



PHTLS

مدیریت و درمان تروما در اورژانس پیش بیمارستانی

(جلد اول)



۱۱۵



تمامی حقوق مادی و معنوی این اثر منحصراً متعلق به مولف می‌باشد. لذا هرگونه کپی، تکثیر و بازنویسی مطالب به هر نحو ممکن در هر گونه رسانه، کتاب، مجله، جزوه و لوح فشرده بدون اجازه کتبی مولف، علاوه بر پیگرد قانونی، با عدم رضایت شرعی مولف نیز همراه می‌باشد.

نام کتاب:	PHTLS مراقبت های حیاتی پیش بیمارستانی تروما
مترجمین:	مهسا حاجی محمدحسینی، دکتر امیرحسین خلیفه هاشمی فرد دکتر علی عبدالرزاق نژاد، دکتر عیضا براتلو
ناشر:	آرتین طب
صفحه آرای:	ملیحه بیدکی
طراح جلد:	ملیحه بیدکی
نوبت چاپ:	اول - ۱۴۰۰
تیراژ:	۱۰۰۰
لیتوگرافی:	
چاپ:	
صحافی:	
شابک دوره:	۹۷۸-۶۲۲-۲۹۳-۱۰-۱-۸
شابک:	۹۷۸-۶۲۲-۲۹۳-۱۰-۰-۱

مرکز نشر:

تهران - بلوار کشاورز - خیابان ۱۶ آذر - پلاک ۶۸
طبقه سوم- انتشارات آرتین طب تلفن: ۸۸۹۷۱۴۰۰
فکس: ۸۸۹۹۵۱۴۱

تمام حقوق مادی و معنوی این اثر برای سازمان اورژانس کشور محفوظ است. لذا هر گونه تکثیر و بازنویسی مطالب به هر نحو ممکن در هر گونه رسانه، کتاب، مجله جزوه و لوح فشرده بدون اجازه کتبی سازمان اورژانس کشور شرعاً حرام است و موجب پیگرد قانونی می‌شود.

PHTLS

مدیریت و درمان تروما در اورژانس پیش بیمارستانی

جلد اول



مترجمین:

امیرحسین خلیفه هاشمی فرد
پزشک واحد فوریت‌های اورژانس

دکتر مهسا حاجی محمدحسینی
عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی قم

دکتر عیضا براتلو
متخصص طب اورژانس
دانشیار دانشگاه علوم پزشکی تهران

عبدالرزاق نژاد
متخصص طب اورژانس
استادیار دانشگاه علوم پزشکی زاهدان

ویراستاران علمی:

دکترسید پژمان آقازاده
متخصص طب اورژانس
معاون آموزش سازمان اورژانس کشور

دکترکمال بصیری
متخصص طب اورژانس
استادیار دانشگاه علوم پزشکی تهران

تحت نظر:
دکتر پیرحسین کولیوند
رئیس سازمان اورژانس کشور

دکتر حسن نوری ساری
متخصص طب اورژانس
معاون فنی و عملیات سازمان اورژانس کشور

جلد یک PHTLS

مدیریت و درمان تروما در اورژانس پیش بیمارستانی

اعضای هیئت علمی و همکاران:

دکتر حمیدرضا لرنژاد - متخصص کودکان و نوزادان و قائم مقام سازمان اورژانس کشور

دکتر اصغر جعفری روحی - متخصص طب اورژانس، عضو هیئت علمی و رئیس اورژانس پیش بیمارستانی و مدیر حوادث دانشگاه علوم پزشکی زنجان

دکتر فرزاد رحمانی - متخصص طب اورژانس، دانشیار و عضو هیئت علمی و رئیس اورژانس پیش بیمارستانی و مدیر حوادث دانشگاه علوم پزشکی تبریز

دکتر پیمان اسدی - متخصص طب اورژانس، دانشیار و عضو هیئت علمی و رئیس اورژانس پیش بیمارستانی و مدیر حوادث دانشگاه علوم پزشکی گیلان

دکتر یحیی صالح طبری - PHD علوم بالینی، رئیس اورژانس پیش بیمارستانی و مدیر حوادث دانشگاه علوم پزشکی مازندران

دکتر ابوالقاسم لعلی - متخصص طب اورژانس، عضو هیئت علمی و رئیس اورژانس پیش بیمارستانی و مدیر حوادث دانشگاه علوم پزشکی بابل

دکتر محمد جواد مرادیان - دکترای سلامت در بلایا و رئیس اورژانس پیش بیمارستانی و مدیر حوادث دانشگاه علوم پزشکی شیراز

دکتر پیمان گهر شناسان - بورد فوق تخصصی جراحی ترمیمی پلاستیک

دکتر رضا نیک فرجام - بورد تخصصی طب اورژانس

عظیمه سادات جعفری - کارشناسی ارشد پدافند غیر عامل در نظام سلامت و کارشناس آموزش سازمان اورژانس کشور

سعید مهر سروش - کارشناس ارشد پرستاری و رئیس اداره آموزش مرکز اورژانس تهران

از زحمات بی‌شائبه جناب آقای دکتر عباس موسوی ریاست محترم دانشگاه علوم پزشکی مازندران و جناب آقای دکتر یحیی صالح طبری رئیس محترم مرکز اورژانس پیش بیمارستانی و مدیریت حوادث و جناب آقای مهدی شبستانی مدیر مالی محترم مرکز مدیریت حوادث و فوریت‌های پزشکی آن دانشگاه که در تدوین این مجموعه علمی و ارزشمند، نهایت همکاری و تعامل را به عمل آوردند تشکر و قدردانی می‌گردد.

بخش ۱ مقدمه

فصل ۱: PHTLS: گذشته، حال، آینده ۱۱

تاریخچه مراقبت از بیماران ترومایی در خدمات فوریت‌های پزشکی (EMS)	۱۱
فلسفه PHTLS	۱۸
مراحل مراقبت از بیمار ترومایی	۱۶
PHTLS: گذشته، حال، آینده	۲۰

فصل ۲: اصول طلایی، ترجیحات و تفکر انتقادی..... ۲۵

اصول و ترجیحات	۲۶
تفکر انتقادی	۲۹
اخلاق	۳۱
ساعت یا دوره طلایی	۳۴
چرا بیماران ترومایی می‌میرند؟.....	۳۴
اصول طلایی مراقبت پیش بیمارستانی از بیمار ترومایی.....	۳۵
پژوهش	۳۹

بخش ۲ ارزیابی و مدیریت

فصل ۳: شوک : پاتوفیزیولوژی زندگی و مرگ ۴۷

فیزیولوژی شوک	۴۸
تعریف شوک	۴۸
آناتومی و پاتوفیزیولوژی شوک	۵۱
طبقه بندی شوک تروماتیک	۵۴
انواع شوک تروماتیک	۵۴
ارزیابی	۵۸
ارزیابی اولیه.....	۵۹
مدیریت	۶۶
فشار مستقیم	۶۷
عوارض ناشی از شوک	۷۹
انتقال طولانی مدت	۸۱

فصل ۴: فیزیک تروما ۸۹

اصول کلی	۹۴
انرژی	۹۵
ترومای بلانت	۱۰۱

تصادفات وسایل نقلیه موتوری	۱۰۱
ترومای نافذ	۱۲۰
آناتومی	۱۲۴
آسیب‌های انفجار.....	۱۲۹

فصل ۵: مدیریت صحنه ۱۳۵

ارزیابی صحنه	۱۳۶
موارد و موضوعات و ایمنی	۱۳۷
موارد مربوط به موقعیت	۱۴۱

فصل ۶: ارزیابی و مدیریت بیمار ۱۵۷

تعیین اولویت‌ها	۱۵۸
ارزیابی اولیه	۱۵۹
احیا	۱۶۷
ارزیابی ثانویه	۱۶۹
شکم	۱۷۲
مراقبت قطعی در صحنه	۱۷۴
مانیتورینگ و ارزیابی مجدد (ارزیابی مداوم)	۱۷۷
ارتباطات	۱۷۷
ملاحظات خاص.....	۱۷۸
انتقال طولانی مدت و انتقال بین مراکز.....	۱۸۱

فصل ۷: راه هوایی و تهویه ۱۸۷

آناتومی.....	۱۸۸
فیزیولوژی.....	۱۸۸
پاتوفیزیولوژی.....	۱۹۳
ارزیابی راه هوایی و تهویه	۱۹۳
مدیریت	۱۹۵
پاکسازی دستی راه هوایی	۱۹۶
انتخاب دستگاه‌های کمکی	۱۹۸
تجهیزات ساده	۱۹۹
ایروهای پیچیده	۲۰۰
تجهیزات تهویه	۲۱۴
ارزشیابی	۲۱۵
بهبود کیفیت پیوسته در اینتوباسیون	۲۱۷
انتقال طولانی مدت	۲۱۷

بخش ۳ آسیب‌های خاص

فصل ۸ : تروما به سر ۲۴۱

آناتومی ۲۴۴

فیزیولوژی ۲۴۶

پاتوفیزیولوژی ۲۴۸

ارزیابی ۲۵۵

آسیب‌های ویژه سر و گردن ۲۵۷

مدیریت ۲۶۶

فصل ۹ : تروما به ستون فقرات ۲۷۵

آناتومی و فیزیولوژی ۲۷۷

پاتوفیزیولوژی ۲۸۱

ارزیابی ۲۸۵

مدیریت ۲۸۷

انتقال طولانی مدت ۲۹۷

فصل ۱۰ : تروما به قفسه سینه ۳۱۹

آناتومی ۳۲۰

فیزیولوژی ۳۲۱

پاتوفیزیولوژی ۳۲۳

ارزیابی ۳۲۳

ارزیابی و مدیریت آسیب‌های خاص ۳۲۳

انتقال طولانی ۳۲۹

امروزه به دلیل افزایش سوانح، حوادث و بلایا، نیاز به خدمات فوریت‌های پزشکی پیش بیمارستانی بیش از هر زمان دیگری احساس می‌شود، در این میان تروما و عوارض ناشی از آن تاثیر ویژه و بسیار عمیقی بر جامعه دارد. بر اساس آمار ها روزانه ۱۴۰۰۰ نفر بر اثر صدمات ناشی از تروما در جهان جان خود را از دست می‌دهند. در این میان رده سنی ۱ تا ۴۵ سال بیشترین آسیب ناشی از تروما و عوارض پس از آن را تجربه می‌کنند. با رشد و توسعه جوامع بشری پیش بینی می‌شود در سالیان آتی نیز روند آسیب های ناشی از تروما افزایش یابد. رسیدگی و درمان سریع بیماران ترومایی در سطح اورژانس پیش بیمارستانی و تسریع در دسترسی به مراکز تخصصی تروما و تجهیزات درمانی پیشرفته بیمارستانی برای این بیماران، ارتباط مستقیمی با کاهش مرگ و میر و عوارض ناشی از تروما دارد. امروزه مدیریت و درمان مصدومین ترومایی در اورژانس پیش بیمارستانی علمی است که با ایجاد نگرش صحیح در انجام اقدامات درمانی و حمایتی با توالی صحیح آغاز شده و در نهایت به انجام اقدامات تشخیصی و درمانی پیشرفته در بیمارستان می‌انجامد. کتاب (PHTLS) مدیریت و درمان ترومادر اورژانس پیش بیمارستانی با ارائه درکی درست از آناتومی و فیزیولوژی، پاتوفیزیولوژی تروما و ارزیابی و مراقبت از بیمار ترومایی با استفاده از رویکرد XABCDE، مهارتهای لازم جهت نجات جان بیمار را بیان می‌کند. با این رویکرد ضمن حفظ ارزش زمان، شناخت و رعایت اولویت های درمانی بر پایه ارزیابی اولیه و ثانویه و پیشگیری از اتلاف وقت و انرژی، با انجام صحیح و به موقع اقدامات حیاتی، وضعیت بیمار در صحنه حادثه به درستی بررسی و با رفع موارد تهدید کننده حیات؛ بیمار در شرایطی پایدارتر به مراکز درمانی دارای تسهیلات مورد نیاز منتقل می‌گردد. فراگیری دانش PHTLS به نفع بیمارانی است که به اورژانس ۱۱۵ نیاز دارند و از سوی دیگر با به کار گیری آموخته های این کتاب، تکنسین فوریت‌های پزشکی در پایان هر ماموریت ترومایی احساس می‌کند که بیمار او بهترین مراقبت ممکن را دریافت کرده است.

سید پیمان آقازاده

بورد تخصصی طب اورژانس

معاون آموزش سازمان اورژانس کشور



بخش ۱

مقدمه

فصل ۱: PHTLS: گذشته، حال، آینده
فصل ۲: اصول طلایی، ترجیحات و تفکر انتقادی

PHTLS: گذشته، حال، آینده

اهداف فصل: در پایان این فصل شما قادر به انجام موارد زیر خواهید بود :

- تاریخچه و سیر تکاملی مراقبت پیش بیمارستانی از بیمار ترومایی را بدانید.
- وسعت مشکل انسانی و مالی ایجاد شده توسط آسیب های تروماتیک را بشناسید.
- سه مرحله ی مراقبت از بیماران ترومایی را بدانید.

مقدمه

های پیش بیمارستانی تدوین و آموزش داده شده است.

دوره باستانی

تمامی مراقبت های پزشکی که در مصر، یونان و رم، توسط اسراییلی ها انجام و تا زمان ناپلئون ادامه پیدا کرده است، به عنوان pre modern EMS طبقه بندی شده است. بیشتر مراقبت های پزشکی در مراکز پزشکی اولیه و تعداد کمی نیز توسط پرسنل مراقبت پیش بیمارستانی در صحنه انجام می شد. Edwin Smith در حدود ۴۵۰۰ سال پیش با توصیف گزارشات موردی از مراقبت های پزشکی، بیشترین سهم را در دانش ما از این دوره دارد.

دوره لاری (اواخر دهه ۱۷۰۰ تا حدود ۱۹۵۰)

در اواخر دهه ۱۷۰۰، Baron Dominique Jean Larrey، پزشک ارشد ارتش ناپلئون، به ضرورت وجود مراقبت های سریع پیش بیمارستانی پی برد. در سال ۱۷۹۷ وی بیان کرد: «دور بودن آمبولانس ها منجر به محروم ماندن مجروحان از مراقبت کافی می گردد. من به دنبال ساخت وسیله ای هستم که آن را آمبولانس تندرو^۱ نامگذاری میکنم.» وی آمبولانس های تندرو را برای نجات به موقع سربازان مجروح در جبهه ها ایجاد و بیان نمود افراد مشغول به کار در آمبولانس های تندرو باید تحت آموزش های پزشکی قرار بگیرند تا بتوانند از بیماران، در صحنه و مسیر مراقبت کنند.

در اوایل دهه ۱۸۰۰، وی موارد زیر را در تئوری بنیادی مراقبت های

بیماران، ما را انتخاب نکرده اند. ماییم که آنها را انتخاب کرده ایم. ما می توانستیم شغل دیگری را انتخاب کنیم ولی این کار را نکردیم. ما مسئولیت مراقبت از بیماران در سخت ترین شرایط را پذیرفته ایم، زمانی که خسته یا بیماریم، زمانی که هوا بارانی یا تاریک است و وقتی شرایط روبرو غیر قابل پیش بینی است. ما باید این مسئولیت را بپذیریم و یا شغلمان را رها کنیم. ما باید بهترین مراقبت را از بیماران با حداکثر تمرکز، بهترین و کامل ترین تجهیزات و دانش روز به عمل آوریم. اگر هر روز در حال مطالعه و یادگیری نباشیم نمیتوانیم از اطلاعات موجود مطلع شویم و بهترین مراقبت را ارائه دهیم. دوره PHTLS بخشی از اطلاعات مورد نیاز را به پرسنل مراقبت پیش بیمارستانی ارائه می دهد اما از آن مهم تر، این دوره به نفع افرادی است که به ما نیاز دارند- یعنی بیماران. در پایان هر ماموریت باید احساس کنیم بیمار بهترین مراقبت ممکن را دریافت کرده است.

تاریخچه مراقبت از بیماران ترومایی در خدمات فوریت های پزشکی (EMS)

مراحل و چگونگی مدیریت بیماران ترومایی را می توان بر اساس تقسیم بندی دکتر Norman McSwain پزشک کالج جراحان آمریکا در سال ۱۹۹۹ به چهار دوره زمانی تقسیم کرد: (۱) دوره باستانی (۲) دوره Larrey (۳) دوران Farrington و (۴) دوران مدرن. در این کتاب، مراقبت از بیماران ترومایی بر اساس اصولی است که توسط پیشگامان مراقبت

بیمارستان‌ها، ارتش و سردخانه‌ها

در سال ۱۸۶۵، اولین آمبولانس خصوصی در ایالت متحده در بیمارستان عمومی سینسیناتی ایجاد شد. چندی پس از آن چندین سیستم EMS ایالت متحده توسعه یافتند: آمبولانس بیمارستان Bellevue در نیویورک در سال ۱۸۶۷، آمبولانس بیمارستان Grady (قدیمی ترین آمبولانس مستقر در بیمارستان) در آتلانتا در دهه ۱۸۸۰، آمبولانس بیمارستان خیریه نیواورلئام که در سال ۱۸۸۵ توسط یک جراح به نام دکتر A.B.mites ایجاد شد و امکانات بسیار دیگر در ایالت متحده. این خدمات اغلب توسط بیمارستان‌ها، ارتش و سرخانه‌ها ارائه می‌شد.

در سال ۱۸۹۱ Nicholas Senn پزشک عمومی، عضو انجمن جراحان ارتش گفت: «سرنوشت مجروح دست کسی است که اولین پانسمانش را انجام می‌دهد» اگرچه در زمان بیان این اظهارات، امکانات پیش بیمارستانی در حد پایه بود اما این اظهارات همچنان صحیح هستند. چرا که ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی نیازهای خاص بیماران ترومایی را در صحنه ارائه می‌کنند.

برخی تغییرات در مراقبت‌های پزشکی در طول جنگ‌های مختلف تا پایان جنگ جهانی دوم اتفاق داد، اما به طور کلی سیستم و نوع مراقبت انجام شده در ایستگاه‌های کمک به نیروهای ارتش و بیمارستان‌های غیر نظامی تا اواسط دهه ۱۹۵۰ بدون تغییر باقی مانده بود.

در این دوره در بسیاری از آمبولانس‌های شهرهای بزرگ که بیمارستان‌های آموزشی داشتند، کارآموزان سال اول مشغول به کار بودند. آخرین خدمات آمبولانس، درخواست حضور پزشک در مأموریت‌های آمبولانس بیمارستان خیریه نیواورلئان در دهه ۱۹۶۰ بود. علی‌رغم حضور پزشکان، بیشتر بیماران ترومایی تحت مراقبت ابتدایی قرار می‌گرفتند و تجهیزات و ملزومات نسبت به وسایل مورد استفاده در طول جنگ داخلی آمریکا تغییر نکرده بود.

دوران Farrington (حدود ۱۹۵۰ تا ۱۹۷۰)

دوران Farrington از سال ۱۹۵۰ آغاز گردید. دکتر Farrington، پدر EMS در ایالت متحده، با مقاله خود با عنوان «مرگ در گودال» موجب توسعه مراقبت‌های پیش بیمارستانی شد. در اواخر دهه ۱۹۶۰، دکتر Farrington و دیگر رهبران اولیه مثل دکتر Oscar Hampton و دکتر Curtis Artz، ایالت متحده را به دوران مدرن EMS و مراقبت‌های پیش بیمارستانی وارد نمودند. دکتر Farrington به طور فعال در تمام جنبه‌های مراقبت‌های ارائه شده در آمبولانس نقش داشت. او به عنوان رییس کمیته، سه مورد از اسناد اولیه شامل لیست تجهیزات اولیه برای آمبولانس‌های کالج جراحان آمریکا، مشخصات طراحی دپارتمان حمل و نقل (DOT) و اولین برنامه آموزش پایه ای تکنسین فوریت‌های پزشکی (EMT^۱) را ایجاد نمود؛ همچنین به دنبال ایده‌های جدید و توسعه مراقبت‌های پیش بیمارستانی بود. علاوه بر تلاش‌های دکتر Farrington دیگران نیز به طور فعالانه به توسعه مراقبت‌های پیش بیمارستانی از بیماران ترومایی کمک کردند. دکتر Robert Kennedy نویسنده «مراقبت اولیه از بیمار ناخوش و مصدوم» بود. دکتر Sam Banks همراه با دکتر Farrington اولین دوره آموزش پیش بیمارستانی را در سال ۱۹۵۶ به دپارتمان آتش نشانی شیکاگو آموزش دادند که شروعی برای مراقبت صحیح از بیمار ترومایی بود.

متن زیر در سال ۱۹۶۵ توسط دکتر George J. Curry رهبر کالج جراحان آمریکا و کمیته ترومای آن، ویرایش و تدوین شد:

پیش بیمارستانی ایجاد کرد که ما امروزه نیز همچنان از آنها استفاده می‌کنیم:

- آمبولانس تندرو
- آموزش صحیح به پرسنل پزشکی
- حرکت به سمت صحنه جنگ برای مراقبت از بیماران و نجات آنها
- کنترل خونریزی در صحنه
- انتقال به نزدیکترین بیمارستان
- ارائه مراقبت در مسیر
- ایجاد بیمارستان‌های خط مقدم

او بیمارستان‌هایی نزدیک به خط مقدم (شبیه به بیمارستان‌های خط مقدم امروزی) ایجاد و بر انتقال سریع بیماران تأکید نمود. Larrey امروزه از سوی بسیاری به عنوان پدر EMS در دوران مدرن شناخته شده است. متأسفانه نوع مراقبت‌های ایجاد شده توسط وی ۶۰ سال بعد توسط ارتش اتحادیه در شروع جنگ داخلی آمریکا استفاده نشد. در اولین نبرد Bull Run در آگوست ۱۸۶۱، ۳۰۰۰ مجروح تا سه روز و ۶۰۰ مجروح تا یک هفته در صحنه قرار داشتند. Jonathan Letterman جراح عمومی بود که یک تیم پزشکی اختصاصی به همراه مراقبت‌های پزشکی سازمان یافته‌تر ایجاد کرد. (شکل ۱-۱) در دومین نبرد Bull Run یکسال بعد، ۳۰۰ آمبولانس وجود داشت که در طی ۲۴ ساعت ۱۰ هزار مجروح را جمع‌آوری نمود.



شکل ۱-۱: طی جنگ داخلی آمریکا مراقبت از سربازان توسط Larrey ایجاد شد. یک نمونه از بیمارستان‌های موقت در نزدیکی خط مقدم در شکل نشان داده شده است.

در آگوست ۱۸۶۱، صلیب سرخ جهانی در اولین کنوانسیون ژنو ایجاد شد. این کنوانسیون بی‌طرفی بیمارستان‌ها، بیماران و مجروحان، تمامی پرسنل درگیر و آمبولانس‌ها را به رسمیت شناخت و عبور ایمن این آمبولانس‌ها و پرسنل پزشکی برای انتقال مجروحان را ضمانت کرد. همچنین بر ارائه مراقبت بدون توجه به اینکه قربانی در کدام طرف درگیری است، تأکید نمود. این کنوانسیون اولین قدم به سمت منشور رفتاری که امروزه توسط ارتش ایالت متحده استفاده میشود را پایه گذاری کرد. این منشور بخش مهمی از دوره مراقبت از تلفات مقابله‌ای تاکتیکی (TCCC) است که امروزه بخش جدایی‌ناپذیر برنامه PHTLS می‌باشد.

های پزشکی (AEMT) و پارامدیک تعریف می شود. برنامه درسی در ابتدا توسط DOT در NHTSA^۴ تعریف و سپس به عنوان برنامه درسی استاندارد ملی یا برنامه درسی DOT شناخته شد.

دکتر Nancy Caroline استانداردها و برنامه درسی را برای اولین برنامه پارامدیک تعریف و کتاب درسی «مراقبت های اورژانسی در خیابان ها» را نوشت که در آموزش پارامدیک استفاده می شد. این کتاب اکنون به چاپ هشتم رسیده است.

ستاره آبی زندگی توسط انجمن پزشکی آمریکا به عنوان نمادی برای «هشدار پزشکی» طراحی شد- این نماد نشان دهنده نیاز بیمار به خدمات فوریت های پزشکی است. پس از آن انجمن پزشکی آمریکا این نماد را به NREMT داد تا به عنوان آرم از آن استفاده کنند. از آنجا که صلیب سرخ آمریکا اجازه استفاده از نشان صلیب سرخ را به عنوان نماد اضطراری نداد، دکتر Lew Schwartz رئیس شعبه NHTSA از دکتر Farrington رئیس هیئت مدیره خواست تا از این نماد برای آمبولانس ها استفاده کنند. مجوز توسط دکتر Farrington و دکتر Morando اعطا و ستاره آبی زندگی از آن زمان تا کنون به نماد بین المللی سیستم EMS تبدیل شد.

انجمن ملی تکنسین های فوریت های پزشکی (NAEMT) در سال ۱۹۷۵ با حمایت مالی NREMT تاسیس شد. (شکل ۲-۱) NAEMT تنها سازمانی است که به حمایت از منافع کلیه شاغلان پزشکی از جمله پارامدیک ها، AEMT ها، امدادگران و دیگر افرادی که در فوریت های پزشکی پیش بیمارستانی کار می کنند می پردازد.



شکل ۲-۱: در سال ۱۹۷۵، NAEMT تنها انجمن ملی است که منافع حرفه ای کلیه پزشکان مراقبت های سلامتی و اورژانسی از جمله EMT ها، AEMT ها، پرسنل پزشکی فوریت های پزشکی، پارامدیک ها، پارامدیک های پیشرفته، پارامدیک های مراقبت های ویژه، پارامدیک های پرواز، پارامدیک های جامعه و پزشکان مراقبت های سلامتی را حمایت میکند

دهه ۱۹۸۰

در اواسط دهه ۱۹۸۰ مشخص شد بیماران ترومایی از بیماران قلبی متفاوت هستند. تمایز اصلی بین این دو گروه بر اساس نظر دکتر Frank Lewis و Donald Trunkey شامل موارد زیر می باشد: برای بیماران قلبی به تجهیزات احیای قلبی ریوی (دیفبریلایسیون خارجی و داروهای حمایتی) بسیاری نیاز است که برای پارامدیک های آموزش دیده در صحنه در دسترس بود. اما مهم ترین ابزار برای بیماران ترومایی (کنترل خونریزی داخلی و جایگزینی خون از دست رفته) در صحنه موجود نبود. بنابراین اهمیت انتقال سریع بیماران به بیمارستان صحیح هم برای ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی و هم برای مدیران EMS آشکار شد.

صدمات وارده در تصادفات بر هر قسمت از بدن انسان تاثیر می گذارد. این آسیب ها شامل خراش و کوفتگی تا چندین آسیب پیچیده با درگیری بسیاری از بافت های بدن می باشد. بنابراین ارزیابی و مراقبت اولیه ی کارآمد و هوشمندانه قبل از انتقال بیمار توسط پرسنل آموزش دیده حاضر در آمبولانس ضروری است. اگر انتظار حداکثر کارایی را از این پرسنل داریم باید برای آنها برنامه آموزشی ویژه در نظر بگیریم.

مقاله برجسته «مرگ ناگهانی و معلولیت: بیماری های مورد غفلت قرار گرفته در جوامع مدرن»، روند کار را در سال ۱۹۶۷ تسریع کرد. آکادمی ملی علوم/ شورای تحقیقات ملی (NAS/NRC) این مقاله را فقط یک سال بعد از فراخوان دکتر Curry منتشر کرد.

دوران مدرن مراقبت های پیش بیمارستانی (حدوداً از ۱۹۷۰ تا امروز)

دهه ۱۹۷۰

دوران مدرن مراقبت های پیش بیمارستانی با گزارش Dunlap و همکاران در سال ۱۹۶۸ و تعریف برنامه ای برای آموزش EMT های مستقر در آمبولانس به DOT^۴ آغاز شد. این دوره آموزشی ابتدا به صورت EMT پایه شناخته میشد و امروزه EMT گفته می شود. ثبت ملی EMT ها از سال ۱۹۷۰ پایه ریزی شد و استانداردهایی را برای آزمون و ثبت پرسنل EMS آموزش دیده (بر اساس مقاله NAS/NRC) ایجاد کرد. Rocco Morando سالها رهبر ثبت ملی EMT ها و در ارتباط با دکتر Farrington، Artz و Hampton بود.

فراخوان دکتر Curry یا آموزش تخصصی پرسنل آمبولانس برای مواجهه با بیماران ترومایی در ابتدا با استفاده از برنامه دکتر Farrington و Bank با انتشار مراقبت های اورژانسی و انتقال بیماران و مصدومان (کتاب نارنجی) توسط آکادمی جراحان ارتوپدی آمریکا (AAOS)، برنامه های آموزشی EMT ها از اداره ملی ایمنی ترافیک بزرگراه ها (NHTSA) و برنامه آموزشی PHTLS از ۲۵ سال گذشته پاسخ داده شد. اولین آموزش ها ابتدایی بود ولی در مدت زمان نسبتاً کوتاهی پیشرفت چشمگیری داشت.

اولین کتاب درسی این دوران، مراقبت های اورژانسی و انتقال بیماران و مصدومان بود. این کتاب ایده Walter و Hoyt بود و در سال ۱۹۹۱ توسط AAOS^۵ منتشر شد. اکنون یازدهمین نسخه این کتاب چاپ شده است.

در همین زمان، مقیاس کمای گلاسکو در گلاسکو اسکاتلند توسط دکتر Graham Teasdale و دکتر Bryan Jennett برای اهداف پژوهشی تدوین شد. دکتر Howard Champion این ابزار را برای ارزیابی وضعیت عصبی بیماران ترومایی به ایالت متحده آورد. مقیاس کمای گلاسکو یک شاخص حساس برای بررسی وضعیت بهبودی یا وخامت اوضاع این بیماران می باشد.

در سال ۱۹۷۳ قانون فدرال EMS برای ارتقای سیستم های جامع EMS ایجاد شد. این قانون ۱۵ مورد لازم برای داشتن یک سیستم یکپارچه EMS را شناسایی نمود. دکتر Boyd از اداره بهداشت و خدمات انسانی مسئول اجرای این قانون بود. یکی از این اجزا آموزش بود. این قانون مبنای توسعه برنامه آموزشی مراقبت های EMT پایه، میانی و پارامدیک در سراسر ایالت متحده قرار گرفت. امروزه این سطوح آموزشی به صورت تکنسین فوریت های پزشکی (EMT)، تکنسین پیشرفته فوریت

اصلی برای کنترل خونریزی در صحنه و بخش اورژانس است. درس‌های آموخته شده از درمان مجروحان در گذشته در کیفیت مراقبت از آیندگان تاثیر بسیاری خواهد داشت.

فلسفه PHTLS

PHTLS درک درستی از آناتومی و فیزیولوژی، پاتوفیزیولوژی تروما، ارزیابی و مراقبت از بیمار ترومایی با استفاده از رویکرد XABCDE و مهارت‌های لازم برای ارائه مراقبت‌ها را فراهم می‌کند. بیماران مبتلا به خونریزی یا تنفس ناکافی طی زمان کوتاهی وارد شرایط بحرانی و کشنده می‌شوند (باکس ۱-۱) بنابراین ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید با استفاده از تفکر انتقادی جهت افزایش بقای بیمار ترومایی تصمیم‌گیری کنند. PHTLS درک مراقبت از بیمار ترومایی و تفکر انتقادی و عدم انجام مراقبت یکسان برای همه بیماران را فراهم می‌کند. هر تماس بیمار با ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی در شرایط خاصی اتفاق می‌افتد. اگر پرسنل ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی مراقبت‌های پزشکی و نیازهای خاص بیماران در شرایط خاص را درک کنند، می‌توانند با تصمیم‌گیری مناسب شانس زنده ماندن بیمار را افزایش دهند. اصول اساسی PHTLS این است که پرسنل ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید دانش کافی، تفکر انتقادی و مهارت فنی مناسب برای ارائه بهترین مراقبت در شرایط نامطلوب داشته باشند. PHTLS اقدامات خاصی را برای ارائه دهندگان خدمات پیش بیمارستانی تجویز نمی‌کند ولی در عوض دانش و مهارت مناسبی را فراهم می‌کند تا آنها بتوانند با تفکر انتقادی به بهترین روش از بیمار مراقب و به وی کمک کنند. از آنجایی که بیماران ترومایی اغلب جوان هستند، تاثیرات اجتماعی زنده ماندن بیماران ترومایی که تحت مراقبت ترومایی مناسبی بوده‌اند، در بیمارستان و محیط پیش بیمارستانی بسیار زیاد است. پرسنل مراقبت پیش بیمارستانی می‌توانند طول عمر و تعداد سال‌های فعال زندگی بیماران ترومایی را افزایش داده و تاثیر قابل توجهی بر جامعه داشته باشند.

باکس ۱-۱: XABCDE

ABCDE یک روش سنتی برای به خاطر سپردن بررسی اولیه بیماران است (راه هوایی، تنفس، گردش خون، ناتوانی، در معرض بودن، محیط). این کتاب رویکرد جدیدی را برای بررسی اولیه بیماران معرفی می‌کند که تهدیدی بالقوه و غیرقابل جبران ناشی از خونریزی را تشخیص می‌دهد. X قبل از ABCDE، به معنی یافتن خونریزی شدید بلافاصله پس از ایمنی صحنه و قبل از بررسی راه هوایی است. خونریزی شدید و کشنده معمولاً شریانی است و می‌تواند منجر به از دست رفتن حجم کامل خون در زمان نسبتاً کوتاهی (بر اساس سرعت خونریزی گاهی فقط چند دقیقه) شود. علاوه بر این به علت عدم امکان ترانسفوزیون خون در شرایط پیش بیمارستانی اصلاح مشکل غیر ممکن است چرا که مایعات کریستالوئیدی نمیتوانند اکسیژن را به سلول‌ها برسانند. بنابراین حتی قبل از تثبیت راه هوایی، بایستی خونریزی شدید اندام یا دیگر مناطق خارجی قابل کمپرس، کنترل و پس از آن به مدیریت راه هوایی، اطمینان از تنفس کافی، ارزیابی گردش خون، ناتوانی و در معرض قرار دادن بدن برای بررسی پرداخته شود.

اپیدمیولوژی و مسئولیت مالی

تروما در سراسر جهان تاثیر عمیقی بر جامعه دارد. روزانه حدود

یک مرکز مجهز دارای تیم ترومای آموزش دیده شامل پزشکان اورژانس، جراحان، پرستاران آموزش دیده، پرسنل اتاق عمل، بانک خون و بیمه درمانی مناسب و تمامی موارد لازم برای مدیریت بیماران ترومایی می‌باشد. همه منابع باید آماده و منتظر حضور بیمار باشند، تیم جراحی نیز باید در آنجا مستقر بوده تا بیمار را مستقیماً وارد اتاق عمل کنند. با گذشت زمان استانداردها اصلاح شد و شامل مفاهیمی چون هیپوتانسیون مجاز (DR Ken Mattox) گردید. اما موارد مربوط به دسترسی سریع به اتاق عمل مجهز تغییر نکرد.

درمان سریع بیماران ترومایی به سیستم مراقبت پیش بیمارستانی به تسریع در دسترسی بیمار به سیستم درمانی بستگی دارد. برای تسریع در رسیدن بیمار به بیمارستان به یک شماره اضطراری (۹۱۱ در ایالت متحده)، سیستم دیسپچ برای اعزام ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی و پرسنل آماده و آموزش دیده فوریت‌های پزشکی نیاز می‌باشد. به بسیاری از مردم آموزش داده شده است CPR زود هنگام جان افراد مبتلا به ایست قلبی را نجات می‌دهد. در مورد تروما نیز مواردی قابل آموزش است. اصولی که ذکر شد پایه‌ای برای مراقبت مناسب از بیمار است. به این اصول، اهمیت کنترل خونریزی داخلی نیز اضافه شده است که خارج از مرکز تروما و اتاق عمل قابل انجام نیست. بنابراین ارزیابی سریع، جابجایی مناسب و تحویل سریع بیمار به مرکز درمانی مجهز به اتاق عمل آماده، اصل دیگری است که تا اوایل دهه ۱۹۸۰ مورد توجه نبود. این اصول اساسی امروزه نیز در مراقبت‌های EMS اهمیت بالایی دارد.

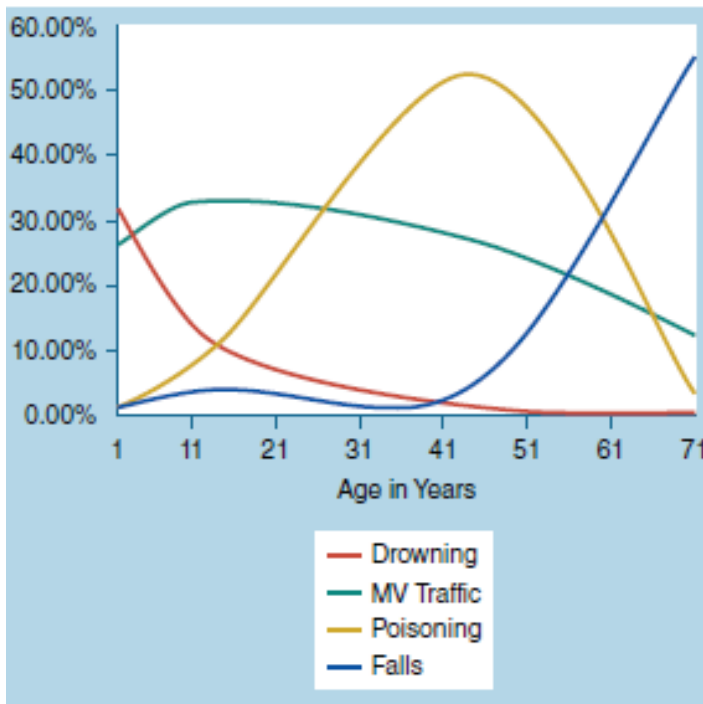
دستاوردهای این پزشکان بزرگ، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی و سازمان‌های بزرگی است که در توسعه EMS کمک کرده‌اند و همه ما سپاسگذار آنها هستیم.

پیشرفت در هزاره جدید

جنگ‌ها باعث پیشرفت مراقبت از بیماران ترومایی شده و ۲۰ سال گذشته نیز از این قاعده مستثنی نبوده است. جنگ‌های دو دهه گذشته تغییراتی اساسی در نحوه مدیریت مجروحان جنگی ایجاد کرده است. وزارت دفاع و کمیته مراقبت از تلفات جنگی در این پیشرفت‌ها نقش اساسی داشتند. وزارت دفاع با هدف افزایش شانس بقا و بهبود عملکرد مجروحان جنگی، سیستم ترومای مشترک را ایجاد کرد. به این منظور وزارت دفاع برای جمع‌آوری آمار نظامیان مجروح و مراقبت‌های ارائه شده از آنان، به ثبت موارد تروما پرداخت. کمیته مراقبت از تلفات جنگی نیز برای تحقق و پیاده‌سازی گایدلاین‌های بالینی از این داده‌ها استفاده می‌کند. این گایدلاین‌های بالینی برای استفاده در درمان و مراقبت از مجروحان جنگی به پرسنل پزشکی حاضر در صحنه ارائه می‌شود. اجرای بهترین روش در مراقبت از مجروحان جنگی به فرآیندی سریع و متناسب با شرایط متغیر خط مقدم جنگ تبدیل شده است.

نتیجه این روند نجات جان افراد و کاهش پنجاه درصدی میزان مرگ و میر نسبت به قبل می‌باشد. بقای مجروحان جنگی بیش از ۹۰ درصد افزایش یافته و در مجروحان نیازمند به تزریق خون، اجرای احیای کنترل آسیب (که بعداً در مورد آن بحث می‌کنیم) مرگ و میر را از ۴۰ درصد تا ۲۰ درصد کاهش داده است.

مزیت استفاده از این روش‌ها صرفاً برای مجروحان جنگی نیست. جهان غیر نظامی نیز با سرعت در حال استفاده از این تغییرات برای بیمارستان‌های دور از خط مقدم است. استفاده از احیای کنترل آسیب در مراکز بزرگ تروما به یک استاندارد مراقبتی تبدیل شده است. استفاده از تورنیکت که در گذشته آخرین راه حل بود در حال حاضر مداخله



شکل ۴-۱: درصد مرگ و میرهای ناشی از صدمات غیر عمد - سنین ۱-۸۵ سال

این آمارها روندهای نگران کننده را بر اساس علل صدمات غیر عمد نشان می دهند، بر اساس این آمارها مناطقی در جهان که تحت تاثیر این روندها قرار دارند در حال تغییر است. تلاش ها برای کاهش مرگ و میر ناشی از تصادفات وسایل نقلیه منجر به کاهش تعداد آن در دهه های گذشته در کشورهای پیشرفته شده است، با این حال پیش بینی می شود تعداد کلی مرگ و میرهای جهانی در اثر تصادفات وسایل نقلیه موتوری تا سال ۲۰۳۰ افزایش یابد. این روند نتیجه افزایش استفاده از وسایل نقلیه موتوری در کشورهای در حال توسعه و عدم وجود زیر ساخت های کافی (از جمله EMS) برای پاسخگویی به تقاضاهای ایجاد شده با ایجاد ترافیک می باشد. الگوی مشابهی در دهه های آینده در ارتباط با مرگ ناشی از سقوط نیز پیش بینی می شود. در سال ۲۰۱۵ سقوط باعث کشته شدن ۳۴۴۸۸ نفر در ایالت متحده شد که ۸۰٪ آنان سن بالای ۶۵ سال داشتند. در پاسخ به افزایش مرگ و میر ناشی از سقوط هر ساله کشورهای پیشرفته برنامه های غربالگری، آموزش و پیشگیری از خطر سقوط را اجرا می نمایند. در همین حال، میانگین عمر در کشورهای در حال توسعه جهان در حال افزایش است که بخشی از آن به علت دسترسی به مراقبت های سلامتی شامل ایمن سازی و پیشگیری و درمان ایدز/HIV می باشد. افزایش تعداد بیماران مسن نیز منجر به مشکلات جدید و متعددی برای سیستم های مراقبت سلامتی کشورهای در حال توسعه شده است.

تجزیه و تحلیل مرگ و میرهای ناشی از سقوط و تصادفات وسایل نقلیه، پیچیدگی هایی را در ارتباط با مقابله با صدمات غیر عمدی و تروما در مقیاس جهانی نشان می دهد. در میان دلایل اصلی مرگ، سقوط و تصادفات وسایل نقلیه تنها صدمات تروماتیک منجر به مرگ هستند که پیش بینی می شود تا سال ۲۰۳۰ در سراسر جهان افزایش یابند.

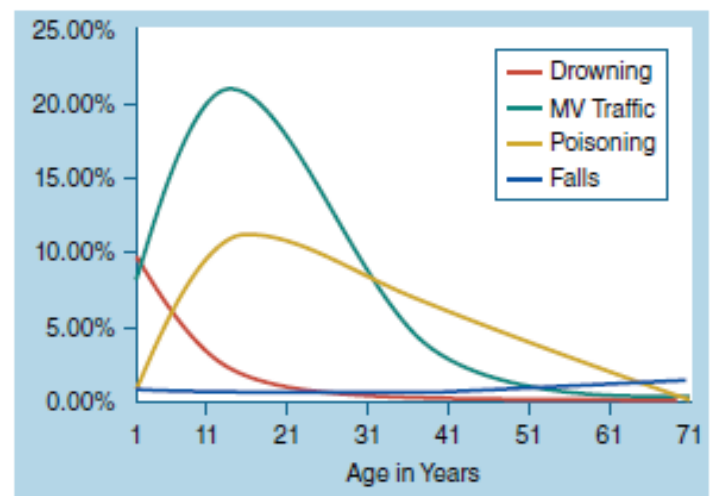
با وجودی که از دست دادن زندگی به دنبال تروما بسیار سخت است ولی بار مالی مراقبت از افرادی که از تروما نجات می یابند نیز بسیار زیاد است. میلیاردها دلار برای مدیریت بیماران ترومایی و هزینه های زیادی برای دستمزد، هزینه های بیمه، خسارت اموال و هزینه های کارفرما صرف می شود. شورای امنیت ملی هزینه های

۱۴۰۰۰ نفر در اثر صدمات می میرند. صدمات غیر عمدی علت اصلی مرگ در افراد ۱ تا ۴۵ سال است. سالیانه بیش از ۵ میلیون نفر از صدمات می میرند، یعنی ۹٪ مرگ و میر. مجموع مرگ های ناشی از بیماری هایی از قبیل سل، مالاریا و ایدز/HIV تقریباً نیمی از تعداد مرگ های ناشی از صدمات است. علی رغم وجود اطلاعات بسیار در این باره، درک علت تروما همچنان پیچیده است.

مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری ها (CDC) در ایالت متحده، مرگ و میر ناشی از تروما را تحت اصطلاح صدمات غیر عمد گزارش می دهد. در پژوهش ها در ارتباط با تروما به عنوان علت مرگ، این داده ها با این واقعیت که تمامی صدمات غیر عمد تروماتیک نیستند، اشتباه گرفته می شود. صدمات غیر عمد دارای عللی چون غرق شدگی، مسمومیت، تیراندازی، سقوط و تصادفات وسایل نقلیه است. این واقعیت را در نظر بگیرید که مسمومیت یکی از علل صدمات غیر عمد است و مسمومیت ناشی از مصرف بیش از حد اپیوید ها اغلب در این گروه قرار می گیرد. این مثال نشان دهنده لزوم تجزیه و تحلیل داده های موجود می باشد.

برای تهیه گزارش صحیح، ارزیابی روند برخی از شایعترین علل صدمات غیر عمد منجر به مرگ در طیف سنی، کمک کننده است. با استفاده از این رویکرد می توان نکات مهم برای پیشگیری، آموزش و آموزش عمومی را شناسایی کرد. برخی از این نکات در شکل ۳-۱ و ۴-۱ مشاهده می شود. به وضوح می توان دید غرق شدگی و تصادفات وسایل نقلیه از دلایل مهم مرگ در سال های اول زندگی است. با افزایش سن، تعداد مرگ های ناشی از غرق شدگی کاهش می یابد و تصادفات وسایل نقلیه به علت اصلی مرگ تبدیل می شود تا حدود ۲۵ سالگی؛ که مسمومیت علت اصلی آسیب غیر عمدی منجر به مرگ می باشد. مسمومیت و تصادفات وسایل نقلیه تا حدود ۶۵-۷۰ سالگی علت اصلی و پس از آن سقوط علت اصلی مرگ ناشی از صدمات تاخوaste است.

با تجزیه و تحلیل داده ها با این روند مشخص می شود در سراسر طیف سنی، تصادفات وسایل نقلیه علت اصلی مرگ می باشد و این در حالی است که مرگ در اوایل زندگی اغلب ناشی از غرق شدگی است. مسمومیت (هرچند تروماتیک نیست) به عنوان علت اصلی مرگ ناشی از صدمات در حال افزایش است و احتمالاً در آینده نیز ادامه خواهد داشت.



شکل ۳-۱: درصد مرگ و میرهای ناشی از علل انتخابی - سنین ۱-۸۵ سال

مشکل جهانی است. اگر چه حوادثی که منجر به صدمات و مرگ و میر میشوند، در کشورهای مختلف متفاوت است اما عواقب آن تفاوتی ندارد. ما در قبال بیماران خود مسئولیم که علاوه بر درمان، از صدمات نیز پیشگیری کنیم. برای مثال در یک جاده پر پیچ و خم کوهستانی سراسیمی وجود داشت که اغلب ماشین‌ها در آن سر میخوردند و ۱۰۰ فوت (۳۰/۵ متر) به پایین می افتادند. در این موقعیت جامعه تصمیم گرفت آمبولانسی در پایین شیب مستقر کند تا از بیماران آسیب دیده مراقبت نمایند. از طرفی گزینه بهتری نیز وجود داشت: قرار دادن گاردریل در امتداد پیچ جاده برای جلوگیری از وقوع حادثه.

مراحل مراقبت از بیمار ترومایی

تروما اتفاقی نیست. یک اتفاق اغلب ناشی از یک واقعه شانس یا بی احتیاطی است. بیشتر مرگ‌ها و صدمات ناشی از تروما با تعریف دوم یعنی بی احتیاطی تطابق دارند و بنابراین قابل پیشگیری هستند. پیشگیری در کشورهای پیشرفته موفقیت زیادی داشته است اما کشورهای در حال توسعه با زیرساخت‌های ضعیف آموزش، راهی طولانی در پیش دارند. حوادث تروماتیک به دو دسته عمدی و غیرعمدی تقسیم می شوند. صدمات عمدی عملی است که با هدف آسیب رساندن یا کشتن انجام می شود و صدمات تروماتیک که به صورت ناخواسته یا تصادفی رخ می دهد غیر عمدی در نظر گرفته می شود.

مراقبت از بیمار ترومایی به سه محله تقسیم می شود: قبل از حادثه، حادثه و پس از حادثه. برخی از اقدامات می توانند اثرات صدمات تروماتیک را در هر یک از مراحل کاهش دهند و ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی در هر یک از این مراحل مسئولیت‌های مهمی به عهده دارد.

مرحله قبل از حادثه

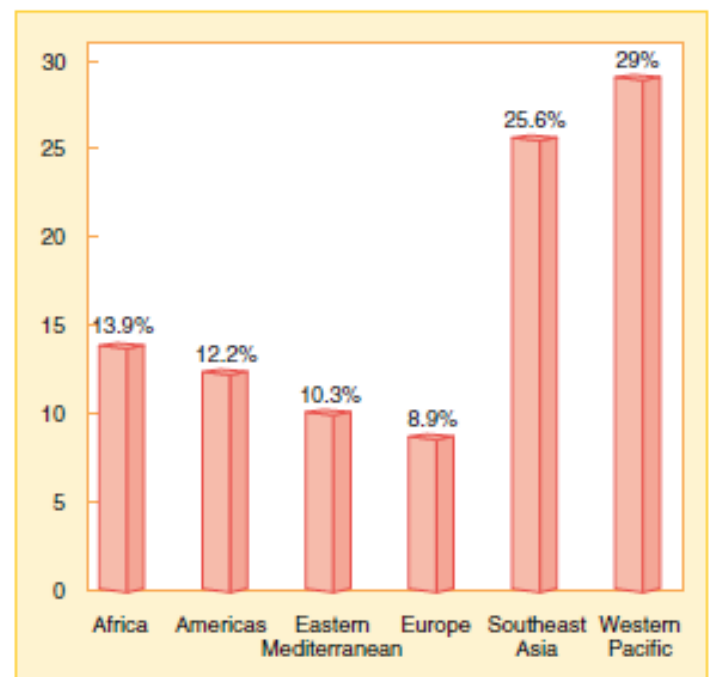
این مرحله شامل موقعیت و شرایطی است که منجر به آسیب می شود. تمامی تلاش‌ها در این مرحله به پیشگیری از آسیب معطوف شده است. استراتژی‌ها در این مرحله بر عوامل موثر در ایجاد مرگ و میر و آسیب متمرکز شده است. بر اساس آخرین داده‌های موجود، صدمات غیرعمدی چهارمین عامل منجر به مرگ در میان تمامی سنین در ایالت متحده می باشد. تقریباً نیمی از مرگ‌های ناشی از صدمات در ایالت متحده به دنبال تصادفات وسیله نقلیه، سقوط یا سلاح گرم اتفاق می افتد. (شکل ۱-۶)

در حال حاضر بیش از ۹۵ درصد آمریکایی‌ها تلفن همراه دارند و از سال ۲۰۱۱ تعداد افراد دارای تلفن همراه هوشمند بیش از دوبرابر شده است. تخمین زده می شود که روزانه ۶۶۰۰۰۰ راننده هنگام رانندگی از تلفن همراه استفاده میکنند، بنابراین جای تعجب نیست که رانندگی با حواس پرت منجر به حدود ۳۵۰۰ مرگ در سال ۲۰۱۵ در ایالت متحده شود.

مربوط به تروماهای کشنده و غیرکشنده در ایالت متحده در سال ۲۰۱۵ را حدود ۸۸۶/۴ میلیارد دلار تخمین زده است. عدم فعالیت و کارایی بیماران ترومایی بالغ بر ۴۵۸ میلیارد دلار هزینه سالانه به دنبال دارد. ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی می توانند موجب کاهش هزینه‌های اجتماعی ناشی از تروما شوند. برای مثال محافظت مناسب از ستون فقرات گردنی توسط ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی می تواند از فلج دائمی و ناتوانی اندام جلوگیری و منجر به یک زندگی سالم، فعال و بدون محدودیت در حرکت شود.

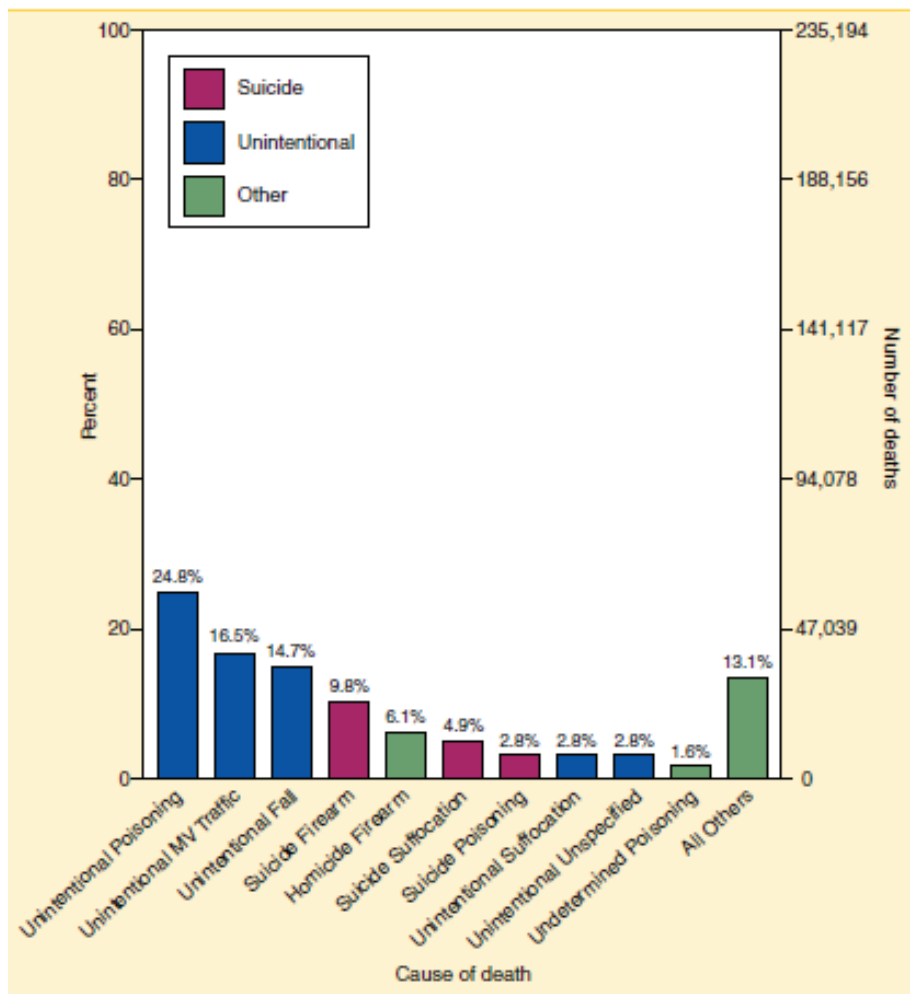
داده‌های زیر از سازمان بهداشت جهانی (WHO) به دست آمده است:

- صدمات ناشی از تصادفات جاده‌ای مشکل بزرگ بهداشت عمومی است. تصادفات جاده‌ای سالانه منجر به کشته شدن ۱/۲۵ میلیون نفر در سراسر جهان می شود. یعنی روزانه به طور متوسط ۳۴۰۰ نفر در اثر تصادف جان خود را از دست می دهند. تصادفات علت اول مرگ در افراد ۱۵ تا ۲۹ ساله است. تصادفات جاده‌ای نهمین علت مرگ و میر و اولین علت مرگ و میر ناشی از تروما می باشد و ۴٪ از کل مرگ و میر جهان را تشکیل می دهد. WHO پیش بینی میکند در صورتی که اقدامی جهت پیشگیری انجام نشود، تصادفات جاده‌ای هفتمین علت مرگ و میر در جهان تا سال ۲۰۳۰ خواهد بود.
- بیشتر صدمات ناشی از تصادفات جاده‌ای در کشورهای کم درآمد و با درآمد متوسط اتفاق می افتد و از هر ۴ مورد مرگ و میر جاده‌ای، سه مورد در مردان رخ می دهد. با وجودی که کشورهای با درآمد کم و متوسط ۵۰٪ وسایل نقلیه جهان را در اختیار دارند اما مسئول ۹۰ درصد مرگ و میرهای ناشی از تصادفات جاده‌ای هستند. (شکل ۱-۵)
- در سراسر جهان سالانه بیش از ۵ میلیون نفر در اثر صدمات عمدی و غیرعمدی می میرند. حوادث جاده‌ای شایعترین علت مرگ (۲۴٪) و خودکشی (۱۶٪) و سقوط (۱۴٪) علت دوم و سوم می باشند.



شکل ۱-۵: توزیع جهانی مرگ و میر ناشی از تصادفات جاده‌ای

همانطور که این آمارها به طور واضح نشان می دهند تروما یک



شکل ۶-۱: ترومای ناشی از وسایل نقلیه، سقوط و سلاح گرم تقریباً نیمی از مرگ و میرهای ناشی از صدمات را تشکیل می‌دهند.

(STEADI^۲) را برای پرسنل خدمات درمانی با هدف شناسایی افراد در معرض خطر سقوط، شناسایی عوامل خطر قابل تغییر و شناسایی روش‌های موثر جهت جلوگیری از سقوط، ارائه داد. ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی نیز می‌توانند در پیشگیری از سقوط نقش موثری داشته باشند. با توجه به اینکه سابقه سقوط یکی از عوامل خطر سقوط منجر به مصدومیت یا مرگ می‌باشد، پرسنل EMS که با افراد در معرض خطر با آسیب جزئی مواجه می‌شوند، باید با همکاری سایر سازمان‌ها (از قبیل دپارتمان ایمنی جامعه) برنامه‌هایی برای پیشگیری از سقوط افراد در جامعه در نظر بگیرند.

آموزش در ارتباط با ارتقای ایمنی آب نیز به خصوص در جمعیت‌های با وضعیت اقتصادی اجتماعی نامناسب، باید در اولویت قرار گیرد. تخمین زده می‌شود که روزانه ۳ کودک بر اثر غرق‌شدگی جان خود را از دست می‌دهند. بر این اساس، دستورالعمل‌هایی از قبیل وجود حفاظ اطراف استخرها در تمامی ایالت متحده اجرا شده است و برنامه‌های آموزشی ایمنی در اطراف آب برای والدین و شناگران نیز وجود دارد.

یکی دیگر از مولفه‌های این مرحله، آماده‌سازی ارائه‌دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی برای حوادثی است که قابل پیشگیری توسط برنامه‌های اطلاع‌رسانی عمومی نیستند. (باکس ۲-۱)

تعداد مرگ‌ها در مقایسه با ۴۰۰۰۰۰ مصدومی که رانندگی با حواس پرت داشته‌اند (از جمله پیام دادن با تلفن همراه) در آن سال قابل توجه نیست. فعالیت‌های عمومی برای پیشگیری از این روند مانند کمپین «میتواند صبر کند» در سال‌های اخیر انجام شده است. در برخی ایالت‌ها قوانینی نیز با این برنامه‌ها همراه شده است که بر اساس آن افراد هنگام رانندگی نمی‌توانند از تلفن همراه استفاده کنند. در حال حاضر در ۱۵ ایالت و در منطقه کلمبیا استفاده از تلفن همراه هنگام رانندگی ممنوع است، البته استفاده از هندزفری موردی ندارد. همچنین استفاده از تلفن همراه توسط رانندگان زیر ۱۸ سال در ۳۸ ایالت ممنوع شده است تا از حوادث رانندگی در این گروه سنی آسیب‌پذیر جلوگیری شود.

یکی دیگر از دلایل قابل پیشگیری در تصادفات وسایل نقلیه رانندگی در حالت مستی است. فعالیت‌های بسیاری نیز جهت کنترل این مورد در مرحله قبل از حادثه انجام شده است. با افزایش آگاهی مردم، آموزش و تلاش برای تغییر قوانین در ارتباط با حداقل میزان الکل مجاز در خون، تعداد تصادفاتی که به دنبال مستی اتفاق می‌افتند از سال ۱۹۸۹ به طور مداوم در حال کاهش است.

ارتقای برنامه‌هایی با هدف افزایش آگاهی در بین جمعیت‌های در معرض خطر سقوط نیز از دیگر تلاش‌ها در این مرحله می‌باشد. در این راستا CDC برنامه «جلوگیری از حوادث، مرگ و صدمات سالمنان»

باکس ۱-۲: آماده سازی

آماده سازی به معنی آموزش به روز و کامل برای ارائه مراقبت های پزشکی است. همانطور که کامپیوتر خود را به روز می کنید باید دانش خود را نیز به روز نمایید. علاوه بر این باید هر روز تجهیزات را بررسی و وظایف و مسئولیت ها را با همکاران مرور کنید. اینکه پس از ورود به صحنه چه کسی از بیمار مراقبت کند، چه کسی رانندگی کند و چه کسی در کابین آمبولانس کنار بیمار باشد.

با وجود اینکه صدمات غیرعمدی ممکن است هرگز به طور کامل حذف نشود ولی میتوان با اجرای برنامه هایی میزان آن را به عنوان یک عامل مهم منجر به مرگ، به حداقل رساند و پرسنل EMS در پیشگیری از این صدمات نقش مهمی را به عهده دارند.

مرحله حادثه

مرحله حادثه، زمانی است که تروما اتفاق می افتد. هدف اقدامات انجام شده در این مرحله، کاهش صدمات ناشی از تروما می باشد. استفاده از تجهیزات ایمنی مانند ایربگ و کلاه ایمنی در کاهش و پیشگیری از صدمات در این مرحله نقش مهمی دارند. قانون استفاده اجباری از کلاه ایمنی برای موتورسواران مشخص کرد استفاده از برخی تجهیزات ایمنی نقش مهمی در کاهش بروز و شدت صدمات دارد. در سال ۱۹۶۶ کنگره آمریکا به DOT اجازه داد ایالاتی که قانون استفاده اجباری از کلاه ایمنی را اجرا نکرده اند مجازات کند. طی ۱۰ سال بعد، ۴۷ ایالت قانون استفاده از کلاه ایمنی را اجرا نمودند. کنگره از سال ۱۹۷۵ این مجوز را لغو و ایالات مختلف به تدریج قوانین مربوط به کلاه ایمنی را لغو کردند. با وجودی که تا اوایل دهه ۱۹۸۰ مرگ و میر موتورسواران در حال کاهش بود، در سال ۱۹۹۸ یعنی بعد از گذشت بیش از دو دهه از لغو قانون استفاده اجباری از کلاه ایمنی برای موتورسواران، میزان مرگ و میر شروع به افزایش کرد. از اکتبر ۲۰۱۷ فقط ۱۹ ایالت و منطقه کلمبیا قانون استفاده اجباری کلاه ایمنی برای موتورسوار را تصویب کرده اند و ۲۸ ایالت دارای قوانین نسبی هستند (افراد ۱۷ ساله و جوانتر باید از کلاه ایمنی استفاده کنند) و ۳ ایالت نیز هیچ قانونی برای استفاده از کلاه ایمنی برای موتورسواران (بدون در نظر گرفتن سن و داشتن گواهینامه) ندارند. در نتیجه تعداد مرگ های ناشی از تصادفات موتور سیکلت نسبت به سال ۱۹۹۷ بیش از دو برابر شده است. (۲۰۵۶ مرگ در سال ۱۹۹۷ در مقابل ۴۶۹۳ مرگ در سال ۲۰۱۵) تاریخچه پیچیده استفاده از کلاه ایمنی در ۵۰ سال گذشته تنها یک نمونه از چگونگی تاثیر اجرای قانون استفاده از تجهیزات ایمنی در مراقبت از بیماران ترومایی در مرحله حادثه است که می تواند منجر به تغییر قابل توجهی در پیامدها شود.

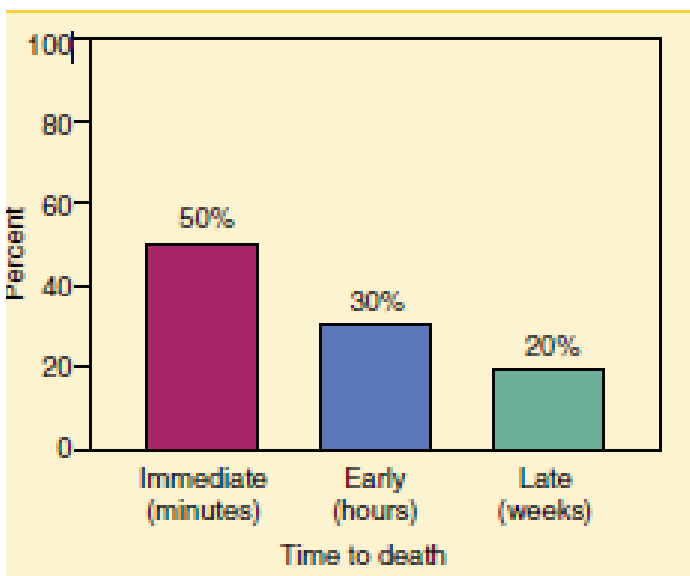
روش دیگر برای کاهش صدمات ناشی از تروما، استفاده از صندلی های ایمنی کودک است. بسیاری از مراکز تروما، سازمان ها و سیستم های EMS و آتش نشانی، برنامه هایی را برای آموزش والدین جهت استفاده از این صندلی ها اجرا می کنند. نصب و استفاده صحیح از این صندلی ها، بهترین محافظ کودکان از تروما در مرحله حادثه است.

اقدامات پرسنل EMS نقش بزرگی در پیامدهای این مرحله دارد. «دیگر صدمه ای زنید» توصیه ای برای مراقبت مناسب از بیمار است. شما مسئول زندگی خود، همکار و بیمار تحت مراقبتتان هستید بنابراین با

رانندگی ایمن و با دقت از آسیب دیدن جلوگیری کنید. همان توجهی که به مراقبت از بیمار دارید باید نسبت به رانندگی نیز داشته باشید. همیشه از وسایل محافظت شخصی برای خود و بیمارتان استفاده کنید.

مرحله پس از حادثه

مرحله پس از حادثه به پیامدهای حادثه تروماتیک می پردازد. مشخص است که بدترین پیامد، مرگ بیمار است. دکتر Donald Trunkey توزیع سه گانه مرگ های ناشی از تروما را توصیف کرده است. فاز اول مرگ ها در چند دقیقه اول و تا یک ساعت پس از حادثه رخ می دهد. بسیاری از این مرگ ها بلافاصله یا طی چند ثانیه بعد از آسیب تروماتیکی اتفاق می افتد. برخی از این موارد به دنبال خونریزی گسترده تا قبل از رسیدن مراقبت های پزشکی رخ می دهد. بهترین راه برای مقابله با این مرگ ها، استراتژی های پیشگیری و برنامه های آموزش عمومی است. آگاه نمودن افراد در مورد نحوه استفاده از تورنیکت توسط حاضران در صحنه و وجود کیت های کنترل خونریزی در مناطق عمومی و ایستگاه های پلیس از جمله برنامه های اجرا شده در سال های اخیر است. فاز دوم مرگ ها طی چند ساعت اول بعد از حادثه رخ می دهد. این مرگ ها اغلب با مراقبت مناسب پیش بیمارستانی و بیمارستانی قابل پیشگیری هستند. فاز سوم مرگ ها چند روز تا چند هفته پس از حادثه رخ می دهد. این مرگ ها اغلب ناشی از نارسایی چند ارگان می باشند. مطالعات اخیر نشان می دهد این مرحله با مراقبت مدرن از بیمار ترومایی و مراقبت های ویژه در حال حذف شدن است. احیای کنترل آسیب یک روند در حال تکامل است که با ترکیب مداخلات جراحی و مراقبت از بیمار مبتلا به ترومای وسیع در بخش ویژه (ICU)، به مرگ فاز سوم می پردازد. شواهد نشان می دهند در صورت مختصر بودن مداخله جراحی (در حد برطرف ساختن خونریزی) و انتقال بیمار به ICU تروما که در آن بیمار از نظر فیزیولوژیکی در وضعیت متابولیکی مناسبی تثبیت می شود، منجر به بهبود پیامدها میگردد. پس از تثبیت شرایط بیمار، در صورت نیاز می توان مداخلات جراحی تکمیلی را انجام داد. مدیریت زود هنگام و تهاجمی شوک در شرایط پیش بیمارستانی نیز نقش مهمی در جلوگیری از این مرگ ها دارد. (شکل ۷-۱)



شکل ۷-۱: با آموزش پاسخ اورژانسی به مردم می توان از مرگ فوری جلوگیری نمود. با مراقبت های به موقع و مناسب پیش بیمارستانی میتوان از مرگ زود هنگام جلوگیری کرد. از مرگ دیر هنگام می توان با انتقال سریع بیمار به بیمارستان مجهز به پرسنل آموزش دیده برای مراقبت از تروما پیشگیری کرد.

هوایی، مراقبت نهایی برقراری راه هوایی و وجود تنفس کافی است. در مراقبت از بیمار ترومایی طول مدت زمان رسیدن بیمار به مرکز تروما بسیار مهم است. مراقبت نهایی برای بیماران ترومایی شامل کنترل خونریزی و بازگشت پرفیوژن با جایگزینی مایعات و در صورت امکان ترانسفوزیون خون کامل است. استفاده از خون کامل بازسازی شده (گلبول قرمز فشرده شده و پلاسما به نسبت یک به یک) برای جایگزینی خون از دست رفته نتایج چشمگیری توسط ارتش در عراق و افغانستان و در حال حاضر در جامعه ایجاد کرده است. این مایعات، جایگزین مایعات از دست رفته شده و فقدان ظرفیت حمل اکسیژن، اجزای انعقادی و فشار انکوتیک را جبران می کنند. به دلیل در دسترس نبودن در صحنه حادثه، انتقال سریع این بیماران به بیمارستان بسیار مهم است. در مسیر انتقال بیمار به بیمارستان نیز احیای متعادل (به بخش شوک، پاتوفیزیولوژی، زندگی و مرگ مراجعه کنید) بسیار مهم است. هموستاز (کنترل خونریزی) همیشه در صحنه یا بخش اورژانس قابل انجام نیست؛ و نیاز به حضور بیمار در اتاق عمل است. بنابراین هنگام تعیین بیمارستان برای انتقال بیمار، ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید از تفکر انتقادی استفاده کرده و زمان انتقال به مرکز خاص و توانایی و تجهیزات آن مرکز را در نظر بگیرد.

مرکز تروما که دارای جراح، تیم فوریت های پزشکی آموزش دیده و با تجربه در تروما و تیم اتاق عمل آماده باشد، می تواند در مدت زمان کمتر از ۱۰-۱۵ دقیقه پس از ورود بیمار ترومایی با خونریزی تهدید کننده زندگی او را در اتاق عمل درمان و بین مرگ و زندگی تفاوت ایجاد نماید. (باکس ۳-۱)

باکس ۳-۱: مراکز تروما

کالج جراحان آمریکا (ACS) شرایط مورد نیاز مراکز تروما را در سندی با عنوان منابع حداکثر مراقبت از مصدومین تعیین نمود. دادگستری های ایالتی و محلی از این سند استفاده و گزارشات کمیته بررسی تایید ACS از نظرسنجی سایت های تروما، مراکز را در سطوح مختلف تعیین می کند. بر اساس قوانین ACS نباید تفاوتی در نیازهای بالینی برای سطح ۱ و ۲ مراکز تروما وجود داشته باشد. تفاوت اصلی این دو سطح این است که آموزش پزشکی، پژوهش، خدمات تخصصی و تعداد بیمار در مراکز ترومای سطح ۱ بیشتر است. مراکز سطح ۱ به سازماندهی بیماران ترومایی در یک منطقه می پردازند. مراکز ترومایی سطح سه معمولاً منابع کمتری دارند و در مناطق حومه شهر و روستا قرار گرفته اند. نقش اصلی این مراکز درمان فوری و پایدار سازی شرایط بیمار و انتقال فوری آنها به مراکز ترومای سطح یک و دو می باشد. مراکز ترومای سطح ۴ شامل یک اتاق اورژانس با پرسنل ۲۴ ساعته و منابع کم است. نقش اصلی این مرکز راهنمایی بیماران جهت مراقبت های اولیه و انتقال سریع به مراکز تروما در سطح بالاتر است.

از طرف دیگر در صورت نبود جراح در بیمارستان، بیمار باید مدت زمانی منتظر حضور جراح شود و همین عامل می تواند منجر به از بین رفتن زمان و افزایش میزان مرگ و میر گردد. (شکل ۸-۱) پس از انتقال بیماران شدیداً آسیب دیده به مراکز ترومایی افزایش معنی داری در نجات جان بیماران مشاهده شد.

دسترسی به ICU و مراقبت از بیمار ترومایی، مداخلات زود هنگام EMS با کنترل تهاجمی خونریزی همراه با احیای کنترل آسیب در بیمارستان منجر به بهبود پیامدهای بیمار ترومایی می شود.

دکتر Adams Cowley بنیانگذار موسسه خدمات فوریت های پزشکی، یکی از اولین مراکز تروما در ایالت متحده، ساعت طلایی را تعریف کرد. بر اساس پژوهش های او، بیمارانی که بلافاصله پس از آسیب، تحت مراقبت قرار میگیرند نسبت به بیمارانی که با تاخیر مراقبت دریافت می کنند، بقای بالاتری دارند. یکی از دلایل بقای بالاتر، درمان سریع خونریزی و توانایی بدن در تولید انرژی در جهت حفظ عملکرد ارگان است. بنابراین پرسنل فوریت های پزشکی باید اکسیژن رسانی و پرفیوژن را حفظ کرده و بیمار را به سرعت به بیمارستان مجهز منتقل نمایند تا روند احیا، با تزریق خون و پلاسما و حتی انجام جراحی اورژانسی برای کنترل سریع خونریزی ادامه یابد.

به علت اینکه در واقعیت این دوره زمانی حساس کمتر از یک ساعت است غالباً به آن «دوره طلایی» گفته می شود. برخی از بیماران کمتر از یک ساعت و برخی زمان بیشتری دارند. در بسیاری از سیستم های پیش بیمارستانی شهری در ایالت متحده، میانگین زمان فعال سازی EMS تا رسیدن به محل حادثه (بدون در نظر گرفتن زمان بین آسیب و تماس با اورژانس) ۸-۹ دقیقه است. زمان معمول انتقال بیمار به مرکز درمانی نیز حدود ۸-۹ دقیقه است. در صورتی که پرسنل فوریت های پزشکی پیش بیمارستانی حدود ده دقیقه نیز در صحنه حضور داشته باشند، بیش از ۳۰ دقیقه طول میکشد تا بیمار به بیمارستان برسد. هر یک دقیقه اضافی که بیمار در حال خونریزی است، زمان ارزشمندی از دوره طلایی است.

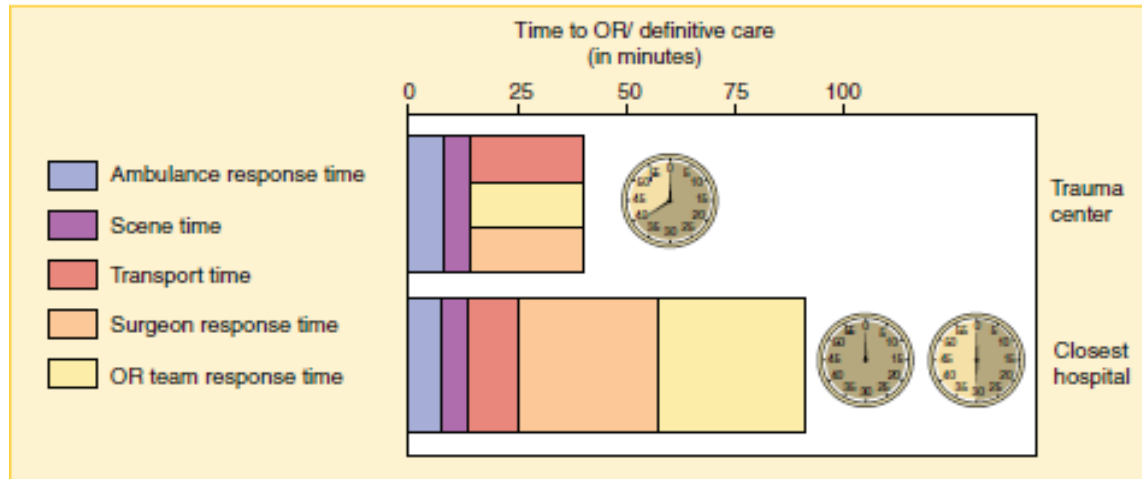
مطالعات از مفهوم انتقال سریع برای دستیابی به مراقبت قطعی حمایت می کنند. یکی از این مطالعات نشان داد در صورت انتقال بیمار با آسیب دیدگی شدید با وسیله شخصی به جای آمبولانس به بیمارستان، میزان مرگ و میر به صورت معناداری پایین تر بود. (۱۷/۹٪ در مقابل ۲۸/۲٪) این یافته غیر منتظره احتمالاً به علت این است که ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی زمان زیادی را قبل از بیمارستان صرف می کنند.

در دهه ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ یک مرکز تروما مدت زمان حضور پرسنل EMS برای مراقبت از مصدومان تصادفات وسیله نقلیه را به طور متوسط ۲۰-۳۰ دقیقه ثبت نمود. این یافته ها لزوم این پرسش ها توسط کلیه پرسنل پیش بیمارستانی در هنگام مراقبت از بیمار ترومایی را روشن می کند: «آیا کاری که انجام می دهیم به نفع بیمار است؟ آیا منافع این اقدامات از خطر تاخیر در انتقال بیمار بیشتر است؟»

یکی از مهم ترین مسئولیت های پرسنل مراقبت های پیش بیمارستانی این است که کمترین زمان ممکن را در صحنه حضور داشته باشند و در عوض انتقال بیمار به بیمارستان را تسریع نمایند. در اولین دقایق ارزشمند بعد از رسیدن به صحنه، باید بیمار به سرعت ارزیابی شود، مانورهای نجات زندگی انجام و آماده انتقال گردد. در دهه ۲۰۰۰ به دنبال اجرای اصول PHTLS و با اجازه دادن به همه پرسنل خدماتی (آتش نشان، پلیس و EMS) برای اجرای یک روش یکسان و استاندارد در کلیه خدمات اضطراری، زمان حضور پرسنل فوریت های پزشکی در صحنه کاهش و در نتیجه بقای بیمار افزایش یافت. مسئولیت دوم، انتقال سریع بیمار به مرکز درمانی مناسب است. عامل حیاتی در زنده ماندن بیمار، طول مدت زمان بین حادثه و مراقبت های نهایی است. برای بیمار با ایست قلبی، مراقبت نهایی بازگشت گردش خون خود به خودی است که می تواند در صحنه انجام شود. برای بیمار با اختلال در راه

توجه به این نکته ضروری است که ACS موسسات را به عنوان مراکز تروما معرفی نمی کنند. آنها فقط تایید میکنند که بیمارستان ها معیارهای لازم برای سطح خاصی از خدمات تروما را دارند یا خیر. تعیین یک بیمارستان به عنوان مرکز تروما و سطح آن پس از تایید معیارها از طرف ACS به عهده ایالت و دولت محلی است.

علاوه بر دوره های آموزشی تروما و جراحی، تجربه نیز فاکتور مهمی است. مطالعات نشان داده اند جراحان با تجربه ی بیشتر، در یک مرکز ترومایی شلوغ نسبت به جراحان کم تجربه، منجر به ایجاد پیامدهای بهتری می شوند.



شکل ۸-۱: مکان هایی که مراکز تروما در آنها وجود دارد با نادیده گرفتن بیمارستان هایی که متعهد به مراقبت از بیماران ترومایی نیستند می توانند به طور معناداری مراقبت از بیماران را بهبود بخشند. در بیماران ترومایی شدیداً آسیب دیده مراقبت نهایی در اتاق عمل انجام می گیرد. ۱۰-۲۰ دقیقه زمان بیشتر با یک جراح مقیم و اتاق عمل آماده، زمان انجام مراقبت نهایی از بیمار را به طور معناداری کاهش می دهد.

بیمار ترومایی نداشتند. و متأسفانه آموزش و تجربه کافی در زمینه تریاژ، ارزیابی و مدیریت بیماران ترومایی وجود نداشت. چندین سال بعد جراح ارتوپدی و همکاری تصمیم گرفتند در مورد فقدان سیستم مراقبت از بیماران ترومایی در یک محیط روستایی اقداماتی انجام دهند. آنها معتقد بودند پزشکان روستایی باید به صورت سیستماتیک در مورد درمان بیماران ترومایی آموزش ببینند. آنها تصمیم گرفتند از فرمتی مشابه با حمایت از زندگی پیشرفته از بیماران قلبی (ACLS) استفاده کنند و آن را حمایت از زندگی بیماران ترومایی (PHTLS) نامیدند.

برنامه ای برای مدیریت تروما با رویکردی منطقی ساخته و سازماندهی شد. روش «همانطور که می روید درمان کنید» و ABC های تروما (راه هوایی، تنفس و گردش خون) برای مشخص شدن اولویت ارزیابی و درمان ایجاد شدند. در سال ۱۹۷۸، ATLS با کمک بسیاری از جراحان در Auburn آزمایش شد. در مرحله بعد، این دوره به دانشگاه Nebraska و نهایتاً به کمیته ترومای جراحان آمریکا ارائه شد. از زمان اولین دوره ATLS، بیش از سه دهه گذشته و ATLS همچنان در حال گسترش و پیشرفت است. آنچه در ابتدا به عنوان دوره ای برای روستاییان در نظر گرفته شده بود اکنون دوره ای برای کل جهان و انواع تروماست. این دوره پایه ی PHTLS می باشد.

PHTLS

همان گونه که دکتر Richard Carmona جراح عمومی سابق ایالت متحده در پیشگفتار خود برای چاپ ششم PHTLS اظهار داشت: گفته شده است که ما در موفقیت هایمان بر شانه های غول ها ایستاده ایم و PHTLS موضوع متفاوتی نیست. با دید و اشتیاق بسیار و همچنین وجود چالش ها و مقاومت رهبران، PHTLS بیش از یک ربع قرن پیش ایجاد شد.

PHTLS: گذشته، حال، آینده

حمایت پیشرفته از زندگی بیماران ترومایی

همانطور که اغلب در زندگی اتفاق می افتد یک تجربه شخصی باعث ایجاد تغییراتی در مراقبت اورژانسی و تولد دوره حمایت پیشرفته از زندگی بیماران ترومایی (ATLS) و سرانجام PHTLS شد. در سال ۱۹۷۸، دو سال پس از سقوط هواپیمای خصوصی در یک منطقه روستایی در Nebraska، ATLS آغاز شد. دوره ATLS از میان لاشه هواپیمای متلاشی شده، مصدومان و مردگان متولد شد. یک جراح ارتوپدی، همسرش و چهار فرزندش در هواپیمای شخصی در حال پرواز بودند که ناگهان سقوط کردند. همسرش فوراً کشته شد و فرزندان به شدت مصدوم شدند. آنها منتظر کمکی بودند که هرگز نرسید. بعد از حدود هشت ساعت، جراح ارتوپدی بیش از نیم مایل در یک جاده خاکی به سمت بزرگراه حرکت کرد. پس از عبور دو کامیون از کنار وی، او برای یک ماشین دست نگه داشت. آنها با هم به سمت کودکان رفتند، کودکان زخمی را سوار اتومبیل کردند و به نزدیک ترین بیمارستان در چند مایلی جنوب محل سقوط حرکت کردند.

وقتی به درب اورژانس رسیدند متوجه شدند درب قفل است. پرستار کشیک با دو پزشک عمومی که آنکال بودند تماس گرفت. پس از معاینه کودکان، یکی از پزشکان، یکی از کودکان مصدوم را با گرفتن شانه و زانوی کودک به اتاق رادیوگرافی منتقل کرد و اعلام کرد در عکس رادیولوژی (اشعه X) هیچ شکستگی در جمجمه وجود ندارد. آسیب ستون فقرات کودک در نظر گرفته نشده بود و پزشک پارگی سر کودک را بخیه نمود. جراح ارتوپد با همکاری پزشک خود در Lincoln تماس گرفت و وقایع را برای او تعریف کرد. همکار او گفت سریعاً هماهنگی های لازم را انجام می دهد تا اعضای خانواده او را به Lincoln برساند. پزشکان و پرسنل بیمارستان روستایی آمادگی کافی برای ارزیابی و درمان چندین

PHTLS در ارتش

از سال ۱۹۸۸ ارتش ایالت متحده تصمیم گرفت PHTLS را به پزشکان خود آموزش دهد. با هماهنگی‌های انجام شده PHTLS به پزشکان نظامی مستقر در ایالت متحده و خارج از کشور آموزش داده شد. در سال ۲۰۰۱ برنامه ۹۱WB ارتش، آموزش دوره‌های PHTLS به بیش از ۵۸۰۰۰ پزشک نظامی را مرسوم کرد. در ویرایش چهارم PHTLS یک فصل نظامی برای پاسخگویی بهتر به نیازهای مجروحان جنگی اضافه شد. پس از انتشار ویرایش پنجم رابطه محکمی بین کمیته PHTLS و کمیته مراقبت از مجروحان جنگی وزارت دفاع ایجاد شد. پس از آن در سال ۲۰۰۵ نسخه پنجم تجدید نظر شده PHTLS با یک فصل نظامی اصلاح شده منتشر شد. این همکاری منجر به ایجاد چندین فصل نظامی برای نسخه ششم PHTLS شد. در سال ۲۰۱۰، NAEMT دوره TCCC وزارت دفاع را ارائه داد.

PHTLS بین‌المللی

اصول صحیح مراقبت از بیماران ترومایی که در دوره PHTLS تاکید شده است منجر شده ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی و پزشکان سایر کشورها نیز خواستار این دوره آموزشی باشند. در شروع دهه ۱۹۹۰، PHTLS در سطح بین‌المللی ابتدا در انگلستان و مکزیک و سپس در دیگر کشورها وارد شد.

در سال ۲۰۱۶ بیش از ۱۲۸۰۰ پرسنل بین‌المللی مراقبت‌های پیش بیمارستانی، PHTLS را آموزش دیدند. از زمان انتشار این نسخه، PHTLS در بیش از ۶۰ کشور در سراسر جهان تدریس شد.

ترجمه‌ها

PHTLS در حال حاضر به زبان‌های عربی، هلندی، انگلیسی، فرانسوی، آلمانی، یونانی، ایتالیایی، کره‌ای، نروژی، پرتغالی، چینی ساده، اسپانیایی و ترکی ترجمه شده است.

چشم‌انداز آینده

برنامه PHTLS به آموزش مراقبت پیش بیمارستانی از بیماران ترومایی در بالاترین کیفیت ادامه خواهد داد. PHTLS همواره بر مبنای آخرین شواهد پیش بیمارستانی است و ما تعهد می‌دهیم به دنبال این شواهد از تمامی منابع معتبر باشیم.

با پیشرفت مراقبت پیش بیمارستانی از بیمار ترومایی، برنامه PHTLS نیز باید ارتقا یابد. ما به صورت مداوم برنامه‌ها را ارزیابی می‌کنیم تا بتوانیم آنها را ارتقا دهیم. ما به دنبال روش‌ها و فناوری‌های جدید برای ارائه PHTLS هستیم تا بتوانیم کیفیت برنامه‌ها را بالا ببریم.

ما در تلاشیم که برنامه‌هایمان پاسخگوی نیازهای پیش بیمارستانی بیماران در همه کشورها باشد. از سال ۲۰۱۰ اساتید PHTLS برای بررسی کیفیت برنامه‌ها و شناسایی موارد نیاز به بهبود، از کشورهای مختلفی بازدید کرده‌اند. از سال ۲۰۱۲ سمپوزیوم جهانی تروما برای ارائه آخرین شواهد، روندها و مباحث مختلف در ارتباط با مراقبت از بیمار ترومایی برگزار می‌شود. در سال ۲۰۱۷، NAEMT در اولین کنگره جهانی که اساتید بزرگی حضور داشتند ارائه و مورد بحث قرار گرفت. در این برنامه‌ها پزشکان و محققان برای بررسی روند تکاملی مراقبت از بیمار ترومایی گرد هم می‌آیند. مشارکت آنها در کنار مشارکت مدرسان PHTLS، مدیران، هماهنگ‌کنندگان، نویسندگان و بازرسان در سراسر جهان که

در سال ۱۹۵۸ دکتر Farrington سازمان آتش‌نشانی شیکاگو را به آموزش مدیریت اورژانسی بیماران توسط آتش‌نشانان متقاعد کرد. دکتر Farrington با همکاری دکتر Banks برنامه آموزشی تروما را در شیکاگو آغاز نمودند و طبق گایدلاین‌های تدوین شده در این برنامه ارزشمند میلیون‌ها نفر آموزش دیدند. دکتر Farrington به کار در سطوح مختلف EMS از صحنه تا آموزش، قوانین و کمک به گسترش و ارتقای EMS به عنوان یک حرفه ادامه داد. اصول مراقبت از بیماران ترومایی که توسط دکتر Farrington تدوین شده است بخش مهمی از هسته PHTLS را تشکیل می‌دهد.

اولین رییس کمیته موقت ATLS برای کالج جراحان آمریکایی و رییس کمیته فرعی تروما، دکتر McSwain، می‌دانست که ATLS تاثیر عمیقی بر پیامد بیماران ترومایی خواهد داشت. علاوه بر این او احساس میکرد این آموزش در پرسنل مراقبت‌های پیش بیمارستانی تاثیر گذارتر است. دکتر McSwain یکی از اعضای هیئت مدیره NAEMT مورد حمایت رییس انجمن قرار گرفت و نسخه پیش بیمارستانی ATLS را طراحی نمود. رییس جمهور، دکتر McSwain و Nelson را راهنمایی کرد تا امکان اجرایی شدن برنامه ATLS برای پرسنل مراقبت‌های پیش بیمارستانی را مشخص کنند. دکتر McSwain به عنوان استاد جراحی دانشکده پزشکی نیواورلئان، در تهیه پیش نویس برنامه PHTLS از حمایت دانشگاه نیز بهره مند شد. بر اساس این پیش نویس اولین کمیته PHTLS در سال ۱۹۸۳ تشکیل شد. این کمیته به اصلاح برنامه ادامه داد و دوره‌های آزمایشی دیگری نیز در ایالت‌های مختلف برگزار شد.

Richard W. Vomacka (۱۹۴۶-۲۰۰۱) از جمله افرادی بود که دوره اولیه PHTLS را گسترش داد. پس از برگزاری دوره‌ها، PHTLS از علائق او شد. او در اوایل دهه ۱۹۸۰ برای برگزاری دوره‌های آزمایشی و کارگاه‌های آموزشی به سراسر کشور سفر کرد. او برای بهبود برنامه آموزشی با دکتر McSwain و سایر اعضای کارگروه کار کرد. Vomacka در ایجاد رابطه بین PHTLS و ارتش ایالت متحده نقش مهمی داشت و همچنین در اولین دوره‌های بین‌المللی PHTLS نیز حضور داشت.

توسعه ملی PHTLS با سه کارگاه آموزشی در دنور، کلریدا؛ بتسدا، مریلند؛ و اورلاندو، فلوریدا از سپتامبر ۱۹۸۴ تا فوریه ۱۹۸۵ آغاز شد. فارغ التحصیلان دوره‌های اولیه PHTLS از اعضای هیئت علمی ملی و منطقه‌ای بودند که به مناطق دیگر کشور سفر می‌کردند و سایر اعضای هیئت علمی را آموزش و اصول PHTLS را نشر می‌دادند. Alex Butman و Vomacka با سخت‌کوشی و هزینه شخصی دو نسخه اول برنامه PHTLS را اجرا نمودند. در طول این مدت تمامی برنامه‌ها تحت نظارت کمیته ترومای جراحان کالج آمریکایی بود. با گذشت ۳۰ سال، همکاری بین کالج جراحان آمریکا و NAEMT این اطمینان را ایجاد کرده است که دوره‌های PHTLS فرصتی برای کمک به زنده ماندن بیماران ترومایی فراهم می‌کند.

بین سال‌های ۱۹۹۴ و ۲۰۰۱، دکتر Frame از مدیران برنامه PHTLS بر انتشار برنامه PHTLS در سطح بین‌المللی تاکید داشت. او در زمان مرگ، مسئولیت پنجمین نسخه دوره PHTLS را به عهده داشت که شامل بازنگری کتاب درسی، راهنمای تدریس و سایر مطالب آموزشی مرتبط بود. با انتشار نسخه پنجم PHTLS او به عنوان سرپرست این دوره تعیین شد. برنامه PHTLS تحت هدایت دکتر Frame پیشرفت قابل توجهی داشت و ادامه راه وی در آینده مدیون تلاش‌ها و زندگی اوست که به PHTLS و بیمارانش بخشید.

PHTLS برشانه‌های این افراد و بسیاری از افراد دیگر ایستاده و به پیشرفت خود ادامه می‌دهد.

- زمان بسیاری را صرف می کنند، ما را مطمئن می کنند که برنامه PHTLS به رشد خود ادامه می دهد.
- PHTLS با اطمینان از اینکه ارائه دهندگان آن قادر به انجام موارد زیر هستند، به بیماران متعهد است:
- بیماران را سریع و دقیق ارزیابی می کنند.
- شوک و هیپوکسمی را شناسایی می کنند.
- مداخلات صحیح را در زمان صحیح انجام می دهند
- بیماران را جهت مراقبت مناسب به محل مناسب منتقل می کنند.

خلاصه

- مراقبت های پیش بیمارستانی به صورتی که امروزه می دانیم از اواخر دهه ۱۷۰۰ در زمان Larrey پزشک ارشد نظامی ناپلئون شکل گرفت. پیشرفت مراقبت های پیش بیمارستانی تا حدود سال ۱۹۵۰ که Farrington آن را تحریک کرد، نسبتاً آهسته بود. از آن زمان تا کنون پیشرفت مراقبت از بیمار ترومایی یک روند مداوم و مستمر بوده است.
- اصول PHTLS این است که پرسنل مراقبت پیش بیمارستانی باید دانش کافی، تفکر انتقادی و مهارت های فنی مناسب برای ارائه بهترین مراقبت از بیمار حتی در شرایط نامناسب داشته باشند.
- در سراسر جهان، صدمات اصلی ترین علت مرگ و ناتوانی است که بر افراد و جامعه (به دلیل تبعات مالی) تاثیر می گذارد.
- مراقبت از تروما به سه مرحله قبل از حادثه، حادثه و پس از آن تقسیم می شود. در هر یک از این سه مرحله با انجام اقداماتی می توان آسیب دیدگی را کاهش داد. پرسنل مراقبت های پیش بیمارستانی در هر یک از این مراحل مسئولیت های مهمی به عهده دارند.
- مفهوم دوره طلایی، مراقبت های پیش بیمارستانی را هدایت می کند. مطالعات نشان می دهند انتقال سریع بیمار برای دریافت مراقبت های نهایی، کلیدی است که منجر به پیامدهای بهتر برای بیمار می شود.
- دوره PHTLS پس از دوره ATLS که در سال ۱۹۷۸ ایجاد و بر انتقال سریع بیمار تاکید داشت، طرح ریزی شد. با پیشرفت PHTLS نظارت پزشکی جراحان کمیته ترومای کالج جراحان آمریکایی نیز انجام شده است. با گذشت ۳۰ سال، همکاری بین کالج جراحان آمریکا و NAEMT این اطمینان را ایجاد کرده است که دوره های PHTLS فرصتی برای کمک به زنده ماندن بیماران ترومایی فراهم می کند.

اصول طلایی، ترجیحات و تفکر انتقادی

اهداف فصل: در پایان این فصل شما قادر به انجام موارد زیر خواهید بود :

- تفاوت بین اصول و ترجیحات در تصمیم گیری در صحنه را شرح دهید.
- بر اساس سناریوی تروما، در مورد اصول مراقبت از بیمار ترومایی در شرایط خاص بحث کنید.
- بر اساس سناریوی تروما، از تفکر انتقادی جهت تعیین روش برتر برای اجرای اصول مراقبت از بیمار ترومایی استفاده کنید.
- از چهار اصل تصمیم گیری اخلاقی در مراقبت از بیمار ترومایی استفاده کنید.
- بر اساس سناریوی تروما، در مورد مسائل اخلاقی موجود و نحوه رسیدگی به آنها بحث کنید.
- اهمیت «ساعت طلایی» یا «دوره طلایی» را بدانید.
- در مورد ۱۴ اصل طلایی مراقبت پیش بیمارستانی از بیمار ترومایی بحث کنید.
- اجزا و اهمیت مطالعات و تحقیقات در حوزه پیش بیمارستانی را بشناسید.

سناریو:

شما و همکاران به محل تصادف دو خودرو می رسید. شما تنها واحد امدادی در صحنه هستید. در یک وانت، مرد جوانی را می بینید که بوی مشروبات الکلی می دهد و تغییر شکل واضحی در بازو دارد. وانت با درب جلویی سمت مسافر خودروی سدان برخورد شدیدی داشته است. خانم سالخورده ای در صندلی مسافر جلو قرار دارد که ظاهراً نفس نمی کشد. شیشه روبروی او به شکل ستاره ای شکسته است. راننده خودرو که خانم است نیز به شدت آسیب دیده اما هشیار و بسیار مضطرب است، دو کودک نیز در صندلی ماشین مخصوص کودکان دیده می شوند. کودک سمت ضربه (پشت صندلی مسافر) تقریباً سه ساله و بیهوش است. کودک در صندلی پشت راننده پسری پنج ساله و در حال گریه است و به نظر می رسد آسیب ندیده باشد. راننده وانت دچار شکستگی باز بازو شده است. اما عصبی و پرخاشگر است و اجازه درمان نمی دهد. در همین حال راننده سدان سراسیمه در مورد فرزندان و مادرش سوال می کند.

- چگونه این حادثه با چند بیمار را مدیریت می کنید؟
- کدام یک از بیماران دارای اولویت بالاتری است؟
- به مادر کودکان در مورد وضعیت آنها چه می گوئید؟
- با راننده ظاهراً مست اتومبیل دیگر چه رفتاری دارید؟
- آیا به راننده مست اجازه می دهید از دریافت مراقبت خودداری کند؟

مقدمه

ابزارهای تشخیصی است. توانایی ارزیابی، تشخیص و درمان بیماران به طور چشمگیری با تکنیک‌های تصویربرداری توموگرافی کامپیوتری (CT)، سونوگرافی، و تصویربرداری رزونانس مغناطیسی (MRI) بهبود یافته است؛ آزمایشات بالینی می‌توانند تقریباً هر الکترولیت، هورمون یا ماده ای را در بدن اندازه‌گیری کنند. صنعت داروسازی دائماً در حال تولید داروهای جدید است. درمان‌ها از طریق تکنیک‌های رادیولوژیک مداخله‌ای و اندوسکوپار، تهاجم و بیماری‌زایی کمتری دارند. سیستم ارتباطی فوریت‌های پزشکی (EMS) به طرز چشمگیری پیشرفت کرده و سیستم موقعیت‌یابی (GPS) به یافتن بیماران حتی در نقاط دور دست کمک می‌کند. زمان پاسخ‌دهی به روستاها کاهش و به طور کلی مراقبت از بیماران به دنبال پیشرفت علم پزشکی بهبود یافته است.

علی‌رغم همه پیشرفت‌های پزشکی، اولین پاسخ‌دهنده مراقبت اورژانسی، با پیوند علم و ارائه بهترین مراقبت به بیمار، هنر پزشکی را به نمایش می‌گذارد. ارائه‌دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید تشخیص دهند کدام بیمار آسیب شدید دیده و نیاز به انتقال فوری به کدام سطح مراقبت را دارد؛ همچنین باید بدانند چه مراقبت‌هایی را در صحنه و چه مراقبت‌هایی را حین انتقال انجام دهند. توانایی انتخاب روش و تکنیک‌های لازم برای رسیدن به هدف نهایی یعنی پرفیوژن اندام بسیار مهم است. این عملکردها نمونه‌هایی از هنر پزشکی می‌باشند.

پزشکی مانند سایر هنرها، دارای اصول هدایت‌کننده است. در این فصل اصول طلایی مراقبت از بیمار ترومایی شناخته می‌شوند. اساس برنامه PHTLS این است که مراقبت از بیمار باید بر پایه‌ی قضاوت و نه پروتکل‌ها باشد- از این رو اصول طلایی با ایجاد ارزیابی سریع، به کار بردن مداخلات کلیدی در صحنه و انتقال سریع بیمار ترومایی به نزدیکترین و مناسب‌ترین مرکز درمانی، به ارائه‌دهندگان خدمات پیش بیمارستانی در مراقبت و درمان بهتر بیماران کمک می‌کند.

اصول و ترجیحات

علم پزشکی اصول مراقبت‌های پزشکی را فراهم می‌کند. به بیان ساده، اصول، وظایف ارائه‌دهنده‌های مراقبت پیش بیمارستانی که منجر به نجات جان بیماران و نتایج بهتر برای آنها می‌شود را تعریف می‌کند. چگونگی اجرای این اصول جهت مدیریت بهتر بیمار به ترجیحات بستگی دارد که نحوه استفاده از اصول علمی برای مراقبت از بیماران را توصیف می‌کند. به این صورت علم و هنر پزشکی برای مراقبت از بیمار در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

مثلاً مدیریت راه هوایی می‌تواند تفاوت بین اصول و ترجیحات را نشان دهد. اصل این است که هوای اکسیژن دار باید از طریق راه هوایی باز به آلوئول‌های ریه برسد تا تبادل اکسیژن-دی‌اکسید کربن را انجام و اکسیژن از طریق گلبول‌های قرمز به سایر بافت‌ها برسد. این اصل برای همه بیماران صحیح است. ترجیح، نحوه مدیریت راه هوایی در یک بیمار خاص است. برخی از بیماران، خودشان قادر به باز نگه داشتن راه هوایی هستند، در سایر بیماران، ارائه‌دهنده مراقبت پیش بیمارستانی بایستی تصمیم بگیرد که چه راهی برای برقراری راه هوایی بیمار مناسب‌تر است. به عبارت دیگر، ارائه‌دهنده مراقبت پیش بیمارستانی بهترین روش باز نمودن راه هوایی جهت ورود هوا به ریه و خروج دی‌اکسید کربن از آن را انتخاب می‌کند. هنر یا ترجیح، چگونگی تصمیم‌گیری و نحوه انجام آن برای رسیدن به اصل است. این هنر بیشتر بر اساس تجربه و نمونه‌های مشابه است، اگرچه استانداردهایی وجود دارند و برای مراقبت از بیمار باید اعمال شوند.

علم پزشکی پس از نقاشی Luke Fildes که پزشکی نگران و ناامید را در کنار تخت کودک نشان می‌داد، بسیار تغییر کرده است. (شکل ۱-۲) در آن زمان آنتی بیوتیک وجود نداشت و فقط شناخت سطحی از اغلب بیماری‌ها و جراحی‌های ابتدایی موجود بود. اکثر داروها گیاهی بودند. برای سال‌ها پزشکی بیشتر از اینکه یک علم باشد، هنر بود. اکنون پیشرفت‌های چشمگیری در شناخت بیماری‌ها، توسعه داروسازی و استفاده از تکنولوژی اتفاق افتاده است. تحقیقات موجب شده تا از طریق پزشکی مبتنی بر شواهد، مراقبت‌های بهتری از بیماران انجام دهیم. با این حال هرچقدر پزشکی به سمت مبتنی بر علم پیش رود و شکل هنری کمتری داشته باشد، این هنر همچنان باقی می‌ماند.

از دهه ۱۹۵۰ به افرادی که قبل از ورود به بخش اورژانس با بیماران مواجه می‌شدند توجه شد. آموزش به ارائه‌دهنده مراقبت پیش بیمارستانی در این سال‌ها پیشرفت چشمگیری داشته است. همراه با این پیشرفت، ارائه‌دهندگان مراقبت نیز باید در جریان دانش و مهارت به روز باشند. این مهارت با مطالعه و شرکت در کلاس‌های آموزش پزشکی به دست می‌آید. مهارت با تجربه و انتقاد بهبود می‌یابد. همانطور که یک خلبان پس از فقط یک پرواز، انفرادی پرواز نمی‌کند، تکنسین فوریت‌های پزشکی نیز پس از یک بار انجام یک مهارت یا فقط در یک موقعیت، ماهر نمی‌شود.



شکل ۱-۲: «دکتر» توسط Luke Fildes پزشک نگرانی را در کنار تخت کودک بیمار نشان می‌دهد.

همانطور که در این متن بحث شد، علم مراقبت پیش بیمارستانی از بیماران شامل دانش عملی موارد زیر است:

۱. آناتومی- ارگان‌ها، استخوان‌ها، عضلات، شریان‌ها، اعصاب و وریدهای بدن انسان
۲. فیزیولوژی، از جمله نحوه تولید و حفظ گرما در بدن، قانون فرانک استارلینگ قلب (افزایش حجم پایان دیاستولی موجب افزایش حجم ضربه‌ای می‌شود) و اصل فیک (برون ده قلبی و تحویل اکسیژن به اندام را توصیف می‌کند)
۳. داروشناسی و عملکردهای فیزیولوژیکی داروهای مختلف و تعامل آنها با یکدیگر درون بدن
۴. رابطه بین این اجزا و چگونگی تاثیر آنها بر یکدیگر

با درک این موارد، مراقبت‌دهندگان می‌توانند در درمان بیماران تصمیمات مبتنی بر شواهد بگیرند.

پیشرفت‌های عمده در علم پزشکی شامل پیشرفت در تکنولوژی و

- موقعیت مکانی بیماران
- موقعیت خودرو
- نگرانی از آلودگی با مواد خطرناک
- آتش سوزی یا احتمال آتش سوزی
- آب و هوا
- امنیت صحنه توسط نیروهای امنیتی
- زمان/ مسافت تا مراقبت‌های پزشکی، از جمله توانایی‌های نزدیکترین بیمارستان در مقایسه با نزدیکترین مرکز تروما
- تعداد ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی و دیگر افراد کمکی احتمالی در صحنه
- نظاره کنندگان
- دسترسی به حمل و نقل در صحنه
- دیگر دسترسی‌ها به انتقال به مکان دور (برای مثال هلیکوپتر، آمبولانس‌های اضافی)

همه این شرایط و بسیاری موارد دیگر به طور مدام در حال تغییر می‌باشند و بر نحوه مراقبت از بیمار تاثیر می‌گذارند. به عنوان مثال وضعیت زیر را در نظر بگیرید: یک وسیله نقلیه در جاده ای روستایی در یک منطقه جنگلی با درخت برخورد می‌کند. هوا صاف و تاریک است. (ساعت ۰۲:۰۰) ۳۵ دقیقه طول میکشد تا از طریق زمینی به مرکز تروما برسیم. با درخواست ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی در صحنه و تایید مرکز کنترل می‌توان درخواست هلیکوپتر کرد. زمان راه اندازی هلیکوپتر ۵ دقیقه و زمان رسیدن به محل حادثه نیز ۱۵ دقیقه است. همچنین یک بیمارستان که مرکز تروما نیست و دارای مکان فرود هلیکوپتر است در فاصله ۱۵ دقیقه ای است. آیا بیمار را از راه زمینی منتقل می‌کنید، در محل توقف هلی کوپتر توقف می‌کنید یا در صحنه منتظر هلیکوپتر می‌مانید؟

چند نمونه از نحوه تاثیر موقعیت بر انجام پروسس‌های مثل بی حرکتی ستون فقرات شامل موارد زیر است:

موقعیت ۱:

- تصادف اتومبیل
- شکستگی Bulls eye شیشه جلو
- روز گرم و آفتابی
- بدون ترافیک جاده ای
- مدیریت:
- بیمار در ماشین معاینه شود. کمردرد و ضعف اندام تحتانی دارد.
- کولار گردنی فیکس شود.
- بیمار به یک بورد کوتاه محکم شود.
- به یک بورد بلند چرخانده شود.
- از ماشین خارج شود.
- روی برانکارد قرار داده شود.
- ارزیابی فیزیکی کامل شود.
- بیمار به بیمارستان منتقل شود.

باکس ۱-۲: اصول در برابر ترجیحات

اصل: یک اصل اساسی علمی یا مبتنی بر شواهد برای بهبود یا نجات جان بیمار
ترجیح: چگونه ارائه دهنده مراقب ویژه پیش بیمارستانی به اصل دست می‌یابد.

ترجیحات مورد استفاده برای رسیدن به اصل به عوامل مختلفی بستگی دارد:

- موقعیت موجود
- شرایط بیمار
- دانش، مهارت و تجربه ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی
- پروتکل‌های محلی
- تجهیزات موجود

ترجیحات مورد استفاده برای رسیدن به اصل به عوامل مختلفی بستگی دارد: موقعیت، شرایط بیمار، دانش، مهارت و تجربه ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی، پروتکل‌های محلی و تجهیزات موجود. (باکس ۱-۲)

اساس PHTLS این است که به ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی آموزش دهیم که بر اساس دانش و نه پروتکل، برای مراقبت از بیمار تصمیمات مناسبی بگیرد. هدف مراقبت از بیمار، دستیابی به اصل است. نحوه دستیابی (مثلاً تصمیم که برای مدیریت بیمار اتخاذ می‌شود)، ترجیح است که بر اساس موقعیت، شرایط بیمار، دانش و مهارت، پروتکل‌های محلی و تجهیزات موجود در آن زمان می‌باشد. (اجزای ذکر شده در باکس ۱-۲)

فلسفه PHTLS این است که هر موقعیت و بیماری متفاوت است. PHTLS، اهمیت درک موضوع و مهارت‌های لازم برای اجرای مداخلات را آموزش می‌دهد. قضاوت‌ها و تصمیماتی که در صحنه گرفته می‌شوند باید بر اساس نیازهای بیمار خاص در زمان و شرایط خاص باشند. با درک اصول موجود و استفاده از تفکر انتقادی برای دستیابی به اهداف، می‌توان تصمیمات مناسبی اتخاذ کرد. با توجه به اینکه ترجیح، راهی است که یک ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی را به هدف نهایی می‌رساند، رسیدن به اصل، هر بار به همان روش نخواهد بود. همه ارائه دهندگان در همه تکنیک‌ها مهارت کافی ندارند. تجهیزات کافی برای اجرای این تکنیک‌ها در همه موقعیت‌ها در دسترس نیست. فقط به این علت که مدرس یا پزشک یک تکنیک را ترجیح می‌دهد، این تکنیک بهترین روش برای هر فرد و در هر شرایطی نیست. نکته مهم، دستیابی به اصل است. نحوه انجام و ارائه مراقبت به عوامل مختلفی بستگی دارد که در باکس ۱-۲ لیست شده است. این عوامل در قسمت‌های بعدی با جزییات بیشتر شرح داده شده‌اند.

موقعیت

موقعیت شامل تمامی عواملی است که بر مراقبت از بیمار تاثیر می‌گذارد. این عوامل می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- خطرات موجود در صحنه
- تعداد بیماران

شرایط بیمار

جز بعدی فرآیند تصمیم‌گیری، شرایط پزشکی بیمار است. سوال اصلی موثر در تصمیم‌گیری این است: «مددجو چقدر بیمار است؟» برخی از اطلاعاتی که به تصمیم‌گیری کمک می‌کند شامل سن بیمار، فاکتورهای فیزیولوژیکی موثر بر پرفیوژن اندام (فشار خون، نبض، میزان تهویه، دمای پوست و غیره)، علت تروما، وضعیت پزشکی بیمار قبل از حادثه، داروهای مورد استفاده، مصرف غیرقانونی مواد مخدر و الکل می‌باشد. این عوامل نیاز به تفکر انتقادی دارند تا اقدامات قبل و طی انتقال و روش انتقال بیمار مشخص شود.

به سناریوی تصادف خودرو با درخت برگردیم: بیمار به سختی نفس میکشد. سرعت تنفس ۳۰ تنفس در دقیقه، ضربان قلب ۱۱۰ ضربه در دقیقه و فشارخون او ۹۰ میلی‌متر جیوه است. و نمره مقیاس گلاسکو (GCS) او ۱۱ است (نمره چشم ۳، صحبت کردن ۳ و حرکت ۵)؛ در اواسط دهه بیست سالگی است، از کمر بند ایمنی استفاده نکرده است. از کیسه هوای سمت راننده فاصله دارد. دچار تغییر شکل پای راست از وسط ران و شکستگی باز مچ پای چپ با خونریزی شدید است. تقریباً یک لیتر خون کف ماشین نزدیک مچ پا مشاهده می‌شود.

دانش ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی

دانش ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی از منابع مختلفی شامل آموزش اولیه، دوره‌های CME، پروتکل‌های محلی و مهارت‌ها به دست می‌آید.

مجدداً از مدیریت راه‌هوایی به عنوان مثال استفاده می‌کنیم. سطح دانش و تجربه یک ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی تأثیر بسیاری در انتخاب الویت‌های او دارد. راحتی فرد در انجام یک مهارت به دفعات انجام آن در گذشته بستگی دارد. شما به این فکر میکنید آیا بیمار می‌تواند راه‌هوایی خود را حفظ کند؟ اگر نمی‌تواند، چه وسیله‌هایی برای حفظ راه‌هوایی وجود دارد و از بین آنها شما با کدام یک راحت‌تر هستید؟ آخرین باری که اینتوباسیون انجام داده‌اید چه زمانی بوده است؟ می‌توانید لارنگوسکپی کنید؟ آناتومی حفره دهان را میشناسید؟ چند بار کریکوتیروئیدوتومی را روی بیمار زنده یا مدل حیوانی انجام داده‌اید؟ در صورت نداشتن مهارت و تجربه کافی برای بیمار و ارائه دهنده مراقبت بهتر و راحت‌تر است تا برای مراقبت از بیمار از یک ایلروی دهانی حلقی یا بینی حلقی و آمبویگ استفاده کند تا یک مداخله پیشرفته‌تر مثل اینتوباسیون.

در مثال تصادف وسیله نقلیه با درخت، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی، دو سال است که با هم کار می‌کنند. هر دو پارامدیک‌های رجیستر شده (NRP) هستند و آخرین دوره آموزشی اینتوباسیون که شرکت کرده‌اند یک سال پیش بوده است. یکی از پارامدیک‌ها آخرین بار دو ماه پیش و دیگری یک ماه پیش بیمار را اینتوبه کرده است. آنها مجاز به استفاده از داروهای پارالیتیک برای اینتوباسیون نیستند اما در صورت لزوم می‌توانند از داروهای سداتیو استفاده کنند. آنها در زمینه کنترل خونریزی با استفاده از تورنیکت و عوامل هموستاتیک آموزش دیده‌اند. آموزش‌هایی که دیده‌اند چگونه بر مدیریت بیمار تأثیر می‌گذارد؟

موقعیت ۲:

- همانند موقعیت اول، با یک تفاوت که بنزین از مخزن می‌چکد.
- نگرانی از آتش سوزی

مدیریت:

- از تکنیک‌های خروج سریع بیمار استفاده شود.
- بیمار به فاصله قابل توجهی از اتومبیل منتقل شود.
- بیمار معاینه و در صورت نیاز محدودیت ستون فقرات اعمال شود.
- ارزیابی فیزیکی کامل شود.
- بیمار به بیمارستان منتقل شود.

موقعیت ۳:

- خانه کاملاً در حال سوختن است
- بیمار قادر به حرکت نیست

مدیریت:

- ارزیابی نکنید.
- بیمار از آتش بیرون کشیده شود
- روی بک‌بورد قرار گیرد.
- سریعاً به فاصله امنی از آتش منتقل شود.
- ارزیابی بیمار کامل شود.
- بسته به شرایط بیمار، به سرعت به بیمارستان منتقل شود.

موقعیت ۴:

- وضعیت جنگ با جنایتکاران یا مبارزان دشمن که در حال تیراندازی هستند
- افسر (یا سرباز) با اصابت گلوله به زانو و خونریزی شدید

مدیریت:

- ارزیابی از راه دور (دوربین شکاری)
- وجود زخم‌های دیگر
- بیمار هنوز قادر به شلیک کردن است.
- به بیمار بگوئید تورنیکت را بالای پا ببندد.
- به بیمار بگوئید به سمت موقعیت حافظت شده سینه خیز حرکت کند.
- در صورتی که شرایط اجازه داد، بیمار را نجات دهید.

آتش نشان بیمار بدحالی را در خانه ای که در حال سوختن است، می بیند. او فرصتی برای بررسی اصول اولیه ی ارزیابی یعنی بررسی راه هوایی یا وضعیت همودینامیکی بیمار را ندارد. باید سریعاً بیمار را از محیط پرخطر دور کرده و سپس راه هوایی و نبض او را بررسی کند. برای پزشک نظامی که مدام در جنگ است، فرآیند سه مرحله ای مدیریت تلفات توسط TCCC شکل گرفته است:

۱. مراقبت زیر آتش-مدیریت در صحنه ی جنگ (تیراندازی)
۲. مراقبت در صحنه تاکتیکی-مدیریت پس از پایان تیراندازی اما وجود خطر
۳. مراقبت پس از تخلیه تاکتیکی-درمان مصدومان پس از کنترل اوضاع و امنیت صحنه

در حالی که اصول مراقبت از بیمار همواره ثابت است، ترجیحات به دلایل مختلف تغییر می کنند. برای بحث بیشتر به بخش حمایت پزشکی اورژانسی تاکتیکی یا نسخه نظامی PHTLS مراجعه نمایید. (تفاوت های موقعیتی با جزییات بیشتر در فصل مدیریت صحنه شرح داده شده است.)

تفکر انتقادی

برای انجام موفق اصول لازم برای یک بیمار و انتخاب بهترین ترجیح برای اجرای اصول، برخورداری از مهارت تفکر انتقادی بسیار مهم است. تفکر انتقادی در پزشکی، فرآیندی است که در آن ارائه دهنده مراقبت سلامتی، موقعیت، بیمار و تمامی منابع موجود را ارزیابی می کند (باکس ۲-۲). سپس اطلاعات سریعاً آنالیز شده تا بهترین مراقبت از بیمار به عمل آید. در فرآیند تفکر انتقادی، برنامه عملیاتی تهیه شده، اجرا و همزمان با مراقبت از بیمار، مجدداً ارزیابی می شود. همچنین تا پایان مراقبت از بیمار، با هرگونه تغییر در وضعیت بیمار، اصلاح می شود. تفکر انتقادی مهارتی آموختنی است که با استفاده و تجربه بهتر میشود. پرسنل پیش بیمارستانی موفق باید به داشتن مهارت یادگیری مادام العمر و تفکر انتقادی برای به دست آوردن و پردازش اطلاعات در جهان در حال تغییر، مجهز باشند.

باکس ۲-۲: اجزای تفکر انتقادی در مراقبت های پزشکی اورژانسی

۱. موقعیت را ارزیابی کنید.
۲. بیمار را ارزیابی کنید
۳. منابع موجود را ارزیابی کنید
۴. راه حل های ممکن را آنالیز کنید
۵. بهترین راه برای مدیریت موقعیت و بیمار را انتخاب کنید
۶. برنامه عملیاتی تدوین کنید
۷. برنامه را اجرا کنید
۸. پاسخ بیمار به برنامه عملیاتی را مجدداً ارزیابی کنید
۹. هر گونه اصلاح یا تغییر لازم را در برنامه عملیاتی اعمال کنید
۱۰. تا زمان تکمیل مراقبت از بیمار، مرحله هشت و نه را ادامه دهید.

برای ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی، این فرآیند از زمان دریافت اولین اطلاعات بیمار از واحد اعزام آغاز شده و تا تحویل بیمار

پروتکل های محلی

پروتکل های محلی مشخص میکنند که ارائه دهنده PHTLS چه اقداماتی را و تحت چه شرایطی می تواند انجام دهد؟ اگرچه این پروتکل ها نباید نحوه مراقبت از هر بیمار را مثل یک کتاب دستور آشنایی توصیف کنند، اما آنها به دنبال مراقبت از بیمار با روشی منظم و منطبق با بهترین عملکرد، منابع محلی و دوره های آموزشی هستند. در سناریوی تصادف خودرو با درخت، انجام سریع اینتوباسیون ممکن است ارزشمند و لازم باشد، اما اگر انجام این مهارت در پروتکل های محلی نباشد، پارامدیک نباید آن را انجام دهد. پروتکل های محلی اغلب پروسیجر و مقصد انتقال بیمار را تعیین می کنند. به طور مثال بی حرکتی ستون فقرات و انتقال به مرکز ترومای خاصی را مشخص می کنند.

تجهیزات موجود

در صورتی که تجهیزات مناسب در دسترس نباشد، تجربه فرد ارائه دهنده مراقبت اهمیتی ندارد. ارائه دهنده باید از تجهیزاتی که وجود دارد استفاده کند. برای مثال، خون بهترین مایع برای قربانیان تروماست. اما خون همیشه در صحنه حادثه موجود نیست؛ بنابراین مایعات کریستالوئیدی به دلیل در دسترس بودن بهترین مایع احیا کننده هستند. مسئله دیگر این است که بر اساس ماهیت آسیب بیمار، هایپوتانسیون در حد مجاز، بهتر است یا خیر. این مسئله با جزییات بیشتر در فصل شوک: پاتوفیزیولوژی زندگی و مرگ مورد بحث قرار گرفته است.

به تصادف اتومبیل با درخت برگردیم: تجهیزات کاملی شامل لوله تراشه، لارنگوسکوپ، تورنیکت و سایر تجهیزات لیست کالج جراحان آمریکایی/ کالج پزشکان اورژانس آمریکا (ACS/ACEP) موجود و بررسی شده است. پارامدیک ها کلیه داروهای لازم از جمله عوامل هموستاتیک را دارند. آنها به مچ پای در حال خونریزی فشار دستی وارد می کنند و قادر به کنترل خونریزی هستند. آنها استخوان شکسته ران را فیکس می کنند و او را به مرکز ترومای نزدیک منتقل می کنند.

مثال دیگر، مواجهه با بیماری است که نفس نمی کشد. اصل این است که راه هوایی باز و اکسیژن به ریه ها برسد. ترجیح شما به عواملی چون موقعیت، شرایط بیمار، دانش، پروتکل ها و تجربه/مهارت و تجهیزات موجود بستگی دارد.

یک فرد نظاره گر در صحنه که فقط آموزش احیای قلبی ریوی (CPR) را دیده است ممکن است راه هوایی دهانی و تهویه با آمبوبگ را انتخاب کند. پارامدیک بیمار را اینتوبه می کند یا شاید استفاده از آمبوبگ و انتقال سریع را برای بیمار مفیدتر بدانند. پزشک یار جنگ در شرایط جنگی ممکن است کریکوتیروئیدوتومی را ترجیح دهد یا اصلاً اقدامی انجام ندهد؛ و پزشک بخش اورژانس از داروهای فلج کننده یا فیبر نوری برای جایگذاری لوله تراشه استفاده می کند. هیچ یک از گزینه ها برای یک بیمار خاص در یک زمان خاص اشتباه نیست و هیچ یک نیز در تمام شرایط درست نیست.

مفهوم اصل و ترجیح در مراقبت از بیمار ترومایی، در وضعیت جنگی بیشترین کاربرد را دارد. به همین دلیل کمیته مراقبت از تلفات جنگی، اجزای نظامی برنامه PHTLS را نوشت. برای نیروهای خدمت کننده در ارتش، موقعیت شامل وجود درگیری فعال در صحنه، محل قرارگیری دشمن، وضعیت تاکتیکی، سلاح های مورد استفاده و پناهگاه برای مراقبت از مجروحان می باشد. اگرچه اولویت مراقبت از بیمار در موقعیت جنگی با سایر موقعیت ها متفاوت است اما شباهت هایی نیز با مراقبت در شرایط غیرنظامی تاکتیکی و آتش سوزی دارد. برای مثال، پارامدیک

اطمینانی غیر ممکن است و فقط انجام مداخلات لازم را به تاخیر می‌اندازد. ارائه دهنده خدمات باید ارزیابی آگاهانه‌ای انجام داده و بر اساس اطلاعات موجود در آن زمان، تصمیم‌گیری کند.

مراقبت پزشکی مورد حمایت PHTLS به تفکر انتقادی وابسته است: «قضاوت مبتنی بر دانش». Robert Carroll، تفکر انتقادی را به عنوان مفاهیم و اصول و نه قوانین سخت و سریع یا پروسیجرهای گام به گام تعریف کرد. تاکید کلی در آموزش PHTLS این است که پروتکل‌هایی که باعث یادآوری سریع می‌شوند اما تفکر انتقادی را ضعیف میکنند، برای مدیریت بیمار مفید نیستند. گایدلاین‌های مراقبت از بیمار باید انعطاف پذیر باشند. تفکر انتقادی به انعطاف پذیری نیاز دارد. پروتکل‌ها باید به عنوان راهنما به مرتب سازی روند فکری ارائه دهندگان مراقبت کمک کنند.

به بیمارستان ادامه می‌یابد. به علاوه تفکر انتقادی در انتخاب سطح امکانات، منابع موجود و زمان انتقال نیز دخیل است. این تصمیمات بر اساس موقعیت، شرایط بیمار، دانش فرد و تجهیزات موجود گرفته می‌شود.

فرآیند تفکر انتقادی نباید متعصبانه یا ساده لوحانه باشد؛ این فرآیند باید روشن فکرانه و بدبینانه باشد. ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید صحت علمی همه روش‌ها را زیر سوال ببرد. به همین دلیل است که آنها به دانش قوی برای تصمیم‌گیری مناسب نیاز دارند. البته نباید سوال آنقدر طولانی شود که مراقبت را به تاخیر اندازد. ارسطو پیشنهاد کرد که به یقین بیشتر از نیاز موضوع، نیازی نیست. وقتی یک ارائه دهنده در حال ارزیابی و مراقبت از بیمار است، عدم انجام هیچ اقدامی به امید اطمینان کامل در تشخیص بیمار، احمقانه است. چنین

باکس ۳-۲: مراحل در ارزیابی بر اساس تفکر انتقادی

مراحل طراحی شده قابل دستیابی هستند؟ آیا منابعی برای پیشرفت برنامه وجود دارد؟ آیا منجر به موفقیت می‌شوند؟

اجرا

برنامه آغاز شده و با قاطعیت اجرا می‌شود تا در مورد اقداماتی که باید انجام شود و اینکه چه کسی فرمانده است و تصمیم‌گیری می‌کند، سردرگمی وجود نداشته باشد. اگر تصمیم‌گیری‌ها موثر واقع نشد، ارائه دهنده مراقبت‌های پیش بیمارستانی باید تغییرات مناسب را اعمال نماید. پیشنهاد تغییرات می‌تواند از طرف فرمانده عملیات یا سایر افراد باشد.

ارزیابی مجدد

آیا بیمار رو به بهبود است؟ آیا موقعیت صحنه تغییر کرده است؟ آیا برنامه عملیاتی باید تغییر کند؟ شرایط بیمار چگونه است و آیا تغییر کرده است؟ آیا برنامه درمانی وضعیت بیمار را بهبود بخشیده یا بدتر کرده است؟

تغییرات در طول مسیر

هر گونه تغییر مشاهده شده، ارزیابی و آنالیز می‌شود و برای انجام بهترین مراقبت ممکن از بیمار، تغییرات لازم اعمال می‌گردد. تغییر در تصمیم‌گیری و ارزیابی مجدد بیمار، نشانه ضعف نیست؛ زیرا بیمار و وضعیت او دائماً در حال تغییر هستند که باعث لزوم تغییر در برنامه می‌شود. داشتن تفکر انتقادی و پویایی بر اساس موقعیت، نشانه قدرت یک رهبر است.

• چه اتفاقی افتاده است؟ چه کاری باید انجام شود؟ چه منابعی برای رسیدن به هدف وجود دارد؟ در آنالیز موارد زیر بررسی می‌شود:

- ارزیابی صحنه
- شناسایی خطرات موجود برای بیمار یا ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی
- شرایط بیمار
- سرعت لازم برای نتیجه‌گیری
- محل مراقبت (صحنه، حین انتقال، و بعد از رسیدن به بیمارستان)
- تعداد بیماران در صحنه
- تعداد وسایل نقلیه مورد نیاز
- نیاز برای انتقال سریع تر
- مقصد بیمار برای مراقبت مناسب

آنالیز

هر یک از این شرایط باید جداگانه و سریع و با در نظر گرفتن دانش فرد و منابع موجود آنالیز شوند. برای ارائه بهترین مراقبت، مراحل باید تعریف شوند.

ساخت برنامه

برنامه‌ای برای رسیدن به بهترین نتایج برای بیمار تدوین و منتقدانه مرور می‌شود. آیا قدم نادرستی وجود دارد؟ آیا تمامی

استفاده از تفکر انتقادی برای کنترل سوگیری‌ها

بیمار بدون در نظر گرفتن شرایط ظاهری بیمار طراحی گردیده است. به عنوان مثال ممکن است در اولین برخورد با بیمار، راننده مستی را تصور کنید، این تصور نشان دهنده این نیست که بیمار آسیب دیگری ندیده است. اینکه بیمار از مسمومیت با الکل دچار اختلالاتی شده است، به این معنی نیست که تغییر وضعیت روانی وی ناشی از آسیب مغزی یا کاهش پرفیوژن مغزی به علت شوک نمی‌باشد.

اکثراً، در اولین برخورد با بیمار نمیتوان تصویر کاملی از او دید؛ به همین جهت تفکر انتقادی و عکس العمل ارائه دهنده مراقبت پیش

تمامی ارائه دهندگان مراقبت سلامتی، سوگیری‌هایی دارند که می‌تواند بر فرآیند تفکر انتقادی و تصمیم‌گیری تأثیر بگذارد. این سوگیری‌ها باید شناخته شده و نباید بر روند مراقبت از بیمار تأثیر بگذارد. این سوگیری‌ها دلایل مختلفی دارند. یکی از این دلایل تجربه قبلی مثبت یا منفی است. دو فرآیند فکری به محافظت از بیماران کمک میکنند: (۱) بدترین سناریوی ممکن را تصور کنید تا خلاف آن ثابت شود. (۲) سوگند بقراط را به یاد آورید «به کسی آسیب نزنید». برنامه درمانی

- توانبخشی طولانی مدت برای بازگشت بیمار به وضعیت عملکردی

در تمامی این مراحل از اصول یکسان در مراقبت از بیمار استفاده می شود. تمامی ارائه دهندگان مراقبت سلامتی در تمام مراحل باید از تفکر انتقادی در مراقبت از بیمار استفاده کنند. تفکر انتقادی از زمان آسیب دیدگی تا زمان ترخیص ادامه دارد. پرسنل EMS مستقیماً در مرحله اولیه مراقبت پیش بیمارستانی شرکت دارند و باید از تفکر انتقادی و پروسه آن در مراقبت حین انتقال بیمار استفاده نمایند. ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید فراتر از موقعیت کنونی و تا نتایج و نیازهای نهایی بیمار بیندیشد. هدف، مدیریت آسیب های بیمار تا جایی است که بیمار بتواند به سطح عملکردی خود قبل از آسیب و یا حتی بهتر از آن برگردد. برای مثال در یک بیمار مولتیپل تروما، شکستگی بازو از اولویت های اولیه مراقبت نیست، اما به دلیل تاثیر در زندگی بیمار، حفظ عملکرد آن (آتل اندام) نگرانی مهمی در درمان پیش بیمارستانی است.

اخلاق

پرسنل پیش بیمارستانی با سناریوهای اخلاقی چالش برانگیز بسیاری مواجه هستند که غیرمنتظره و موقعیتی است. عدم آموزش مسائل اخلاقی به پرسنل پیش بیمارستانی منجر می شود آنها در مقابله با این چالش ها آمادگی نداشته و حمایت نشوند. مهارت های تفکر انتقادی می تواند مبنای محکمی برای اتخاذ تصمیمات اخلاقی دشوار باشد. هدف این بخش استفاده از اصول و مفاهیم اخلاق زیستی در جهت توسعه آگاهی اخلاقی و ارائه چارچوبی برای تفکر و بحث پیرامون چالش برانگیزترین موارد اخلاقی است. این بخش به عناصر سنتی در آموزش مقدماتی اخلاق زیستی تکیه می کند که برای اغلب ارائه دهندگان مراقبت سلامتی آشنا هستند، اما از مثال ها و موارد پیش بیمارستانی نیز برای تهیه محتوای معتبر و قابل استفاده در صحنه نیز استفاده خواهد کرد. به علاوه با مواجه سازی پرسنل مراقبت پیش بیمارستانی با اصول و مفاهیم شایع در اخلاق زیستی، گفتگوهای اخلاقی در زمینه مراقبت های سلامتی، تشویق و ارتقا می یابد.

اصول اخلاقی

هر فرد برای تصمیم گیری از مجموعه ای از ارزش ها، اعتقادات یا قوانین اجتماعی استفاده می کند. این قوانین، اعتقاداتی پذیرفته شده در مورد رفتار اخلاقی هستند و به آنها اصول گفته می شود. اخلاق از مجموعه ای از اصول اخلاقی برای تعیین کار درست استفاده می کند. در پزشکی، اصولی که برای اطمینان از رفتار مناسب اخلاقی، هدایت فعالیت بالینی و کمک به تصمیم گیری اخلاقی مورد استفاده قرار می گیرند شامل خودمختاری^۸، عدم آسیب^۹، سودرسانی^{۱۰} و عدالت^{۱۱} می باشد. استفاده از این چهار اصل (باکس ۴-۲) چهارچوبی را فراهم می کند که در آن میتوان منافع و بار مسئولیت را برای درمان یک بیمار خاص و انجام آنچه به نفع اوست، اندازه گیری و متعادل نمود.

بیمارستانی باید بر اساس بدترین سناریو باشد. باید بر اساس بهترین اطلاعات موجود قضاوت کرد. فردی که تفکر انتقادی دارد دائماً به دنبال سایر اطلاعات است تا اقداماتش را بر اساس آن انجام دهد. تفکر انتقادی باید در طول ارزیابی بیمار، موقعیت و شرایط نیز ادامه پیدا کند. ارائه دهنده خدمات باید همیشه چندین مرحله جلوتر را پیش بینی و به آن فکر کند.

استفاده از تفکر انتقادی در تصمیم گیری سریع

EMS، صحنه انجام اقدامات سریع و تکیه بر توانایی درونی ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی در واکنش قاطعانه و به موقع به موقعیت ها و بیماری های مختلف است. کارایی و دقت مهم بوده؛ و ادغام موثر پروتکل و اولویت ها مطلوب است.

تفکر انتقادی در یک موقعیت اورژانسی باید سریع، کامل، انعطاف پذیر و عینی باشد. ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی در یک موقعیت اضطراری فقط چند ثانیه فرصت دارد تا موقعیت، وضعیت بیمار و منابع موجود را برای تصمیم گیری و مراقبت از بیمار، ارزیابی کند. البته به ندرت نیز ارائه دهنده، زمان کافی برای تفکر در یک موقعیت دارد که باید از آن استفاده نماید.

استفاده از تفکر انتقادی در آنالیز داده ها

اطلاعات با استفاده از چهار حس از حواس پنجگانه جمع آوری می شود: بینایی، بویایی، لامسه و شنوایی. (این موضوع در فصل ارزیابی و مدیریت بیمار آموزش داده خواهد شد). سپس ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی این اطلاعات را بر اساس ارزیابی اولیه آنالیز کرده و برنامه ای برای مراقبت از بیمار تا زمان تحویل به مرکز درمانی طراحی می کنند.

معمولاً ارزیابی بیمار ترومایی با بررسی اولیه XABCDE (خونریزی، راه هوایی، تنفس، گردش خون، ناتوانی، مواجهه/محیط) آغاز می شود، اما تفکر انتقادی، توجه ارائه دهنده مراقبت های پیش بیمارستانی را به بحرانی ترین موارد جلب می کند. اگر بیمار به علت خونریزی خارجی دچار شوک شده باشد، اولین اقدام بعد از ارزیابی، فشار مستقیم بر منبع خونریزی است. تفکر انتقادی یعنی پیروی از استاندارد XABCDE حتی برای بیمار داخلی که راه هوایی مناسبی دارد اما خون زیادی از دست داده است. بنابراین به جای توجه به راه هوایی، اولین اقدام درمانی کنترل خونریزی است. فرآیند تفکر انتقادی یعنی اگر فشار مستقیم موثر نبود اقدام دیگری انجام شود. تفکر انتقادی بر اساس داده های جمع آوری شده از موقعیت، شرایط بیمار، مجموعه دانش ارائه دهنده خدمات و تجهیزات در دسترس انجام میگردد.

تفکر انتقادی مهارتی فراگیر شامل بررسی دقیق، افتراق و ارزیابی اطلاعات جهت قضاوت و تصمیم گیری بالینی است.

استفاده از تفکر انتقادی در زمان مراقبت از بیمار

هنر و علم پزشکی، آگاهی از اصول و کاربرد مناسب ترجیحات منجر به ارائه بهترین مراقبت از بیمار می شود. در فرآیند مراقبت از بیمار با آسیب حاد، چهار مرحله وجود دارد:

- مرحله پیش بیمارستانی
- مرحله اولیه (حیا) در بیمارستان
- مرحله تثبیت و مراقبت قطعی

باکس ۴-۲: اصول گرای: گایدلاینی برای تصمیم گیری اخلاقی

- خودمختاری
- عدم آسیب
- سودرسانی
- عدالت

خودمختاری

لغت خودمختاری از کلمات یونانی auto و nomos شکل گرفته است. پزشکی این لغت به حق بیمار برای مدیریت درمان خود بدون دخالت و تاثیر دیگران اشاره دارد. به عبارت دیگر بزرگسالانی که صلاحیت دارند باید در مورد مراقبت های سلامتی خود، خودشان تصمیم بگیرند. احترام به خودمختاری منبع شکل گیری رضایت آگاهانه و محرمانه می باشد. با این حال، ناشناخته بودن موقعیتی که پرسنل فوریت های پزشکی با آن مواجه می شوند ممکن است استقلال بیمار را به خطر بیندازد. با وجود در دسترس نبودن اطلاعات اولیه، ارائه دهنده باید بهترین تصمیم را برای بیمار بگیرد. رضایت آگاهانه فرآیندی است که پزشک از طریق آن به بیماری که توانایی تصمیم گیری دارد یا قیّم او (شخصی که در صورت عدم توانایی تصمیم گیری توسط بیمار، برای تصمیم گیری انتخاب می شود) اطلاعات لازم را برای تایید یا رد درمان پیشنهادی، ارائه می دهد. در حالی که بسیاری رضایت آگاهانه را یک فرم قانونی می دانند، در واقعیت این فرم فقط ثبت رضایت بیمار است. ارائه دهنده مراقبت های سلامتی از نظر اخلاقی وظیفه دارد اطلاعات پزشکی مناسب را به بیماران ارائه داده تا آنها بر اساس ارزش ها، اعتقادات و خواسته های خود تصمیم بگیرند. برای معتبر بودن رضایت آگاهانه موارد زیر در مورد بیماران باید رعایت شود:

۱. بیمار باید ظرفیت تصمیم گیری داشته باشد.
۲. بیمار باید توانایی درک تشخیص، پیش آگهی و گزینه های درمانی خود را داشته باشد.
۳. رضایت یا عدم رضایت باید داوطلبانه باشد.
۴. رضایت یا عدم رضایت باید فعالانه باشد.

ارزیابی این عوامل در شرایط بالینی کنترل شده نیز دشوار است، در شرایط اضطراری این امر دشوار تر است. اگرچه بسیاری از افراد از اصطلاحات صلاحیت و ظرفیت تصمیم گیری به جای یکدیگر استفاده می کنند، اما صلاحیت (competency) یک اصطلاح قانونی است که به توانایی عمومی فرد در تصمیم گیری مناسب برای خودش؛ و ظرفیت تصمیم گیری (decision-making capacity) به توانایی بیمار در تصمیم گیری در ارتباط با گزینه های درمانی اشاره دارد.

ارزیابی ظرفیت بیمار به ویژه در شرایط اضطراری، دشوار است. در مراقبت اولیه از بیمار، به ندرت اطلاعات اولیه بیمار در دسترس می باشد و ارزیابی معمولاً زمانی انجام می شود که بیمار، ناخوش است، ترسیده یا درد دارد. هنگام ارزیابی ظرفیت تصمیم گیری یک بیمار بزرگسال، باید سطح درک او تعیین گردد. آیا بیمار گزینه های درمانی را درک می کند و خطرات و فواید مرتبط با آنها را می داند؟ بیماران باید بتوانند از پیامدهای پیش بینی شده انتخاب خود آگاه شوند و خواسته های خود را بیان کنند. در حالی که فرآیند رضایت آگاهانه به حقوق بیماران احترام می گذارد، در شرایط اضطراری و تحت شرایط خاص لغو

می گردد:

۱. بیمار به علت بیهوشی یا اختلال در توانایی شناختی توانایی تصمیم گیری ندارد و قیّم در دسترس نیست.
۲. بیمار شرایط تهدید کننده حیات دارد و در صورت عدم درمان آسیب جبران ناپذیری می بیند.
۳. یک فرد منطقی به درمان رضایت می دهد. در این مورد ارائه دهنده مراقبت سلامتی می تواند در صورت عدم رضایت خود مختار بیمار، به درمان ادامه دهد.

حریم شخصی و رازداری

در زمینه مراقبت های سلامتی، حریم شخصی به معنی حق بیمار در کنترل افرادی است که به اطلاعات سلامتی آنها دسترسی دارند. رازداری به معنی عدم افشای اطلاعات بیمار توسط ارائه دهندگان مراقبت سلامتی به افرادی غیر از افرادی که بیمار اجازه داده است، کادر درمان مراقبت کننده از بیمار و موسساتی که مسئول رسیدگی به امور بیمار هستند (در موارد سواستفاده از سالمند یا کودک)، می باشد.

بر اساس شرایط، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی ممکن است برای کسب اطلاعات لازم برای مراقبت از بیمار، به افراد دیگری (خانواده، دوستان یا همسایگان) اعتماد و با آنها ارتباط بگیرند. با این حال باید تلاش کرد تا از اطلاعات بیمار در برابر سایر افراد در صحنه محافظت شده و ارائه اطلاعات به سایرین تا زمان تعیین قیّم تصمیم گیرنده مناسب، محدود شود.

راست گویی

راست گویی نیز می تواند چالش های اخلاقی ایجاد کند. صداقت، هم مورد انتظار و هم بخش ضروری در ایجاد رابطه مطمئن بین بیمار و ارائه دهنده مراقبت است. برقراری ارتباط صادقانه نشانه احترام به بیمار است و موجب تصمیم گیری بر اساس اطلاعات درست می شود. با این حال در صحنه پیش بیمارستانی، موقعیت هایی وجود دارد که گفتن حقیقت به بیمار میتواند صدمات بزرگی به او وارد کند؛ مثلاً مواردی که تروما چندین قربانی داشته و بازماندگان در مورد وضعیت عزیزان فوت شده یا به شدت مجروح می پرسند. در چنین مواردی، گاهی اوقات بر اساس سطح آسیب و شرایط بیماری که سوال می پرسد، الزام گفتن حقیقت با الزام آسیب نرسانیدن، کمرنگ می شود.

دستورالعمل های پیشرفته

در صورت ناتوانی بیمار یا عدم توانایی تصمیم گیری برای خود، حق او برای تصمیم گیری در مورد سلامتی اش به طور کامل گرفته نمیشود. به همین نحو، کودکان و بزرگسالان فاقد صلاحیت، حق دارند یک تصمیم گیرنده صلاحیت دار و لایق از منافع آن ها محافظت نمایند. حمایت از این حق، وظیفه دستورالعمل های پیشرفته (وصیت نامه فرد زنده^{۱۲} و وکالت نامه پزشکی)، دستورات پزشکی خارج از بیمارستانی مانند دستور پزشک برای درمان نگهدارنده زندگی^(POLST) و قیّم تصمیم گیرنده است. به منظور حفاظت و احترام به حقوق بیماران فاقد صلاحیت، برخورداری از دانش علمی در ارتباط با این منابع مهم است.

دستورالعمل های پیشرفته به بیماران اجازه می دهد در شرایط

و دستورات پزشک در گستره درمان (POST^{۱۷}) برای این فرم استفاده می‌کنند.

عدم آسیب

همانطور که ارائه دهندگان مراقبت‌های سلامتی از نظر اخلاقی و قانونی موظف هستند به خودمختاری بیمار احترام بگذارند، باید از به خطر افتادن بیمار نیز پیشگیری کنند. اصل عدم آسیب، پزشک را ملزم میکند تا اقداماتی که ممکن است به بیمار آسیب بزند را انجام ندهد. اصطلاح «آسیب نزنید»^{۱۸} که به بقراط پزشک یونانی نسبت داده شده و در سوگند بقراط نیز وجود دارد، جوهره اصل عدم آسیب است. اگر بیمار به ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی بگوید که به داروی خاصی حساسیت آلرژیکی دارد و ارائه دهنده این خطر را نادیده بگیرد و دارو را به بیمار داده و بیمار واکنش آلرژیک نشان بدهد، او از نظر جسمی به بیمار آسیب زده است. علاوه بر این ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی نه تنها نباید آسیب برسانند بلکه باید از قرار گرفتن بیمار در معرض آسیب نیز پیشگیری کنند. در زمان انتقال بیمار ترومایی با جراحات خفیف از صحنه تصادف به بیمارستان، اصل عدم آسیب حکم میکند که راننده با احتیاط و بدون استفاده از چراغ‌های اضطراری و آژیر حرکت کند.

سودرسانی

سودرسانی شامل اقدامی است که به نفع دیگری باشد. سودرسانی به معنی انجام دادن کار خوب است و برای انجام آن لازم است ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی به گونه ای اقدام کنند که حداکثر سود و حداقل خطر را به بیمار برسانند. برای مثال ارائه دهنده مجبور است از یک مسیر داخل وریدی برای تزریق دارو یا مایعات استفاده کند. سوزن درد دارد اما برای منافع بیمار ضروری است. علاوه بر این اگر این کار با دقت انجام شود خطر آسیب‌های اضافی مانند کبودی، تورم یا چندین بار وارد کردن سوزن کاهش می‌یابد.

سودرسانی همچنین شامل مواردی فراتر از آنچه توسط استانداردهای فعالیت حرفه ای لازم است، می‌باشد. به عنوان مثال اطمینان از اینکه بیمار در دمای مناسب منتقل شده و پتوهای اضافی برای راحتی بیمار وجود دارد، ممکن است در پروتکل پیش بیمارستانی لحاظ نشده باشد اما برای مراقبت و سودرسانی به بیمار انجام شوند.

عدالت

عدالت به چگونگی توزیع منابع پزشکی در مراقبت‌های سلامتی می‌پردازد. عدالت توزیعی، توزیع عادلانه کالا یا خدمات بر اساس مجموعه ای از قوانین یا گایدلاین‌های مورد توافق اجتماعی است. در حالی که برخی از افراد عدالت یا رفتار عادلانه با دیگران را به معنی رفتار برابر با همه افراد صرف نظر از سن، نژاد، جنس و توانایی مالی می‌دانند، اما رفتار برابر با همه افراد از نظر اخلاقی عادلانه (قابل قبول) نیست. به عنوان مثال در زمان تریاژ حادثه اورژانسی با چندین مصدوم، افراد با بیشترین نیاز پزشکی نسبت به افرادی که نیازهای حیاتی کمتری دارند در اولویت هستند. بنابراین بر اساس ارزش مشترک جامعه در مراقبت از بیماران و حاشیه نشینان، افراد آسیب پذیر بیشترین کالا و خدمات مراقبت‌های بهداشتی را دریافت می‌کنند.

ناتوانی نیز امکان تصمیم‌گیری در مورد مراقبت‌های پزشکی شان را داشته باشند. آنها به صورت غیر رسمی با اظهارات خانواده یا دوستان و به صورت رسمی از طریق اسناد کتبی شکل می‌گیرند. دو نوع دستورالعمل پیشرفته کتبی که در موقعیت‌های پزشکی اغلب دیده می‌شود، وصیت نامه فرد زنده و وکالت نامه پزشکی است. **وصیت نامه فرد زنده** سندی است که درخواست‌ها (وصیت‌ها)ی مربوط به درمان‌های پایان زندگی مثل درمان با ونتیلاتور، CPR، دیالیز یا دیگر درمان‌های نگهدارنده و طولانی‌کننده زندگی را بیان می‌کند. اگرچه قانون مربوط به وصیت نامه فرد زنده در هر ایالت متفاوت است، وصیت نامه‌های افراد زنده اغلب عملی نمی‌شوند مگر اینکه بیمار فاقد ظرفیت تصمیم‌گیری باشد و توسط یک پرسنل کادر درمان بخصوص یک پزشک تایید شده باشد که بیمار، لاعلاج است یا همیشه بیهوش می‌ماند. از آنجا که ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی اغلب اطلاعات زیادی از سابقه پزشکی بیمار ندارند و در یک وضعیت پزشکی اورژانسی کار می‌کنند، تشخیص قابل استفاده بودن وصیت نامه فرد زنده دشوار است و بنابراین نمیتواند برای انجام مراقبت‌های پزشکی به آن اعتماد کند.

وکالت نامه پزشکی (MPOA^{۱۹}) یک دستورالعمل پیشرفته کتبی است که توسط فرد بزرگسال و صلاحیت دار برای تعیین فردی که در صورت ناتوانی وی، از طرف او می‌تواند در مسائل پزشکی او تصمیم‌گیری کند، نوشته می‌شود. بر خلاف وصیت نامه زنده، MPOA هر زمانی که بیمار قادر به تصمیم‌گیری نباشد، بدون در نظر گرفتن شرایط موجود، بلافاصله اجرایی می‌شود و پس از اینکه بیمار ظرفیت تصمیم‌گیری را مجدداً به دست آورد، غیرفعال می‌گردد. فردی که توسط MPOA تعیین شده است فقط می‌تواند از طرف بیمار تصمیمات پزشکی را بگیرد. این دو دستورالعمل پیشرفته، وصیت نامه فرد زنده و وکالت پزشکی، سعی در حفاظت و احترام به حقوق و خواسته‌های بیماران صلاحیت داری دارد که اکنون دیگر قادر به صحبت کردن نیستند.

دستور پزشکی خارج از بیمارستان یا دستور احیا نکنید (DNR^{۱۵}) دستوری است که پزشک صادر می‌کند تا پارامدیک‌ها یا دیگر پرسنل اورژانس، CPR را برای بیمار لاعلاج در خانه یا محیطی غیر بالینی دیگر بر خلاف خواسته‌های قبلی بیمار انجام ندهند. دستور DNR باید در فرم مخصوص هر ایالت تکمیل شود. هر ایالت فرم مخصوص خود را دارد و بیشتر ایالت‌ها دستور DNR سایر ایالت‌ها را به رسمیت نمی‌شناسند. بر خلاف دستورالعمل‌های پیشرفته، دستور DNR بلافاصله پس از امضا توسط پزشک یا پرسنل کادر درمان مجاز، به اجرا در می‌آید و بدون توجه به موقعیت، معتبر می‌ماند.

در حالی که فرم DNR تنها در مورد انجام ندادن CPR است، **دستور پزشک برای درمان‌های نگهدارنده زندگی (POLST)** دامنه وسیع‌تری دارد و به معنی بهبود کیفیت مراقبت از بیماران در مراحل پایانی زندگی است. این دستور بر اساس خواسته‌های بیمار، اسناد مربوط به دستورات پزشکی در فرم با رنگ روشن و تعهد پرسنل مراقبت سلامتی برای احترام به این خواسته‌هاست. POLST شامل پذیرش یا رد طیف گسترده‌ای از درمان‌های حفظ حیات شامل CPR، تغذیه پزشکی، هیدراتاسیون، حمایت از طریق ونتیلاتور می‌باشد و به ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی این امکان را می‌دهد تا به یک دستور پزشکی فعال در ارتباط با خواسته‌های پایان زندگی افراد با بیماری لاعلاج و مسن دسترسی پیدا کنند. توجه داشته باشید ایالت‌های مختلف از نام و اختصارات مختلفی مانند دستورات پزشکی در گستره درمان (MOST^{۱۶})

۱۷ physician's orders on scope of treatment

۱۸ Do no harm

۱۹ Medical power of attorney

۱۵ do-not-resuscitate

۱۶ medical orders on scope of treatment

دسته قرار دارند: از دست دادن ناگهانی حجم بالای خون (۳۶٪)، آسیب به اندام‌های حیاتی مانند مغز (۳۰٪) و انسداد راه هوایی و نارسایی حاد تنفسی (۲۵٪). مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۰ نشان داد ۷۶ درصد از بیمارانی که به سرعت می‌میرند جراحاتی در ناحیه سر، آئورت یا قلب داشته‌اند. مطالعه‌ای که در سال ۲۰۱۳ منتشر شد کاهش مرگ و میر ناشی از نارسایی چند عضو یا فاز سوم مرگ را نشان داد. (به بخش PHTLS: گذشته، حال و آینده مراجعه کنید) این کاهش مرگ و میر می‌تواند به علت پیشرفت در مراقبت‌های مدرن از بیماران ترومایی در صحنه و بیمارستان باشد.

اما چه اتفاقی برای این بیماران در سطح سلولی می‌افتد؟ فرآیندهای متابولیکی بدن انسان مانند هر ماشین دیگری با انرژی هدایت می‌شوند. این موضوع در فصل شوک: پاتوفیزیولوژی زندگی و مرگ بحث شده است. شوک به عنوان شکست تولید انرژی در بدن تعریف می‌شود. همانند همه ماشین‌ها، بدن برای تولید انرژی به سوخت نیاز دارد. سوخت بدن، اکسیژن و گلوکز است. بدن می‌تواند گلوکز را به صورت کربوهیدرات‌های پیچیده (گلیکوژن) و چربی ذخیره کند تا بعداً در زمان نیاز از آن استفاده کند. ولی اکسیژن قابل ذخیره نیست و باید دائماً به سلول‌های بدن ارائه شود. هوای اتمسفر حاوی اکسیژن، با فعالیت دیافراگم و عضلات بین دنده‌ای به درون ریه‌ها کشیده می‌شود. اکسیژن در سرتاسر دیواره آلوئولی و مویرگ‌ها منتشر می‌شود. در آنجا با هموگلوبین موجود در RBC باند شده و از طریق سیستم گردش خون به بافت‌های بدن می‌رسد. در حضور اکسیژن، سلول‌های بافت‌ها، گلوکز را از طریق یک سری فرآیندهای متابولیکی (گلیکولیز، چرخه کربس و انتقال الکترون) می‌سوزانند و انرژی مورد نیاز برای عملکردهای بدن را تأمین می‌کنند. این انرژی به صورت آدنوزین تری فسفات (ATP) ذخیره می‌شود. بدون داشتن انرژی کافی به شکل ATP، فعالیت‌های متابولیکی ضروری نمی‌توانند به طور طبیعی انجام شوند و سلول‌ها شروع به مردن می‌کنند و نارسایی اندام اتفاق می‌افتد.

حساسیت سلول‌ها به کمبود اکسیژن از اندامی به اندام دیگر متفاوت است. (بکس ۵-۲) سلول‌های موجود در یک اندام ممکن است شدیداً آسیب ببینند اما می‌توانند برای مدتی به کار خود ادامه دهند (برای عوارض شوک طولانی مدت به فصل شوک: پاتوفیزیولوژی زندگی و مرگ مراجعه نمایید) دکتر Cowley در آخرین اظهاراتش بیان کرده بود این مرگ سلولی به تأخیر افتاده، منجر به نارسایی ارگانی می‌شود. در صورت عدم درمان سریع بیمار، شوک منجر به مرگ می‌شود و به همین دلیل است که دکتر Cowley از انتقال سریع بیمار به اتاق عمل برای کنترل خونریزی حمایت می‌کند.

بکس ۵-۲ شوک

وقتی قلب از اکسیژن محروم می‌شود، سلول‌های میوکارد نمیتوانند انرژی کافی برای انتقال خون به سایر بافت‌ها را فراهم کنند. مثلاً بیمار به دنبال برخورد گلوله به آئورت، RBC و حجم خون بالایی را از دست داده است. قلب قبل از اینکه از کار بیفتد برای چند دقیقه به ضربان ادامه می‌دهد. پس از گذشت مدت زمان زیادی از نرسیدن اکسیژن به قلب، پر کردن سیستم عروقی منجر به بازگشت عملکرد سلول‌های بدن نمی‌شود.

اگرچه ایسکمی در شوک شدید می‌تواند منجر به آسیب به هر بافتی شود اما آسیب به اندام‌ها در ابتدا مشاهده نمی‌شود. در ریه‌ها، سندرم دیسترس حاد اغلب ۴۸ ساعت پس از ایسکمی ایجاد می‌شود

در یک حادثه با تلفات جانی، تریاژ تا حدی بر اساس احتمال زنده ماندن است، و بیماران بدحال تر و آسیب پذیرتر به گروه در انتظار منتقل میشوند تا از منابع در جهت مراقبت از افراد با آسیب دیدگی قابل جبران استفاده شود. بنابراین عدالت در یک موقعیت خاص، به در دسترس بودن منابع و عادلانه ترین راه استفاده و توزیع آن در آن شرایط بستگی دارد.

ساعت یا دوره طلایی

در اواخر دهه ۱۹۶۰، دکتر R Adams Cowley ایده دوره زمانی مهم که طی آن باید مراقبت‌های قطعی از بیمار ترومایی شدیداً آسیب دیده شروع شود را داد. او در مصاحبه‌ای گفت: بین زندگی و مرگ یک ساعت طلایی وجود دارد. اگر به شدت آسیب دیده باشید، کمتر از ۶۰ دقیقه زمان دارید. ممکن است همان لحظه نمیرید، شاید سه روز یا دو هفته بعد باشد اما اتفاقی در بدن شما افتاده است که جبران ناپذیر است.

دکتر Cowley مفهوم درستی را بیان کرد؛ اما باید بدانیم که همیشه «ساعت طلایی» وجود ندارد. ساعت، تلویح و نه توصیف دقیق یک دوره زمانی در نظر گرفته میشود. بیمار با زخم نافذ به قلب، قبل از اینکه دچار شوک منجر به آسیب جبران ناپذیر شود، تنها چند دقیقه فرصت دارد تا به مراقبت قطعی برسد، اما بیمار با خونریزی داخلی آهسته و مداوم ناشی از شکستگی استخوان ران، می‌تواند چندین ساعت یا بیشتر برای مراقبت و احیای قطعی زمان داشته باشد.

از آنجا که ساعت طلایی محدوده زمانی ۶۰ دقیقه نیست و از بیماری به بیمار دیگر بر اساس صدمات وارد شده متفاوت است، اغلب از اصطلاح دوره طلایی استفاده می‌شود. اگر بیماری که آسیب دیدگی بحرانی دارد تحت مراقبت‌های قطعی قرار بگیرد (یعنی کنترل خونریزی و احیا در دوره طلایی آن بیمار) احتمال زنده ماندن او بسیار افزایش می‌یابد. کمیته ترومای جراحان کالج آمریکایی از این مفهوم برای تأکید بر اهمیت انتقال بیماران ترومایی به مراکز دارای مراقبت به موقع و تخصصی از بیماران ترومایی استفاده کرده است. مدیریت پیش بیمارستانی بیماران ترومایی باید به این موارد احتمالی برسد. به هر حال اهداف، تغییر نمی‌کنند:

۱. به بیمار دسترسی پیدا کنید.
 ۲. آسیب‌های تهدید کننده زندگی را شناسایی و درمان کنید.
 ۳. بیمار را در کمترین زمان به نزدیک ترین مراکز منتقل کنید.
- اکثر تکنیک‌ها و اصول بحث شده، جدید نیستند و اغلب آنها در برنامه‌های آموزشی اولیه آموزش داده شده‌اند. PHTLS در راههای زیر متفاوت است:
۱. PHTLS، روش‌های مدیریتی بر پایه شواهد را برای بیمار ترومایی فراهم می‌کند.
 ۲. رویکرد سیستماتیک برای تعیین اولویت بیماران ترومایی با آسیب دیدگی سیستم‌های مختلف ارائه می‌دهد.
 ۳. یک برنامه سازمانی برای مداخلات فراهم می‌کند.

چرا بیماران ترومایی می‌میرند؟

مطالعاتی که علل مرگ و میر در بیماران ترومایی را آنالیز می‌کنند، چندین موضوع مشترک را نشان میدهند. مطالعه‌ای در روسیه با بررسی بیش از ۷۰۰ مورد مرگ ناشی از تروما نشان داد بیشتر بیمارانی که به دنبال صدمات وارد شده به سرعت از پا در می‌آیند، در یکی از این سه

وقتی برنده می‌شود که همه اعضای تیم – از افرادی که در صحنه بوده‌اند تا کسانی که در مرکز تروما هستند – برای مراقبت از بیمار با هم کار کنند.

اصول طلایی مراقبت پیش بیمارستانی از بیمار ترومایی

این کتاب در ارتباط با ارزیابی و مدیریت بیمارانی است که دچار آسیب دیدگی سیستم‌های مختلف بدن شده‌اند. اگرچه سیستم‌های بدن به صورت جداگانه ارائه می‌شوند، بیشتر بیماران با آسیب دیدگی شدید، دچار صدمات بیش از یک سیستم شده‌اند، از این رو اصطلاح بیمار ترومایی مولتی سیستم (و همینطور پلی تروما) برای آنها به کار برده می‌شود.

ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی علاوه بر شناخت اصول طلایی مراقبت از بیمار ترومایی باید اولویت‌های درمان بیماران با چندین آسیب دیدگی را بداند. توجه داشته باشید که اصول دقیقا به ترتیب ذکر شده انجام نمی‌گیرد، اما همه آنها برای مراقبت از بیمار بایستی اجرا شود. اصول طلایی در ادامه به صورت مختصر مرور شده است.

در حالی که نارسایی حاد کلیه و کبد معمولا چند روز بعد اتفاق می‌افتد. اگرچه اکسیژن ناکافی بر تمامی بافت‌های بدن اثر می‌گذارد، اما برخی از بافت‌ها نسبت به ایسکمی حساسیت بیشتری دارند. برای مثال، بیماری که به دنبال شوک و آنوکسی دچار صدمه مغزی شده است ممکن است دچار آسیب دائمی مغز شود. در چنین مواردی سلول‌های مغزی از کار افتاده و می‌میرند اما بقیه اعضای بدن می‌توانند سالها زنده بمانند.

ساعت یا دوره طلایی نشان دهنده مدت زمان حیاتی است که طی آن حوادث بسیاری می‌توانند بقای طولانی مدت و پیامدهای نهایی بیمار را بدتر کند. اگر طی این دوره مراقبت مناسب فوراً دریافت شود، بیشتر آسیب‌ها قابل برگشت است. عدم شروع مداخلات مناسب در جهت بهبود اکسیژن رسانی و کنترل خونریزی باعث پیشرفت شوک و در نهایت مرگ می‌شود. برای اینکه بیماران ترومایی شانس زنده ماندن بالاتری داشته باشند، مداخلات باید با یک سیستم ارتباطی اورژانسی در دسترس و کاربردی آغاز گردد. واحدهای اعزام آموزش دیده می‌توانند روند ارائه مراقبت در صحنه را با پیشنهاد دستورالعمل‌های قبل از رسیدن پرسنل فوریت‌های پزشکی به افراد حاضر در صحنه آغاز کنند (مثلا کنترل خونریزی). مراقبت در صحنه با رسیدن ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی، حرکت به سمت اورژانس بیمارستان، اتاق عمل و بخش مراقبت‌های ویژه ادامه می‌یابد. تروما یک فعالیت تیمی است. بیمار

جدول ۱-۲: راهنمای مرجع برای ۱۴ اصل طلایی

اصل طلایی	فصل مرتبط
۱. از امنیت ارائه دهندگان مراقبت و بیماران مطمئن شوید.	فصل ۵: مدیریت صحنه فصل ۱۶: پیشگیری از آسیب
۲. موقعیت صحنه را برای تعیین نیاز به منابع دیگر ارزیابی کنید	فصل ۵: مدیریت صحنه فصل ۱۷: مدیریت بحران فصل ۱۸: انفجار و سلاح‌های کشتار جمعی
۳. فیزیک تروما که باعث آسیب می‌شود را شناسید	فصل ۴: فیزیک تروما
۴. از بررسی اولیه برای شناسایی شرایط تهدید کننده حیات استفاده کنید	فصل ۶: ارزیابی و مدیریت بیمار
۵. ضمن حفظ ستون مهره‌های گردنی، راه هوایی مناسبی برقرار کنید	فصل ۷: راه هوایی و تهویه فصل ۸: تروما به سر فصل ۹: تروما به ستون فقرات
۶. از تهویه حمایت کنید و اکسیژن را برای نگهداری SPO ₂ به میزان ۹۴٪ یا بالاتر ارائه دهید.	فصل ۷: راه هوایی و تهویه فصل ۸: تروما به سر
۷. خونریزی قابل توجه خارجی را کنترل کنید	فصل ۳: شوک: پاتوفیزیولوژی زندگی و مرگ فصل ۱۱: تروما به شکم فصل ۱۲: تروما به سیستم اسکلتی عضلانی فصل ۲۱: مراقبت از بیمار ترومایی در صحرا فصل ۲۲: حمایت پزشکی اورژانسی تاکتیکی غیرنظامی (TEAMS)

فصل ۳: شوک: پاتوفیزیولوژی زندگی و مرگ فصل ۱۲: تروما به سیستم اسکلتی عضلانی فصل ۱۹: ترومای محیطی: سرما و گرما فصل ۲۱: مراقبت از بیمار ترومایی در صحرا	۸. درمان شوک شامل آتل مناسب در آسیب‌های اسکلتی عضلانی و حفظ دمای بدن را انجام دهید
فصل ۹: تروما به ستون مهره‌ها	۹. تا زمانی که بیمار فیکس و بی حرکت شود یا مشخص شود به بی حرکتی ستون فقرات نیازی نیست، به صورت دستی از ستون فقرات حمایت کنید
فصل ۶: ارزیابی و مدیریت بیمار فصل ۸: تروما به سر فصل ۱۳: آسیب‌های ناشی از سوختگی	۱۰. بیماران ترومایی به شدت آسیب دیده را سریعاً به مراکز درمانی مناسب منتقل کنید
فصل ۳: شوک: پاتوفیزیولوژی زندگی و مرگ فصل ۱۳: آسیب‌های ناشی از سوختگی	۱۱. در مسیر حرکت به مراکز درمانی، جایگزینی مایعات گرم داخل وریدی را آغاز کنید.
فصل ۶: ارزیابی و مدیریت بیمار	۱۲. وقتی مشکلات تهدید کننده زندگی کنترل یا رد شدند، سابقه پزشکی بیمار را مشخص و بررسی ثانویه انجام دهید
فصل ۶: ارزیابی و مدیریت بیمار فصل ۱۰: تروما به قفسه سینه فصل ۱۱: تروما به شکم فصل ۱۲: تروما به سیستم اسکلتی عضلانی فصل ۱۳: آسیب‌های ناشی از سوختگی فصل ۱۴: ترومای اطفال فصل ۱۵: ترومای سالمندان	۱۳. درد را تسکین دهید
فصل ۶: ارزیابی و مدیریت بیمار	۱۴. اطلاعات دقیقی در مورد بیمار و چگونگی آسیب به مرکز درمانی ارائه دهید.

۲. موقعیت صحنه را برای تعیین نیاز به منابع دیگر ارزیابی کنید

حین پاسخ به صحنه و بلافاصله پس از رسیدن، ارائه دهندگان باید سریعاً نیاز به منابع اضافی یا تخصصی را ارزیابی و تشخیص دهند. به عنوان مثال ممکن است نیاز به حضور واحدهای بیشتر EMS در صورت وجود تعداد بالای بیمار، تجهیزات مهار آتش، تیم‌های ویژه نجات، پرسنل شرکت برق، هلی کوپتر پزشکی و پزشکان برای تریاژ تعداد بالای بیماران باشد.

نیاز به این منابع باید سریعاً پیش بینی و از طریق کانال ارتباطی درخواست شود. فصل مدیریت صحنه این اصل را به طور کامل مورد بحث قرار می‌دهد.

۳. فیزیک تروما که باعث آسیب می‌شود را بشناسید

فصل فیزیک تروما به چگونگی تبدیل انرژی جنبشی به آسیب در بیمار ترومایی می‌پردازد. ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی همزمان با نزدیک شدن به صحنه، باید به فیزیک تروما نیز توجه کند.

۱. از امنیت ارائه دهندگان مراقبت و بیماران مطمئن شوید.

امنیت صحنه همواره مهم‌ترین اولویت در هنگام ورود به تمامی اعزام‌های درمانی است. ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید در مورد انواع صحنه‌ها آگاهی داشته باشند. (شکل ۲-۲) این آگاهی شامل حفظ امنیت بیمار و تمامی امدادگران اورژانس است. از طریق اطلاعات ارائه شده از واحد اعزام، تهدیدات احتمالی اغلب قابل پیش بینی هستند. فصولی که در این مورد بحث میکنند فصل پیشگیری از آسیب و مدیریت صحنه است.



شکل ۲-۲: از امنیت ارائه دهندگان مراقبت و بیماران مطمئن شوید.

(۲-۷) ارزیابی اولیه از فلسفه ی «همانطور که می روید درمان کنید» استفاده می کند. به محض شناسایی مشکلات تهدید کننده حیات، مراقبت در اولین زمان ممکن آغاز می گردد و همزمان سایر موارد ارزیابی اولیه انجام می شود. این بحث در فصل ارزیابی و مدیریت بیمار مورد بحث قرار گرفته است.

باکس ۲-۷: بیماران ترومایی بحرانی یا بالقوه بحرانی: زمان حضور در صحنه ۱۰ دقیقه یا کمتر

وجود هر یک از شرایط تهدید کننده حیات زیر:

۱. راه هوایی ناکافی یا تهدید شده
۲. اختلال در ونتیلاسیون به صورتی که در موارد زیر نشان داده شده است:
 - سرعت تهویه غیرطبیعی تند یا کند
 - هیپوکسی (اشباع اکسیژن کمتر از ۹۴ درصد با وجود دریافت اکسیژن مکمل)
 - تنگی نفس
 - پنوموتراکس باز یا قفسه سینه شناور
 - مشکوک به پنوموتراکس
 - مشکوک به پنوموتراکس فشاری
۳. خونریزی قابل توجه خارجی یا مشکوک به خونریزی داخلی
۴. شوک، حتی اگر جبران شده باشد
۵. وضعیت نورولوژیک غیرطبیعی
 - نمره GCS ۱۳ یا کمتر
 - فعالیت تشنجی
 - نقص حسی حرکتی
۶. ترومای نافذ به سر، گردن، تنه، پروگزیمال آرنج و زانو در اندام ها
۷. قطع یا نزدیک به قطع انگشتان دست و پا
۸. هرگونه تروما در حضور موارد زیر:
 - سابقه بیماری خطرناک (مثلا بیماری عروق کرونر، بیماری انسداد مزمن ریه، اختلالات خونریزی دهنده)
 - سن بیشتر از ۵۵ سال
 - کودکان
 - هیپوترمی
 - سوختگی
 - بارداری بیش از ۲۰ هفته
 - قضاوت ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی مبنی بر وجود شرایط پر خطر

۵. ضمن حفظ ستون فقرات گردنی، راه هوایی مناسبی برقرار کنید

پس از ایجاد امنیت در صحنه و کنترل خونریزی، بالاترین اولویت در درمان بیماران شدیدا آسیب دیده، مدیریت راه هوایی است. تمامی ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید بتوانند «مهارت های اساسی» در

(شکل ۲-۳) دانش در ارتباط با الگوهای خاص آسیب در پیش بینی آسیب و دانستن ناحیه ای که باید معاینه شود کمک کننده است. توجه به فیزیک تروما نباید موجب تأخیر در شروع ارزیابی و مراقبت از بیمار شود، بلکه باید در ارزیابی کلی صحنه و در سوالاتی که از بیمار و حاضران در صحنه پرسیده می شود گنجانده شود. فیزیک تروما در تعیین مرکز درمانی مقصد برای بیمار ترومایی نقش کلیدی دارد. (باکس ۲-۶)



شکل ۲-۳: فیزیک تروما که باعث آسیب می شود را بشناسد

باکس ۲-۶: معیار مکانیسم آسیب برای انتقال به مراکز تروما

- **سقوط**
 - بزرگسالان: بیشتر از ۲۰ فوت (۶/۱ متر)
 - کودکان: بیشتر از ۱۰ فوت (۳ متر) یا دو تا سه برابر قد کودک
- **تصادف اتومبیل با خطر بالا**
 - فرورفتگی، شامل سقف: بیش از ۱۲ اینچ (۰/۳ متر)
 - Occupant site: بیش از ۱۸ اینچ هر طرف (۰/۵ متر)
 - پرت شدن (نسبی یا کامل) از اتومبیل
 - مرگ در همان کمپارتمان مسافر
 - داده های تله متری خودرو خطر بالای آسیب را نشان می دهد
 - تصادف وسیله نقلیه با عابر پیاده یا دوچرخه سوار که منجر به پرت شدن، زیر گرفته شدن یا شکستگی ها (تحت فشار قرار گرفتن) قابل توجه شود. (با سرعت بیش از ۲۰ مایل در ساعت)
- **تصادف موتور سیکلت با سرعت بیش از ۲۰ مایل در ساعت**

۴. از ارزیابی اولیه برای شناسایی شرایط تهدید کننده حیات استفاده کنید

این بررسی مختصر منجر می شود علائم حیاتی سریع ارزیابی شده و شرایط تهدید کننده حیات با ارزیابی ABCDE شناسایی گردند. (باکس

شروع و برقرار و تا زمانی که (۱) بیمار با وسیله مناسب بی حرکت شود یا (۲) به نظر برسد اندیکاسیون بی حرکتی ستون فقرات را ندارد، ادامه می یابد. (شکل ۴-۲) برای بحث کامل در ارتباط با علائم و روش های بی حرکت سازی ستون مهره ها به بخش تروما به ستون فقرات مراجعه نمایید.



شکل ۴-۲: تا زمانی که بیمار فیکس و بی حرکت شود، به صورت دستی از ستون فقرات حمایت کنید

۱۰. پس از رسیدن EMS به صحنه، بیماران ترومایی شدیداً آسیب دیده را سریعاً به نزدیکترین مرکز درمانی مناسب منتقل کنید

بیمارانی که به شدیداً آسیب دیده اند (باکس ۷-۲) باید بلافاصله پس از رسیدن EMS به محل حادثه، به طور ایده آل طی ده دقیقه «ده دقیقه طلایی»، منتقل شوند. (شکل ۵-۲) اگرچه ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی در مدیریت راه هوایی، حمایت از تهویه و مایع درمانی داخل وریدی ماهر تر شده اند اما اغلب بیماران ترومایی آسیب دیده، دچار شوک همورژیک شده اند و نیازمند دو چیز هستند که در شرایط پیش بیمارستانی امکان پذیر نیست: (۱) خون برای انتقال اکسیژن و (۲) پلاسما برای انعقاد داخلی و کنترل خونریزی خارجی. ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید به خاطر داشته باشند نزدیک ترین مرکز الزاماً مناسب ترین مرکز برای بسیاری از بیماران ترومایی نیست؛ آنها باید نیازهای بیمار و قابلیت های مرکز را برای انتخاب مقصدی که بتواند سریع تر شرایط بیمار را مدیریت کند، در نظر بگیرند. این تصمیمات در فصل ارزیابی و مدیریت بیمار بحث شده است. این اصل در تمامی موارد تروما اعمال و در فصل های تروما به سر و آسیب های ناشی از سوختگی نشان داده شده است.



شکل ۵-۲: برای بیماران ترومایی شدیداً آسیب دیده، بیمار را طی ده دقیقه پس از رسیدن به صحنه به نزدیک ترین و مناسب ترین مرکز منتقل کنید.

مدیریت راه هوایی را با سهولت انجام دهید: بی حرکتی سر و گردن، پاکسازی دستی راه هوایی (jaw thrust and chin lift)، ساکشن، و استفاده از راه هوایی دهانی حلقی و بینی حلقی. این اصل به طور کامل در فصل راه هوایی و تهویه مورد بحث قرار گرفته است. البته در فصل تروما به سر و تروما به ستون فقرات نیز از نکات اساسی است.

۶. از تهویه حمایت کنید و اکسیژن را برای نگهداری SPO₂ به میزان ۹۴٪ یا بالاتر ارائه دهید.

ارزیابی و مدیریت تهویه یکی دیگر از موارد کلیدی در مدیریت بیمار به شدت آسیب دیده است. ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید تعداد تنفس بسیار کند (برادی پنه) یا بسیار تند (تاکی پنه) را تشخیص و با آمبوگ متصل به اکسیژن به تهویه بیمار کمک کنند. بیماران ترومایی با شرایط واضح تهدید کننده زندگی یا مشکوک به آن نیز به دریافت اکسیژن مکمل نیاز دارند. این اصل به طور مفصل در فصل راه هوایی و تهویه مورد بحث قرار گرفته است و در فصل تروما به سر نیز اجرایی شده است.

۷. خونریزی قابل توجه خارجی را کنترل کنید

در بیمار ترومایی، خونریزی قابل توجه خارجی، یافته ای است که به توجه فوری نیاز دارد. در حالی که اقدامات مربوط به احیا اغلب در اولویت هستند، اما در صورت وجود خونریزی خارجی مداوم، هرگز احیا موفقیت آمیز نخواهد بود. از آنجا که در محیط پیش بیمارستانی خون در دسترس نیست، کنترل خونریزی به منظور حفظ تعداد کافی RBC در گردش خون، یک نگرانی اصلی ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی است. کنترل خونریزی در این کتاب به ویژه در بخش های شوک: پاتوفیزیولوژی زندگی و مرگ، تروما به شکم، ترومای اسکلتی عضلانی، مراقبت از بیمار ترومایی در صحرا و حمایت پزشکی اورژانسی تاکتیکی غیرنظامی بارها تکرار شده است.

۸. درمان پایه شوک شامل آتل مناسب در آسیب های اسکلتی عضلانی و حفظ دمای بدن را انجام دهید

وقتی خونریزی شدید کنترل شد، ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید به سایر علل و عوارض مربوط به شوک توجه کند. برای مثال یک شکستگی می تواند خونریزی داخلی ایجاد کند که در ظاهر دیده نمی شود و با بانداژ و فشار نیز متوقف نمی گردد؛ جا اندازی اندام شکسته تنها راه کنترل خونریزی در شرایط پیش بیمارستانی است. در صورت عدم حفظ دمای بدن ممکن است هیپوترمی ایجاد شود. هیپوترمی به شدت توانایی سیستم انعقادی خون را برای رسیدن به هموستاز مختل می کند. بنابراین حفظ دمای بدن با استفاده از پتو و برگرداندن آن به حالت اول با احیا و گرم کردن محیط آمبولانس مهم است. فصل ترومای اسکلتی عضلانی روش های آتل گیری اندام های شکسته را مورد بحث قرار داده است. اقدامات مربوط به گرم نگه داشتن بیمار و جلوگیری از هیپوترمی نیز در کل کتاب بحث شده است اما بحث های مختص آن را می توانید در فصل ترومای محیطی: سرما و گرما و مراقبت از بیمار ترومایی در صحرا بیابید.

۹. تا زمانی که بیمار فیکس و بی حرکت شود، به صورت دستی از ستون فقرات حمایت کنید

از لحظه تماس با بیمار ترومایی تثبیت دستی ستون فقرات بایستی

مراقبت از بیمار ترومایی یک تلاش تیمی است. پاسخ به بیمار ترومایی با شرایط بحرانی با ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی آغاز و در بیمارستان ادامه می‌یابد. ارائه اطلاعات از محیط پیش بیمارستانی به بیمارستان پذیرنده منجر به اطلاع رسانی و یکپارچگی منابع بیمارستانی جهت مراقبت از بیمار می‌گردد. روش‌های اطمینان از ارتباط با مرکز پذیرنده در فصل ارزیابی و مدیریت بیمار بحث شده و در تمامی مراقبت‌ها به کار می‌رود.

پژوهش

با وجودی که پژوهش‌های محدودی در حیطه مراقبت‌های پیش بیمارستانی در گذشته انجام شده، اما در سال‌های اخیر تغییراتی بوجود آمده است. پژوهش‌های مبتنی بر شواهد، بسیاری از استانداردهای مراقبت پیش بیمارستانی را به چالش می‌کشند. برای مثال، تورنیکت دیگر آخرین راه حل نیست و استفاده از راه‌های هوایی پیشرفته به طور فزاینده‌ای در شرایط پیش بیمارستانی منع شده است. در حالی که برخی از مطالعات بحث برانگیز است، مراقبت‌های پیش بیمارستانی بر اساس پزشکی مبتنی بر شواهد و برای منافع بیمار، دائماً در حال تغییر است. در سرتاسر این کتاب، شواهد حاصل از این مطالعات شرح داده شده و مورد بحث قرار گرفته است تا شما بتوانید بر اساس دانش، آموزش‌های دیده شده، مهارت‌ها و منابع خود، بهترین انتخاب را برای بیماران داشته باشید.

خواندن مطالعات مربوط به EMS

هدف اصلی PHTLS این است که اطمینان حاصل کند توصیه‌های بالینی ارائه شده در این کتاب، بهترین شواهد پزشکی زمان انتشار را به طور دقیق ارائه می‌کند. PHTLS این فرآیند را از چاپ ششم آغاز و در نسخه‌های بعدی نیز ادامه داده است. همچنان نیز این منابع را به عنوان رفرنس‌ها و مطالب پیشنهادی اضافه می‌کنیم. (برای اطلاعات بیشتر در مورد مطالعات EMS، به پایان این فصل مراجعه کنید) تمامی پزشکان و ارائه دهندگان مراقبت سلامتی باید کتب و منابعی که پایه فعالیت‌های روزانه آنها می‌باشد را مطالعه و منتقدانه ارزیابی کنند.

برای استفاده موثر از رفرنس‌های موجود، درک دقیق مطالعات و نحوه تفسیر آنها ضروری است. در بسیاری از موارد اولین منبعی که برای کسب اطلاعات در مورد موضوعی خاص به دست می‌آورید، یک کتاب پزشکی است. با افزایش علاقه و مهارت، جستجو برای یافتن مطالعات انجام و منتشر شده، به دنبال رفرنس‌های تخصصی که منابع اطلاعاتی را ارائه می‌دهند انجام می‌گردد. نهایتاً پس از مرور و آنالیز منابع مختلف، در مورد کیفیت و قدرت شواهدی که به تصمیم‌گیری و مراقبت از بیمار کمک می‌کنند، تصمیم‌گیری می‌شود.

انواع شواهد

سیستم‌های مختلفی برای ارزیابی کیفیت و قدرت شواهد پزشکی وجود دارند. صرف نظر از سیستم درجه بندی دقیق، چندین ارزیابی رایج نیز دیده می‌شود. روند بررسی مطالعات با خواندن بخش «روش‌ها» برای تعیین نوع مطالعه آغاز می‌شود. نوع مطالعه به تنهایی نشان دهنده قدرت توصیه‌های ارائه شده در نتایج است.

با کیفیت‌ترین منبع که منجر به قوی‌ترین توصیه در مورد روش درمانی می‌شود، مطالعات کنترل شده تصادفی دو سوکور است. این مطالعات معمولاً به عنوان شواهد کلاس ۱ شناخته می‌شوند و بهترین نوع مطالعه هستند زیرا: (۱) تمامی بیماران تصادفی هستند (به این

۱۱. در مسیر حرکت به مراکز درمانی، جایگزینی مایعات گرم داخل وریدی را آغاز کنید.

انتقال بیمار ترومایی شدیداً آسیب دیده هرگز نباید برای رگ‌گیری و مایع درمانی به تاخیر بیفتد. اگرچه محلول‌های کریستالوئیدی جایگزین حجم خون از دست رفته می‌شوند ولی توانایی حمل اکسیژن را ندارند. علاوه بر این، برگشت فشارخون طبیعی می‌تواند منجر به خونریزی بیشتر به دنبال شکستن لخته‌های تشکیل شده در عروق خونی آسیب دیده شده و در نتیجه مرگ و میر را افزایش دهد. بنابراین، اولویت، همانطور که در اصل بیان شد، تحویل بیمار به مراکز است که بتوانند نیازهای بیمار را برطرف کنند. با این حال، استفاده از محلول کریستالوئیدی ترجیحاً رینگر لاکتات ارزشمند است. برای مثال محلول گرم برای پیشگیری از هیپوترمی تزریقی می‌شود. با وجود اینکه تجویز مایع تقریباً در تمامی سناریوهای تروما نقش دارد، فصل شوک: پاتوفیزیولوژی زندگی و مرگ و آسیب‌های ناشی از سوختگی این اصل را به صورت کاربردی نشان می‌دهد.

۱۲. وقتی مشکلات تهدیدکننده زندگی کنترل یا رد شدند، سابقه پزشکی بیمار را مشخص و بررسی ثانویه انجام دهید.

اگر در ارزیابی اولیه بیمار، شرایط تهدیدکننده زندگی مشاهده شد، باید مداخلات کلیدی انجام و بیمار در ده دقیقه طلایی (پلاتینوم) منتقل شود. با این حال اگر شرایط تهدیدکننده زندگی مشاهده نشود، بررسی ثانویه انجام می‌گیرد. بررسی ثانویه، معاینه فیزیکی سرتا پا است که برای شناسایی تمامی آسیب‌ها انجام می‌شود. شرح حال SAMPLE (علائم، نشانه‌ها، آلرژی‌ها، داروها، سوابق پزشکی، آخرین وعده غذایی، وقایع قبل از آسیب) نیز طی بررسی ثانویه انجام می‌شود.

راه‌هوایی، تنفس و گردش خون و همینطور علائم حیاتی باید مرتباً ارزیابی شود چرا که برخی بیماران در ابتدا آسیب‌های تهدیدکننده حیات ندارند ولی ممکن است به آن دچار شوند. این اصل در فصل ارزیابی و مدیریت بیمار مورد بحث قرار گرفته است.

۱۳. درد را تسکین دهید

بیماران با آسیب جدی، درد بسیاری دارند. در گذشته تصور می‌شد تسکین درد علائم بیماری را پنهان می‌کند و منجر به عدم شناخت بیماری توسط تیم تروما در بیمارستان می‌شود. مطالعات متعدد نشان داده‌اند در حقیقت این موضوع درست نیست. ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی در صورت نبود کنترانیدیکاسیون باید برای کنترل درد از داروهای ضددرد استفاده کنند. اصل مدیریت درد در فصل ارزیابی و مدیریت بیمار بحث شده و در اکثر فصول این کتاب به کار برده شده است. همانطور که در فصل ترومای اطفال و سالمندان بحث شده است، اگرچه مدیریت درد در جمعیت‌های مختلف متفاوت است اما نباید به خاطر سن بیمار از تجویز آن خودداری شود.

۱۴. اطلاعات دقیقی در مورد بیمار و چگونگی آسیب به مرکز درمانی ارائه دهید.

ارتباط با بیمارستان پذیرنده در مورد بیمار شامل سه جز است:

- هشدار قبل از رسیدن
- گزارش شفاهی به محض رسیدن
- اسناد مکتوب از مواجهه با بیمار در فرم PCR (گزارش مراقبت از بیمار)

گزینه جایگزین برای بررسی ژورنال‌های مختلف، جستجوی کامپیوتری در موضوع مورد نظر است. موتورهای جستجویی مثل PubMed یا OVID به کامپیوترها اجازه جستجو در پایگاه داده گسترده تری از بسیاری از مجلات پزشکی می‌دهند و به صورت اتوماتیک لیستی از مطالعات و انتشارات پیشنهادی را ارائه می‌دهد.

جعبه ۹-۲: انجام جستجوی مطالعات کامپیوتری

PubMed از طریق وبسایت کتابخانه ملی پزشکی در آدرس زیر قابل دسترسی است: pubmed.ov.nih.nlm.ncbi.www

برای جستجو در مجلات برای مقالات و مطالعات، لازم است عبارت جستجو (که به آن کلمات کلیدی نیز گفته می‌شود) را در PubMed وارد تا مقالات مناسب را پیدا کنید. هر چه جستجوی دقیق تری داشته باشید احتمال یافتن مقالات مرتبط بیشتر است. با این وجود جستجوی خیلی خاص و دقیق ممکن است مقالاتی که مورد نظر شما می‌باشد را کنار بگذارد. بنابراین، استراتژی خوب این است که ابتدا جستجو با عبارات بسیار دقیق و خاص و سپس جستجو با اصطلاحات عمومی تر انجام شود. برای مثال اگر می‌خواهید مقالاتی در مورد کریکوتیروئیدتومی در محیط پیش بیمارستانی به دست بیاورید، در جستجوی اولیه از عبارات «کریکوتیروئیدتومی» و «پیش بیمارستانی» استفاده کنید. در جستجوی بعدی عبارات «مدیریت راه‌های هوایی» و «سرویس‌های فوریت‌های پزشکی» منجر می‌شود عبارت «مدیریت راه‌های هوایی» مقالاتی در مورد کریکوتیروئیدتومی و سایر اشکال مدیریت راه‌های هوایی را در دسترس قرار دهد.

انتخاب را محدود کنید

گام بعدی، بررسی عنوان مقالات در فهرست هر مجله برای محدود کردن مقالاتی است که مستقیماً به موضوع مورد علاقه مرتبط می‌شود. خواندن تمامی مجلات انتخاب شده غیر ممکن بوده و البته ضروری نیست.

با مرور فهرست، مقالاتی که مورد علاقه نیستند کنار گذاشته می‌شوند. پس از محدود شدن انتخاب، هنوز اقداماتی قبل از خواندن مقاله وجود دارد. به لیست نویسندگان مقاله نگاه کنید تا ببینید آیا قبلاً به خاطر فعالیت‌هایشان شناخته شده هستند. در مرحله بعدی خلاصه یا چکیده مقاله را بخوانید تا ببینید آیا این مقاله انتظارات شما را برآورده می‌کند یا خیر. سپس مکانی که در آن مطالعه انجام شده چک کنید تا شباهت‌ها، تفاوت‌ها و کاربرد در محیطی که نتایج مطالعه در آن اعمال خواهد شد را ارزیابی کنید. مطالعه چکیده به تنهایی کافی نیست. چکیده تنها پنجره‌ای برای خواندن یا نخواندن مقاله است.

بخوانید و ارزیابی کنید

پس از ارزیابی نکات اولیه، متن کامل مقاله را خوانده و آن را منتقدانه ارزیابی نمایید. در این کار چند موضوع را در نظر بگیرید. اولین موضوع

معنی که هر بیمار شانس یکسانی برای هر نوع درمان دارد. (۲) محققان و بیماران نمی‌دانند چه درمانی در حال انجام است (دو سو کور). این عوامل احتمال تأثیر هر گونه سوگیری در تفسیر نتایج را به حداقل می‌رساند.

شواهد کلاس ۲ شامل مطالعات غیرتصادفی، کورسازی نشده، سری‌های مورد شاهد گذشته نگر و مطالعات کوهورت می‌باشد.

نهایتاً شواهد کلاس ۳ شامل مطالعات موردی^{۱۹}، گزارش موردی^{۲۰}، کتب درسی و نظرات پزشکان است. شواهد کلاس ۳ ضعیف‌ترین و البته ساده‌ترین منبع شواهد است.

متأسفانه اگر مطالعات مربوط به مراقبت‌های پیش بیمارستانی منتقدانه بررسی شود، اکثر پژوهش‌های منتشر شده در شواهد کلاس ۳ قرار می‌گیرند. تحقیقات کمی انجام شده که بتواند در رده کلاس ۱ قرار بگیرد. بیشتر اقدامات پزشکی که در حیطه پیش بیمارستانی به کار گرفته می‌شود، از مراقبت‌های اورژانسی داخل بیمارستانی به مراقبت‌های خارج بیمارستانی تعمیم داده شده است. در نتیجه بیشتر مراقبت‌های پیش بیمارستانی بر اساس شواهد کلاس ۳ می‌باشند. به هر حال مطالعات کلاس ۱ و ۲ بسیاری در حیطه پیش بیمارستانی در حال انجام است. مطالعات کلاس ۱ دارای قوانین سخت‌گیرانه رضایت آگاهانه می‌باشد. مخصوصاً، به جز در موارد کمی، فعالیت بالینی در مراقبت پیش بیمارستانی بر اساس نظر «کارشناسی» است که معمولاً در فصول کتاب‌های درسی وجود دارد. مدارک فردی که این نظر را ارائه می‌دهد متفاوت است. اخیراً، توافقی برای استفاده از یک سیستم رسمی برای درجه‌بندی کیفیت شواهد و قدرت توصیه بالینی در حال ایجاد است. سیستم‌های مختلفی ایجاد شده است که هیچ یک از سایرین بهتر نبوده است.

مراحل ارزیابی

همه پرسنل پزشکی باید مطالعات پزشکی را خوانده و مطالعات منتشر شده که قادر به تغییر تصمیمات درمانی هستند را منتقدانه ارزیابی کنند تا بتوانند اطلاعات مفید و درمانی را از موارد بی‌فایده و حتی بالقوه مضر تشخیص دهند. بر این اساس، شما چگونه مطالعات پزشکی را می‌خوانید و ارزیابی می‌کنید؟

اولین گام در این فرآیند، تهیه لیستی از ژورنال‌هایی است که پایه‌ی مرور منظم مطالعات را تشکیل می‌دهند. این لیست باید شامل مجلات با تخصص مورد نظر و همینطور مجلاتی که به تخصص‌ها یا موضوعات مرتبط می‌پردازند و موضوعات مرتبط را احتمالاً چاپ می‌کنند، باشد. (بکس ۸-۲)

بکس ۸-۲: ژورنال‌های پیشنهادی برای بررسی و مرور

- Academic Emergency Medicine
- American Journal of Emergency Medicine
- Annals of Emergency Medicine
- Journal of Emergency Medicine
- Journal of Special Operations Medicine
- Journal of Trauma and Acute Care Surgery
- Prehospital Emergency Care

مراقبت سلامتی خواننده است. برای تعیین کاربرد بالینی درمان، نویسندگان باید درمان را با جزییات کافی توصیف کنند، مداخله یا درمان در دسترس بوده و اجرای آن در محیط برنامه ریزی شده معقولانه باشد.

تفاوت هایی در ارزیابی بیانات، مرور کلی و فصل های کتاب رفرنس وجود دارند. در حالت ایده آل، بیانات یا مرور کلی باید یک سوال خاص و مشخص را پاسخ دهند. نویسندگان باید معیارهای مورد استفاده برای انتخاب مقالاتی که به عنوان رفرنس در نظر گرفته شده اند را شرح داده و خواننده نیز مناسب بودن این معیارها را تعیین می کند. این کار به تعیین ورود مطالعات مهم و حذف نشدن آنها کمک میکند. به علاوه، لیست رفرنس ها باید برای مطالعات شناخته شده که باید وارد شوند، مرور شود.

مرور کلی یا بیانیه با کیفیت بالا شامل بحث فرآیندی است که در آن اعتبار مطالعات انجام شده، گنجانده شده است. ارزیابی اعتبار باید بدون توجه به اینکه چه کسی آن را انجام داده است، تجدید پذیر باشد. همچنین مطالعات متعدد با نتایج مشابه، به نتیجه گیری و تصمیم نهایی در مورد تغییر یا عدم تغییر فعالیت فعلی کمک می کنند. مشابه با مرور مطالعات فردی، مرور و بررسی بیانیه ها، مرور کلی ها و فصول کتب درسی شامل تعیین این است که آیا تمامی نتایج بالینی مورد توجه و بحث قرار گرفته اند و اینکه آیا نتایج می تواند در مورد جمعیت بیماران خواننده استفاده شوند یا خیر. همچنین منافع در مقابل خطرات و آسیب های احتمالی آنالیز می شوند.

اثر را تعیین کنید

مرحله آخر ارزیابی این است که تعیین کنید چه زمانی انتشار باید منجر به تغییر در فعالیت پزشکی روزانه شود. در حالت ایده آل تغییر در فعالیت پزشکی در نتیجه ی مطالعات با بالاترین کیفیت، به ویژه متا آنالیز از مطالعات تصادفی کنترل شده، دو سو کور است. نتیجه گیری از آن آنالیز بر اساس نتایجی است که به طور انتقادی بررسی شده اند، از نظر آماری و بالینی معنادار هستند و برای معتبر بودن، مرور و قضاوت شده اند. آنالیز باید بهترین اطلاعات موجود در مورد موضوع باشد. به علاوه، تغییر باید برای سیستم، عملی بوده و سود آن از خطراتش بیشتر باشد.

تعیین نحوه طراحی مطالعه^{۲۱} است. شما باید مشخص کنید این مطالعه یک آزمایش کنترل شده تصادفی، کوهورت یا مطالعه دیگری است.

در مرحله بعد جمعیت بیماران شرکت کننده در مطالعه را مشخص کنید تا از شباهت ها یا تفاوت های آن ها با جمعیتی که شما علاقمند به درمان آن هستید آگاه شوید. برای انجام این کار باید اطلاعات کافی در متن در توصیف ویژگی های بالینی و جمعیت شناختی جمعیت مورد مطالعه ارائه شده باشد. در حالت ایده آل، مطالعاتی که برای تغییر مراقبت های ارائه شده در محیط پیش بیمارستانی استفاده می شود باید در محیط پیش بیمارستانی انجام شده باشند.

مسئله بعدی در بررسی، بررسی نتایج است. تمامی نتایجی که از نظر بالینی مرتبط هستند باید گزارش شده باشند. برای مثال مطالعات مربوط به ایست قلبی مواردی مانند تبدیل ریتم قلبی، بازگشت گردش خون خود به خودی، بقا تا پذیرش در بیمارستان یا بقا تا ترخیص از بیمارستان را در پایان توصیف می کند.

آنالیز نتایج نیز نیاز به بررسی منتقدانه دارد. همانطور که ارزیابی جمعیت مورد مطالعه و معیارهای ورود به سیستم مهم است، اینکه آیا تمامی بیماران وارد شده به مطالعه تا پایان مطالعه نیز در مطالعه بوده اند یا خیر نیز مهم است. نویسندگان باید هرگونه معیار برای خروج بیماران از آنالیز مطالعه را نیز توصیف کنند. برآورد ساده به سرعت نشان می دهد که گروه های درمانی مختلف یا زیر گروهها در مطالعه وارد شده اند یا خیر. همچنین نویسندگان باید وقایعی را که ممکن است باعث سوگیری شود در نتایج وارد کنند. به عنوان مثال نویسندگان باید موارد ناگهانی مثل بیماران گروه کنترل که به طور اتفاقی تحت درمان قرار گرفته اند، یا بیماران گروه مطالعه که تشخیص دیگری داده شده اند و مداخلات دیگری دریافت کرده اند را گزارش کنند. برابر یا شاید مهم تر از اهمیت آماری نتایج، اهمیت بالینی نتایج گزارش شده است. به عنوان مثال، در ارزیابی اثر داروی جدید ضد فشارخون، آنالیز آماری نشان میدهد داروی جدید باعث کاهش معنادار فشارخون به میزان ۴ میلی متر جیوه می شود. از نظر بالینی کاهش گزارش شده بی اهمیت است. بنابراین ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید نه تنها اهمیت آماری بلکه اهمیت بالینی آن را نیز ارزیابی کند.

اگر به همه موارد قبلی پاسخ رضایت بخشی داده شده باشد، آخرین مسئله مربوط به اجرای یافته های مطالعه و نتیجه گیری در سیستم

خلاصه

- اصول (یا علم پزشکی) وظایف ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی را جهت بهبود پیامدهای بیمار تعریف میکند.
- ترجیحات (یا هنر پزشکی) روش های دستیابی به اصل هستند. ملاحظات در انتخاب روش ها شامل موارد زیر است:
 - موقعیتی که در حال حاضر وجود دارد
 - شرایط بیمار
 - دانش و تجربه
 - تجهیزات موجود
- تفکر انتقادی در پزشکی فرآیندی است که در آن ارائه دهنده مراقبت سلامتی، موقعیت، بیمار و منابع را ارزیابی و سریعاً آنالیز می کند تا بهترین مراقبت ممکن را ارائه دهد.
- موارد زیر اصول طلایی مراقبت پیش بیمارستانی از بیمار ترومایی است:
 ۱. از امنیت ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی و بیمار اطمینان حاصل کنید.
 ۲. موقعیت صحنه را جهت تعیین نیاز به منابع اضافی، ارزیابی کنید.
 ۳. فیزیک تروما که منجر به آسیب شده است را تشخیص دهید.
 ۴. از بررسی اولیه برای شناسایی شرایط تهدید کننده حیات استفاده کنید.
 ۵. ضمن حفظ ستون فقرات گردنی، راه هوایی را به طور مناسب مدیریت کنید.
 ۶. از تهویه حمایت کرده و برای حفظ SPO₂ به میزان ۹۴٪ یا بیشتر، اکسیژن بدهید
 ۷. خونریزی خارجی قابل توجه را کنترل کنید.
 ۸. شوک درمانی پایه از جمله آتل بندی مناسب آسیب های اسکلتی عضلانی و بازگرداندن و حفظ دمای طبیعی بدن را انجام دهید.
 ۹. ستون فقرات را به صورت دستی حفظ کنید تا زمانی که بیمار فیکس و بی حرکت شود یا مشخص شود بیحرکتی ستون فقرات لازم نیست.
 ۱۰. بیماران ترومایی شدیدا آسیب دیده را بلافاصله پس از رسیدن به صحنه به نزدیکترین و مناسب ترین مرکز درمانی منتقل کنید.
 ۱۱. تزریق مایعات داخل وریدی گرم را در مسیر رسیدن به مرکز درمانی شروع کنید.
 ۱۲. پس از مدیریت یا رد شدن مشکلات تهدید کننده زندگی، سابقه پزشکی بیمار را بررسی و ارزیابی ثانویه انجام دهید.
 ۱۳. درد را به طور کافی تسکین دهید.
 ۱۴. اطلاعات دقیق در مورد بیمار و شرایط آسیب دیدگی به مرکز درمانی ارائه دهید.
- پژوهش، بنیاد و اساس اقدامات پزشکی از جمله مراقبت های پیش بیمارستانی را فراهم می کند.
- کیفیت پژوهش و قدرت نتایج و توصیه ها بر اساس نوع مطالعه متفاوت است.
- افرادی که مطالعات پزشکی را می خوانند باید بدانند چگونه نوع و کیفیت مطالعه را ارزیابی کنند.

جمع بندی سناریو

شما و همکاران به محل تصادف دو خودرو از بدنه می رسید. شما تنها واحد امدادی صحنه هستید. در یک وانت، مرد جوانی را می بینید که بوی مشروبات الکلی می دهد و تغییر شکل واضحی در بازو دارد. وانت با درب جلویی سمت مسافر خودروی سدان برخورد شدیدی داشته است. خانم سالخورده ای در صندلی مسافر جلو قرار دارد که ظاهراً نفس نمی کشد. شیشه روبروی او به شکل ستاره ای شکسته است. راننده خودرو که خانم است نیز به شدت آسیب دیده اما هشیار و بسیار مضطرب است، دو کودک نیز در صندلی ماشین مخصوص کودکان دیده می شوند. کودک سمت ضربه (پشت صندلی مسافر) تقریباً سه ساله و بیهوش است. کودک در صندلی پشت راننده پسری پنج ساله و در حال گریه است و به نظر می رسد آسیب ندیده باشد.

راننده وانت دچار شکستگی باز در بازو شده است. اما عصبی و پرخاشگر است و اجازه درمان نمی دهد. در همین حال راننده سدان سراسیمه در مورد فرزندان و مادرش سوال می کند.

چگونه این حادثه با چند بیمار را مدیریت می کنید؟

کدام یک از بیماران دارای اولویت بالاتری است؟

به مادر کودکان در مورد وضعیت آنها چه می گوید؟

با راننده ظاهراً مست اتومبیل دیگر چه رفتاری دارید؟

آیا به راننده مست اجازه می دهید از مراقبت خودداری کند؟

راه حل سناریو

در این سناریو با پنج قربانی، پرسنل آمبولانس، در حالی که هیچ نیروی کمکی ندارند، با تریاژ بیمارانی با تعداد بیشتر از خودشان مواجه می شوند. در این نوع موقعیت تریاژ، مفهوم عدالت، فوراً به کار برده می شود. منابع موجود شما-دو ارائه دهنده خدمات-محدود هستند و باید به گونه ای از آنها استفاده شود که بیشترین سود را بیشترین افراد ببرند. باید در مورد اینکه در ابتدا کدام بیمار و توسط کدام فرد ارائه دهنده مراقبت تحت درمان قرار بگیرد، تصمیم گیری شود.

در این سناریو باید سریعاً در مورد اینکه ابتدا خانم مسن درمان شود یا کودک بیهوش، تصمیم گیری شود. اغلب در شرایطی که هر دو بیمار آسیب های تروماتیک مشابهی دارند، احتمال زنده ماندن یک کودک بیشتر از فرد مسن است. با این حال ارزیابی بیشتر و گرفتن سابقه پزشکی می تواند تصویر بالینی و مناسب بودن تصمیمات تریاژ را تغییر دهد. به عنوان مثال مادر ممکن است بگوید که کودک خردسال بیماری وخیمی دارد، بنابراین تصمیم گیری تریاژ فقط بر اساس سن، اقدام عادلانه ای در این مورد نیست. در حالی که پروتکل های تریاژ در چنین شرایطی افراد را هدایت می کنند و بر اساس مفاهیم عدالت نوشته شده اند، نمی توانند برای هر موقعیت منحصر به فردی که ارائه دهنده مراقبت با آن مواجه می شود، به کار رود. بنابراین درک اصل عدالت برای تصمیم گیری تریاژ در لحظه مفید است.

ظاهر راننده و وانت وی ممکن است منجر به رفتارها و قضاوت های کلیشه ای از سوی ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی شود. کلیشه ها، تعمیم یا باورهای نادرست در مورد گروهی از افراد است که به دیگران اجازه می دهد آنها را طبقه بندی کرده و بر اساس باورهایشان با آنها رفتار کنند. تصورات از قبل، در مورد ظاهر و رفتار بیمار می تواند مانع درمان عادلانه و منصفانه شود.

در حالی که ما موظف به درمان عادلانه و منطقی هستیم، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی، منابع با ارزشی هستند و لزومی به قرار دادن آنها در معرض خطر بی مورد وجود ندارد.

علاوه بر نگرانی های مربوط به عدالت، چالش های متعددی در ارتباط با خودمختاری در این سناریو وجود دارد. شما باید توانایی تصمیم گیری راننده وانت و راننده زن اتومبیل را ارزیابی کنید. هر دو راننده آسیب دیده اند و از نظر روحی نیز آشفته هستند. راننده مرد به علت مستی به طور بالقوه مشکلاتی ایجاد می کند. ممکن است از راننده زن خواسته شود برای خودش تصمیم گرفته و در نقش قیّم تصمیم گیرنده برای مادر و دو فرزندش عمل کند. اگر بر اساس ارزیابی توانایی تصمیم گیری دو راننده، عدم توانایی در تصمیم گیری هر یک از راننده ها را تشخیص دادید، سپس می توانید مراقبت های پزشکی اورژانسی را بر اساس پروتکل های بالینی و منافع بیماران ادامه دهید.

تعادل در خطرات و منافع بخش مهمی در تصمیم گیری پزشکی است. در این مورد، راننده زن به دنبال اطلاعاتی در مورد مادر و فرزندانش است. در حالی که شما وظیفه دارید حقیقت را بگویید، هم برای ایجاد اعتماد بین بیمار و ارائه دهنده مراقبت و برای کمک به راننده برای تصمیم گیری آگاهانه در مورد سرنشینان فاقد صلاحیت در اتومبیل خود، این نکته را باید در نظر داشته باشید این بیمار ممکن است آسیب دیده باشد و احتمالاً تروماتیزه شده است، احتمال نقص و عدم توانایی در تصمیم گیری وجود دارد. افشای کامل و صادقانه در مورد شرایط مادر و فرزند بیهوش وی ممکن است موجب ترومای بیشتر یا آسیب به وی شود. واکنش های احتمالی او در برابر چنین اطلاعاتی ممکن است توانایی تصمیم گیری او را بیشتر مختل کرده و کودک پنج ساله هشیار که هیستریک نیز شده بوده را ناراحت کند. بر اساس سطح بالقوه آسیب با باری که یک اقدام ایجاد می کند-در این مورد، صحبت با راننده زن در مورد شرایط عزیزانش-اصل عدم آسیب به شما

اجازه می دهد افشای کامل اطلاعات را تا رسیدن بیمار به محیط با ثبات تر به تعویق بیندازید. همانطور که در این سناریو مشخص است، اخلاق به ندرت راه حل های سیاه یا سفید را برای موقعیت های دشوار ارائه می دهد. اخلاق میتواند چارچوبی فراهم کند، مثل چهار اصلی که در این فصل مورد بحث قرار گرفت- خودمختاری، عدم آسیب، سودرسانی و عدالت- که در آن چارچوب می توان در تلاش برای انجام کار درست، در موقعیت های اخلاقی دشوار استدلال مناسبی ارائه داد.

بخش ۲

ارزیابی و مدیریت

فصل ۳: شوک : پاتوفیزیولوژی زندگی و مرگ

فصل ۴: فیزیک تروما

فصل ۵: مدیریت صحنه

فصل ۶: ارزیابی و مدیریت بیمار

فصل ۷: راه هوایی و تهویه

شوگ: پاتوفیزیولوژی زندگی و مرگ

اهداف فصل: در پایان این فصل شما قادر به انجام موارد زیر خواهید بود :

- شوگ را تعریف کنید .
- تأثیر پره لود ، افت لرود و قدرت انقباضی بر روی برون ده قلبی را شرح دهید.
- شوگ را بر اساس علل زمینه‌ای طبقه بندی کنید.
- بر اساس فازهای شوگ، پاتوفیزیولوژی و پیشرفت آن را شرح دهید.
- ارتباط وضعیت اسید- باز، تولید انرژی، علل زمینه‌ای ، پیشگیری و درمان را با شوگ بیان کنید.
- یافته های بالینی در شوگ را توصیف کنید.
- بتوانید انواع مختلف شوگ را از نظر بالینی تمایز دهید.
- محدودیت‌های مدیریت شوگ در صحنه حادثه را مورد بحث قرار دهید.
- مدیریت ابتدایی و نیاز به انتقال سریع مصدوم را در انواع مختلف شوگ شناسایی کنید.
- اصول مدیریت شوگ در بیمار ترومایی را توضیح دهید.
- اصول فیک (Fick) را توصیف کنید.
- محدودیت‌های متابولیسم بی هوازی در مواجهه با تقاضای سلولی را مورد بحث قرار دهید.

سناریو

شما و همکاران جهت انجام ماموریت برای آقای ۶۵ ساله که در حین کار کردن در ارتفاع حدود ۸ فوتی (۲٫۴ متری) حیاط، سقوط کرده، فرا خوانده می شوید. به محض ورود ، بیمار را در حالی می بینید که با دیسترس متوسط به صورت خوابیده به پشت روی زمین افتاده و شکایات اصلی وی درد در قسمت تحتانی پشت و کمر، ساکرال و طرف چپ لگن می باشد.

معاینه فیزیکی بیمار نشان دهنده رنگ پریدگی پوست، تعریق، کاهش نبض های محیطی و لگن ناپایدار است. بیمار هوشیار و آگاه بوده و علائم حیاتی وی به این شرح است: نبض ۱۰۰ ضربه در دقیقه، فشار خون ۷۸/۵۶ میلی متر جیوه ، درصد اشباع اکسیژن (SpO₂) در هوای اتاق ۹۲٪ ، و تعداد تنفس ۲۰ نفس در دقیقه، منظم به صورت واضح در دو طرف.

- در این نوع سقوط شما انتظار دیدن چه نوع آسیب هایی دارید؟

- این آسیب ها را چگونه در صحنه مدیریت می کنید؟

- بزرگترین فرایندهای پاتولوژیکی که در این بیمار رخ داده است چیست؟

- عامل پاتوفیزیولوژیک منجر به این وضعیت را چگونه تصحیح خواهید نمود؟

شما در یک سیستم EMS روستایی که در حدود ۳۰ تا ۴۵ دقیقه با نزدیکترین مرکز تروما فاصله دارد، کار میکنید. این فاکتور چگونه برنامه های مدیریتی شما را تغییر می دهد؟

مقدمه

کمک ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی از سر بگیرد، داشته باشد. اگر متابولیسم بی هوازی سریعاً اصلاح نشود، سلول‌ها دیگر قادر به ادامه فعالیت نبوده و خواهند مرد. اگر در هر ارگانی تعداد کافی سلول بمیرند، فعالیت کل ارگان متوقف خواهد شد. وقتی ارگانها بمیرند، نهایتاً بیمار می‌میرد.

حساسیت سلولها به فقدان اکسیژن از ارگانی به ارگان دیگر متفاوت است. این حساسیت، حساسیت ایسکمیک نامیده شده و در مغز، قلب و ریه‌ها بیشتر است. در متابولیسم بی هوازی این ارگانهای حیاتی برای اینکه آسیب غیرقابل ترمیم نبینند، فقط ۴ تا ۶ دقیقه زمان دارند. پوست و بافت عضلانی به طور واضح و مشخصی حساسیت ایسکمیک طولانی‌تری دارند (حدود ۴ تا ۶ ساعت). ارگان‌های شکمی به طور کلی بین این دو گروه قرار می‌گیرند و بین ۴۵ تا ۹۰ دقیقه توانایی زنده ماندن در متابولیسم بی هوازی را دارند (جدول ۱-۳)

حفظ عملکرد طبیعی سلولها به ارتباط و عملکرد متقابل تعدادی از سیستم‌های بدن با هم بستگی دارد. راه هوایی بیمار باید باز و برقرار بوده و تنفس دارای حجم و عمق کافی باشد. (بخش راه هوایی و تهویه را مشاهده نمایید) قلب بایستی عملکرد و پمپاژ طبیعی داشته و دستگاه گردش خون دارای تعداد کافی گلبولهای قرمز، برای تحویل مقادیر مناسب اکسیژن به سلولهای بافتی در سرتاسر بدن جهت تولید انرژی باشد.

ارزیابی و درمان پیش بیمارستانی بیمار ترومایی به پیشگیری و یا معکوس نمودن روند متابولیسم بی هوازی و در نتیجه جلوگیری از مرگ سلولی و در نهایت مرگ بیمار معطوف می‌گردد. اطمینان از اینکه سیستم‌های حیاتی بدن با یکدیگر به طور صحیح و درست کار می‌کنند - از جمله اینکه راه هوایی بیمار باز و تنفس و گردش خون کافی و مناسب می‌باشند - مورد تاکیدترین مورد در ارزیابی اولیه است. این فعالیت ها در بیمار ترومایی به شرح زیر مدیریت می‌شوند:

- حفظ راه هوایی و تهویه مناسب و فراهم نمودن اکسیژن کافی برای RBC ها (فصل راه هوایی و تهویه را مشاهده فرمایید)
- کمک به تهویه با استفاده منطقی از اکسیژن مکمل
- حفظ گردش خون کافی که به دنبال آن سلول‌های بافتی با خون اکسیژن دار خونرسانی می‌شوند.

جدول ۱-۳: مقاومت ارگان‌ها به ایسکمی	
ارگان	زمان ایسکمی
قلب / مغز / ریه‌ها	۴-۶ دقیقه
کلیه‌ها / کبد / دستگاه گوارش	۴۵-۹۰ دقیقه
عضله / استخوان / پوست	۴-۶ ساعت

تعریف شوک

عمده‌ترین عارضه اختلال در فیزیولوژی طبیعی زندگی، شوک است. شوک، نوعی تغییر در عملکرد سلولی از متابولیسم هوازی به متابولیسم بی هوازی به علت افت فشار خون در سطح سلول‌های بافتی است. در نتیجه، تحویل اکسیژن در سطح سلولی برای رفع نیازهای متابولیک بدن ناکافی می‌گردد. شوک را نمی‌توان تنها به عنوان افت فشار

در قرن ۱۹ میلادی دکتر John Collins شوک را توقف لحظه‌ای عملکرد مرگ توصیف کرد. در ۱۸۷۲ جراحی بنام Samuel Gross آن را یک انحراف ناخوشایند از ماشین حیات شرح داد. اگرچه در سه قرن اخیر در بسیاری از اصطلاحات پزشکی به طور قاطع در این مورد بحثی نشده، شوک ناشی از تروما همچنان نقش بزرگی در موربیدیتی و مورتالیتی بیمار ترومایی دارد. تشخیص سریع، احیا و مدیریت قطعی شوک ناشی از تروما در تعیین پیامدهای بیمار ضروری است.

زندگی به ارتباط و وابستگی متقابل چندین سیستم بدن بستگی دارد که با هم فعالیت می‌نمایند تا تمامی عناصر مورد نیاز سلولها به طور مداوم برای تولید انرژی و فرایند حیاتی متابولیک به تمامی سلولی‌های ارگان‌ها ارائه و تحویل داده شوند. سیستم تنفسی، با راه هوایی شروع شده و در ریه‌ها تا آلوئولها ادامه می‌یابد، سیستم گردش خون شامل سیستمهای حیاتی است که با همدیگر فعالیت می‌کنند تا ترکیب حیاتی مورد نیاز سلولها برای تولید انرژی یعنی اکسیژن را تهیه و توزیع کنند. هر چیزی که باعث ایجاد اختلال در توانایی بدن در تهیه اکسیژن برای گلبول‌های قرمز در سیستم گردش خون شود و یا در تحویل و آزاد سازی گلبول‌های قرمز اکسیژن دار در سطح بافتها تأثیر بگذارد، اگر سریعاً اصلاح نگردد، می‌تواند منجر به مرگ سلولی و در نهایت مرگ بیمار شود.

ارزیابی و مدیریت بیمار ترومایی با ارزیابی اولیه آغاز می‌شود، که بیشترین تمرکز آن بر شناسایی و تصحیح مشکلاتی است که باعث تأثیر و یا اختلال در عملکرد تحویل اکسیژن به سلول‌های بدن میشود. بنابراین فهم فیزیولوژی زندگی و پاتوفیزیولوژی منجر به مرگ برای ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی در جهت شناسایی و مشخص کردن ناهنجاری‌ها ضروری است.

در شرایط پیش بیمارستانی، چالش درمانی ایجاد شده توسط بیمار در حالت شوک، نیازمند ارزیابی و مدیریت این بیماران در محیطی نسبتاً سخت گیرانه و گاهی اوقات خطرناک است که در آن استفاده از تجهیزات پیچیده تشخیصی و مدیریتی، غیرقابل استفاده یا غیر کاربردی است. این فصل بر علل شوک تروماتیک متمرکز است و تغییرات پاتوفیزیولوژیک موجود را برای کمک به استراتژی‌های مدیریتی توصیف می‌کند.

فیزیولوژی شوک

متابولیسم

سلول‌ها با تولید و استفاده از انرژی به صورت فرم ملکولی آدنوزین تری فسفات (ATP)، فعالیت‌های متابولیکی نرمال خود را حفظ می‌کنند. موثرترین روش تولید انرژی، متابولیسم هوازی است. سلول‌ها اکسیژن و گلوکز را گرفته و آنها را به طریق پیچیده‌ای متابولیزه می‌کنند.

فرایندهای فیزیولوژیک که انرژی تولید می‌کنند باعث تولید دو محصول آب و دی اکسید کربن نیز می‌شوند.

متابولیسم بی هوازی بر خلاف متابولیسم هوازی بدون استفاده از اکسیژن رخ می‌دهد. در بدن، سیستم قدرتی پشتیبان وجود دارد که از چربی ذخیره شده در بدن به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کند. متأسفانه متابولیسم بی هوازی فقط قادر است برای مدت کوتاهی فعالیت کند و در عین حال انرژی کمتر و دو محصول تولید می‌کند که یکی از آنها اسید لاکتیک می‌باشد که آسیب غیرقابل برگشت ایجاد می‌کند. با این حال ممکن است انرژی کافی برای تامین انرژی سلول‌ها برای مدت طولانی، تا زمانی که بدن بتواند متابولیسم طبیعی خود را با

به عنوان سیستم اصلی رانندگی بوده و متابولیسم بی هوازی به عنوان سیستم پشتیبان آن می‌باشد. متأسفانه، این سیستم پشتیبان، یک نسخه حمایتی قوی نیست. این سیستم (متابولیسم بی هوازی) انرژی بسیار کمتری نسبت به متابولیسم هوازی تولید کرده و برای مدت زمانی طولانی نمی‌تواند انرژی تولید کند. متابولیسم بی هوازی تنها دو مولکول ATP تولید می‌کند، کاهش ۱۹ برابری در تولید انرژی. با این حال، این سیستم (متابولیسم بی هوازی) می‌تواند برای مدتی کوتاه و در زمانی که بدن با اقدامات ارائه دهنده مراقبت‌های پیش بیمارستانی در حال اصلاح خود می‌باشد به حفظ بقای بیمار کمک کند.

به عنوان یک مقایسه، در وسایل نقلیه موتوری هیبریدی، منابع سوخت جایگزین در دسترس هستند. در صورت در دسترس نبودن هوا و بنزین، می‌توان ماشین هیبریدی را که فقط باتری و موتور الکتریکی آن کار می‌کنند، هدایت کرد. ماشین هیبریدی تا زمانی که انرژی ذخیره شده در باتری آن دوام داشته باشد حرکت خواهد کرد. این جنبش و حرکت از حرکتی که از بنزین و هوا تأمین می‌شود کندتر بوده و کارایی کمتری دارد. با این حال، باتری قادر است با ساپورت تمام سیستم‌های موجود در خودرو، اتومبیل را تا زمانی که توان خودش سریعاً تخلیه نشود، نگه دارد. وظیفه‌ای که برای انجام آن به مدت طولانی طراحی نشده است.

در بدن، مشکلات مربوط به استفاده از متابولیسم بی هوازی برای تأمین انرژی، مشابه با مضرات استفاده منحصر از باتری برای کار با اتومبیل می‌باشد: این سیستم تنها برای مدت کوتاهی می‌تواند فعالیت کند، به همان اندازه انرژی تولید نمی‌کند. محصولاتی که برای بدن مضر هستند تولید می‌کند و در نهایت ممکن است غیر قابل برگشت باشد.

محصول جانبی عمده در متابولیسم بی هوازی مقادیر بیش از حد اسید می‌باشد. اگر متابولیسم بی هوازی به سرعت برنگردد، سلول‌ها نمی‌توانند به فعالیت خود ادامه دهند و در محیطی که به سمت اسیدی شدن پیش می‌رود، بدون انرژی کافی، خواهند مرد. اگر تعداد کافی از سلول‌ها در یک اندام بمیرند، عملکرد آن ارگان متوقف خواهد شد. اگر تعداد زیادی از سلول‌ها در یک اندام بمیرند، عملکرد آن ارگان بدن به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد و سلول‌های باقیمانده در آن اندام برای حفظ عملکرد آن ارگان بدن باید سخت‌تر کار کنند. فعالیت زیاد سلول‌های باقیمانده ممکن است قادر به پشتیبانی از عملکرد کل اندام باشد یا نباشد، و حتی ممکن است همچنان اندام در معرض مرگ باشد.

یک نمونه کلاسیک آن بیماری می‌باشد که مبتلا به حمله قلبی شده است. در قسمتی از میوکارد، جریان خون و اکسیژن قطع شده و برخی سلول‌های قلب از بین می‌روند. از بین رفتن این سلول‌ها باعث اختلال عملکرد قلبی شده، و در نتیجه باعث کاهش برون ده قلبی و اکسیژن رسانی به بقیه قسمت‌های قلب می‌شود. این به نوبه خود باعث کاهش بیشتر اکسیژن رسانی سلول‌های قلبی باقیمانده می‌شود. اگر سلول‌ها دوام کافی نداشته باشند و یا سلول‌های باقیمانده برای تأمین نیازهای جریان خون بدن به اندازه کافی قوی نباشند، می‌تواند باعث نارسایی قلبی شود. اگر بهبود عمده‌ای در برون ده قلبی اتفاق نیفتد، بیمار زنده نمی‌ماند.

نمونه دیگر این روند کشنده در کلیه‌ها رخ می‌دهد. هنگامی که کلیه‌ها آسیب دیده و یا از خون اکسیژن دار محروم گردند، برخی از سلول‌های کلیوی شروع به مردن نموده و عملکرد کلیه کاهش می‌یابد. سلول‌های دیگر ممکن است در معرض خطر باشند اما قبل از اینکه بمیرند برای مدتی به فعالیت خود ادامه خواهند داد. اگر سلول‌های

خون، افزایش تعداد نبض و یا پوست سرد و مرطوب تعریف کرد. این‌ها صرفاً تظاهرات سیستمیکی از کل یک فرایند پاتولوژیک به نام شوک می‌باشند. تعریف صحیح شوک، پرفیوژن ناکافی بافتی در سطح سلولی است که منجر به متابولیسم بی هوازی و عدم تولید انرژی لازم برای حمایت از ادامه زندگی می‌شود. براساس این تعریف، شوک را می‌توان بر اساس پرفیوژن سلولی ویا اکسیژن رسانی طبقه بندی کرد. درک تغییرات سلولی هیپوپرفیوژن در کنار اثرات ناشی از غدد درون ریز، میکروواسکولار، قلبی عروقی، بافتی و اندام‌های نهایی (اندام هدف)، در جهت دادن به استراتژی‌های درمانی کمک کننده خواهد بود.

درک این فرایند، کلید اصلی برای کمک به بدن در ترمیم متابولیسم هوازی و تولید انرژی است. اگر ارائه دهنده مراقبت‌های پیش بیمارستانی بخواهد این وضعیت ناهنجار را درک نموده و یک برنامه درمانی برای پیشگیری ویا معکوس کردن روند شوک را ایجاد کند، لازم است آنچه را در بدن در سطح سلولی اتفاق می‌افتد، بداند و درک کند. پاسخ‌های طبیعی فیزیولوژیکی که در بدن برای محافظت از خود در برابر پیشرفت شوک به کار می‌روند، بایستی درک، شناخت و تفسیر شوند. فقط در این صورت می‌توان رویکردی منطقی برای مدیریت مشکلات بیمار در شوک ایجاد کرد.

شوک می‌تواند باعث مرگ بیمار در صحنه، بخش اورژانس (ED)، اتاق عمل (OR) یا بخش مراقبت‌های ویژه شود. اگرچه ممکن است مرگ جسمی واقعی چند ساعت یا حتی چند هفته به تأخیر بیفتد، اما شایعترین علت مرگ، عدم موفقیت اولیه و کافی احیا در مراحل اولیه شوک است. کاهش پرفیوژن سلول‌ها توسط خون اکسیژن دار منجر به متابولیسم بی هوازی، مرگ سلول‌ها و کاهش تولید انرژی می‌شود. حتی هنگامی که در ابتدا تعدادی از سلول‌های اندام نجات پیدا می‌کنند، ممکن است مرگ بعداً اتفاق بیفتد، چراکه سلول‌های باقی مانده ارگان قادر به انجام عملکرد نرمال نیستند. بخش زیر این پدیده را توضیح می‌دهد. درک این فرایند، کلید اصلی برای کمک به بدن در ترمیم متابولیسم هوازی و تولید انرژی است.

فیزیولوژی شوک

متابولیسم: موتور انسانی

بدن انسان از بیش از ۱۰۰ میلیون سلول تشکیل شده است. هر یک از این سلول‌ها برای فعالیت نیاز به انرژی و برای تولید این انرژی نیاز به گلوکز و اکسیژن دارند. سلول‌ها، اکسیژن را گرفته و آن را از طریق یک فرایند پیچیده فیزیولوژیک، متابولیزه نموده و انرژی تولید می‌کنند. در همان زمان، متابولیسم سلولی به انرژی نیاز دارد، و سلول‌ها برای انجام این فرایند بایستی سوخت یعنی گلوکز داشته باشند. در صورت وجود اکسیژن، هرملکول گلوکز ۳۸ مولکول ATP تولید می‌کند. که برای تولید انرژی ذخیره می‌شود. مانند هر واکنش سوختی، یک محصول جانبی نیز تولید می‌شود. در بدن، اکسیژن و گلوکز برای تولید انرژی متابولیزه شده و محصول جانبی این فرایند آب و دی اکسید کربن است.

فرایند متابولیک سلولی شبیه به واکنش‌های داخل موتور یک وسیله نقلیه موتوری است، هنگامی که بنزین و هوا مخلوط شده و احتراق آن باعث تولید انرژی و محصول جانبی مونواسید کربن می‌گردد؛ موتور، اتومبیل را حرکت می‌دهد، بخاری راننده را گرم می‌کند، و برای چراغ‌های جلو از برق تولید شده استفاده می‌شود. همه اینها حاصل سوختن بنزین و مخلوط هوا در موتور خودروست.

همین امر در مورد موتور انسانی نیز صادق است. متابولیسم هوازی

- کنترل خونریزی وسیع و جهنده اندام‌ها
- باز نگه داشتن راه هوایی و تهویه مناسب و در نتیجه تأمین اکسیژن کافی برای RBCs ها
- استفاده از اکسیژن مکمل به عنوان بخشی از تهویه بیمار
- گرم نگه داشتن بیمار برای تسهیل در آزادسازی اکسیژن که ممکن است در هیپوترمی انجام نشود.
- حفظ گردش خون مناسب و در نتیجه پرفیوژن سلول‌های بافتی با خون اکسیژن دار
- جلوگیری از خونریزی بیشتر در جهت حفظ هر چه بیشتر گلبول‌های قرمز برای حمل و انتقال اکسیژن

اولین جز اصل فیک، اکسیژن رسانی به ریه‌ها و گلبول‌های قرمز است. این موضوع به تفصیل در فصل راه هوایی و تهویه مورد بررسی قرار گرفته است. جز دوم، پرفیوژن است که شامل خون‌رسانی به سلول‌های بافتی است. مقایسه مفید برای توصیف پرفیوژن، استفاده از RBC ها به عنوان کامیون‌های حمل و نقل، ریه‌ها به عنوان انبارهای اکسیژن، رگ‌های خونی به عنوان راه‌ها و بزرگراه‌ها و سلول‌های بافت بدن به عنوان مقصد اکسیژن می‌باشد. تعداد ناکافی کامیون حمل و نقل، انسداد در جاده‌ها و بزرگراه‌ها، و یا سرعت آهسته کامیون‌های حمل و نقل، همگی می‌توانند در کاهش تحویل اکسیژن و کمبود اکسیژن در سلول‌های بافتی نقش داشته باشند.

جزء مایع سیستم گردش خون — یعنی خون، شامل گلبول‌های قرمز و عوامل مبارزه کننده با عفونت (گلبول‌های سفید و آنتی بادی‌ها)، پلاکت‌ها و فاکتورهای انعقادی برای تشکیل لخته جهت جلوگیری از خونریزی، پروتئین برای بازسازی سلولی، مواد مغذی به شکل گلوکز و سایر مواد لازم برای متابولیسم و حفظ بقا می‌باشد.

پرفیوژن سلولی و شوک

عوامل اصلی و تعیین کننده پرفیوژن سلول‌های بدن شامل قلب (عملکرد مشابه پمپ و یا به عنوان موتور سیستم)، حجم مایعات (عملکرد به عنوان مایع هیدرولیک)، عروق خونی (انجام وظیفه به عنوان مجاری یا لوله‌های ارتباطی) و در آخر سلول‌های بدن می‌باشد. براساس این عناصر در سیستم پرفیوژن، شوک می‌تواند در دسته‌های زیر طبقه بندی شود:

۱. هیپوولومیک — اصولاً هموراژیک در بیمار ترومایی به دنبال از دست رفتن سلول‌های خونی در گردش و مایعات با ظرفیت حمل اکسیژن. هیپوولومی شایع‌ترین علت شوک در بیمار ترومایی می‌باشد.
۲. توزیعی (یا وازوژنیک) مربوط به ناهنجاری در تون عروقی ناشی از دلایل مختلف، از جمله آسیب نخاعی و آنافیلاکسی.
۳. کاردیوژنیک — مربوط به اختلال در پمپاژ قلب، که اغلب پس از حمله قلبی اتفاق می‌افتد.

در حال حاضر شایع‌ترین علت شوک در بیمار ترومایی، هیپوولمی می‌باشد که ناشی از خونریزی است، مطمئن‌ترین روش مدیریت شوک در بیمار ترومایی، در نظر گرفتن خونریزی برای علت شوک است مگر اینکه خلاف آن ثابت شود.

کلیوی به میزان کافی بمیرند، کاهش سطح عملکرد کلیه‌ها منجر به از بین رفتن قدرت آنها در حذف سموم ناشی از سوخت و ساز بدن می‌شود. افزایش سطح سموم، مرگ سلولی را در بدن تشدید می‌کند. اگر این وضعیت وخیم سیستمی ادامه پیدا کند، تعداد بیشتری از سلول‌ها و اندام‌ها و سرانجام کل ارگانیسم (انسان) می‌میرد.

بسته به ارگانی که در ابتدا درگیر مشکل شده، فاصله زمانی پیشرفت بین مرگ سلولی تا مرگ ارگانیسم می‌تواند سریع یا با تأخیر باشد. آسیب‌های ناشی از هیپوکسی یا افت فشار خون در اولین دقایق بعد از تروما ممکن است طی بازه زمانی کوتاهی حدود ۴ تا ۶ دقیقه تا ۲ تا ۳ هفته طول بکشد تا منجر به مرگ بیمار شوند. اثربخشی اقدامات ارائه دهنده مراقبت‌های پیش بیمارستانی برای جلوگیری از هیپوکسی و افت فشار خون در دوره بحرانی قبل از بیمارستان ممکن است فوراً آشکار نباشند. با این وجود انجام این اقدامات احیا برای زنده ماندن بیمار بدون هیچ سؤال و شکی لازم است. این اقدامات اولیه، جزء حیاتی ساعت طلایی در مراقبت از بیمار ترومایی هستند که توسط دکتر R Adams Cowley ، MD توصیف شده‌اند، و اکنون، مدت زمان طلایی نامیده می‌شود زیرا اکنون می‌دانیم که ناهنجاری‌های مهم در محدوده زمانی متفاوت‌تر از ساعت طلایی، اصلاح می‌شوند.

بقای طولانی مدت تک تک اعضا و کل بدن، به تحویل دو ماده مغذی مهم (اکسیژن و گلوکز) به سلول‌های بافتی بستگی دارد. سایر مواد مغذی از اهمیت زیادی برخوردار هستند، اما به این دلیل که تأمین مجدد این مواد جزئی از اقدامات پیش بیمارستانی خدمات فوریت‌های پزشکی (EMS) نیست، در اینجا مورد بحث قرار نمی‌گیرد. اگرچه این فاکتورها مهم هستند، اما آنها خارج از محدوده مهارت‌ها و منابع در دسترس ارائه دهنده مراقبت‌های پیش بیمارستانی می‌باشند. مهم‌ترین فرآورده مورد نیاز، اکسیژن است.

اصل فیک

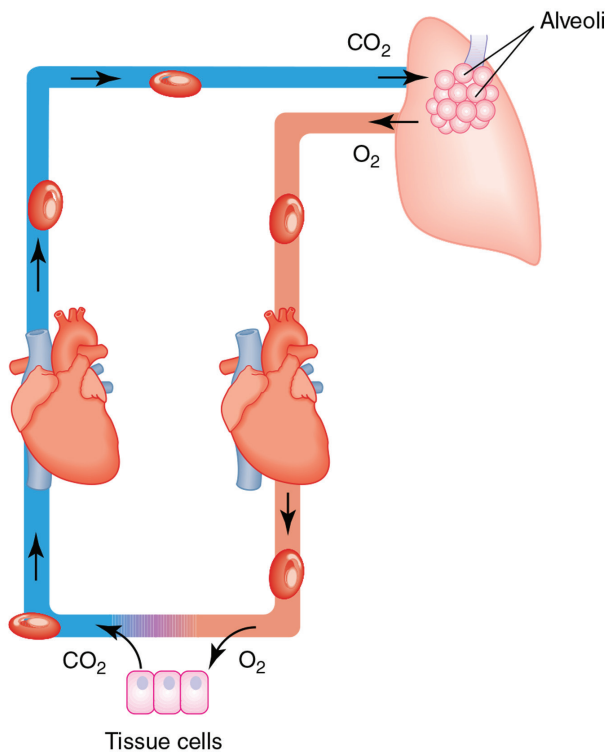
اصل فیک توصیف اجزای لازم برای اکسیژن رسانی سلول‌های بدن است. به بیان ساده، این سه جز به شرح زیر هستند:

۱. بارگیری اکسیژن بر روی RBC ها در ریه
۲. تحویل RBC به سلول‌های بافتی
۳. آزادسازی اکسیژن از RBCs ها به سلول‌های بافتی

بخش مهم این فرایند این است که بیمار باید مقادیر کافی گلبول‌های قرمز در اختیار داشته باشد تا بتواند مقادیر کافی اکسیژن را به سلول‌های بافتی در بدن برای تولید انرژی منتقل کند. علاوه بر این، مجاری هوایی بیمار باید باز و برقرار بوده و تنفس‌ها از حجم و عمق کافی برای رسیدن اکسیژن به ریه‌ها و RBC ها برخوردار باشند. (فصل راه هوایی و تهویه را مشاهده کنید)

این فرایند تحت تأثیر وضعیت اسید - باز بیمار در زمان درمان است. ممکن است بیماری با تهویه کافی و اکسیژن مکمل با اشباع خوب داشته باشید ولی وی به خاطر عدم توانایی در آزادسازی اکسیژن در سطح سلولی به دنبال هیپوترمی دچار وخامت اوضاع گردد. درمان پیش بیمارستانی شوک در جهت تضمین اجرای اصل فیک می‌باشد که هدف آن پیشگیری و یا معکوس کردن روند متابولیسم بی‌هوازی و در نتیجه جلوگیری از مرگ سلولی و در نهایت مرگ ارگان و از بین رفتن بیمار می‌باشد. این اجزا در واقع مهم‌ترین اجزای ارزیابی اولیه هستند که توسط ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی با اقدامات زیر در مدیریت بیمار ترومایی انجام می‌شوند:

در سیستم پمپاژ قلب راست (ریوی) و قلب چپ (سیستمیک) مفاهیم مهمی هستند که باید درک شوند.



شکل ۲-۳ اگرچه قلب به عنوان یک ارگان در نظر گرفته می‌شود، ولی در عملکرد دو ارگان محسوب می‌شود. خون بدون اکسیژن از طریق وریدهای اجوف فوقانی و تحتانی توسط قلب راست دریافت شده و از طریق شریان ریوی به ریه‌ها پمپاژ می‌شود. خون در ریه‌ها اکسیژنه شده و از طریق ورید ریوی به قلب برگشته و بوسیله بطن چپ به خارج از قلب پمپاژ می‌گردد.

خون با انقباض بطن چپ به سیستم گردش خون رانده می‌شود. این افزایش فشار ناگهانی با فرستادن خون به داخل عروق خونی باعث تولید نبض می‌گردد. نقطه پیک افزایش فشار، فشار سیستولیک است و نشان دهنده نیروی موج نبض است که با انقباض بطنی (سیستول) ایجاد می‌شود. فشار باقیمانده در عروق، بین دو انقباض بطنی همان فشار خون دیاستولیک است و نشان دهنده نیرویی است که در عروق باقی مانده و به حرکت خون در عروق تا زمان پر شدن مجدد بطن‌ها برای نبض بعدی ادامه می‌دهد (دیاستول). اختلاف بین فشار سیستولیک و دیاستولیک، فشار نبض نامیده می‌شود. فشار نبض همان فشار منتقل شده به خون در سیستم گردش خون است. این فشاری است که روی نوک انگشتان ارائه دهنده مراقبت‌های پیش بیمارستانی در هنگام چک کردن نبض بیمار احساس می‌شود.

اصطلاح دیگری که در بحث فشار خون و شوک به کار می‌رود اما اغلب در محیط پیش بیمارستانی مورد تأکید کافی قرار نمی‌گیرد، فشار متوسط شریانی (MAP) می‌باشد. این عدد به تنهایی ارزیابی واقعی‌تری از فشار تولید شده برای ایجاد جریان خون، نسبت به فشارهای سیستولیک و یا دیاستولیک ارائه می‌دهد، و در حقیقت، یک نمایش عددی از پرفیوژن اندام انتهایی است. MAP، فشار متوسط در سیستم عروقی می‌باشد و به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

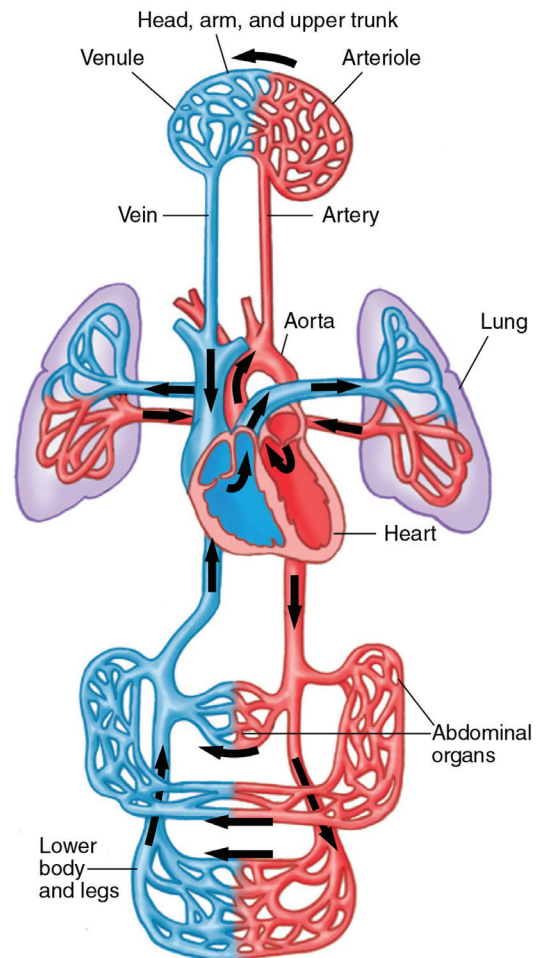
$$MAP = \text{فشار دیاستولیک} + \frac{1}{3} \text{فشار نبض}$$

برای مثال فشار MAP بیماری با فشار خون ۱۲۰/۸۰ به روش زیر محاسبه می‌شود:

آناتومی و پاتوفیزیولوژی شوک

پاسخ قلبی عروقی قلب

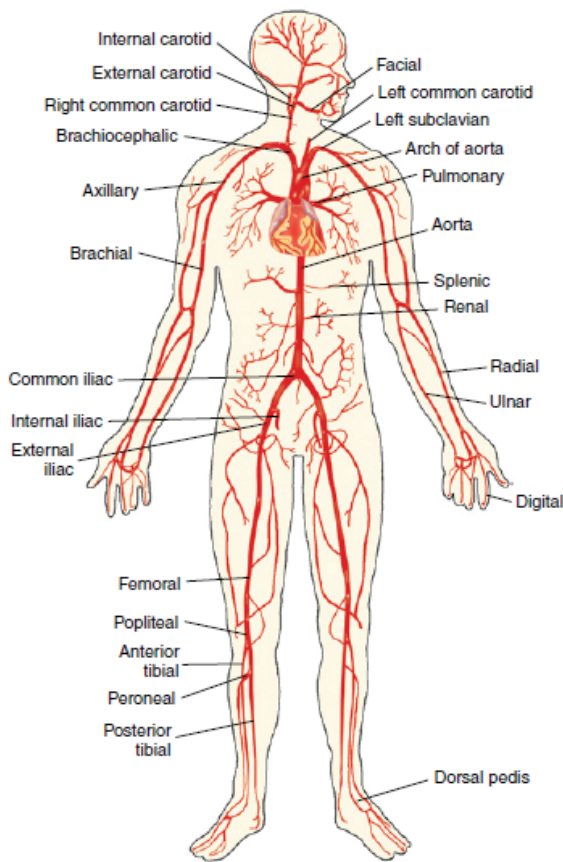
قلب از دو حفره دریافت کننده (دهلیز) و دو حفره بزرگ پمپ کننده (بطن‌ها) تشکیل شده است. وظیفه دهلیز جمع آوری و ذخیره خون برای پر کردن سریع بطن و کاهش تاخیر در چرخه پمپاژ قلب است. دهلیز راست خون بدون اکسیژن را از وریدهای بدن دریافت و آن را به بطن راست پمپ می‌کند. با هر انقباض بطن راست (شکل ۱-۳) خون برای بارگیری اکسیژن بر روی گلبولهای قرمز سمت ریه‌ها پمپاژ می‌شود. خون اکسیژن دار از ریه‌ها به دهلیز چپ برمی‌گردد و به بطن چپ پمپاژ می‌شود. سپس با انقباض بطن چپ، RBC ها از طریق شریان‌های بدن به سلول‌های بافتی پمپ می‌شوند.



شکل ۱-۳ با هر انقباض بطن راست، خون به سمت ریه‌ها پمپاژ می‌شود. از ریه‌ها خون به قسمت چپ قلب برگشته و بطن چپ آن را به سیستم گردش خون سیستمیک پمپاژ می‌کند. خون برگشت یافته از ریه‌ها با انقباض بطن چپ از طریق آئورت به سایر نقاط بدن پمپاژ می‌شود.

اگرچه قلب یک ارگان است، اما در واقع دارای دو سیستم زیر مجموعه می‌باشد. دهلیز راست، که خون را از بدن دریافت می‌کند، و بطن راست، که خون را به ریه‌ها می‌راند، به عنوان قلب راست گفته می‌شوند. دهلیز چپ که خون اکسیژن دار را از ریه‌ها دریافت می‌کند، و بطن چپ که خون را به بدن می‌ریزد، قلب چپ گفته می‌شود. (شکل ۲-۳) پره لود (حجم خونی که وارد قلب می‌شود) و افت‌رلود (مقدار فشاری که در مقابل خروج خون با فشار از بطن وجود دارد)

هستند. (شکل ۳-۳) آئورت به چندین شریان تقسیم شده که اندازه آنها کاهش می‌یابد، کوچک‌ترین آن‌ها مویرگ‌ها هستند. (شکل ۳-۴) یک مویرگ ممکن است فقط به اندازه یک سلول باشد. بنابراین، اکسیژن و مواد مغذی حمل شده توسط RBC ها و پلاسما قادرند به راحتی از طریق دیواره‌های مویرگی به درون سلولهای بافتی اطراف انتشار یابند. هر سلول دارای یک پوشش غشایی به نام غشای سلولی است. مایع بینابینی بین غشای سلولی و دیواره مویرگی قرار دارد. مقدار مایعات بینابینی فوق العاده متفاوت و متغیر است. اگر مایع بینابینی کمی وجود داشته باشد، غشای سلولی و دیواره مویرگی به هم نزدیک‌تر شده و اکسیژن به راحتی می‌تواند بین آن‌ها منتشر شود. هنگامی که مایع اضافی (ادم) وارد این فضا شود (مانند مواردی که در مایع درمانی و احیا سازی بیش از حد با تجویز بیش از حد مایعات کریستالوئیدی اتفاق می‌افتد)، سلول‌ها نسبت به مویرگ‌ها دورتر شده و باعث می‌شود اکسیژن و مواد مغذی کمتری انتقال یابند.



شکل ۳-۴

اندازه "بستر" عروقی توسط عضلات صاف موجود در دیواره شریان‌ها و شریانچه‌ها و تا حدی توسط عضلات موجود در دیواره‌های وریدها و وریدچه‌ها کنترل می‌شود. این عضلات به سیگنال‌های صادره از مغز به واسطه سیستم عصبی سمپاتیک، به هورمونهای در حال گردش اپی نفرین و نوراپی نفرین و سایر مواد شیمیایی مانند اکسید نیتریک پاسخ می‌دهند. بسته به تحریک یا استراحت این عضلات، عروق منقبض یا گشاد می‌شود، و بدین ترتیب باعث تغییر در مقدار حجم بستر سیستم قلبی عروقی و در نتیجه تأثیر بر فشار خون بیمار می‌شوند. مایعات بدن در سه قسمت وجود دارند: مایع داخل عروقی (مایعات داخل عروق)، مایع داخل سلولی (مایعات درون سلولها) و مایع بینابینی (مایعات بین سلولها و عروق). در هنگام افزایش حجم مایع بینابینی بیش از مقدار طبیعی، ادم ایجاد شده و باعث ایجاد حالت اسفنجی و خمیری در هنگام فشردن انگشت بر روی پوست می‌شود.

$$\text{MAP} = 80 + \frac{1}{3} (120 - 80)$$

$$= 80 + \frac{3}{40}$$

$$= 80 + \frac{3}{13}$$

۳/۹۳ که رند شده آن ۹۳ می‌شود.

بسیاری از دستگاه‌های غیر تهاجمی ثبت اتوماتیک فشار خون (NIBP)، علاوه بر فشارهای سیستولیک و دیاستولیک، MAP را به طور خودکار محاسبه و گزارش می‌کنند. MAP در کمک به درمان بیماران ترومایی با افت فشار خون بسیار مفید است. استراتژی‌های درمانی مربوط به افت فشار خون پایین با جزئیات بیشتری در همین فصل در بخش احیای حجم توضیح داده شده‌اند. MAP به طور نرمال ۷۰ تا ۱۰۰ میلی متر جیوه در نظر گرفته می‌شود.

به حجم مایع پمپ شده به داخل سیستم گردش خون توسط هر انقباض بطنی، حجم ضربهای (stroke volume) و به حجم خون پمپ شده در سیستم طی یک دقیقه، برون ده قلبی گفته می‌شود. فرمول برون ده قلبی به شرح زیر است:

$$\text{برون ده قلبی} = \text{ضربان قلب (HR)} \times \text{حجم ضربهای (SV)}$$

برون ده قلبی نرمال ۵ تا ۶ لیتر در دقیقه می‌باشد.

برون ده قلبی بر اساس لیتر در دقیقه (lpm) و یا (l/min) گزارش می‌شود. برون ده قلبی در محیط پیش بیمارستانی قابل اندازه گیری نیست. با این حال، درک برون ده قلبی و رابطه آن با حجم ضربهای در درک شوک بسیار مهم است. برای اینکه قلب بتواند عملکرد موثری داشته باشد، بایستی حجم کافی خون در وریدهای اجوف و وریدهای ریوی برای پرکردن بطن‌ها وجود داشته باشد.

قانون استارلینگ مفهوم مهمی است که در توضیح چگونگی عملکرد این رابطه کمک می‌کند. این فشار قلب را پر می‌کند (پیش بار) و منجر به کشش فیبرهای عضلانی میوکاردا می‌شود. هرچه بطن‌ها بیشتر پر شوند، فیبر عضله قلبی کشیده تر و قدرت انقباضی قلب بیشتر می‌شود، تا زمانی که به نقطه کشش بیش از حد می‌رسد. خونریزی قابل توجه یا هیپوولمی نسبی باعث کاهش پیش بار قلبی شده و بنابراین حجم خون کمتری وجود دارد و الیاف به اندازه کافی کشیده نمی‌شود. در نتیجه حجم ضربهای کمتری ایجاد و فشار خون افت خواهد کرد. اگر فشار پرشدگی قلب خیلی زیاد باشد، فیبرهای عضلانی قلب بیش از حد کشیده شده و نمی‌توانند حجم ضربهای مطلوبی را ایجاد کنند و فشار خون مجدداً کاهش می‌یابد.

پس بار و یا مقاومت عروق سیستمیک به مقدار مقاومتی گفته می‌شود که بطن چپ بایستی برای ایجاد جریان خون در سیستم شریانی بر آن غلبه کند. با افزایش انقباض عروق محیطی، مقاومت در برابر جریان خون افزایش یافته و قلب مجبور است نیروی بیشتری برای پمپ کردن خون به سیستم شریانی تولید کند. در مقابل، اتساع گسترده عروق محیطی باعث کاهش افتراود می‌گردد. گردش خون سیستمیک نسبت به گردش خون ریوی حاوی تعداد مویرگ‌های بیشتر و عروق خونی طولی تری می‌باشد. بنابراین، سیستم قلب چپ (یا سمت چپ قلب) با فشار بیشتری کار می‌کند و تحمل بار کاری بیشتری نسبت به سیستم قلب راست (یا سمت راست قلب) دارد. از نظر آناتومیکی، عضله بطن چپ بسیار ضخیم‌تر و قوی‌تر از بطن راست است.

عروق خونی

عروق خونی حاوی خون است و آن را به نواحی و سلولهای مختلف بدن منتقل می‌کند. آن‌ها "بزرگراه‌های" فرآیند فیزیولوژیکی گردش خون

پاسخ همودینامیک

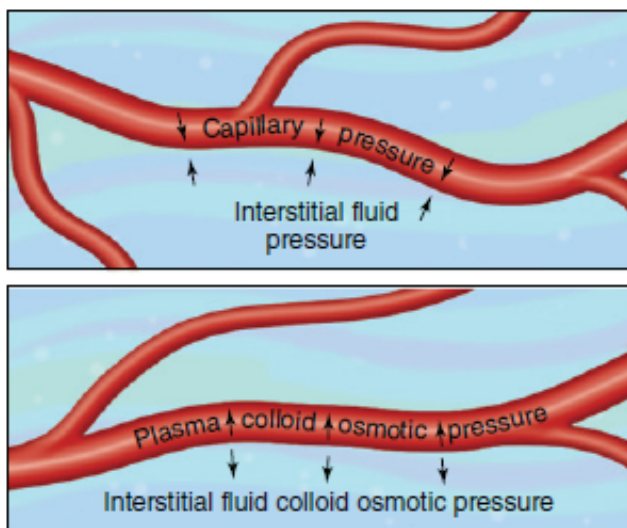
خون

است، تقریباً ۴۰ لیتر آب دارد. آب بدن در دو جزء وجود دارد: مایع درون سلول و خارج سلول. همانطور که قبلاً نیز اشاره شد، هر نوع از این مایعات خواص مهم ویژه‌ای دارند (شکل ۵-۳). مایعات داخل سلولی، مایع درون سلول‌ها، تقریباً ۴۵٪ از وزن بدن را تشکیل می‌دهند. مایعات خارج سلولی، مایع موجود در خارج سلول‌ها، مجدداً به دو زیر گروه تقسیم می‌شود: مایعات بینابینی و مایع داخل عروقی. مایع بینابینی، که سلول‌های بافتی را احاطه کرده و شامل مایعات مغزی نخاعی (که در مغز و کانال ستون فقرات یافت می‌شود) و مایع سینوویال (که در مفاصل یافت می‌شود) می‌باشد، تقریباً ۱۰/۵ درصد از وزن بدن را تشکیل می‌دهد. مایع داخل عروقی، که در عروق یافت می‌شود و اجزای تشکیل دهنده خون و همچنین اکسیژن و سایر مواد مغذی حیاتی را در خود دارد، تقریباً ۴/۵ درصد از وزن بدن را تشکیل می‌دهد.

بررسی برخی مفاهیم کلیدی در این مبحث در مورد چگونگی حرکت مایعات در بدن مفید است. علاوه بر حرکت سیال از طریق سیستم عروقی، دو نوع حرکت اصلی دیگر وجود دارند: (۱) حرکت بین پلازما و مایعات بینابینی (در عرض مویرگ‌ها) و (۲) حرکت بین قسمت‌های مایع درون سلولی و بینابینی (در عرض غشاهای سلولی).

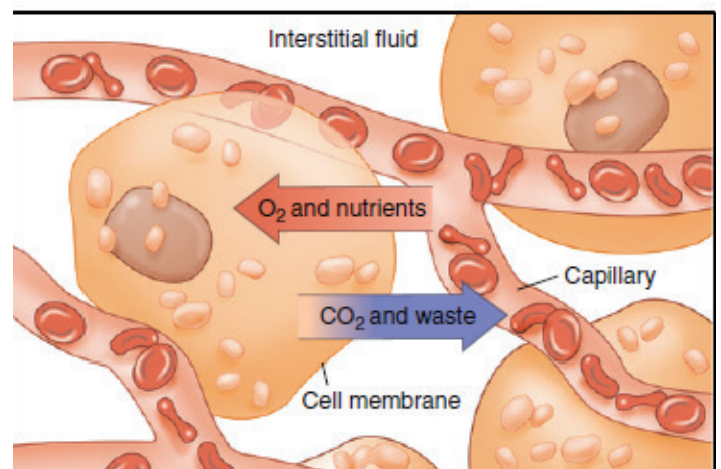
حرکت مایع از طریق دیواره‌های مویرگی از طریق موارد زیر تعیین می‌شود: (۱) تفاوت بین فشار هیدرواستاتیک داخل مویرگ (که تمایل به بیرون راندن مایعات به خارج دارد) و فشار هیدرواستاتیک در خارج از مویرگ (که تمایل به وارد نمودن مایع به داخل دارد) (۲) تفاوت فشار انکوتیک ناشی از غلظت پروتئین در مویرگ (که مایعات را در خود نگه می‌دارد) و فشار انکوتیک در خارج از مویرگ (که مایعات را بیرون می‌کشد)، و (۳) "نشتی" یا نفوذپذیری مویرگ‌ها (شکل ۶-۳). فشار هیدرواستاتیک، فشار انکوتیک و نفوذپذیری مویرگ‌ها همگی تحت تأثیر شدت و نوع شوک و همچنین نوع و حجم مایعات درمانی هستند و منجر به تغییراتی در گردش خون و همودینامیک و ادم بافتی یا ریوی می‌شوند.

تبادل مایع بین فضای داخل سلولی و بینابینی از طریق غشاهای سلولی اتفاق می‌افتد، که در درجه اول تحت تأثیر اثرات اسموتیک می‌باشد. اسمز فرایندی است که طی آن املاح جدا شده توسط غشای نیمه تراوا (قابل نفوذ برای آب، نسبتاً غیرقابل نفوذ برای املاح) با حرکت آب را بر اساس غلظت آب کنترل می‌کند. آب از منطقه با غلظت پایین املاح به سمت منطقه با غلظت املاح بالاتر منتقل می‌شود تا تعادل اسمزی در سراسر غشای نیمه تراوا حفظ شود (شکل ۷-۳).

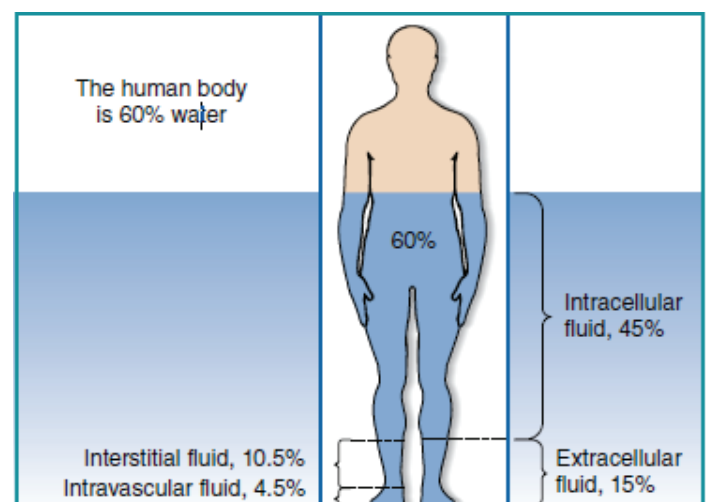


شکل ۶-۳: نیروهای الکتریکی حاکم بر انتشار مایعات در عروق.

جزء مایع سیستم گردش خون - یعنی خون - شامل (۱) گلبول‌های قرمز برای حمل اکسیژن (۲) عوامل مبارزه با عفونت (گلبول‌های سفید و آنتی بادی‌ها)، و (۳) پلاکت‌ها و فاکتورهای انعقادی برای ایجاد لخته جهت جلوگیری از خونریزی در هنگام آسیب عروقی، پروتئین برای بازسازی سلولی، مواد مغذی به شکل گلوکز و سایر مواد لازم برای متابولیسم و حفظ بقا می‌باشد. پروتئین‌ها و مواد معدنی مختلف فشار انکوتیک بالایی را برای جلوگیری از نشت آب از دیواره عروق ایجاد می‌کنند. برای پر کردن مناسب عروق و همینطور حفظ پرفیوژن، حجم مایعات درون سیستم عروقی باید با ظرفیت عروق خونی برابر باشد. هرگونه مغایرت در حجم سیستم عروقی با حجم خون موجود در آن، تأثیر مثبت یا منفی بر جریان خون خواهد داشت.



شکل ۴-۳: اکسیژن از RBCs ها و مواد مغذی از دیواره مویرگی، مایعات بینابینی، و غشا سلولی به داخل سلول انتشار می‌یابند و دی اکسید کربن و مواد دفعی سلولی از طریق سیستم گردش خون برای خارج شدن از بدن به ریه‌ها منتقل می‌شوند. اسید با کمک سیستم بافتری بدن به دی اکسید کربن تبدیل شده و بوسیله RBC های پلازما از راه سیستم گردش خون برای خارج شدن از بدن به ریه‌ها انتقال می‌یابد.



شکل ۵-۳: ۶۰٪ وزن بدن را آب تشکیل می‌دهد. این مقدار آب به دو بخش داخل سلولی و خارج سلولی تقسیم می‌شود. مایع خارج سلولی مجدداً به دو بخش بینابینی و داخل عروقی تقسیم می‌گردد.

۶۰٪ بدن انسان از آب تشکیل شده که پایه و اساس مایعات بدن را تشکیل داده است. شخصی که وزن آن ۱۵۴ پوند (۷۰ کیلوگرم [Kg])

اسمولاریته پلاسما (غلظت کل مواد شیمیایی موجود در خون) باعث ترشح هورمون آنتی دیورتیک (ADH) از غده هیپوفیز و آلدوسترون از غده فوق کلیوی می‌شود که احتباس سدیم و آب توسط کلیه‌ها را افزایش می‌دهد. این فرآیند به افزایش حجم داخل عروقی کمک می‌کند. با این حال، تغییر بالینی چندین ساعت طول می‌کشد.

طبقه بندی شوک تروماتیک

عوامل اصلی و تعیین کننده پرفیوژن سلول‌های بدن شامل قلب (عملکرد مشابه پمپ و یا به عنوان موتور سیستم)، حجم مایعات (عملکرد به عنوان مایع هیدرولیک)، عروق خونی (عملکرد به عنوان مجاری یا لوله‌های ارتباطی) و نهایتاً سلول‌های بدن هستند. براساس اجزای سیستم پرفیوژن، شوک می‌تواند در دسته‌های زیر طبقه بندی شود: (باکس ۱-۳)

۱. شوک هیپوولومیک اصولاً در بیمار ترومایی هموراژیک است، و به دنبال از دست رفتن سلول‌های خونی در گردش و مایعات با ظرفیت حمل اکسیژن ایجاد می‌شود. هیپوولومی شایع‌ترین علت شوک در بیمار ترومایی است.
۲. شوک توزیعی (یا وازوژنیک) مربوط به ناهنجاری در تن عروقی ناشی از دلایل مختلف می‌باشد
۳. شوک کاردیوژنیک به علت اختلال در عملکرد پمپاژ قلب است.

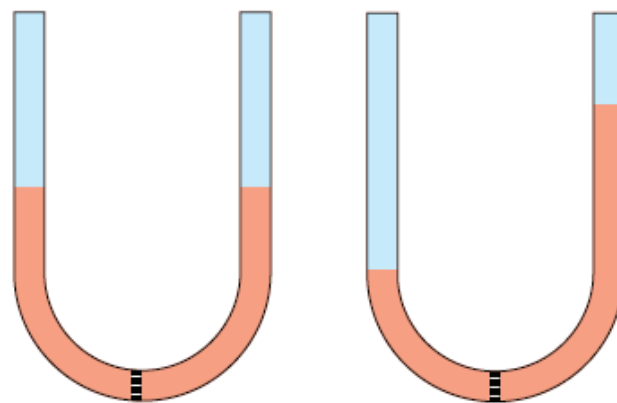
انواع شوک تروماتیک

شوک هیپوولومیک

از دست دادن ناگهانی حجمی از خون بدلیل خونریزی (از دست دادن پلاسما و RBCs) باعث ایجاد عدم تعادل بین حجم مایعات و اندازه بستر عروقی می‌شود. بستر عروقی اندازه طبیعی خود را حفظ می‌کند، اما حجم مایعات کاهش می‌یابد. شوک هیپوولومیک شایع‌ترین علت شوک در محیط پیش بیمارستانی است و خونریزی شایع‌ترین علت شوک و خطرناک‌ترین آن در بیماران ترومایی است.

هنگامی که خون در سیستم گردش خون از دست می‌رود، قلب تحریک شده تا برون ده قلبی را با افزایش قدرت و سرعت انقباض‌ها، افزایش دهد. این تحریک بواسطه آزاد سازی اپی نفرین از غده فوق کلیوی (آدرنال) صورت می‌گیرد. در عین حال، سیستم عصبی سمپاتیک نوراپی نفرین را برای انقباض عروق خونی آزاد می‌کند تا اندازه حجم بستر عروقی را متناسب با حجم مایع باقیمانده کاهش دهد. انقباض عروقی باعث بسته شدن مویرگ‌های محیطی و در نتیجه کاهش اکسیژن رسانی به سلول‌های آسیب دیده و در سطح سلولی تغییر متابولیسم از هوازی به بی هوازی می‌گردد.

این مکانیسم‌های دفاعی جبرانی تا حدی کار کرده و به طور موقت به حفظ علائم حیاتی بیمار کمک می‌کنند. بیماری که علائم واکنش جبرانی مثل تاکی کاردی دارد، در حال حاضر در شوک است. وقتی مکانیسم‌های دفاعی نتوانند بیش از این، خون از دست رفته را جبران کنند، فشار خون بیمار کاهش می‌یابد. این کاهش فشار خون علامت تغییر از شوک جبران شده به شوک جبران نشده و مرگ قریب الوقوع است. به جز در مواردی که احیاء تهاجمی صورت گیرد، بیماری که وارد شوک جبران نشده شود، تنها یک مرحله تا شوک غیرقابل برگشت که منجر به مرگ می‌شود، فاصله دارد.



شکل ۷-۳: یک لوله U شکل که هر دو نیمه آن بوسیله یک غشا نیمه تراوا از هم جدا شده‌اند و هر کدام توسط مقادیر مساوی آب و ذرات جامد پر شده‌اند. اگر به یک طرف املاحی که قابلیت نفوذ از طریق غشا را ندارند اضافه شوند، آب برای رقیق کردن این محیط از طریق همان غشا نفوذ می‌کند. اختلاف فشار بین بالاترین قسمت مایع لوله U و سایر قسمتها را فشار اسموتیک می‌نامند.

پاسخ غدد درون ریز

سیستم عصبی

سیستم عصبی اتونوم عملکردهای غیر ارادی بدن مانند تنفس، هضم و عملکرد قلبی عروقی را هدایت و کنترل می‌کند. این سیستم به دو ساب سیستم تقسیم می‌شود: سیستم عصبی سمپاتیک و پاراسمپاتیک. این سیستم‌ها برای حفظ تعادل سیستم‌های حیاتی بدن مخالف یکدیگر عمل می‌کنند.

سیستم عصبی سمپاتیک پاسخ جنگ یا گریز را ایجاد می‌کند. این پاسخ علاوه بر افزایش تعداد ضربان و قدرت انقباضی قلب، به طور همزمان باعث افزایش تعداد تهویه و همچنین انقباض عروق خونی در ارگانهایی که مورد نیاز نیستند (پوست و دستگاه گوارش) و اتساع عروق خونی و بهبود جریان خون در عضلات می‌شود. هدف از این سیستم پاسخگو، نگه داشتن مقادیر کافی خون اکسیژن دار برای انتقال به بافت‌های حیاتی است تا فرد بتواند با منحرف کردن خون از مناطق با نیاز کمتر، به وضعیت اضطراری پاسخ دهد. در مقابل، سیستم عصبی پاراسمپاتیک ضربان قلب را آهسته‌تر، میزان تهویه را کاهش و فعالیت گوارشی را افزایش می‌دهد. بدن بیمارانی که پس از تروما دچار خونریزی می‌شوند، سعی می‌کنند از دست دادن خون را جبران کرده و انرژی را حفظ کنند. سیستم قلبی عروقی توسط مرکز وازوموتور در مدولا تنظیم می‌شود. در پاسخ به افت موقتی فشار خون، محرک‌هایی از طریق اعصاب جمجمه‌ای IX و X از طریق گیرنده‌های کششی در سینوس کاروتید و قوس آئورت به مغز می‌رسند. این محرک‌ها منجر به افزایش فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک، با افزایش مقاومت عروق محیطی ناشی از انقباض شریانی و افزایش برون ده قلبی و نهایتاً افزایش تعداد و نیروی انقباضی قلبی می‌شوند. افزایش تن وریدی باعث افزایش حجم خون در گردش خون می‌شود. خون از اندام‌ها، روده و کلیه به مناطق حیاتی‌تر - قلب و مغز - که در آن انقباض عروق خیلی کمتر تحت تحریک شدید سمپاتیک قرار می‌گیرند، منتقل می‌شود. این پاسخ‌ها منجر به سردی، اندام‌های سیانوتیک، کاهش برون ده ادراری و کاهش پرفیوژن روده‌ای می‌شوند.

کاهش فشار پرشدگی دهلیز چپ، افت فشار خون و تغییر در

خون در یک فرد بالغ می‌باشد (حدود ۷۵۰ تا ۱۵۰۰ میلی لیتر). اکثر بزرگسالان قادر به جبران این حجم از خون از دست رفته با فعال کردن سیستم عصبی سمپاتیک می‌باشند، که باعث حفظ فشار خون خواهد شد. یافته‌های بالینی شامل افزایش تعداد تهویه، تاکی کاردی، و فشار نبض باریک است. سرنخ‌های بالینی این مرحله عبارتند از تاکی کاردی، تاکی پنه و فشار خون سیستمولیک نرمال. از آنجا که فشار خون طبیعی است، به این حالت "شوگ جبران شده" گفته می‌شود. یعنی بیمار در شوگ است اما قادر است فعلاً آن را جبران کند. بیمار اغلب اضطراب یا ترس دارد. اگرچه برون ده ادراری معمولاً در صحنه اندازه گیری نمی‌شود، برای حفظ مایعات در بدن، به ۲۰ تا ۳۰ میلی لیتر در ساعت کاهش می‌یابد. در برخی مواقع، بیماران ممکن است در بیمارستان نیاز به ترانسفوزیون خون داشته باشند. با این حال، اگر خونریزی در این مرحله کنترل شود، اکثر آنها به خوبی به تزریق کریستالوئیدی پاسخ خواهند داد.

۳. کلاس ۳ خونریزی نشانگر از دست دادن حدود ۳۰٪ تا ۴۰٪ حجم خون در یک فرد بالغ می‌باشد (حدود ۱,۵۰۰ تا ۲,۰۰۰ میلی لیتر). هنگامی که میزان از دست رفتن خون به این میزان برسد، بیشتر بیماران دیگر قادر به جبران حجم خون از دست رفته نبوده و افت فشار خون رخ می‌دهد. یافته‌های کلاسیک شوگ عبارتند از تاکی کاردی (ضربان قلب بیشتر از ۱۲۰ تا ۱۴۰ ضربه در دقیقه)، تاکی پنه (تعداد تهویه ۳۰ تا ۴۰ تنفس در دقیقه)، و اضطراب شدید یا گیجی. میزان تولید ادرار به ۵ تا ۱۵ میلی لیتر در ساعت کاهش می‌یابد. بسیاری از این بیماران برای احیای کافی و کنترل خونریزی، به انتقال خون و جراحی نیاز دارند.

۴. کلاس ۴ خونریزی نشانگر از دست دادن حدود بیش از ۴۰٪ حجم خون در یک فرد بالغ می‌باشد (بیشتر از ۲,۰۰۰ میلی لیتر) مشخصه این مرحله از شوگ شدید شامل علائم تاکی کاردی (ضربان قلب بیشتر از ۱۲۰ تا ۱۴۰ ضربه در دقیقه)، تاکی پنه (تعداد تهویه بیش از ۳۵ تنفس در دقیقه)، کنفیوز عمیق و یا لتارژی، و تا حد زیادی کاهش فشار خون سیستمولیک به طور مشخص در حد ۶۰ mm Hg می‌باشند. این بیماران برای زنده ماندن فقط تنها چند دقیقه فرصت دارند (شکل ۹-۳) ادامه حیات بیمار به کنترل فوری خونریزی (جراحی در جهت کنترل خونریزی داخلی) و احیای تهاجمی از طریق انتقال خون و پلاسما و حداقل میزان کریستالوئید بستگی دارد.

باکس ۱-۳: انواع شوگ تروماتیک

شایعترین شوک ها بعد از تروما که در محیط پیش بیمارستانی دیده می شوند:

- شوک هیپوولومیک
 - * حجم داخل عروقی کمتر از اندازه عروق طبیعی
 - * به دنبال از دست دادن خون و مایعات
 - شوک هموراژیک
- شوک توزیعی
 - * حجم و فضای عروقی بزرگتر از میزان طبیعی
 - شوک نوروتیک (افت فشار خون)
- شوک کاردیوژنیک
 - * قلب پمپاژ کافی ندارد
 - * در نتیجه ی آسیب قلبی

شوگ هموراژیک

یک انسان بالغ با وزن متوسط ۱۵۰ پوند (۷۰ کیلوگرم) تقریباً ۵ لیتر خون در گردش دارد. شوک هموراژیک (شوگ هیپوولومیک به دنبال از دست دادن خون) را بسته به شدت و میزان خونریزی به چهار کلاس زیر طبقه بندی می‌کنند (جدول ۲-۳)، با این شرط که مقادیر و توضیحات معیارهای ذکر شده برای انواع شوک به دلایل هم پوشانی قابل توجه به عنوان عوامل تعیین شده مطلق تلقی نشوند (شکل ۸-۳)

۱. کلاس ۱ خونریزی نشانگر از دست دادن حدود ۱۵٪ حجم خون در یک فرد بالغ می‌باشد (حدود ۷۵۰ میلی لیتر). این مرحله تظاهرات بالینی کمی دارد. تاکی کاردی مختصر، و تغییرات غیرقابل اندازه گیری در فشار خون، فشار نبض و یا تعداد تهویه اتفاق می‌افتد. بیشتر بیماران با این میزان خونریزی، سالم و پایدار بوده و فقط به مایعات نگهدارنده نیاز دارند، مگر اینکه خونریزی بیشتری رخ دهد. مکانیسم‌های جبرانی بدن نسبت تعادل بین حجم بستر عروقی به حجم مایعات داخل عروق را حفظ کرده و به ثبات فشار خون کمک می‌کنند.
۲. کلاس ۲ خونریزی نشانگر از دست دادن حدود ۱۵٪ تا ۳۰٪ حجم

جدول ۲-۳ طبقه بندی شوک هموراژیک

Class I	Class II	Class III	Class IV
۷۵۰ >	۱,۵۰۰-۷۵۰	۲,۰۰۰-۱,۵۰۰	> ۲,۰۰۰
> ۱۵٪	۱۵-۳۰٪	۴۰-۳۰٪	> ۴۰٪
> ۱۰۰	۱۲۰-۱۰۰	۱۴۰-۱۲۰	> ۱۴۰
نرمال	نرمال	کاهش یافته	کاهش یافته
نرمال یا افزایش یافته	کاهش یافته	کاهش یافته	کاهش یافته
۲۰-۱۴	۳۰-۲۰	۴۰-۳۰	> ۳۵
مختصر مضطرب	اضطراب متوسط	مضطرب / کنفیوز	کنفیوز / لتارژیک
کریستالوئید	کریستالوئید	کریستالوئید و خون	کریستالوئید و خون

نکته: مقادیر و توضیحات معیارهای ذکر شده برای انواع شوک به دلایل هم پوشانی قابل توجه، نبایستی به عنوان عوامل تعیین شده مطلق تلقی شوند

این طریق از تجزیه فیبرین در لخته جلوگیری می‌کند. مطالعات مداوم در تعیین نقش پیش بیمارستانی TXA کمک کننده خواهد بود.

باکس ۲-۳: پلاسمای لیوفیلیزه شده

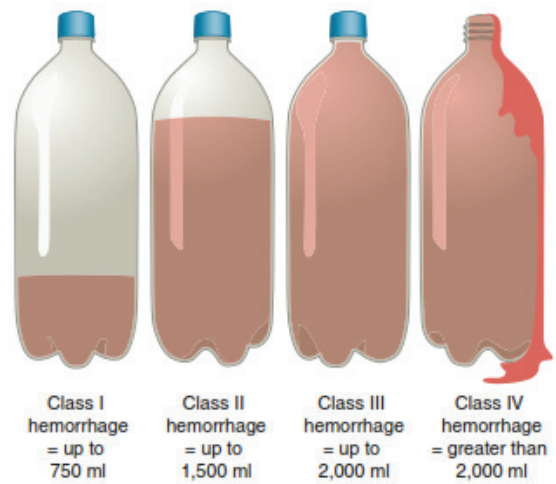
پلاسما لیوفیلیزه (یخ زده و خشک) و فرآورده های خونی در چندین کشور در صحنه استفاده می شوند. این مواد در حال حاضر برای استفاده های عملیاتی و مطالعاتی توسط تعدادی از گروه های EMS و خدمات پزشکی هوایی در ایالات متحده مورد استفاده قرار می گیرند.

تحقیقات قبلی در زمینه شوک، جایگزینی هر لیتر خون از دست رفته را با ۳ لیتر از محلول الکترولیتی توصیه می‌کرد. تصور می‌شد که این نسبت زیاد جایگزینی مایعات ضروری است، زیرا پس از ۳۰ تا ۶۰ دقیقه از تزریق، تنها حدود یک چهارم تا یک سوم حجم ایزوتونیک محلول کریستالوئیدی مانند نرمال سالین یا محلول رینگر لاکتات در فضای داخل عروقی باقی می‌ماند. تحقیقات جدید در مورد شوک نشان دهنده این هستند که رویکرد صحیح در مسیر بیمارستان استفاده از حجم محدودی از محلول های الکترولیتی قبل از جایگزینی خون است. نتیجه تجویز بیش از حد محلول های کریستالوئیدی افزایش مایع بینابینی (ادم) است که به طور بالقوه باعث اختلال در انتقال اکسیژن به RBC های باقیمانده و به سلول های بافتی می‌شود. هدف این نیست که فشار خون را به حد نرمال برسانیم؛ بلکه هدف تأمین مایعات کافی برای حفظ پرفیوژن و حجم کافی RBC های اکسیژن دار برای رسیدن به قلب، مغز و ریه ها است. بالا بردن فشار خون به حد نرمال فقط باعث رقیق کردن فاکتورهای انعقادی، ایجاد اختلال در لخته های شکل گرفته و افزایش خونریزی می گردد.

شایع ترین محلول کریستالوئید ترجیحی جهت درمان شوک هموراژیک، محلول رینگر لاکتات است. محلول نرمال سالین یکی دیگر از محلول های کریستالوئیدی ایزوتونیک است که برای جایگزینی حجم استفاده می‌شود، اما استفاده از آن ممکن است باعث ایجاد هیپرکلرمی (افزایش قابل توجه سطح کلرید خون) و بروز اسیدوز دراحیای با حجم زیاد شود. Normosol و Plasma-Lyte نمونه هایی از محلول هایی با سطح متعادل نمک می باشند که با غلظت الکترولیت های پلاسما مطابقت بیشتری دارند، اما گران قیمت هستند.

در مواقع از دست دادن حجم زیاد خون، ایده آل ترین مایع جایگزین، مایعی است که به خون کامل نزدیکتر باشد. اولین گام، تجویز پک سل و پلاسما با نسبت ۱:۱ یا ۲:۱ می باشد. پلاکت ها، محلول کرایو^۲ و سایر فاکتورهای انعقادی در صورت لزوم اضافه می شوند. پلاسما تعداد زیادی از فاکتورهای انعقادی و سایر اجزای مورد نیاز برای کنترل خونریزی عروق کوچک را داراست. ۱۳ فاکتور مشخص شده در آبشار انعقادی وجود دارند. شکل (۳-۱۰) در بیمارانی که خونریزی وسیع داشته و به حجم خون زیاد نیاز دارند، بیشتر فاکتورها از دست رفته اند. ترانسفوزیون پلاسما منبع بسیاری از این فاکتورها است. اگر خونریزی وسیع روی داده باشد، کنترل خونریزی از عروق بزرگ به جراحی یا استفاده از مواردی مثل اندوواسکولار coils یا اسفنجهای لخته ساز برای مدیریت قطعی خونریزی نیاز دارد.

شوک توزیعی (واژونیک)



شکل ۳-۸: مقادیر تقریبی میزان خون از دست رفته در انواع کلاس های ۱، ۲، ۳ و ۴ خونریزی ها.

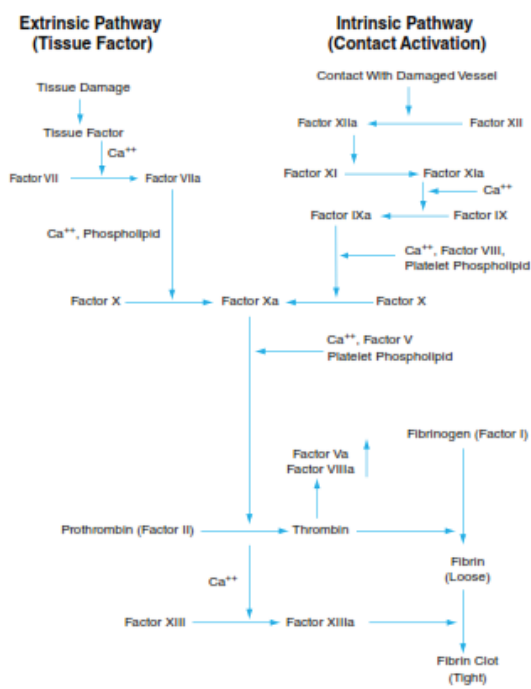


شکل ۳-۹: میزان بالای خون از دست رفته مانند صحنه تصادف موتورسیکلت، می تواند سریعاً منجر به بروز شوک شود.

سرعت ایجاد شوک در بیمار بستگی به سرعت از دست رفتن خون از سیستم گردش خون دارد. در بیمار ترومایی که خون از دست داده، بایستی منبع خونریزی متوقف شود و اگر خونریزی قابل توجهی رخ داده، باید خون از دست رفته جایگزین گردد. مایع از دست رفته، در واقع خون کاملی است که شامل تمام اجزای مختلف آن، از جمله RBC با ظرفیت حمل اکسیژن، فاکتورهای انعقادی و پروتئین های حفظ کننده فشار انکوتیک است. جایگزینی کامل خون معمولاً در محیط پیش بیمارستانی امکان پذیر نیست؛ بنابراین در صحنه و هنگام معالجه بیمار ترومایی با شوک ناشی از خونریزی، ارائه دهندگان باید اقدامات لازم را برای کنترل کردن خونریزی خارجی انجام دهند، حداقل محلول الکترولیت داخل وریدی (در صورت وجود، پلاسما) را مهیا کرده و بیمار را به سرعت به بیمارستان، که در آن خون و عوامل انعقادی و پلاسما در دسترس می باشد، انتقال و در صورت نیاز اقدامات لازم جهت کنترل خونریزی را نیز انجام دهند. (باکس ۲-۳) ترانگزامیک اسید (TXA) یک داروی منعقدکننده است که سالهاست برای کنترل خونریزی مورد استفاده قرار می گیرد و اخیراً در محیط پیش بیمارستانی نیز استفاده می شود. TXA با اتصال به پلاسمینوژن و جلوگیری از تبدیل شدن آن به پلاسمین کار می کند و از

آسیب، بیمار پوستی گرم و خشک دارد. نبض در بیماران مبتلا به شوک هیپوولمیک، ضعیف، نخی و سریع است. در شوک نوروتیک، به دلیل فعالیت متقابل پاراسمپاتیک بر روی قلب، برادی کاردی معمولاً به جای تاکی کاردی قلبی دیده می شود، اما کیفیت نبض ممکن است ضعیف باشد. هیپوولمی باعث ایجاد کاهش سطح هوشیاری (LOC) و یا حداقل باعث بروز اضطراب و اغلب بی قراری می شود. در صورت عدم وجود آسیب دیدگی مغزی (TBI) بیمار با شوک نوروتیک وقتی در پوزیشن سوپاین قرار می گیرد، معمولاً آگاه و هوشیار است (باکس ۳-۳)

بیماران مبتلا به شوک نوروتیک غالباً صدمات همراه دیگری هم دارند که خونریزی قابل توجهی ایجاد می کنند. بنابراین در بیماران دچار شوک نوروتیک که علائم بالینی بالقوه ای از هیپوولمی دارند، در ابتدا باید در نظر گرفته شود که دچار خونریزی هستند. حفظ فشار خون با وازوپرسورها پس از تأیید احیای کافی با مایعات و رفع هرگونه عوامل خونریزی دهنده افت فشار خون، ممکن است مفید باشد.



شکل ۱۰-۳: آبشار لخته

شوک توزیعی یا شوک وازوتونیک هنگامی رخ می دهد که حجم بسترعروقی بدون افزایش حجم مایعات افزایش یابد. این شوک معمولاً پس از تروما، در بیمارانی که دچار آسیب نخاعی شده اند مشاهده می شود.

" شوک " نوروتیک

" شوک " نوروتیک یا عصبی ، یا به عبارت مناسب تر ، افت فشارخون عصبی (افت فشار خون در غیاب تانیکاردی)، هنگامی رخ می دهد که آسیب به طناب نخاعی باعث ایجاد اختلال و وقفه در عملکرد سیستم عصبی سمپاتیک شود. معمولاً به دنبال آسیب به ستون مهره ها در سطوح تحتانی سرویکال، توراکولومبار و توراسیک رخ می دهد. به دلیل از دست رفتن کنترل سمپاتیک بر عضلات صاف دیواره عروق، عروق محیطی که در پایین تر از سطح آسیب قرار دارند دیلاته می شوند. کاهش قابل توجه مقاومت عروق سیستمیک و گشاد شدن عروق محیطی که به عنوان بستر عروقی برای حجم خون کار می کنند، منجر به افزایش بروز هیپوولمی نسبی (نسبت به گنجایش بستر) می شود. در حقیقت بیمار هیپوولمیک نمی باشد، بلکه حجم طبیعی خون برای پر کردن یک بستر عروقی اتساع یافته کافی نیست.

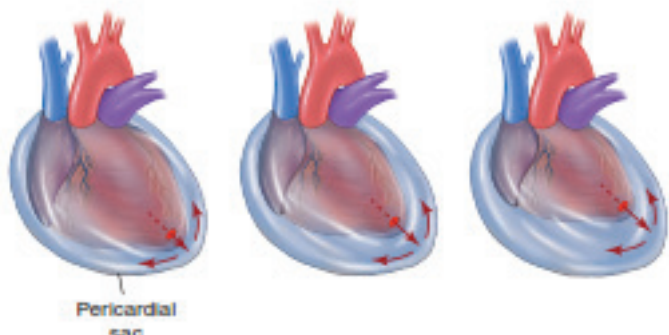
در شوک نوروتیک اکسیژن رسانی بافتی معمولاً کافی باقی می ماند ($MAP < 65$) و اگرچه فشار خون پایین می باشد، جریان خون طبیعی است (افت فشار خون نوروتیک). علاوه بر این، تولید انرژی نیز در افت فشار خون نوروتیک کافی باقی می ماند. بنابراین، این کاهش فشار خون شوک محسوب نمی شود، زیرا بر تولید انرژی بی تأثیر است. با این حال، از آنجا که مقاومت کمتری در جریان خون وجود دارد، فشارهای سیستولیک و دیاستولیک کمتر است.

شوک هیپوولمیک جبران نشده و شوک نوروتیک هر دو باعث کاهش فشار خون سیستولیک می شوند. با این حال، سایر علائم حیاتی و بالینی و همچنین درمان هر بیماری بسته به شرایط آن متفاوت است. (جدول ۳-۳) شوک هیپوولمیک با کاهش فشار سیستولیک و دیاستولیک و باریک شدن فشار نبض مشخص می شود. در شوک نوروتیک اگرچه فشارهای سیستولیک و دیاستولیک کاهش می یابد، اما فشار نبض طبیعی و یا حتی پهن باقی می ماند. هیپوولمی باعث ایجاد حالت سردی، رطوبت، رنگ پریدگی یا سیانوز در پوست می شود و زمان پر شدن مجدد مویرگی را کاهش می دهد. در شوک نوروتیک ، خصوصاً در زیر منطقه

جدول ۳-۳ علائم همراه با انواع شوک

علائم حیاتی	هیپوولمیک	نوروتیک	کاردیوتیک
دمای پوست / کیفیت	سرد ، مرطوب	گرم ، خشک	سرد ، مرطوب
رنگ پوست	رنگ پریده ، سیانوتیک	صورتی	رنگ پریده ، سیانوتیک
فشار خون	کاهش	کاهش	کاهش
سطح هوشیاری	تغییر یافته	سالم (شفاف)	تغییر یافته
زمان پر شدن مجدد مویرگی	کندتر	نرمال	کندتر

بیشتری را در کیسه پریکارد اشغال نموده و منجر به اختلال بیشتر برون ده قلبی می گردد. (شکل ۱۱-۳) شوک شدید و مرگ ممکن است به سرعت ایجاد شوند. (برای اطلاعات تکمیلی به بخش تروما قفسه سینه مراجعه کنید)



شکل ۱۱-۳ تامپوناد قلبی. هنگامی که خون از طریق منفذ موجود در عضله قلبی وارد فضای پریکارد می شود، انقباض بطن‌ها را محدود می کند. بنابراین، بطن‌ها نمی توانند کامل پر شوند. هرچه درک خون بیشتری در فضای پریکارد جمع شود، فضای بطنی کمتری در دسترس بوده، و برون ده قلبی کاهش می یابد.

پنوموتوراکس فشاری

هنگامی که هر دو طرف حفره توراسیک با هوا پر شود و تحت فشار قرار بگیرد، ریه در آن فشرده و کلاپس خواهد شد. ریه درگیر قادر به پر شدن مجدد با هوا از طریق نازوفارنکس نمی باشد. این وضعیت حداقل چهار مشکل ایجاد می کند: (۱) حجم جاری با هر تنفس کاهش می یابد، (۲) آئوئول های کلاپس شده قادر به انتقال اکسیژن به RBC ها نیستند، (۳) عروق خونی ریوی کلاپس شده و باعث کاهش جریان خون در ریه و قلب می گردند و (۴) نیروی بیشتری برای انقباض قلبی جهت راندن خون به عروق ریوی لازم می شود (فشار خون بالای ریوی). اگر حجم هوا و فشار داخل قفسه سینه ی آسیب دیده، زیاد باشد، مدیاستن از سمت آسیب دیده به سمت دیگر منحرف می شود. با انحراف مدیاستن، ریه مقابل متراکم و فشرده شده و فشار بر وریدهای اجوف فوقانی و تحتانی مانعی در برابر بازگشت وریدی به قلب شده و افت قابل توجهی در پره لود قلبی ایجاد می گردد (شکل ۱۲-۳) همه این عوامل برون ده قلبی را کاهش داده و به سرعت باعث بروز شوک می گردند. (برای اطلاعات تکمیلی به بخش تروما قفسه سینه مراجعه کنید)

ارزیابی

ارزیابی وجود شوک باید شامل جستجوی شواهد ظریف و نامحسوس اولیه افت فشار خون باشد. در سیستم پیش بیمارستانی، نیاز به ارزیابی ارگان ها و سیستم هایی وجود دارد که در دسترس هستند. علائم افت فشار خون با نقص عملکردی این ارگان ها یا سیستم های در دسترس آشکار می شوند. چنین سیستم هایی شامل سیستم عصبی مرکزی (CNS)، سیستم قلبی و عروقی، سیستم تنفسی، پوست، اندام ها و کلیه ها می باشند. علائم کاهش پرفیوژن و تولید انرژی و واکنش بدن شامل موارد زیر است:

- کاهش LOC، اضطراب، گیجی (کنفیوژن)، رفتار عجیب و غریب (مغز و CNS)
- تاکی کاردی، کاهش فشار سیستولیک و فشار نبض (سیستم)

پاکس ۳-۳: شوک نوروزنیک در برابر شوک نخاعی

اصطلاح شوک نوروزنیک به اختلال در سیستم عصبی سمپاتیک، به طور معمول ناشی از آسیب به نخاع یا پدیده همودینامیکی اطلاق می شود که منجر به گشاد شدن قابل توجه شریان های محیطی می گردد. در صورت عدم درمان، این وضعیت ممکن است منجر به اختلال پرفیوژن در بافت های بدن شود. اگرچه به طور مشخص علایم آنها با همدیگر یکسان در نظر گرفته می شوند، این وضعیت نباید با شوک نخاعی اشتباه گرفته شود، اصطلاحی که به آسیب دیدگی نخاع اشاره دارد که منجر به از بین رفتن موقت عملکرد نخاعی می گردد.

شوک کاردیوژنیک

شوک کاردیوژنیک یا نارسایی پمپاژ قلب ناشی از دلایلی است که به صورت داخلی (نتیجه آسیب مستقیم به قلب) یا خارجی (مربوط به مشکلی خارج از قلب) طبقه بندی می شوند.

علل داخلی

آسیب عضله قلبی

هرگونه صدمه ای که به عضله قلب آسیب رساند ممکن است بر برون ده آن تأثیر بگذارد. این آسیب می تواند ناشی از یک ضربه مستقیم به عضله قلب باشد (همانطور که در ترومای بلانت قلب باعث کانتیوژن قلبی می شود). سیکل معیوبی که مرتباً تکرار می شود: کاهش اکسیژن رسانی منجر به کاهش انقباض پذیری شده و در نتیجه کاهش برون ده قلبی و کاهش پرفیوژن سیستمیک اتفاق می افتد. کاهش پرفیوژن منجر به کاهش مداوم اکسیژن رسانی و در نتیجه ادامه چرخه می گردد. همانند هر عضله دیگر، عضله قلب هنگام کانتیوژن و یا آسیب دیدن قادر به فعالیت موثر مثل قبل نمی باشد.

اختلال دریچه ای

هر گونه ضربه قوی فشارنده و ناگهانی به قفسه سینه و یا شکم ممکن است به دریچه های قلبی آسیب برساند. آسیب شدید دریچه منجر به برگشت مجدد خون پمپاژ شده به داخل حفره ای که از آن پمپاژ شده است، می گردد. این بیماران اغلب به سرعت علایم نارسایی احتقانی قلب را نشان می دهند، که با ادم ریوی و شوک کاردیوژنیک بروز می کند. وجود یک سوفل قلبی جدید سرخ مهمی در این تشخیص است.

علل خارجی

تامپوناد قلبی

وجود مایع در کیسه پریکارد مانع از پر شدن کامل قلب طی فاز دیاستولیک (استراحت) چرخه قلبی می شود. در صورت بروز تروما، خون از منفذ ایجاد شده در عضله قلبی به کیسه پریکارد نفوذ می کند. خون جمع شده، فضا را اشغال نموده و مانع از انقباض کامل دیواره های بطنی می شود. این حالت دو اثر منفی بر برون ده قلبی دارد: (۱) حجم کمتری برای هر انقباض وجود دارد زیرا بطن نمی تواند بطور کامل منبسط شود و (۲) پر شدن ناکافی، کشش عضله قلبی را کاهش و منجر به کاهش قدرت انقباض قلبی می شود. علاوه بر این، با هر انقباض بطنی خون بیشتری از طریق منفذ قلبی خارج شده و فضای

قد پاهای، درد در ناحیه لگن که با حرکت تشدید می یابد، اکیموز پرنه و خون در مجرای ادراری می باشد.

به عنوان یک قاعده کلی، بیمارانی که طبق معیارهای پروتکل ملی تریاژ تروما در مراحل ۱ یا ۲ (یا هر دو) قرار بگیرند، بایستی سریعاً به نزدیکترین مرکز مناسب تروما انتقال بیابند (شکل ۱۳-۳)

اگر ارزیابی شوک، خونریزی را علت آن نشان ندهد، باید به علل غیرهموراژیک شک نمود. این علل شامل تامپوناد قلبی و پنوموتوراکس فشاری (در هر دو مورد وریدهای گردنی اتساع می یابند در حالی که در شوک هموراژیک وریدهای گردنی کلاپس می شوند) و یا افت فشار خون نوروژنیک می باشند. کاهش صداهای تنفسی در طرف آسیب دیده قفسه سینه، آمفیژم زیر جلدی، اختلال تنفسی (تاکی پنه) و انحراف تراشه (که به عنوان آخرین یافته ندرتاً در صحنه مشاهده می شود) نشانگر پنوموتوراکس فشاری هستند. وجود این علائم نشانگر نیاز فوری به نیدل دکمپرشن در طرف درگیر قفسه سینه می باشد.

علائم شک با منشأ قلبی به عنوان منبع شوک کاردیوژنیک عبارتند از ترومای بلانت و یا نافذ قفسه سینه، صداهای قلبی خفه مطرح کننده تامپوناد قلبی (در محیط پر سروصدای پیش بیمارستانی خیلی سخت قابل تشخیص می باشد)، دیس ریتمی ها، و افت فشار خون نوروژنیک با علائم ترومای نخاعی، برادی کاردی، گرمی اندامها. حتی اگر هیچ یک از اینها نباشند، ارائه کننده مراقبت پیش بیمارستانی می تواند با بررسی دقیق در صحنه علت بروز شوک را شناسایی و مداخله مناسب را انجام دهد.

مناطق ارزیابی بیمار شامل وضعیت راه هوایی، تهویه، پرفیوژن، رنگ پوست و درجه حرارت، زمان پرشدن مجدد مویرگی و فشار خون است. هر یک از این موارد به صورت جداگانه در متن به صورت ارزیابی اولیه و ارزیابی ثانویه ارائه می شوند. انجام ارزیابی به صورت همزمان در هر بیمار نقش مهمی در جمع آوری و پردازش اطلاعات دارد.

ارزیابی اولیه

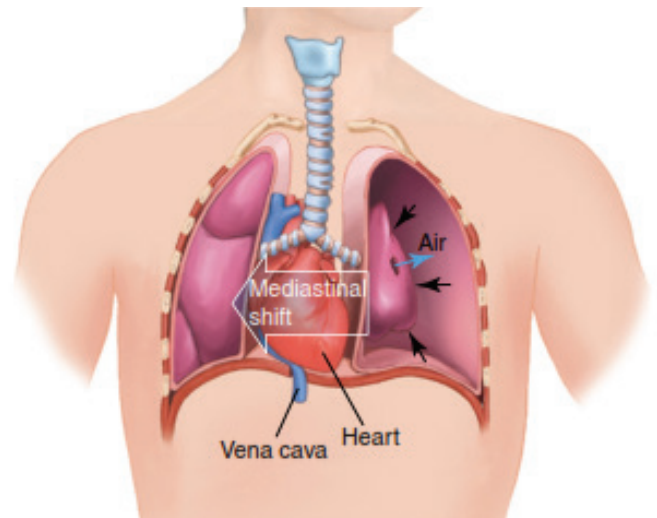
یکی از اولین اقدامات در ارزیابی بیمار، مشاهده اولیه وضعیت ظاهری بیمار در سریع ترین زمان ممکن می باشد. وجود علائم زیر احتمال وجود شرایط تهدید کننده حیات را مطرح می کنند:

- اضطراب خفیف، پیشرفت به کنفیوژن و یا تغییر وضعیت هوشیاری
- تاکی پنه خفیف، و سپس تنفس سریع و سخت
- تاکی کاردی خفیف، پیشرفت به سمت تاکی کاردی واضح، نبض رادیال ضعیف، پیشرونده به سمت عدم وجود نبض رادیال
- پوست رنگ پریده و یا سیانوتیک
- زمان پرشدن مجدد مویرگی طولانی مدت
- از بین رفتن نبض‌های اندامها
- هیپوترمی
- احساس تشنگی

قلبی و عروقی)

- تنفس سریع، کم عمق و سطحی (دستگاه تنفسی)
- پوست سرد، رنگ پریده، مرطوب، تعریق کرده یا حتی سیانوتیک با کاهش زمان پر شدن مجدد مویرگی (پوست و اندام)
- کاهش برون ده ادراری (کلیه ها)، که به ندرت در شرایط پیش بیمارستانی قابل تشخیص می باشد، مگر در شرایط انتقال طولانی مدت و یا با تأخیر و هنگام استفاده از سوند ادراری.

از آنجا که خونریزی شایعترین علت شوک در بیمار ترومایی است، باید تمام شوک های بیمار ترومایی را شوک ناشی از خونریزی در نظر بگیریم مگر اینکه خلاف آن ثابت شود. اولویت اول، معاینه از نظر منابع خونریزی خارجی و کنترل کامل و سریع آنها می باشد. کنترل خونریزی ممکن است شامل تکنیک هایی از قبیل اعمال فشار مستقیم، پانسمان های فشاری، تورنیکه یا بحرکت سازی شکستگی های اندام باشد. اگر هیچ مدرکی در مورد خونریزی خارجی وجود نداشته باشد، باید به خونریزی داخلی مشکوک شد. اگرچه مدیریت قطعی خونریزی داخلی در شرایط پیش بیمارستانی عملی نمی باشد، اما در صورت وجود شک به خونریزی داخلی، بایستی انتقال سریع به مرکز درمانی تعیین شده انجام شود. خونریزی داخلی در قفسه سینه، شکم، لگن، یا خلف صفاق نیز رخ می دهد.



شکل ۱۲-۳ پنوموتوراکس فشاری. اگر مقدار هوای گرفتار شده در فضای پلورال افزایش یابد، نه تنها باعث کلاپس ریه طرف مبتلا می گردد، بلکه مدیاستن به سمت مقابل شیفت پیدا خواهد کرد. شیفت مدیاستن علاوه بر فشار روی ریه مقابل، با تأثیر بر ورید اجوف تحتانی، باعث اختلال در بازگشت وریدی به قلب شده و بدین ترتیب بر برون ده قلبی اثر میگذارد.

وجود شواهد ترومای بلانت و یا نافذ قفسه سینه به همراه کاهش صداهای تنفسی، نشان دهنده منشأ توراکس می باشد. شکم، لگن و خلف صفاق می توانند منشأ خونریزی باشند که اغلب با شواهدی از ترومای بلانت (به عنوان مثال، اکیموز) و یا ترومای نافذ همراه هستند. علائم آن شامل اتساع یا تندرns شکمی، بی ثباتی لگن، نابرابری در



مخفف کلمات : EMS = خدمات پزشکی اورژانس.

- محدوده حداکثری تعداد تنفس در شیرخواران بیشتر از ۲۹ تنفس در دقیقه برای حفظ سطح بالاتر تریاژ در شیرخواران
- هرگونه آسیب اشاره شده در مرحله دوم و یا مکانیسم‌های مشخص شده مرحله سوم با فعال کردن جوابهای بله
- سن کمتر از ۱۵ سال
- فرورفتگی بر خلاف دفورمیتی که نشانگر آسیبهای خارجی است ، به معنی آسیب در قسمتهای داخلی می باشد .
- شامل عابران پیاده یا دوچرخه سوارانی که توسط یک وسیله نقلیه موتوری یا کسانی که دارای سرعت تخمینی < 20 مایل در ساعت (۳۲ کیلومتر در ساعت) زیر گرفته و یا پرتاب شده اند .
- پروتکل های محلی یا منطقه ای بایستی برای تعیین مناسب ترین سطح مرکز تروما و نه بالاترین سطح مرکز تروما تعریف شوند .
- ۱۹۱ سن بیش از ۵۵ سال
- بیماران مبتلا به سوختگی و ضایعه همزمان تروما که آسیب سوختگی احتمال مرگ و میر و عوارض بیشتری دارد، باید به مرکز سوختگی منتقل شوند.
- اگر تروما نسبت به سوختگی خطر فوری بیشتری داشته باشد ، بهتر است بیمار در یک مرکز تروما ابتدا پایدار شده و سپس به مرکز سوختگی منتقل شود.
- بیمارانی که هیچکدام از معیارهای تریاژ موجود در steps one through را دارا نمی باشند ، بایستی طبق پروتکل‌های از قبل تعیین شده محلی EMS به مناسب ترین مرکز درمانی ، منتقل شوند

شکل ۱۳-۳. دستورالعمل‌های مربوط به سال ۲۰۱۱ برای تریاژ در صحنه بیماران آسیب دیده

باکس ۳-۵: پروتکل مارش MARCH

MARCH مخفف ارزیابی بیمار و بجای XABCDE است و توسط پزشکان EMS که در مراکز تروما و موقعیتهای نظامی کار می کنند، مورد استفاده قرار می گیرند. MARCH مخففی است برای:

- M — خونریزی گسترده و وسیع (Massive bleeding): خونریزی تهدیدآمیز حیات را با یک تورنیکت، پانسمان هموستاتیک یا پانسمان فشاری مرسوم کنترل کنید.
- A — راه هوایی (Airway): از نظر انسداد، ارزیابی کنید و راه هوایی مصدومان را با پوزیشن دادن به سر، ایروی، راه های هوایی پیشرفته یا راه های هوایی جراحی ایمن کنید.
- R — تنفس (Respirations): زخم های نافذ، زخم های مکندۀ قفسه سینه و پنوموتوراکس فشاری را ارزیابی و درمان کنید.
- C — گردش خون (Circulation): ارزیابی از نظر شوک. راه داخل وریدی یا داخل استخوانی را برقرار کرده و در صورت وجود اندیکاسیون های پزشکی، احیای مایعات را آغاز کنید.
- H — سر/هیپوترمی (Head/hypothermia): مصدوم را از نظر هیپوترمی محافظت کنید. گرما، مواد شیمیایی، قرار گرفتن در معرض مواد سمی همگی می توانند از ریسک فاکتورها باشند. هر گونه شکستگی عمده را فیکس و بی حرکت نموده و ستون فقرات برای بیماران در معرض خطر را فیکس کنید.

رویکرد MARCH با رویکرد XABCDE، که مخفف ارزیابی بیمار برای بیماران ترومایی است و توسط پزشکان EMS استفاده می شود، به طور نزدیکی هم تراز می باشد. مقایسه این دو سیستم ویژگی های موازی زیر را متعاقباً نشان می دهند:

Massive hemorrhage	exsanguinating hemorrhage
Airway	Airway
Respirations	Breathing
Circulation	Circulation
Head/hypothermia	Disability
	Expose/environment

تنفس

متابولیسم بی هوازی همراه با کاهش اکسیژن سلولی باعث تولید اسید لاکتیک می شود. یون های هیدروژن حاصل از اسیدوز توسط سیستم بافر موجود در بدن به آب و دی اکسید کربن تبدیل می شوند. سیستم سنسور سنجشی مغز این افزایش غیرطبیعی در میزان دی اکسید کربن را تشخیص داده و مرکز تنفس را در جهت افزایش میزان وعمق تهویه تحریک می نماید تا افزایش دی اکسید کربن را از بین ببرد. بنابراین، یکی از زودرس ترین و اولین نشانه های متابولیسم بی هوازی و شوک، و حتی زودتر از افزایش سرعت نبض، تاکی پنه است. در ارزیابی اولیه، زمان برای اندازه گیری تعداد تنفس صرف نمی شود بلکه تعداد تنفس به صورت کند، معمولی، سریع یا خیلی سریع تخمین زده می شود.

باکس ۳-۴: XABCDE

ارزیابی اولیه بیمار ترومایی در حال حاضر به عنوان اولین قدم در توالی XABCDE، بر کنترل خونریزی خارجی تهدید کننده حیات تأکید دارد. در حالی که مراحل ارزیابی اولیه به روش متوالی و ترتیبی، آموزش و نمایش داده می شوند، بسیاری از مراحل بایستی همزمان انجام شوند. مراحل را می توان با استفاده از حروف مختصر XABCDE به خاطر سپرد:

- X — کنترل خونریزی شدید خارجی (خونریزی وسیع و جهنده)
- A — مدیریت راه هوایی و تثبیت ستون فقرات گردنی
- B — تنفس (تهویه و اکسیژن رسانی)
- C — گردش خون (پرفیوژن و خونریزی سایر نواحی)
- D — ناتوانی
- E — قرار گرفتن در معرض / محیط

هرگونه اختلال و یا نارسایی راه هوایی، تنفس یا سیستم گردش خون بایستی قبل از هر گونه اقدامی مدیریت شوند. مراحل زیر به صورت منظم توصیف شده اند ولی با این حال، همه این ارزیابی ها کم و بیش به طور همزمان انجام می شوند (باکس ۳-۴ و باکس ۳-۵)

خونریزی وسیع و جهنده

خونریزی وسیع و جهنده می تواند بسیار سریعتر از مکانیسم های دیگر تروما منجر به مرگ بیمار شود. در صورت آسیب قابل توجه شریانی و ایجاد خونریزی، احتمال مرگ در عرض چند دقیقه وجود دارد، به همین جهت این نوع خونریزی بایستی خیلی سریع کنترل شود. ممکن است بیمار روی منبع اصلی خونریزی خوابیده باشد، یا ممکن است منبع خونریزی توسط لباس های او پنهان شده باشد. ممکن است به دلیل پارگی مناطقی با تراکم زیاد عروق خونی مثل پارگی های اسکالپ (پوست سر) یا آسیب هایی که به عروق خونی اصلی آسیب می زنند (مثل شریان های ساب کلاوین، آگزیلاری و یا زیر بغل، براکیال یا بازویی، رادیال، اولنار، کاروتید، فمورال یا رانی و پوبلیتال و یا حفره زانوئی)، حجم قابل توجهی از خون از دست برود. سریعاً بیمار را از نظر هرگونه علائم خونریزی شدید از عروق اصلی بررسی کرده و مداخلات درمانی مناسب مانند تورنیکه بر روی اندام، پانسمان فشاری روی پوست سر و یا پک کردن کامل زخم در مواردی که هیچ درمان دیگری قابلیت اجرا نداشته باشد، انجام دهید.

راه هوایی

راه هوایی بایستی در همه بیماران، خیلی سریع ارزیابی و بررسی شود. یک راه هوایی باز و برقرار، جزئی قابل اطمینان در تأمین و تحویل مقادیر مناسب اکسیژن به سلول های بدن می باشد. بیماران نیازمند به مدیریت فوری راه هوایی، به ترتیب اهمیت، شامل موارد زیر هستند:

۱. بیمارانی که نفس نمی کشند.
۲. بیمارانی که اختلال راه هوایی واضح دارند.
۳. بیمارانی که تعداد تهویه آنها بیشتر از ۲۰ تنفس در دقیقه است.
۴. بیمارانی که صداهای تنفسی غیرعادی و پرسروصدا دارند.

شود "چرا؟" است. مهم است که یافته‌های گردش خون و پرفیوژن را که در زیر گفته می‌شوند، در بیش از یک قسمت از بدن بررسی کنید و به یاد داشته باشید که ارزیابی وضعیت کلی بدن نباید بر اساس بررسی تنها یک قسمت انجام شود.

خونریزی

در صورت وجود خونریزی مداوم، تلاش برای بازگرداندن پرفیوژن، دارای اثر کمتر و یا کاملاً ناکارآمد خواهند بود. خونریزی شدید خارجی باید در این مرحله کنترل شده باشد. ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی بایستی جهت ارزیابی مجدد، به عقب برگردد تا اطمینان حاصل کند خونریزی عمده تحت کنترل است و در ضمن به دنبال منابع دیگر خونریزی هم باشد.

از دست دادن خون به معنای از دست دادن گلبول‌های قرمز (RBCs) و از بین رفتن ظرفیت حمل اکسیژن است. بنابراین، بیماری که در حال خونریزی می‌باشد ممکن است همزمان SpO₂ نرمال داشته باشد زیرا همان مقدار حجم خون موجود، به طور کامل با اکسیژن اشباع شده است. وی درحقیقت، مصرف اکسیژن را کاهش می‌دهد زیرا خون کافی برای حمل آن و تأمین مقدار اکسیژن مورد نیاز سلول‌های بدن را ندارد.

نبض

مورد مهم بعدی در ارزیابی پرفیوژن، نبض است. ارزیابی اولیه نبض به این صورت است که مشخص شود آیا در شریان مورد بررسی، نبض قابل لمس می‌باشد یا خیر. به طور کلی در سیستم گردش خون بدن، فقدان نبض رادیال به ویژه هنگامی که یک نبض مرکزی مانند شریان کاروتید یا فمورال، ضعیف، سست و بسیار سریع است، نشان دهنده هیپولمسی شدید (یا آسیب عروقی بازو) می‌باشد. هنگامی که یک نبض قابل لمس است باید ماهیت و قدرت آن بر طبق نکات زیر مورد توجه قرار گیرند:

- آیا نبض قوی، و یا ضعیف و نخی شکل می‌باشد؟
- آیا تعداد نبض نرمال، خیلی سریع یا خیلی کند است؟
- آیا ضربان نبض منظم یا نامنظم می‌باشد؟

اگرچه بسیاری از ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی که درگیر مدیریت بیمار ترومایی هستند بر مقدار فشار خون تمرکز دارند ولی نایبستی زمان را در ارزیابی اولیه برای بدست آوردن فشارخون صرف نمود. اهمیت اندازه گیری سطح دقیق فشار خون در ارزیابی اولیه، از سایر علائم اولیه شوک بسیار کمتر است. از تعداد و ماهیت نبض می‌توان اطلاعات قابل توجهی را بدست آورد. در برخی از بیماران ترومایی، فشار خون بیماران با نبض رادیال "ضعیف"، به طور متوسط ۲۶ میلی متر جیوه پایین تر از افراد با «نبض طبیعی» بود. مهمتر از همه اینکه بیماران ترومایی با نبض رادیال ضعیف، ۱۵ برابر بیشتر از بیمارانی که دارای نبض طبیعی هستند، فوت می‌کنند. اگرچه فشار خون در ابتدای ارزیابی ثانویه اندازه گیری می‌شود، در صورت وجود امکانات کافی، فشار خون را می‌توان زودتر لمس یا سمع نمود و یا پس از اتمام ارزیابی اولیه و رفع تمامی مشکلات تهدید کننده حیات، در حین انتقال آن را بررسی نمود.

سطح هوشیاری

تعیین سطح هوشیاری بخشی از ارزیابی Disability (ناتوانی) است، اما تغییر وضعیت هوشیاری می‌تواند نشانگر اختلال در اکسیژن رسانی مغزی ناشی از کاهش پرفیوژن باشد. ارزیابی سطح هوشیاری بیانگر ارزیابی پرفیوژن و عملکرد اندام‌های انتهایی است. هر بیمار با علائم اضطراب و گیجی تا زمانی که علت دیگری مشخص نشود، بایستی

سرعت تهویه آهسته، همراه با شوک، نشان می‌دهد که بیمار در شوک عمیقی قرار دارد و با ایست قلبی ممکن است فقط چند لحظه فاصله داشته باشد. سرعت تهویه سریع یک علامت نگران کننده بوده و محرکی برای جستجوی علت شوک می‌باشد. همچنین می‌تواند نشانه یک مشکل تنفسی مانند پنوموتوراکس ساده و یا تامپوناد قلبی زودرس باشد.

بیماری که سعی می‌کند ماسک اکسیژن را بردارد، خصوصاً وقتی چنین عملی با اضطراب و سردرگمی همراه باشد، ممکن است دچار ایسکمی مغزی شده باشد. این بیمار "گرسنگی هوا" دارد و به تهویه بیشترین نیاز دارد. وجود ماسک روی بینی و دهان، احساس محدودیت تهویه و تنفسی ایجاد می‌کند. این عمل باید سرنخی باشد که بیمار اکسیژن کافی دریافت نکرده و دچار هیپوکسی است. کاهش اشباع اکسیژن (SpO₂)، که توسط پالس اکسیمتر اندازه گیری می‌شود، این شک را تأیید می‌کند. هرگونه ثبت پالس اکسی متری زیر ۹۴٪ (در سطح دریا) نگران کننده بوده و باید به عنوان محرکی برای شناسایی علت هیپوکسی عمل کند. اندازه گیری و مونیتورینگ مداوم سطح دی اکسید کربن انتهای تنفسی (ETCO₂) یک روش معمول در بیمارانی که راه هوایی آنها با روشهایی مثل اینتوباسیون مدیریت شده است، می‌باشد. در حالی که بین ETCO₂ و فشار سهمی دی اکسید کربن موجود در خون شریانی (PaCO₂) در بیمار با پرفیوژن کافی، ارتباط زیادی وجود دارد، این ارتباط در بیمار درحالت شوک ضعیف است، لذا این حالت باعث ایجاد محدودیت در استفاده از این ابزار برای بررسی وضعیت تنفس می‌گردد. مونیتورینگ ETCO₂ هنوز هم ممکن است به تشخیص تغییرات و روند پرفیوژن کمک کند. مهم است همیشه به یاد داشته باشید نتایج دستگاه‌ها را با در نظر گرفتن ظاهر بیمار ارزیابی کنید. اگر ظاهر بیمار نشان دهنده هیپوکسی است، حتی اگر دستگاه چیز متفاوت دیگری را نشان دهد، آن را درمان کنید. تفکر و منطق نشان می‌دهد که وضعیت بالینی همیشه مهمتر از نتایج کسب شده از هرگونه دستگاهی است.

به عنوان مثال، در بیماران دچار شوک جبران نشده، اندازه گیری پالس اکسیمتری محیطی قابل اطمینان نمی‌باشند. چه اندازه گیری پالس اکسی متری به صورت مرکزی باشد و چه اکسیمتری توسط ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی انجام شود، بایستی اکسی متری موجهی شکل انجام گیرد تا این اندازه گیری قابلیت اطمینان شود. شکل موج بایستی با هر پالس مطابق باشد.

گردش خون

دو مؤلفه در ارزیابی گردش خون به شرح زیر است:

- خونریزی و مقدار خون از دست رفته
- پرفیوژن با خون اکسیژن دار
- کل بدن
- منطقه ای

داده‌های جمع آوری شده در ارزیابی گردش خون در برداشت اولیه سریع از کل حجم خون بیمار و وضعیت پرفیوژن وی کمک می‌کنند و ارزیابی مشابهی نیز از مناطق خاص بدن ایجاد می‌کند.

به عنوان مثال، چک زمان پرشدن مجدد مویرگی، نبض، رنگ پوست و دمای اندام تحتانی ممکن است نشان دهنده اختلال پرفیوژن باشند در حالی که ممکن است همین موارد در اندام‌های فوقانی طبیعی باشند. این اختلاف به معنای نادرست بودن علائم نیست، فقط نشانه تفاوت یک قسمت با قسمت دیگر است. سوال فوری که باید پاسخ داده

این سیستم حمایتی از طریق ایجاد فشار بر روی مویرگ‌ها برای خالی کردن آن‌ها از خون و اندازه‌گیری مدت زمان پر شدن مجدد آن‌ها می‌باشد که باعث ایجاد درک و شناخت از چگونگی پرفیوژن بستر مویرگی می‌گردد. بطور کلی، بدن در ابتدا جریان خون را از دورترین قسمت‌ها می‌بندد و آخر از همه آنها را باز می‌کند. ارزیابی بستر ناخن انگشت بزرگ پا و یا انگشت شست، زودرس‌ترین و سریع‌ترین نشانه پیشرفت هیپوپرفیوژن است. به علاوه، یک نشانگر قوی و مهم در نشان دادن زمان تکمیل احیاء می‌باشد. با این حال، این نتایج مانند بسیاری از علائم دیگر بیمار در شرایط مختلف محیطی و فیزیولوژیکی، ممکن است تغییر کند. آزمایش زمان پر شدن مجدد مویرگی، اندازه‌گیری زمان مورد نیاز برای برقراری پرفیوژن مجدد در پوست، و بنابراین اندازه‌گیری پرفیوژن واقعی آن قسمت از بدن به طور غیر مستقیم می‌باشد. این تست، یک تست تشخیصی ویژه برای تشخیص یک بیماری یا آسیب خاص نیست.

زمان پر شدن مجدد مویرگی تست ضعیفی از بررسی شوک می‌باشد. این تست تشخیصی برای شوک نبوده، بلکه تستی برای تجزیه و تحلیل پرفیوژن بستر مویرگی است. در کنار سایر تست‌ها و مؤلفه‌های دیگر ارزیابی، این تست، نشانگر خوبی از پرفیوژن و مطرح کننده شوک است، اما باید بر اساس موقعیت و شرایط موجود تفسیر شود.

شوک ممکن است عامل ایجاد پرفیوژن ضعیف و یا تاخیر در زمان پر شدن مجدد مویرگی باشد، اما علل دیگری نیز مانند اختلال خونرسانی شریانی ناشی از شکستگی، عروق آسیب دیده توسط ترومای نافذ (به عنوان مثال، زخم ناشی از شلیک گلوله)، هیپوترمی و حتی تصلب شرایین نیز ممکن است وجود داشته باشند. یکی دیگر از دلایل اختلال زمان پر شدن مجدد مویرگی، کاهش برون ده قلبی ناشی از هیپوولومی و کاهش حجم خون (علل غیر از خونریزی) می‌باشد.

زمان پر شدن مجدد مویرگی یک علامت تشخیصی مفید جهت نظارت بر پیشرفت احیاست. اگر احیاء بیمار پیشرفت مثبتی داشته و وضعیت بیمار در حال بهبود باشد، زمان پر شدن مجدد مویرگی نیز بهبود می‌یابد.

ناتوانی

یک بخش دیگر از سیستم بدن که به راحتی در صحنه قابل ارزیابی می‌باشد، عملکرد مغز است. حداقل شش وضعیت می‌توانند باعث ایجاد تغییر در سطح هوشیاری و یا تغییر در رفتار (بروز رفتارهای تهاجمی یا پرخاشگرایانه) در بیماران ترومایی شوند:

۱. هیپوکسی
۲. استروک (سکته مغزی)
۳. شوک به همراه اختلال پرفیوژن مغزی
۴. آسیب‌های تروماتیک مغزی (TBI)
۵. مسمومیت با الکل و یا داروها
۶. فرایندهایی متابولیک مانند دیابت، تشنج، و اکلایمپی

از بین این شش وضعیت، آسانترین آنها برای درمان - و موردی که در صورت عدم درمان، بیمار را سریعتر می‌کشد - کمبود اکسیژن و یا همان هیپوکسی است. هر بیمار مبتلا به اختلال سطح هوشیاری، بایستی از نظر کاهش اکسیژن رسانی مغزی تحت درمان قرار بگیرد. تغییر سطح هوشیاری معمولاً یکی از اولین علائم قابل مشاهده در شوک می‌باشد.

ایسکمی مغزی و متابولیسم بی‌هوازی فرض شود. اوردوز دارو و الکل و کانتیوژن مغزی شرایطی هستند که به سرعت قابل درمان نیستند، اما ایسکمی مغزی قابل درمان است. بنابراین، در تمام بیمارانی که ممکن است دچار ایسکمی مغزی باشند، باید به گونه‌ای مدیریت و درمان شوند که گویی ایسکمی وجود دارد.

تغییر سطح هوشیاری علاوه بر ارتباط با هیپوکسی و پرفیوژن ضعیف، می‌تواند نشان دهنده TBI (آسیب‌های ترومایی مغزی) نیز باشد. ترکیبی از هیپوکسی و یا کاهش فشار خون به همراه TBI تأثیر منفی زیادی بر بقای بیمار دارد. بنابراین بایستی از پیشرفت هیپوکسی و هیپوتانسیون پیشگیری و در صورت وجود، اصلاح و درمان شوند.

رنگ پوست

رنگ پوست صورتی عموماً حاکی از وضعیت خوب اکسیژن و عدم وجود متابولیسم بی‌هوازی است. پوست آبی (سیانوتیک) و یا لکه لکه نشانگر هموگلوبین غیراکسیژنه و اختلال در اکسیژن رسانی کافی به بافت‌های محیطی است. پوست رنگ پریده، لکه لکه و یا سیانوتیک نشانه جریان خون ناکافی به دنبال یکی از سه دلیل زیر است:

۱. تنگی عروق محیطی (اغلب با هیپوولمی همراه است)
۲. کاهش عرضه RBCs (کم خونی حاد)
۳. قطع خونرسانی به آن قسمت از بدن، مانند شکستگی یا آسیب دیدگی عروق خونی که خون رسانی آن بخش از بدن را تأمین می‌کند.

پوست رنگ پریده ممکن است یک یافته موضعی یا عمومی به دلایل مختلف باشد. برای حل این اختلافات و تعیین اینکه آیا رنگ پریدگی پوست یک وضعیت موضعی، منطقه‌ای یا سیستمیک است، باید از یافته‌های دیگر مانند تاکی کاردی استفاده شود. همچنین، ممکن است سیانوز در بیماران هیپوکسیک که تعداد قابل توجهی از گلبول‌های قرمز خود را از دست داده‌اند، بروز نکنند. در بیمارانی که پوست تیره رنگ دارند، تشخیص سیانوز در پوست دشوار است، اما می‌توان در لب‌ها، لثه‌ها و کف دست‌ها آن را شناسایی کرد.

دمای پوست

اگر بدن، خون را از پوست به قسمت‌های مهم دیگر، انتقال دهد، دمای پوست کاهش می‌یابد. پوستی که در لمس خنک باشد، دچار انقباض عروق، کاهش پرفیوژن و کاهش تولید انرژی و در نتیجه، شوک شده است.

از آنجا که حین انجام مرحله ارزیابی ممکن است مقدار قابل توجهی از گرما از دست برود، بایستی اقدامات لازم برای حفظ دمای بدن بیمار انجام شود.

شرایط محیطی می‌توانند بر مقدار درجه حرارت بدن تأثیر بگذارند، همچنان که آسیب دیدگی ایزوله بر پرفیوژن اثر می‌گذارد؛ بنابراین، نتایج این ارزیابی بایستی با در نظر گرفتن موقعیت سنجیده شوند.

کیفیت پوست

علاوه بر رنگ و درجه حرارت، پوست بایستی از نظر خشکی یا رطوبت هم ارزیابی شود. بیمار ترومایی درحالت شوک ناشی از هیپوولمی، به طور معمول دارای پوست سرد و چسبناک (مرطوب، دیافورتیک و عرق کرده) می‌باشد. در مقابل، بیمار مبتلا به افت فشار خون ناشی از آسیب نخاعی معمولاً دارای پوست خشک است.

زمان پر شدن مجدد مویرگی

توانایی سیستم قلبی عروقی برای پر کردن مجدد مویرگ‌ها پس از برداشته شدن فشاری که بر روی بستر ناخنها وارد می‌شود، نشان دهنده یک سیستم حمایتی مهم است. تجزیه و تحلیل سطح عملکرد

نبض

در ارزیابی ثانویه تعداد نبض دقیق تر مشخص می شود. دامنه نبض طبیعی برای بزرگسالان ۶۰ تا ۱۰۰ ضربه در دقیقه است. تعداد نبض کمتر، به جز در افراد ورزشکار، بایستی مواردی مانند ایسکمی قلبی، مصرف بعضی از داروها و یا یک بیماری پاتولوژیک مانند بلوک کامل قلبی در نظر گرفته شوند. پالس در محدوده ۱۰۰ تا ۱۲۰ ضربه در دقیقه نشان دهنده این است که بیمار با ایجاد تکیکاردی قلبی به عنوان پاسخ اولیه، در شروع مراحل اولیه شوک قرار دارد. نبض بالای ۱۲۰ ضربه در دقیقه، نشانه قطعی شوک است، مگر اینکه ناشی از درد یا ترس باشد، و نبض بیش از ۱۴۰ ضربه در دقیقه بایستی بحرانی در نظر گرفته شود.

فشار خون

فشار خون یکی از کوچکترین نشانه های شوک است. فشار خون تا زمانی که بیمار عمیقاً هیپوولمیک نباشد (چه بخاطر از دست رفتن مایع و چه به خاطر بروز هیپوولمی نسبی ناشی از اتساع بسترعروقی) افت نمی کند. کاهش فشار خون حاکی از آن است که بیمار دیگر نمی تواند هیپوولمی و هیپوپرفیوژن را جبران کند. به طور متفاوت در بیماران سالم، وقتی بیمار بیش از ۳۰ درصد خون خود را از دست بدهد، مکانیسم های جبرانی دیگر قادر به جبران نبوده و فشار سیستولیک بیمار به زیر ۹۰ افت خواهد نمود. به همین دلیل در هیپوولمی، تعداد تهویه، تعداد ضربان و ماهیت نبض، زمان پر شدن مجدد مویرگی و LOC از حساسیت بیشتری نسبت به فشار خون برخوردارند.

هنگامی که فشار خون بیمار شروع به کاهش می کند، وضعیت بسیار بحرانی وجود دارد و مداخله سریع لازم است. در محیط پیش بیمارستانی، بیمارانی که با افت فشار خون تحت بررسی قرار می گیرند، مقدار قابل توجهی از خون را از قبل از دست داده اند و احتمال خونریزی هنوز وجود دارد. افت فشار خون به عنوان اولین نشانه شوک به این معنی است که علائم اولیه نادیده گرفته شده است.

شدت سختی اوضاع و نوع مداخله ی مناسب بر اساس علت بروز شرایط متفاوت است. به عنوان مثال، فشار خون پایین همراه با شوک عصبی، نسبت به اندازه فشار خون پایین در اثر شوک هیپوولمیک بحرانی نمی باشد. در جدول ۳-۴ علائم مورد استفاده در ارزیابی شوک هیپوولمی جبران شده و جبران نشده ارائه شده اند. یک خطای مهم که حتماً بایستی از آن اجتناب نمود، یکسان فرض کردن فشار خون سیستولیک با برون ده قلبی و پرفیوژن بافتی است. همانطور که قبلاً تأکید شد، معمولاً قبل از شروع افت فشار خون، خونریزی قابل توجهی وجود داشته است (خونریزی کلاس III). بنابراین، بیمارانی که ۱۵ تا ۳۰ درصد از حجم خون خود را از دست داده اند، علیرغم اینکه دارای فشار خون سیستولیک نرمال می باشند، برون ده قلبی و اکسیژن رسانی به بافتشان کاهش می یابد. در حالت ایده آل، شوک در مراحل اولیه و قبل از وقوع فاز عدم جبران، تشخیص داده شده و درمان می شود.

خطای احتمالی دیگر شامل یک بار اندازه گیری فشار خون پایین و باور نکردن آن است. با تکرار اندازه گیری، فشار خون ممکن است به حالت عادی برگردد (بخاطر بخشی از فاز جبرانی). علاوه بر این، چندین بار تلاش برای گرفتن فشار خون با استفاده از روش غیرتهاجمی مثل کاف ممکن است باعث اختلال در خواندن آن گردد. هر دو این موضوعات بایستی تا زمانی که خلاف آنها ثابت شود، نگران کننده باشند. این علائم بالقوه شوم را نادیده نگیرید.

TBI ممکن است اولیه (ناشی از ترومای مستقیم به بافت مغز) و یا ثانویه (ناشی از اثرات هیپوکسی، افت فشار خون، ادم، کاهش تولید انرژی و غیره) باشد. هیچ درمان مؤثری در سیستم پیش بیمارستانی برای آسیب اولیه مغزی وجود ندارد، اما با حفظ اکسیژن رسانی و پرفیوژن، می توان از بروز آسیب ثانویه مغزی جلوگیری و یا به میزان قابل توجهی شدت آن را کاهش داد.

با افت پرفیوژن و کاهش اکسیژن رسانی و بروز ایسکمی، توانایی عملکرد مغزی کاهش می یابد. این کاهش عملکرد مغزی بسته به محل های درگیر طی مراحل مختلف پیشروی می کند. اضطراب و رفتار خصمانه معمولاً اولین علائمی هستند که بروز می کنند و به دنبال آن کند شدن روند تفکر و کاهش عملکرد حرکتی و حسی بدن ایجاد می شود. سطح عملکرد مغزی یک علامت مهم و قابل اندازه گیری در بررسی شوک پیش بیمارستانی است. هر بیمار مبتلا به رفتار تهاجمی، پرخاشگری، اضطراب و یا دارای کاهش سطح هوشیاری، بایستی به عنوان هیپوکسی مغزی و یا هیپوپرفیوژن مغزی در نظر گرفته شود مگر اینکه علت دیگری برای آن تشخیص داده شود. هیپوپرفیوژن و هیپوکسی مغزی غالباً با آسیب مغزی همراه هستند و با طولانی شدن زمان، آسیب را بدتر می کنند. حتی حملات کوتاه مدت هیپوکسی و شوک ممکن است آسیب اصلی مغز را بدتر نموده و منجر به پیامد ضعیف تری شوند.

در معرض دید قرار دادن / محیط

بدن بیمار بایستی از نظر یافتن سایر منابع خونریزی پنهان و همچنین کشف نشانه های خونریزی داخلی کاملاً اکسپوز شده و در معرض دید قرار گرفته و ارزیابی شود. احتمال بروز هیپوترمی را نیز باید در نظر گرفت. بهترین محل برای اکسپوز کردن بیمار در جهت محافظت وی از تأثیر محیط، محفظه گرم شده مخصوص بیمار در داخل کابین آمبولانس است.

ارزیابی ثانویه

در برخی موارد، آسیب دیدگی بیمار آنقدر شدید و جدی است که ارزیابی ثانویه کامل در صحنه انجام نمی گیرد. اگر زمان اجازه دهد، در صورت رفع سایر مشکلات، ارزیابی ثانویه می تواند در طول مسیر انجام شود.

علائم حیاتی

اندازه گیری دقیق علائم حیاتی، یکی از اولین مراحل در ارزیابی ثانویه، و یا پس از تکرار مجدد ارزیابی اولیه، طی چند دقیقه طول انتقال است.

تعداد تهویه

تعداد تهویه طبیعی برای بزرگسالان ۱۲ تا ۲۰ تنفس در دقیقه است. این تعداد بسته به سن تغییر خواهد کرد. (بخش ترومای اطفال را مشاهده کنید) سرعت ۲۰ تا ۳۰ تنفس در دقیقه، نشانگر تعداد غیرطبیعی لب مرز می باشد، این امر نشانگر شروع شوک و نیاز به اکسیژن مکمل است. سرعت تنفس بیشتر از ۳۰ تنفس در دقیقه نشانگر اواخر مرحله شوک و نیاز به تهویه کمکی است. محرک فیزیولوژیک برای افزایش میزان تهویه، اسیدوز ناشی از شوک است، اما معمولاً با کاهش حجم جاری تنفسی همراه می باشد. هر دو این میزان تهویه نشان دهنده نیاز به جستجوی منابع احتمالی ایجاد کننده اختلال پرفیوژن است. سرعت تهویه دقیق اغلب از طریق مانیتورینگ ETCO بدست می آید.

بیمار ترومایی است، زیرا علائم هشدار دهنده زودرس از وضعیت حجم بیمار را فراهم می‌کند.

صدمات اسکلتی عضلانی

خونریزی داخلی قابل توجه می‌تواند همراه با شکستگی‌ها رخ دهد (جدول ۵-۳) شکستگی‌های استخوانهای ران و لگن بیشترین نگرانی را دارند

جدول ۵-۳ مقادیر احتمالی خونریزی داخلی همراه با شکستگی‌ها	
نوع شکستگی	مقدار خونریزی داخلی (ml)
دنده	۱۲۵
رادیوس یا اولنا	۲۵۰-۵۰۰
بازو	۵۰۰-۷۵۰
تیبیا یا فیبولا	۵۰۰-۱۰۰۰
فemor	۱۰۰۰-۲۰۰۰
لگن (پلوئیس)	۱۰۰۰ - حجم

شکستگی در استخوان ران می‌تواند با ۲ تا ۴ واحد (۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ میلی لیتر) خونریزی داخل ران همراه باشد. این آسیب به تنهایی می‌تواند منجر به از بین رفتن ۳۰ تا ۴۰ درصد از حجم خون یک فرد بزرگسال، و در نتیجه ایجاد شوک هیپوولمیک جبران نشده گردد. شکستگی‌های لگن، به ویژه مواردی که ناشی از ترومای قابل توجه به دنبال سقوط می‌باشند و یا با مکانیسم‌های خرد شدگی همراه هستند، می‌توانند با خونریزی داخلی گسترده به فضای خلف صفاقی همراه باشند. یک قربانی ترومای بلانت می‌تواند شکستگی‌های متعدد و شوک کلاس III یا IV داشته باشد اما هیچ مدرکی دال بر وجود خونریزی خارجی، خونریزی‌های داخل قفسه سینه، خونریزی داخل شکمی یا شکستگی لگن نداشته باشد. به عنوان مثال، یک عابر پیاده بزرگسال که با یک وسیله نقلیه برخورد کرده و دچار شکستگی چهار دنده، یک شکستگی بازو، یک شکستگی استخوان ران و شکستگی دوطرفه تیبیا/فیبولا (هر دو ساق) گردیده، ممکن است خونریزی داخلی بین ۳۰۰۰ تا ۵۵۰۰ میلی لیتر خون را تجربه کند. این مقدار خونریزی احتمالی، در صورت عدم شناخت و درمان نامناسب، برای ایجاد مرگ ناشی از شوک بیمار، کافی است.

فاکتورهای مخدوش کننده

عوامل بیشماری می‌توانند ارزیابی بیمار ترومایی را مخدوش کرده، و علائم معمول شوک را مبهم یا محو کنند. این عوامل ممکن است به طور ناخواسته ارائه دهنده مراقبت‌های پیش بیمارستانی را طوری گمراه کنند که او فکر کند بیمار ترومایی درحالت پایدار قرار دارد، در حالی که واقعاً بیمار اینگونه نمی‌باشد.

سن

بیمارانی که در لبه‌های زندگی - بسیار جوان (نوزادان) و سالخورده - هستند، توانایی جبران از دست دادن حاد خون و سایر حالت‌های شوک را ندارند. یک آسیب نسبتاً جزئی که در یک فرد بالغ سالم بدون

جدول ۴-۳ ارزیابی شوک در شوک هیپوولمیک جبران شده و جبران نشده		
جبران نشده	جبران شده	علائم حیاتی
بسیار افزایش یافته، تاکی کاردی واضح افزایش یافته، تاکی نبض که می‌تواند به سمت برادیکاردی کار دی پیشرفت کند		
سفید، سرد، مومی	رنگ پریده، سرد، پوست مرطوب	
کاهش یافته	نرمال	دامنه فشار خون
تغییر یافته، اعم از گیجی گرفته تا بدون تغییر کوما		سطح هوشیاری

تا زمانی که فتق مغزی روی ندهد، آسیب‌های مغزی باعث افت فشار خون نمی‌شوند. بنابراین، بیمار مبتلا به آسیب مغزی و افت فشار خون بایستی هیپوولمیک (معمولاً به علت از دست دادن خون) ناشی از آسیب‌های دیگر در نظر گرفته شود تا ناشی از آسیب‌های مغزی. نوزادان (کمتر از ۶ ماه) از این قاعده مستثنا هستند زیرا ممکن است در داخل سرشان بخاطر باز شدن سوچورهای جمجمه و فونتانل‌ها بر اثر تجمع زیاد خون، آن قدر خونریزی کنند تا هیپوولمی ایجاد شود.

توانایی‌های نظارت در آینده

پژوهش‌های حاضر در حال شناسایی توانایی‌های نظارت فیزیولوژیک برای کمک به مدیریت بیمار مصدوم حاد می‌باشد. انتظار می‌رود این پیشرفت‌ها توانایی‌های ما را ارتقا بخشد، نه اینکه جایگزین مهارت‌های معاینه بدنی ما شوند. سونوگرافی برای شناسایی وضعیت حجم، نظارت بر اکسیژن رسانی بافتی، مانیتورینگ شاخص شوک و نظارت بر شاخص ذخیره جبرانی روش‌هایی هستند که ممکن است برای کمک به ارائه دهنده‌گان مراقبت پیش بیمارستانی کمک کننده باشند.

شاخص شوک (SI) ابزاری است که گاهی برای پیش بینی دوره ی بیمار تروما مورد استفاده قرار می‌گیرد. SI با تقسیم ضربان قلب بر فشار خون سیستولیک بدست می‌آید. SI نرمال بین ۰/۵ تا ۰/۷ است. هرچه SI بالاتر باشد، احتمال نیاز بیمار به ترانسفوزیون خون بیشتر می‌شود. SI غیرطبیعی بایستی نگرانی از آسیب عمده ایجاد کند، اما این شاخص فعلاً به اندازه کافی برای اینکه بتوان از آن به عنوان یک ابزار قابل اعتماد برای غربالگری استفاده نمود، حساسیت ندارد.

شاخص ذخیره جبرانی^۳ (CRI) روشی برای اندازه گیری غیرتهاجمی توانایی و ظرفیت بدن در جبران مقدار خون از دست رفته است. دستگاه‌های اندازه گیری ذخیره جبرانی قادرند هر بار که قلب منقبض می‌شود فشار شریانی بیمار را به صورت موجی، مانیتورینگ نموده و هر گونه تغییرات در روند آنها را بررسی کرده و با استفاده از این مقادیر احتمال بروز وضعیت قریب الوقوع حالت عدم جبران را پیش بینی کنند. نشان داده شده است که این دستگاه‌ها نسبت به تغییر در ضربان قلب، فشار خون، SI یا SpO₂ حساسیت بیشتری دارند. تحقیقات نشان می‌دهد که CRI یک روش زودرس و دقیق برای ارزیابی شوک در

کمتری داشته باشند، همچنین در آنها حساسیت و توانایی پاسخگویی به تغییرات همودینامیکی کاهش می‌یابد.

دارو درمانی

داروهای بی شماری ممکن است در مکانیسم‌های جبران کننده بدن اختلال ایجاد کنند. مسدود کننده های بتا-آدرنرژیک و مسدود کننده های کانال کلسیم مورد استفاده برای درمان فشار خون بالا ممکن است از ایجاد یک تاکی کاردی جبرانی برای حفظ فشار خون جلوگیری کنند. علاوه بر این، داروهای ضد التهابی غیر استروئیدی (NSAIDs)، که در معالجه آرتريت و درد های عضلانی اسکلتی استفاده می شوند، ممکن است با ایجاد اختلال در فعالیت پلاکت‌ها در روند انعقاد، منجر به افزایش خونریزی شوند. داروهای ضد انعقادی جدیدتر ممکن است برای چند روز از ایجاد لخته جلوگیری کنند و هیچ آنتی دوت پیش بیمارستانی برای معکوس کردن این ناهنجاری وجود ندارد. داروهای ضد پلاکتی و ضد انعقادها (رقیق کننده های خون) ممکن است تصمیم شما را در انتخاب مرکز تروما تغییر دهند. اگر بتوان سابقه استفاده از دارو را از بیمار و یا اعضاء خانواده وی بدست آورد، بایستی این اطلاعات مهم را به تیم دریافت کننده بیمار ترومایی منتقل نمود.

زمان بین آسیب و درمان

در شرایطی که پرسنل اورژانس، سریعاً در صحنه حاضر شوند، ممکن است با بیمارانی روبرو شوند که دچار آسیب داخلی خیلی جدی هستند اما هنوز مقدار خون از دست رفته برای ایجاد شوک شدید کافی نمی باشد (خونریزی کلاس III یا IV). حتی بیمارانی که دارای زخم‌های نافذ به آئورت، وریدهای اجوف یا عروق ایلیاکی خود هستند، ممکن است در صورت سریع بودن حضور EMS در صحنه و یا زمان انتقال، فشار خون سیستمولیک عادی را ثبت کنند. این فرض که بیماران فقط به دلیل اینکه "خوب به نظر می رسند" در داخل خونریزی ندارند غالباً اشتباه است. ممکن است بیمار بدلیل اینکه در فاز جبرانی شوک است و یا به خاطر اینکه مدت زمان کافی برای بروز علائم شوک سپری نشده "خوب به نظر برسد". بیماران حتی از نظر خفیف ترین علائم شوک نیز باید به طور کامل ارزیابی شوند و برای همگی آنها بایستی خونریزی داخلی در نظر گرفته شود مگر اینکه به طور کامل و قطعی این تشخیص رد شود. احتمال وجود خونریزی داخلی با بروز علائم دیر هنگام، یکی از دلایل ضروری ارزیابی مجدد بیماران ترومایی است.

مدیریت

مراحل مدیریت شوک به شرح زیر است:

۱. کنترل خونریزی شدید خارجی.
۲. اطمینان از اکسیژن رسانی (راه هوایی و تهویه کافی)
۳. شناسایی هرگونه خونریزی (کنترل خونریزی خارجی و شناسایی هرگونه خونریزی داخلی احتمالی)
- ۴- انتقال بیمار به مرکز مراقبتهای قطعی
- ۵- مایع درمانی و یا تزریق خون در صورت لزوم

اهداف اصلی درمان شوک علاوه بر ایمن سازی راه هوایی و حفظ تهویه مناسب برای تامین اکسیژن رسانی، شامل شناسایی منبع یا علت آن، درمان اختصاصی تا حد امکان و حمایت از گردش خون می باشد. با حفظ پرفیوژن و انتقال اکسیژن به سلول‌ها، و حمایت از تولید

هیچ مشکلی قابل تحمل می باشد، ممکن است در این افراد باعث بروز شوک جبران ناپذیری گردد. در مقابل، کودکان و بزرگسالان جوان توانایی فوق العاده ای در جبران از دست دادن خون دارند و ممکن است در بررسی سریع نسبتاً طبیعی به نظر برسند. به نظر می رسد اغلب بیماران تا زمانی که به طور ناگهانی به فاز شوک جبران نشده وارد نشوند، کاملاً خوب بنظر می رسند. یک نگاه دقیق تر ممکن است علائم خفیف شوک، مانند تاکی کاردی خفیف و تاکی پنه، پوست رنگ پریده با تأخیر در زمان پر شدن مویرگی و اضطراب را نشان دهد. به دلیل وجود مکانیسم های قدرتمند جبرانی در کودکان، بروز علائم شوک جبران نشده، نشان دهنده شرایط اضطراری وخیم است. افراد سالخورده ممکن است مستعد برخی از عوارض شوک طولانی مدت مانند نارسایی حاد کلیوی باشند.

وضعیت ورزشی

ورزشکاران دارای شرایط مناسب غالباً دارای توانمندی های جبرانی پیشرفته می باشند. تعداد ضربان قلب بسیاری از آنها در حالت استراحت در محدوده ۴۰ تا ۵۰ ضربان در دقیقه است. در یک ورزشکار دارای شرایط مطلوب تعداد ضربان قلب ۱۰۰ تا ۱۱۰ ضربان در دقیقه و یا افت فشار خون ممکن است نشان دهنده یک علامت هشدار از خونریزی قابل توجه باشد.

حاملگی

در دوران بارداری، میزان خون یک خانم ممکن است بین ۴۵٪ تا ۵۰٪ افزایش یابد. همچنین تعداد ضربان قلب و برون ده قلبی در طول بارداری یک خانم افزایش می یابد. بنابراین، در یک خانم باردار تا زمانی که ۳۰ الی ۳۵ درصد از کل حجم خون از دست نرفته، علائم شوک بروز نمی کند. همچنین، قبل از اینکه یک زن باردار علائم افت فشار خون را نشان دهد، جنین ممکن است آسیب ببیند، چون گردش خون جفت نسبت به اثرات تنگ کنندگی عروقی کاتکول آمین ها که در پاسخ به حالت شوک آزاد می شوند، حساس تر می باشد. در طول سه ماهه سوم، رحم آستن ممکن است با ایجاد فشار بر ورید اجوف تحتانی، تا حد زیادی بازگشت وریدی به قلب را کاهش داده و منجر به افت فشار خون گردد. بالا بردن سمت راست بیمار باردار پس از بی حرکت سازی وی بر روی لانگ بک مورد ممکن است اثرات این فشار را کاهش دهد. افت فشار خون پایدار در زن باردار حتی پس از انجام این مانور، به طور مشخص نشان دهنده وضعیت خطرناکی از حجم خون از دست رفته می باشد.

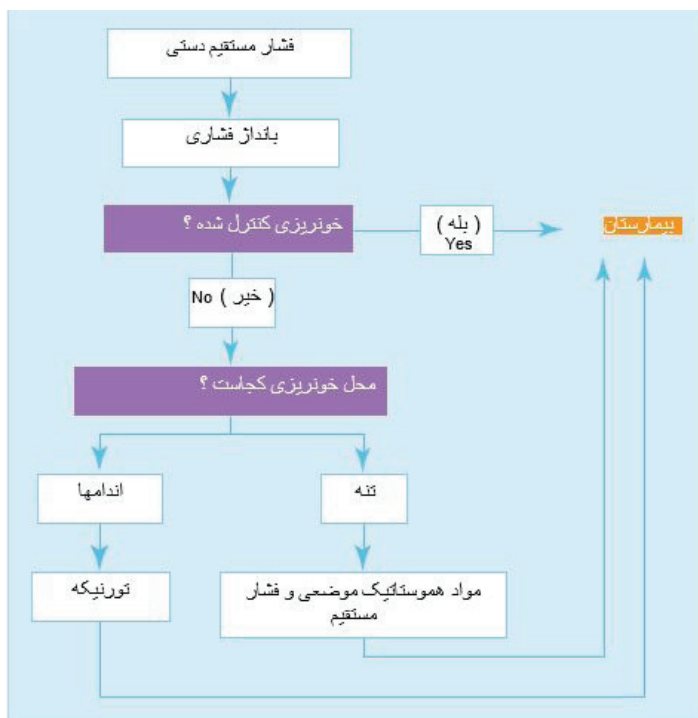
بیماریهای پزشکی زمینه ای

بیمارانی که دارای بیماری های زمینه ای جدی مانند بیماری عروق کرونر، نارسایی احتقانی قلب و بیماری انسداد مزمن ریوی می باشند، به طور معمول توانایی جبران خونریزی و شوک را ندارند. این بیماران ممکن است با افزایش ضربان قلب برای حفظ فشار خون، آنژین را تجربه کنند. بیماران دارای ضربان سازهای با ضربان ثابت (پیس میکرها) بطور معمول قادر به ایجاد تاکی کاردی جبرانی لازم برای حفظ فشار خون نیستند. بیماران مبتلا به دیابت غالباً دارای زمان بستری طولانی تری در بخش مراقبت های ویژه بوده و عوارض بیشتری را نسبت به بیماران فاقد بیماری زمینه ای دارند. عروق خونی این بیماران به دلیل اثرات طولانی مدت هیپرگلیسمی (قند خون بالا)، ممکن است قدرت انطباق

نیروی کمکی، همزمان با این مراحل انجام می‌گردد. هنگامی که خونریزی تهدید کننده زندگی باشد، تلاش برای کنترل خونریزی در اولویت قرار دارد. شناخت زودرس و کنترل خونریزی خارجی در بیماران ترومایی، با حفظ حجم خون و RBCs ها، پرفیوژن بافتها را تضمین می‌سازد. حتی یک منبع کوچک خونریزی در صورت عدم توجه به مدت طولانی می‌تواند به خونریزی قابل ملاحظه‌ای منجر شود. بنابراین، در بیماران ترومایی مولتی سیستم، هیچ خونریزی کوچک شمرده نمی‌شود، و روی هر RBC برای ایجاد اطمینان در برقراری پرفیوژن بافتها حساب می‌شود.

مراحل مدیریت در صحنه خونریزی خارجی شامل موارد زیر است:

- فشار دستی مستقیم
- پانسمان فشاری
- پک کردن زخم
- بانداز کشی
- تورنیکت
- مواد هموستاتیک
- در صورت اندیکاسیون، استفاده از تورنیکت های جانکشال



شکل ۱۴-۳ کنترل خونریزی در صحنه.

کنترل خونریزی خارجی بایستی به روش گام به گام انجام شود، و اگر اقدامات اولیه نتوانند خونریزی را کنترل کنند، باید تشدید شوند (شکل ۱۴-۳) در برخی از موقعیت‌های تاکتیکی ممکن است قرار دادن تورنیکت به عنوان مانور اصلی کنترل خونریزی در نظر گرفته شود.

فشار مستقیم

فشار مستقیم دستی یا پانسمان فشاری، که مستقیماً روی محل خونریزی اعمال می‌شوند، اولین اقدام بکار گرفته شده برای کنترل خونریزی خارجی می‌باشد. این اعمال فشار مبتنی بر اصل برنولی است و شامل تعدادی ملاحظات است:

انرژی، عملکرد سلولی را می‌توان تضمین کرد.

در سیستم پیش بیمارستانی بایستی منابع خارجی خونریزی، شناسایی شده و به طور مستقیم و فوری کنترل شوند. دلایل داخلی شوک معمولاً در سیستم پیش بیمارستانی به طور مشخص قابل درمان نیستند. بنابراین، رویکرد اصلی درمانی در اینجا شامل انتقال سریع بیمار به مرکز مجهز با مراقبت‌های دقیق تر همراه با حمایت از گردش خون به بهترین وجه ممکن می‌باشد. احیاء و درمان در سیستم پیش بیمارستانی شامل موارد زیر هستند:

- خونریزی خارجی و خونریزی داخلی را تا حد ممکن در شرایط پیش از بیمارستانی کنترل کنید. هر گلبول قرمز اهمیت دارد
- بهبود اکسیژن رسانی به گلبولهای قرمز در ریه ها از طریق :
- مدیریت مناسب راه هوایی
- حمایت تهویه ای با تهیه با آمبویگ و ارائه غلظت بالایی از اکسیژن مکمل (با غلظت اکسیژن [FiO₂] بیشتر از ۰/۸۵)
- گردش خون را اصلاح کنید تا RBC های اکسیژن دار با کارایی بیشتری به بافتهای سیستمیک منتقل شوند و اکسیژن رسانی و تولید انرژی در سطح سلولی بهبود یابد.
- حرارت بدن را با هر وسیله ممکن حفظ کنید.
- اقدامات درمانی مناسب و سریع برای کنترل خونریزی و جایگزینی RBC های از دست رفته، پلاسما، عوامل انعقادی و پلاکت ها انجام دهید.

بدون انجام اقدامات درمانی مناسب، وضعیت بیمار به سرعت به سمت بدتر شدن و در نهایت مرگ پیش خواهد رفت.

هنگام تصمیم گیری در مورد اینکه چه نوع درمانی برای بیمار در حالت شوک مناسب می‌باشد، بایستی چهار سؤال زیر مورد بررسی قرار گیرند:

- ۱- علت شوک بیمار چیست؟
- ۲- اقدام مقتضی و مناسب در مراقبت شوک بیمار چیست؟
- ۳- بیمار در کجا می‌تواند بهترین مراقبت های لازم را دریافت نماید؟
- ۴- چه اقدامات موقتی برای کنترل و مدیریت وضعیت بیمار در حین انتقال به مرکز درمانی لازم می‌باشد؟

اگرچه ممکن است یافتن پاسخ اولین سوال در صحنه با مشکل مواجه شود، اما شناسایی منبع احتمالی شوک در تشخیص اینکه کدام یک از اقدامات برای رفع نیازهای بیمار مناسب تر هستند و چه اقداماتی ممکن است در طول انتقال برای بهبود شانس زنده ماندن بیمار لازم باشند، کمک کننده است.

خونریزی وسیع و جهنده

خونریزی شدید باید به سرعت کنترل شود. تورنیکت های گوناگون و همینطور انواع مختلفی از مواد پک کردن زخم و منعقد کننده برای استفاده در خونریزی های اندام ها و مناطق جانکشال (مثل ران یا زیر بغل) در دسترس هستند. خونریزی تهدید کننده زندگی باید سریع و تهاجمی درمان شود.

کنترل خونریزی

کنترل خونریزی شدید و مشخص خارجی، سریعاً قبل از برقراری راه هوایی و شروع اکسیژن درمانی و حمایت از تهویه، یا در صورت وجود

نشت مایع = اختلاف فشار بین دوطرف دیواره * سایز منفذ دیواره رگ

Transmural pressure: تفاوت بین فشار داخل رگ و فشار خارج از رگ می باشد. فشار وارد شده به داخل دیواره های رگ های خونی توسط مایعات داخل عروقی و فشار وارده توسط گردش خون **intramural pressure** (نامیده می شود. نیرویی که از طرف بیرون به دیواره رگ خونی اعمال می شود (مانند فشار مستقیم دستی و یا پانسمان) **extramural (extraluminal) pressure** نامیده می شود. برای نشان دادن این رابطه:

$$\text{Extramural pressure} = \text{Intramural pressure} - \text{Transmural pressure}$$

هرچه فشار داخل رگ بیشتر باشد، خون سریعتر از منفذ خارج می شود. هرچه فشار بیشتری توسط تکنسین پیش بیمارستانی بر روی محل اعمال شود، خون از آن محل کندتر خارج می شود. فشار مستقیم روی زخم باعث افزایش فشار خارجی بر روی عروق شده، و لذا باعث کند شدن ترشح و نشت مایع می شود.

توانایی بدن در پاسخگویی و کنترل خونریزی ایجاد شده از یک رگ پاره شده تابعی از موارد زیر است:

- اندازه رگ
- فشار داخل رگ
- وجود فاکتورهای انعقادی
- توانایی رگ آسیب دیده برای ایجاد اسپاسم و کاهش اندازه منفذ و میزان جریان خون در محل آسیب دیدگی
- فشار بافت اطراف، روی رگ در محل آسیب دیدگی و هرگونه فشار اضافی که توسط ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی از خارج بر روی محل وارد می شود.

عروق خونی، به ویژه شریان ها، اگر به طور کاملاً عرضی بریده شده باشند، اغلب جمع شده و دچار اسپاسم می شوند. غالباً بریدگی های کامل یا درآمپوتاسیون، میزان خونریزی نسبت به ترومای شدیدی که باعث آسیب عروقی ناکامل یا بریدگی عرضی میشود، کمتر است.

فشار مستقیم بر محل خونریزی، فشار خارجی بر عروق را افزایش داده و بنابراین با کاهش فشار ترانس مورال، به کند شدن و یا متوقف شدن خونریزی کمک می کند. فشار مستقیم عملکرد دوم و به همان اندازه مهم نیز دارد. فشرده سازی طرفین رگ پاره شده باعث کاهش اندازه دهانه آن و کاهش بیشتر جریان خون خروجی از رگ می شود. حتی اگر خونریزی به طور کامل قطع نشود، ممکن است میزان کاهش آن به حدی برسد که سیستم انعقاد خون بتواند خونریزی را متوقف کند. به همین دلیل است که فشار مستقیم تقریباً همیشه در کنترل خونریزی موفق است. مطالعات متعدد مربوط به بررسی خونریزی از منافذ شریان فمورال بعد از کاتتریزاسیون قلبی (آنژیوگرافی)، ثابت کرده اند که فشار مستقیم یک روش مؤثر است.

به عنوان مثال اگر منفذ کوچکی در یک لوله وجود داشته باشد، با قرار دادن انگشت بر روی منفذ، به طور موقت خروج مایع را متوقف می کنید. سپس می توان با پیچیدن نوار دور لوله و یا بر روی آن به طور کوتاه مدت نشستی مایع را متوقف کرد. همین مفهوم در مورد بیمار دچار خونریزی نیز صدق می کند. فشار مستقیم روی زخم باز و به دنبال آن پانسمان فشاری انجام می شود. با این حال، برای اثربخشی بیشتر پانسمان فشاری، فشار بایستی مستقیماً بر روی آسیب ایجاد شده در رگ وارد شود. پانسمان ساده ای که روی زخم گذاشته شود، هیچ فشار

مستقیمی بر محل خونریزی ایجاد نمی کند. برای دستیابی به موثرترین نتیجه باید از پانسمان فشاری استفاده شود.

پانسمان را باید محکم بر روی زخم و بانداز کشی را در سطح بیرونی آن قرار داده و زخم را محکم پک کنید. پک کردن زخم ممکن است با استفاده از یک ماده هموستاتیک مانند Combat Gauze یا Celox و یا حتی با استفاده از رول گاز ساده انجام شود. نکته اصلی این است که مواد را به طور مستقیم روی قاعده زخم و مستقیماً روی محل خونریزی قرار دهید و سپس کل رول را درون زخم پک کنید. فشار مستقیم بر آن باید حداقل ۳ دقیقه و یا بر طبق دستورالعمل شرکت سازنده و یا در صورت استفاده از گاز ساده، به مدت ۱۰ دقیقه وارد گردد.

از منظر عروقی و بیمار، این بدان معنی است که MAP (فشار داخل عروقی) و فشار موجود در بافت اطراف رگ (فشار خارج عروقی) رابطه مستقیمی با کنترل میزان خونریزی از عروق و اندازه منفذ و یا پارگی رگ دارد. توجه داشته باشید که وقتی فشار خون یک بیمار بدلیل خونریزی، کاهش یافته است، نیاز نیست که آن را به حد طبیعی بازگردانید. بجای آن، ترجیحاً سعی شود تا خونریزی متوقف و فشار خون در سطح کافی برای پرفیوژن اندام های حیاتی حفظ شود. این سطح معمولاً در زمانی که فشار خون سیستولیک بیمار بین ۸۰ تا ۹۰ میلی متر جیوه باشد، رخ می دهد. این به معنی عدم تزریق بیش از حد مایعات IV به بیمار و حفظ درجه فشار خون متوسط می باشد. بالا بردن فشار خون به سطح عادی با استفاده از تزریق حجم زیادی از مایعات کریستالوئید به صورت وریدی باعث بروز اثرات نامطلوب گردیده و خونریزی را با "لیز شدن" هر لخته ای که بر روی منفذ رگ خونی شکل گرفته باشد، افزایش می دهد.

بنابراین، مراحل مدیریت خونریزی به (۱) افزایش فشار خارجی (پانسمان فشاری- دستی) است، که هم باعث کاهش اندازه منفذ در ورودی رگ خونی شده و هم کاهش اختلاف بین فشار داخلی و خارجی منفذ ورودی می گردد که هر دو این موارد با همدیگر باعث کاهش خروج خون از محل خونریزی رگ آسیب دیده می شوند، و (۲) از تکنیک احیای فشار خون پایین استفاده کنید تا مطمئن شوید فشار داخل عروقی افزایش زیادی نمی یابد.

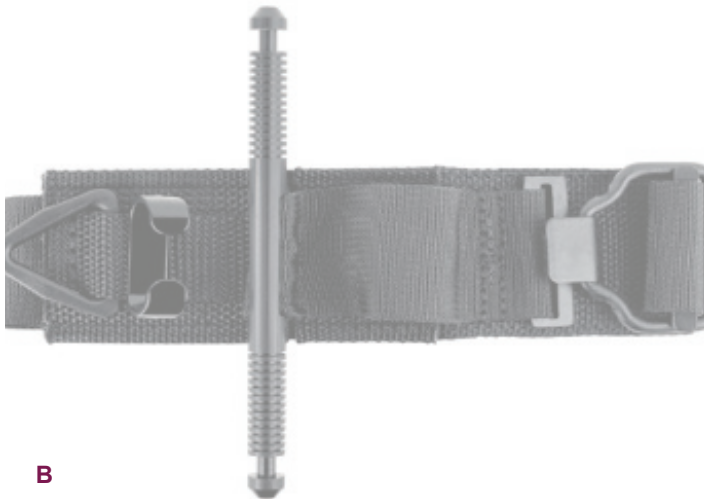
سه نکته مهم

بایستی روی سه نکته دیگر در مورد فشار مستقیم تأکید شود. ابتدا، در مدیریت زخم با یک شیء نافذ، فشار باید بر روی هر دو طرف جسم و نه بر روی جسم اعمال شود. اشیاء فروبرنده، نبایستی در صحنه برداشته شوند زیرا ممکن است جسم به یک رگ آسیب زده باشد، و خود جسم می تواند به حالت فشارنده، خونریزی را متوقف کند. برداشتن جسم می تواند منجر به خونریزی کنترل نشده داخلی گردد. دوم، اگر دست‌ها برای انجام سایر اقدامات حفظ حیات لازم هستند پانسمان فشاری (فشرده سازی) را می توان با استفاده از پدهای گاز و یک باند کشی (الاستیک) و یا با استفاده از کاف فشار سنج باد شده، انجام و خونریزی را متوقف نمود. این پانسمان مستقیماً روی محل خونریزی قرار می گیرد.

سوم، اعمال فشار مستقیم برای کنترل خونریزی وسیع و جهنده نسبت به برقراری خطوط IV و مایع تراپی برتری دارد. این یک خطای جدی است که بیمار ترومایی و در معرض مرگ را به طور دقیق فیکس نموده و حتی با دو خط IV و تحت بررسی منظم اما بدون پانسمان فشاری به مرکز درمانی دریافت کننده تحویل بدهید.

تورنیکت

وریدی در اندام شود، خونریزی را افزایش می‌یابد. رابطه مستقیمی بین میزان فشار مورد نیاز برای کنترل خونریزی و اندازه اندام وجود دارد. بنابراین، به طور متوسط، برای دستیابی به کنترل خونریزی با نسبت به بازو، بایستی تورنیکه را برای پاها محکم‌تر استفاده نمایید.



شکل ۱۵-۳: A تورنیکت C-A-T B تورنیکت. A SOF-T

محدودیت در زمان

تورنیکت‌های شریانی با اطمینان تا مدت ۱۲۰ تا ۱۵۰ دقیقه در اتاق عمل، بدون آسیب قابل توجه عصبی یا عضلانی مورد استفاده قرار می‌گیرند. حتی در مناطق بیرون شهری یا روستایی، بیشتر اوقات انتقالات بیماران بوسیله EMS به طور قابل توجهی کمتر از این زمان است. به طور کلی، وقتی در محیط پیش بیمارستانی تورنیکه استفاده می‌شود بایستی تا رسیدن بیمار به یک مرکز درمانی مناسب، در محل باقی بماند. برطبق گزارش اطلاعات ارتش آمریکا، در صورت نیاز به تورنیکه، استفاده طولانی مدت از آن عواقب وخیمی را نداشته است. بنابراین، مرکز ایده آل برای چنین بیماری، مرکزی است که دارای امکانات جراحی می‌باشد.

غالباً در گذشته توصیه می‌شد هر ۱۰ تا ۱۵ دقیقه تورنیکه را شل نموده تا مقداری از جریان خون به قسمت انتهایی اندام آسیب دیده برسد، با این تصور که این جریان خون به حفظ اندام کمک کرده و از قطع عضو جلوگیری کند. نتیجه این کار فقط باعث افزایش پایدار

اگر خونریزی خارجی اندام‌ها با فشار مستقیم قابل کنترل نباشد، اقدام معقول بعدی استفاده از تورنیکت است. تمایل به استفاده از تورنیکت به دلیل نگرانی از بروز عوارض احتمالی آن، از جمله آسیب به اعصاب و عروق خونی و از بین رفتن احتمالی بافت اندام‌ها در صورت استفاده طولانی مدت از آن، کاهش یافته است. هیچکدام از این نگرانی‌ها ثابت نشده‌اند. در واقع، شواهدی از جنگ عراق و افغانستان عکس آن را نشان داده است. استفاده از تورنیکت توسط ارتش آمریکا هیچ آسیب اندامی را ایجاد ننموده است. داده‌های حاصل از تجربیات نظامی حاکی از آن است که استفاده مناسب از تورنیکت‌ها به طور بالقوه می‌تواند از مرگ ۷ نفر به ازای هر ۱۰۰ کشته جنگی جلوگیری کند. کنترل خونریزی وسیع و جهنده اندام با استفاده از تورنیکت ۸۰٪ یا حتی بیشتر از آن می‌باشد. علاوه بر این، تورنیکت‌های مسدود کننده شریان، سالهاست که به طور وسیعی در اتاق‌های عمل توسط جراحان با نتایج رضایتبخش مورد استفاده قرار می‌گیرند. تورنیکت‌ها اگر به طور صحیح استفاده شوند، نه تنها بی خطر، و بلکه نجات بخش هستند.

یک مطالعه از ارتش در زمان جنگ عراق و افغانستان نشان‌دهنده تفاوت معنی داری در میزان بقا در زمان استفاده از تورنیکت قبل از بروز فاز غیر قابل جبرانی شوک، در مقایسه با زمان استفاده از آن بعد از افت فشار خون می‌باشد. در زمان استفاده از تورنیکت قبل از فاز غیر جبرانی، میزان بقا ۹۶٪ و در صورت استفاده از آن بعد از افت فشار خون، میزان بقا تنها ۴٪ بود. برای خونریزی از مناطقی مانند شکم یا کشاله ران که در آنها تورنیکه‌ها قابل استفاده نیستند، استفاده از مواد هموستاتیک معقولتر است. در حال حاضر، موسسه تحقیقات جراحی ارتش آمریکا برای پانسمان زخم‌های خونریزی دهنده Combat Gauze را به عنوان کالای برتر نسل سوم توصیه می‌کند.

این توصیه ممکن است با گذشت زمان تغییر کند. لطفاً برای کسب اطلاعات بیشتر به وب سایت NAEMT مراجعه کنید.

دستگاه‌های جدید

به دلیل علاقه ارتش آمریکا به یک تورنیکت کاربردی با استفاده آسان (مخصوصاً مثل مواردی که یک سرباز یک دست یا بازویش دچار آسیب گشته و می‌خواهد با دست دیگر سریعاً عمل کند)، تورنیکت‌های تجاری بسیاری ساخته و به بازار عرضه شده‌اند. در یک مطالعه آزمایشگاهی، سه محصول در ایجاد انسداد جریان خون شریانی دیستال ۱۰۰٪ مؤثر بوده‌اند: C-A-T; North) Combat Application Tourniquet (American Rescue (American Rescue، تورنیکت اورژانس و نظامی (EMT؛ نوآوری‌های پزشکی دلفی) و نیروی عملیاتی ویژه تاکتیکی Tourniquet (T-SOFT؛ راه حل‌های پزشکی تاکتیکی) (شکل ۱۵-۳). از این موارد، کمیته مراقبت‌های تاکتیکی (CoTCCC) در حال حاضر استفاده از CAT و T-SOFT را توصیه می‌کند. این توصیه نیز ممکن است با گذشت زمان تغییر کند و آخرین به روزرسانی‌های CoTCCC و PHTLS در وب سایت NAEMT نمایان شود.

مناطق مورد استفاده از تورنیکت

تورنیکت را معمولاً باید در کشاله ران یا زیر بغل استفاده نمود. اگر یک تورنیکت نتواند به طور کامل خونریزی را متوقف کند، بایستی تورنیکت پروگزیمال دیگری نسبت به آن استفاده شود. با قرار دادن دو تورنیکت کنار هم، فشار دو برابر شده و خونریزی کنترل می‌گردد. محل استفاده از تورنیکت نباید پوشانده شود، تا به راحتی مشاهده و پایش گردد.

میزان سفتی تورنیکه

تورنیکه باید به اندازه کافی محکم شود تا جریان شریانی را مسدود و نبض دیستال را قطع کند. وسیله‌ای که تنها باعث انسداد جریان

انجام شده توسط آزمایشگاه‌های تحقیقاتی ارتش و نیروی دریایی ایالات متحده توصیه شد. این توصیه‌ها ممکن است با گذشت زمان تغییر نمایند. آخرین به روزرسانی‌های CoTCCC و PHTLS در وب سایت PHTLS قرار داده می‌شوند.

در یک مطالعه که تعدادی از داروهای هموستاتیک مختلف را نسبت به پانسمان ساده با گاز مقایسه کرده، هیچ تفاوتی در میزان خونریزی و زنده ماندن حیوانات بین این دو روش نشان داده نشده است. این موضوع قویاً نشان دهنده این است که عامل اصلی کنترل خونریزی احتمالاً پک کردن مناسب پانسمان بر روی زخم همراه با اعمال فشار مستقیم روی محل خونریزی می‌باشد.

کنترل خونریزی نقاط اتصال بدن

زخم‌هایی که در مناطق به اصطلاح اتصال بدن و یا در واقع مکان‌هایی که در آن قسمت‌ها، اندام‌ها و سر به تنه می‌پیوندند (کشاله ران، زیر بغل و شانه و گردن) ایجاد شوند، ممکن است منجر به آسیب عروق خونی اصلی با توانایی ایجاد خونریزی شدید، شوند. زخم اندام‌های تحتانی ناشی از مواد منفجره دست ساز (IED) اغلب منجر به قطع عضو و زخم‌های زیادی می‌شود و امکان استفاده از توریکت نیز وجود ندارد. CoTCCC تعدادی وسیله برای کنترل خونریزی چنین زخم‌هایی توصیه کرده است (شکل ۱۷-۳) این وسایل عبارتند از Clamp (CROC)؛ Combat Medical Medical Ready Clamp، وسیله درمان اضطراری جانکشنال (JETT) محصولات تیم نجات آمریکای شمالی



شکل ۱۶-۳ مواد هموستاتیک برای استفاده در محل‌هایی که قابلیت استفاده از توریکت وجود ندارد، طراحی شده‌اند.



شکل ۱۷-۳: از توریکت‌ها برای کنترل خونریزی شدید در عملیات‌های جنگی ارتش آمریکا استفاده می‌شود.

، LLC و SAM Juncical Tourniquet SJT؛ SAM Medical Medical. برخی

خونریزی بیمار گردیده و هیچ نتیجه مفیدی برای خود اندام ندارد. پس از استفاده، توریکت باید آن قدر در جای خود باقی بماند تا دیگر نیازی به آن نباشد.

توریکت برای بیمار هوشیار، دردناک است و باید مدیریت درد را در نظر داشت. باکس ۶-۳ یک پروتکل نمونه برای استفاده از توریکت ارائه می‌دهد.

مواد هموستاتیک

سازمان غذا و داروی ایالات متحده (FDA) تعدادی از داروهای موضعی هموستاتیک موضعی را تصویب کرده است. عوامل هموستاتیک به منظور تقویت تشکیل لخته و همینطور کنترل خونریزی‌های تهدیدکننده حیات که با استفاده از فشار مستقیم قابل کنترل نیستند و همچنین در مناطقی از بدن که قابلیت استفاده از توریکت وجود ندارد، قابل استفاده هستند. این عوامل عموماً به صورت گازهای آغشته به ماده‌ی هموستاتیک که بر روی زخم قرار گرفته و یا پک می‌شوند، استفاده می‌شوند. (شکل ۱۶-۳)

توجه به این نکته ضروری است که راه استفاده از این مواد به صورت پک شدن همراه با پانسمان هموستاتیک یا طور مستقیم درون زخم می‌باشد، نه اینکه فقط از آن به صورت پانسمان پوششی روی محل زخم استفاده شود. همچنین، پایستی حداقل ۳ دقیقه فشار مستقیم روی محل زخم اعمال شود. اخیراً یک تولید کننده، محصولی از مواد هموستاتیک ارائه نموده که طبق گزارش، نیازی به اعمال فشار مستقیم پس از قرار دادن محصول در زخم نمی‌باشد.

باکس ۶-۳ پروتکل استفاده از توریکت

در صورتی که کنترل خونریزی با فشار مستقیم یا پانسمان فشاری، امکان پذیر نبوده و یا قابل کنترل نباشد، بایستی از توریکت استفاده شود. مراحل استفاده از توریکت به شرح زیر است:

۱. توریکت تولید شده تجاری را در قسمت انتهایی کشاله ران برای اندام تحتانی و یا ناحیه آگزیلاری برای اندام فوقانی استفاده نمایید.
۲. توریکت را تا زمانی که خونریزی متوقف شود، محکم کرده و سپس آن را در جای خود ایمن کنید.
۳. زمان استفاده از توریکت را بر روی یک تکه چسب نوشته و به بیمار بچسبانید. به عنوان مثال، "TK ۲۱:۴۵" نشان می‌دهد که توریکت در ساعت ۲۱:۴۵ استفاده شده است.
۴. روی توریکت را نپوشانید تا محل آن دیده و پایش شود. اگر خونریزی بعد از استفاده و سفت شدن اولین توریکت ادامه یابد، توریکت دوم درست در بالای اولی استفاده شود.
۵. نیاز به مدیریت درد را پیش بینی کنید.
۶. به طور ایده آل بیمار را به مرکز درمانی که توانایی جراحی داشته باشد، انتقال دهید.

Combat Gauze محصولی بود که توسط CoTCCC و بر اساس تحقیقات

تهویه طبیعی یا بالاتر را پیشنهاد میکند. افزایش فشار اینتراتوراسیک (۱۰ تا ۱۲ میلی لیتر به ازای کیلوگرم وزن بدن) و یا استفاده از "auto-PEEP" (فشار مثبت انتهای بازدمی) در تهویه سریع (بازدم ناکافی منجر به احتباس هوا در ریه ها می شود) اتفاق می افتد. در بیمار مبتلا به TBI (آسیب ترومایی مغزی)، هیپرونتیلیسیون ناخواسته منجر به انقباض عروق مغزی و کاهش جریان خون مغزی و نهایتاً تشدید آسیب ثانویه در مغز می شود. برای یک بیمار بالغ، حجم جاری حیاتی معقول (۳۵۰ تا ۵۰۰ میلی لیتر) با سرعت ۱۰ تهویه در دقیقه احتمالاً کافی است.

مانیتورینگ ETCO₂ اغلب همزمان با پالس اکسیمتری برای نگه داشتن بیمار در حالت یوکاپنیک (سطح دی اکسید کربن خون طبیعی) همراه با اکسیژن رسانی کافی استفاده می شود. با این حال، در بیماران مبتلا به اختلال پرفیوژن، ارتباط ETCO₂ با PaCO₂ ممکن است تغییر نموده و نمی توان برای قضاوت دقیق در مورد تهویه به آن اعتماد کرد.

خونریزی داخلی

خونریزی داخلی در محل شکستگی ها نیز باید در نظر گرفته شوند. دست زدن به اندام آسیب دیده نه تنها ممکن است شکستگی بسته را به شکستگی باز تبدیل کند، بلکه احتمال خونریزی داخلی از انتهاهای استخوانها (محل شکستگی ها)، بافت‌های عضلانی مجاور یا عروق آسیب دیده را به میزان قابل توجهی افزایش می دهد. تمام اندام‌های مشکوک به شکستگی، بایستی برای جلوگیری از این نوع خونریزی بی حرکت شوند. اگر بیمار هیچ شواهدی از شرایط تهدید کننده حیات نداشته باشد، ممکن است مدت زمانی برای بی حرکت سازی چندین شکستگی به صورت جداگانه صرف گردد. اگر در ارزیابی اولیه، تهدیدات مربوط به زندگی بیمار یافت شوند، بایستی بیمار به سرعت، با یک وسیله مناسب مانند بک بورد بلند یا تشک خلاء، فیکس شده و از این طریق، تمام اندام‌ها را به صورت آناتومیکی بی حرکت کرده و به مرکز پزشکی منتقل نمود. نشان داده شده در محیط پیش بیمارستانی، در مورد استفاده از وسایل فیکس و نزدیک سازی شکستگی‌های استخوان لگن مطالعه ای صورت نگرفته و هنوز نتایج آنها نامشخص هستند ولی دلایل خوبی وجود دارند که معتقدیم استفاده زودهنگام از چسب ها و فیکس کننده های لگن می توانند خونریزی ناشی از شکستگی های لگن و مرگ و میر بالقوه ناشی از این نوع آسیب‌ها را محدود نمایند. تاکنون به هیچ وجه، هیچ مدرکی مبنی بر خطر آفرین بودن استفاده از چنین وسایلی در محیط پیش بیمارستانی و یا در جاهای دیگر وجود ندارد. فعلاً توصیه های COTCCC مبتنی بر پشتیبانی از استفاده از این وسایل می باشند.

ناتوانی

هنوز هیچ مداخله ی خاص و ویژه ای برای تغییر وضعیت هوشیاری در بیمار دچار حالت شوک وجود ندارد. اگر وضعیت غیر طبیعی در هوشیاری بیمار نتیجه هیپوکسی مغزی و پرفیوژن ضعیف باشد، تلاش برای اصلاح هیپوکسی و بازگرداندن پرفیوژن در بدن بایستی منجر به بهبود وضعیت ذهنی شود. جهت ارزیابی پیش آگهی بیمار پس از آسیب ترومایی به مغز، معمولاً نمره اولیه برطبق سیستم نمره دهی گلاسکو "GCS" پس از انجام احیا و ترمیم پرفیوژن مغزی مشخص می شود. ارزیابی نمره GCS یک بیمار در حال شوک، ممکن است منجر به پیش آگهی بسیار بدی شود.

در معرض دید قرار دادن / محیط

از این وسایل توسط ارتش ایالات متحده برای استفاده در عملیات‌های جنگی مورد آزمایش قرار گرفته اند. نقش و کاربرد این وسایل در محیط های غیرنظامی به خوبی مورد مطالعه و تعریف قرار نگرفته است.

بالا بردن و نقاط فشار

در گذشته، بر بالا آوردن اندام و ایجاد فشار برروی یک نقطه (پروکزیمال نسبت به محل خونریزی) به عنوان مراحل میانی کنترل خونریزی تأکید می شد. تاکنون هیچ تحقیقی در مورد اینکه آیا بالا بردن اندام درحال خونریزی، باعث کند شدن روند آن بشود، منتشر نشده است. در صورت شکستگی استخوان در اندام، این مانور به طور بالقوه می تواند منجر به تبدیل شکستگی بسته به حالت باز و یا ایجاد خونریزی داخلی شود. به طور مشابه، استفاده از نقاط فشار برای کنترل خونریزی هم تاکنون مورد مطالعه قرار نگرفته است. بنابراین، در صورت عدم وجود داده های متقاعد کننده، این مداخلات بیشتر برای مواردی که فشار مستقیم و یا پانسمان فشاری در کنترل خونریزی ناموفق بوده اند، توصیه می شوند.

راه هوایی

ممکن است در سیستم‌های پیش بیمارستانی تکنیک های پیشرفته ای برای ایمن سازی راه هوایی و حفظ تهویه مورد نیاز باشند. (فصل راه هوایی و تهویه را مشاهده کنید). اهمیت کسب مهارت های اساسی در برقراری راه هوایی، به ویژه در هنگامی که زمان انتقال کوتاه باشد، را نباید دست کم گرفت.

تنفس

پس از اطمینان از برقراری راه هوایی، بیماران در معرض شوک یا افراد در معرض خطر ایجاد شوک (تقریباً همه بیماران تروما) در ابتدا بایستی اکسیژن مکمل را در حد امکان با غلظت نزدیک ۱۰۰٪ (FIO₂ از ۱،۰) دریافت کنند. این سطح اکسیژن رسانی فقط با استفاده از وسیله متصل به منبع اکسیژن حاصل می شود. تجهیزات اکسیژن رسانی از طریق بینی، کانول بینی یا یک ماسک صورت ساده این نیاز را برآورده نمی کنند. SpO₂ بایستی تقریباً در کلیه بیماران ترومایی، توسط پالس اکسی متری مرتباً بررسی شده و بسته به وضعیت بیمار، در سطح بالاتر از ۹۴٪ (در سطح دریا) حفظ شود.

بیماران بدون تنفس خودبخودی و یا عمق و سرعت ناکافی، به وسایل کمک تنفسی مثل ایروی های اوروفارنژیال (دهانی حلقی) و یا نازوفارنژیال (بینی حلقی) جهت باز کردن راه تنفسی نیاز دارند. در صورت عدم پاسخ به این مانورها، بلافاصله از آمبوبگ استفاده کنید. به کیفیت عملکرد وسایل کمک تنفسی که استفاده نموده اید حتماً توجه کنید. هیپرونتیلیسیون در هنگام تهویه کمکی، پاسخ فیزیولوژیکی منفی به خصوص در بیمار مبتلا به شوک هیپوولمی و یا با TBI (آسیب ترومایی مغزی) ایجاد می کند. تهویه بیش از حد عمیق یا خیلی سریع می تواند باعث ایجاد وضعیت آلکالوز در بیمار شود. این واکنش شیمیایی تمایل هموگلوبین به اکسیژن را افزایش داده و در نتیجه باعث کاهش تحویل اکسیژن به بافتها می شود. علاوه بر این، هیپرونتیلیسیون می تواند فشار داخل قفسه سینه را افزایش داده و منجر به اختلال در بازگشت وریدی به قلب و افت فشار خون شود. داده های حاصل از آزمایشات بر حیوانات با استفاده از مدل شوک هیپوولمیک، در حیوانات با خونریزی متوسط - اختلال در عملکرد همودینامیک (که با فشار خون سیستولی و برون ده قلبی پایین نشان داده می شود) میزان

غیرضروری تلف کرد. هنگام مراقبت از یک بیمار دچار آسیب دیدگی شدید، بسیاری از مراحل مراقبت از قبیل گرم کردن بیمار، شروع درمان داخل وریدی و حتی انجام ارزیابی ثانویه، در آمبولانس و در حال طی مسیر به سمت مرکز ترومای مناسب، انجام می شوند.

وضعیت بیمار

به طور کلی، بیماران ترومایی که دچار شوک هستند معمولاً در وضعیت خوابیده به پشت (سوپاین) منتقل می شوند. وضعیت‌های ویژه، مانند وضعیت ترندلنبرگ (قرار دادن بر روی شیب با قرار گرفتن پاهای بالاتر از موقعیت سر) و یا قرار گرفتن در وضعیت خاص شوک (سروته در وضعیت سوپاین همراه با بالا بردن پاها)، اگرچه از ۱۵۰ سال قبل مورد استفاده قرار می گرفته، اما اثبات نشده و مؤثر نمی باشند. وضعیت Trendelenburg ممکن است باعث تشدید اختلال عملکرد تهویه و افزایش ریسک آسپیراسیون و خطر انسداد مجاری هوایی گردد، و ممکن است فشار داخل جمجمه را در بیماران مبتلا به TBI افزایش دهد. از همه مهمتر، بیمارانی که دچار شوک هیپوولمیک شدید هستند، درحداکثر انقباض عروقی می باشند. بیماران مبتلا به TBI، معمولاً به طور معمول بایستی با بالابردن تخت حدود ۳۰ درجه منتقل شوند. این وضعیت باعث بهبود فشار پرفیوژن مغزی و کاهش فشار داخل جمجمه می شود. علاوه بر این، اگر بیمار اینتوبه شود، بالا بردن تخت تا ۳۰ درجه برای کاهش خطر آسپیراسیون و به دنبال آن پنومونی ناشی از ونتیلیاتور، سودمند می باشد.

دسترسی عروقی

مسیر داخل وریدی

دسترسی داخل وریدی در بیماران ترومایی دچار صدمات جدی شناخته شده و یا مشکوک به آن، انجام می شود تا ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی بتوانند در صورت لزوم بیمار را احیا کنند. به جز در شرایط غیرمعمول، مانند بیماران معاف از انتقال با وسیله نقلیه و یا شرایط انتظار ورود هلیکوپتر، دسترسی IV باید پس از قرار گرفتن بیمار در آمبولانس و انتقال به نزدیکترین مرکز درمانی مناسب انجام شود. دسترسی به IV نبایستی باعث تاخیر در انتقال بیمار شدیداً مجروح به بیمارستان گردد.

اگرچه حجم مورد نیاز برای احیا یک بیمار ترومایی دچار شوک، به صورت تجربی داده می شود، در هیچ تحقیقی بهبود بقا در بیماران ترومایی با آسیب دیدگی جدی با شروع مایع درمانی IV در شرایط پیش بیمارستانی مشاهده نشده است. انتقال بیمار ترومایی هرگز نباید برای رگ گیری و شروع IV به تأخیر بیفتد.

یک مطالعه نشان داده قبل از کنترل خونریزی، هیچ سودی در استفاده از مایع تراپی وریدی وجود ندارد. متأسفانه، تاکنون هیچ مطالعه ای در مقایسه مایع تراپی بین بیماران دچار خونریزی با خونریزی کنترل شده و خونریزی کنترل نشده، انجام نشده است. تمام مطالعاتی که تا کنون انجام شده، هر دو نوع بیماران را با هم در نظر گرفته است. تا زمانی که چنین مطالعه ای انجام نشود، استفاده از مطالعات خلاصه شده و ترکیبی باید مبنای عمل باشند.

برای بیماران در معرض شوک و یا صدمات بسیار جدی، یک یا ترجیحاً دو کاتتر IV بزرگ (آنژیوت کش شماره ۱۸)، کوتاه (۱۱ اینچ [۲۵ میلی متر]) بایستی در صورت وجود زمان کافی گرفته شوند. میزان تجویز مایعات به طور مستقیم متناسب با توان چهارم شعاع کاتتر و به طور

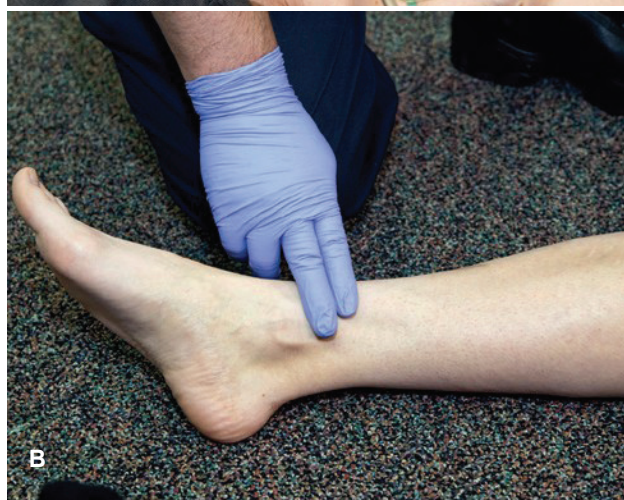
حفظ دمای بدن بیمار در یک محدوده طبیعی بسیار مهم است. هیپوترمی ناشی از قرار گرفتن در معرض محیط‌های سرد از طریق انتقال گرما، هدایت و سایر روشهای فیزیکی (به بخش ترومای محیطی ۱: گرما و سرما مراجعه کنید) و از دست دادن تولید انرژی با متابولیسم بی هواری می دهد. بزرگترین نگرانی در مورد هیپوترمی تأثیر آن در انعقاد خون است. بدن که سردتر شود، انعقاد هم آسیب می بیند. علاوه بر این، هیپوترمی باعث بدتر شدن اختلال انعقادی، اختلال در عملکرد میوکارده، هیپرکالمی، تنگی عروق و زمینه ای برای بروز سایر مشکلات دیگر می شود که بر شانس بقای بیمار تأثیر منفی می گذارند. اگرچه سرما و درجه حرارت پایین برای مدت کوتاهی بافت را حفظ می کند، اما افت دما باید خیلی سریع و بسیار کم باشد تا از این طریق باعث حفظ و نگهداری بافت شود. تأثیرات چنین تغییرات سریعی برای بیمار در حالت شوک پس از تروما، اثبات نشده است.

در محیط پیش بیمارستانی، افزایش دمای پایه پس از ایجاد هیپوترمی می تواند مشکل باشد. بنابراین، در صحنه تمام مراحل لازم برای حفظ دمای طبیعی بدن، باید آغاز شوند. پس از اکسپوز شدن و معاینه، بیمار بایستی از سرمای محیط محافظت شده و دمای بدن حفظ گردد. هر گونه پوشش و لباس خیس، از جمله خون آلود شده، بایستی از بیمار خارج شوند، چراکه اینکه لباس و پوشش خیس از دست دادن حرارت را تسریع می کنند. بیمار با پتوهای گرم پوشانده می شود. بعد از تماس و طی مسیر می توان نیاز به گرم شدن بیمار را پیش بینی نموده و پتوها را نزدیک دریچه های بخاری آمبولانس قرار داد. جایگزینی برای پتوها، پوشاندن بیمار با ورق های پلاستیکی، مانند کیسه های زباله سنگین و ضخیم است. همچنین تجهیزات ارزان قیمت، با استفاده راحت، یکبار مصرف و مؤثر برای نگهداری گرما هم وجود دارند. در صورت وجود اکسیژن گرم و مرطوب، به حفظ گرمای بدن، به ویژه در بیماران اینتوبه کمک می شود.

پس از ارزیابی و پک شدن، بیمار در حالت شوک به کابین گرم شده آمبولانس منتقل می شود. در حالت ایده آل، کابین بیمار در آمبولانس، هنگام انتقال یک بیمار ترومایی به شدت آسیب دیده، در دمای ۸۵ درجه فارنهایت (۲۹ درجه سانتیگراد) یا بیشتر نگهداری می شود. میزان از دست دادن حرارت بیمار در یک محفظه سرد بسیار زیاد است. شرایط باید برای بیمار ایده آل باشند، نه برای ارائه دهندگان مراقبت‌های پیش بیمارستانی، زیرا بیمار مهمترین فرد در هرگونه شرایط اضطراری است. یک قانون کلی این است که اگر در قسمت محفظه بیمار، تکنسین احساس راحتی کند در واقع این حالت برای بیمار خیلی سرد است.

انتقال بیمار

درمان مؤثر بیمار دچار شوک همواژیک شدید، نیاز به ارزیابی فوری و دسترسی به مراکز تروما با OR و محصولات خونی می باشد. از آنجا که در سیستم پیش بیمارستانی به طور روتین و همیشه، همه امکانات در دسترس نیستند، انتقال سریع به یک مرکز مجهز و با قابلیت مدیریت آسیب های بیمار مهم است. انتقال سریع به معنای انجام "خارج سازی و دویدن" و بی اعتنایی و یا غفلت نسبت به روش های درمانی که در مراقبت از بیمار بسیار مهم هستند، نمی باشد. دیزل (انتقال بیمار به روش ذکر شده در بالا) یک مانور درمانی مناسب نیست، همانطور که اغلب در سیستم پیش بیمارستانی ذکر شده است. تکنسین های پیش بیمارستانی باید به سرعت اقدامات بحرانی و بالقوه نجات بخش مانند کنترل خونریزی، مدیریت راه های هوایی و پشتیبانی از تهویه را انجام دهند. نباید زمان را با ارزیابی نامناسب و یا با مانورهای بی حرکتی



شکل ۱۹-۳. A. محل منفذ استرنال (جناغی) در قسمت مانوبریوم جناغ سینه زیر suprasternal notch. توجه داشته باشید که دستگاه EZ-IO در محل sternal قابل استفاده نیست. B. محل سوراخ در دیستال تیبا در بالای مچ پا. C. محل سوراخ در پروگزیمال تیبا در قسمت تحتانی زانو

احیای حجم

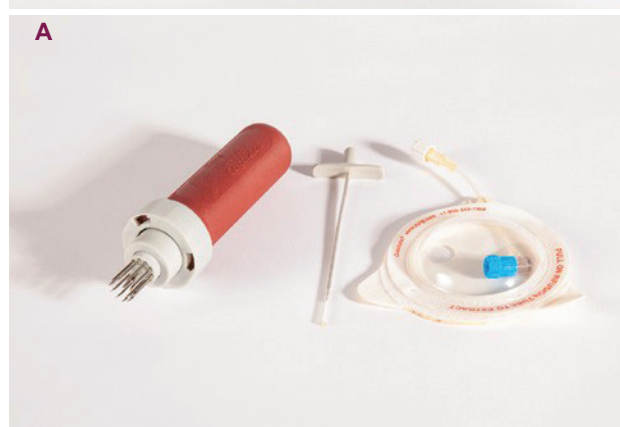
جهت احیای حجم و مایع تراپی از ۵۰ سال گذشته تا کنون دو دسته کلی از محصولات برای مدیریت بیماران ترومایی استفاده شده است: خون و محلولهای وریدی IV. این محصولات به زیرگروه‌هایی به شرح زیر تقسیم می‌شوند:

- خون
- پک سل (سلولهای قرمز خون)

معکوس متناسب با طول آن است (بدین معنی است که بیشترین حجم مایعات از طریق یک کاتتر کوتاه‌تر با قطر بزرگ‌تر جریان می‌یابند). محل ارجح برای دسترسی وریدی IV از راه پوست، وریدهای ساعد می‌باشند. محل‌های جایگزین برای دسترسی به IV رگ‌های قسمت قدامی چین آرنج، وریدهای روی دست و وریدهای قسمت فوقانی بازو (ورید سفالیک) هستند.

مسیر داخل استخوانی

یک جایگزین برای دسترسی عروقی در بزرگسالان، مسیر داخل استخوانی است. تجویز مایعات IV از طریق داخل استخوان موضوع جدیدی نیست و توسط دکتر والتز در سال ۱۹۴۱ نیز توصیه شده است. این روش دسترسی از چند طریق قابل انجام است. شایعترین قسمت‌ها برای انجام این پروسیجر معمولاً قسمت دیستال استخوان ران، سر استخوان بازویی و یا قسمت‌های دیستال ویا پروگزیمال تیبا می‌باشد. مطالعات نشان می‌دهد که بهترین محل‌های برقراری جریان در سر استخوان بازو و دیستال استخوان ران می‌باشد. همچنین می‌توان از طریق جناغ و با استفاده از دستگاه‌های طراحی شده مناسب (شکل ۱۸-۳ و شکل ۱۹-۳) اقدام به برقراری مسیر نمود. این تکنیک‌ها معمولاً در محیط پیش بیمارستانی استفاده می‌شوند، اما تمرکز بیشتر باید روی انتقال سریع باشد تا گرفتن IV و تجویز مایع. در مواقع انتقال تأخیری و یا طول کشیده، رگ‌گیری داخل استخوانی ممکن است در مراقبت از بیماران بالغ و بزرگسال ترومایی نقش مهمی داشته باشد. تجویز مایعات از طریق مسیر داخل استخوانی در بیمار هوشیار ممکن است بسیار دردناک باشد. تسکین مناسب درد باید مطابق با پروتکل‌های محلی انجام شود.



۱۸-۳. A. سوزن IO (داخل استخوانی) و تفنگ IO برای استفاده دستی B. در اندازه‌های مختلف نشان داده شده. B. وسیله سوراخ کننده استرنوم IO

عروقی را پر کرده، پره لود و برون ده قلبی را بهبود می بخشند. محلول رینگر لاکتات، محلول انتخابی کریستالوئیدی ایزوتونیک برای مدیریت شوک است، زیرا ترکیب آن بیشتر شبیه به الکترولیت های پلاسما می باشد. این محلول حاوی مقادیر مشخصی از یون های سدیم، پتاسیم، کلسیم، کلرید و لاکتات است. نرمال سالین (محلول کلرید سدیم ۰/۹ درصد [NaCl]) جایگزین قابل قبولی می باشد، اگرچه هایپرکلرمی (افزایش قابل توجه سطح کلرید خون) ممکن است با تجویز حجم زیاد نرمال سالین رخ دهد. Normosol و Plasma-Lyte گزینه های دیگری به عنوان محلول های پایه - اسیدی "متعادل" تر از نرمال سالین هستند. محلول دکستروز در آب (به عنوان مثال، دکستروزواتر ۵ درصد) محلول های حجم دهنده مؤثری نمی باشند و جایی برای احیاء بیماران ترومایی ندارند. درحقیقت، مصرف مایعات حاوی گلوکز باعث افزایش سطح قندخون بیمار و به علت اثرات دیورتیکی باعث دفع مایعات از طریق کلیه ها می شود.

متأسفانه، در طی ۳۰ تا ۶۰ دقیقه پس از تزریق یک محلول کریستالوئیدی، فقط حدود یک چهارم تا یک سوم از حجم تجویز شده در سیستم قلبی عروقی باقی می ماند. بقیه آن به فضای بینابینی انتقال می یابد زیرا هم آب و هم الکترولیت موجود در محلول می توانند آزادانه از میان غشای مویرگی عبور کنند. مایع از دست رفته، در بافت های نرم و اندام های بدن تبدیل به ادم می شود. این مایع اضافی باعث ایجاد مشکلاتی در گلبول های قرمز جهت بارگیری و تحویل اکسیژن می شود. در صورت امکان مایعات IV باید قبل از تزریق در دمای حدود ۱۰۲ درجه فارنهایت (۳۹ درجه سانتیگراد) گرم شوند. تزریق مقادیر زیادی از مایعات دارای دمای اتاق یا سرد باعث ایجاد هیپوترمی و افزایش خونریزی می شود.

محلول های کریستالوئید هایپر تونیک

محلول های کریستالوئید هایپر تونیک نسبت به پلاسما می غلظت الکترولیتی بسیار بیشتری دارند. متداول ترین محلول نمکی هایپر تونیک، محلول NaCl ۷/۵٪ است که بیش از هشت برابر کلرید سدیم نسبت به نرمال سالین دارد. این محلول یکی از موثرترین افزایش دهنده های حجمی پلاسما می باشد، به خصوص که یک تزریق کوچک ۲۵۰ میلی لیتری از آن، اغلب همان اثر تزریق ۲ تا ۳ لیتر محلول کریستالوئید ایزوتونیک را ایجاد می کند. در برخی مطالعات، میزان بقا با استفاده از کریستالوئیدهای ایزوتونیک بهبود یافته است. در حال حاضر در ایالات متحده این محلول برای استفاده، هنوز تاییدیه FDA را دریافت ننموده است. غلظت های کمتر آن، مانند غلظت ۳/۰٪، برای درمان بعضی از بیماران و اغلب در بخش مراقبت های ویژه ICU ها تایید شده و گاهی استفاده می شود.

محلول های کلوئیدی صنعتی

پروتئین ها مولکول های بزرگی هستند که توسط بدن تولید شده و از اسیدهای آمینه تشکیل شده اند. آنها عملکردهای بی شماری دارند. یک نوع پروتئین موجود در خون یعنی آلبومین، به حفظ مایعات در فضای داخل عروقی کمک می کند. تزریق داخل وریدی آلبومین انسانی پرهزینه است و با خطر انتقال بیماری های عفونی مانند هپاتیت همراه می باشد. هنگامی که محلول های کلوئیدی صنعتی، در بیمار دچار شوک هموراژیک تجویز شوند، مایع را از فضاهای بینابینی و داخل سلولی وارد فضای داخل عروقی نموده و از این طریق باعث افزایش حجم خون می شوند. همانند کریستالوئیدها، حجم دهنده های کلوئیدی پلاسما می، اکسیژن را منتقل نمی کنند.

ژئوفوسین یک محلول ژلاتینی ۴٪ است که از پروتئین گاو تهیه می

- خون کامل
 - خون کامل بازسازی شده مثل فراورده های خونی
 - پلاسما
 - درمان اضافی با اجزای خونی
 - محلول های وریدی
 - محلول های کریستالوئیدی
 - مایعات هایپر تونیک
 - سالین ۷٪
 - سالین ۳٪
 - محلول های کلوئیدی
 - استراتژی های مایع تراپی در وضعیت های همراه با افت فشار خون و یا محدود شده
 - جایگزین های خون
- هر یک از این محصولات دارای مزایا و معایبی هستند.

خون

به دلیل توانایی حمل اکسیژن، خون یا فرآورده های مختلف آن همچنان در الویت انتخابی برای مایع تراپی و احیاء بیمار در حالت شوک هموراژیک شدید می باشند. تجربه بدست آمده توسط ارتش آمریکا در جنگ های عراق و افغانستان نشان از اهمیت استفاده از خون کامل، پک سل و پلاسما برای زنده ماندن سربازان زخمی دارد. این خون "بازسازی شده" و جایگزین، دارای ظرفیت حمل اکسیژن، عوامل انعقادی و پروتئین های مورد نیاز برای حفظ فشار انکوتیک جهت جلوگیری از دفع مایعات از سیستم عروقی می باشد. متأسفانه، استفاده از خون در اکثر موارد در محیط های پیش بیمارستانی غیرممکن است، زیرا خون و زیرمجموعه های آن در صورت عدم نگه داشتن در یخچال و یا عدم فریز شدن، قابلیت استفاده را نداشته و فاسد می شوند.

در حال حاضر، پلاسما لیوفیلیزه در چندین کشور در صحنه مورد استفاده قرار می گیرد. پلاسما لیوفیلیزه پلاسما انسانی است که منجمد و خشک شده، دارای ماندگاری پایدار تقریباً ۲ سال است، نیازی به یخچال ندارد و قبل از استفاده بایستی مجدداً بازسازی شود. پلاسما مایع توسط برخی از سیستم های EMS و HEMS (هلیکوپتر EMS) در ایالات متحده استفاده می شود و تحقیقات برای ارزیابی میزان استفاده از پلاسما در محیط پیش بیمارستانی غیرنظامی برای احیاء بیماران ترومایی در حال انجام است. تحقیقات بیشتر در مورد استفاده از خون کامل در مراحل اولیه در حال انجام است.

محلول های داخل وریدی

محلول های جایگزین برای احیاء حجم در یکی از چهار دسته زیر قرار می گیرند: (۱) کریستالوئیدهای ایزوتونیک، (۲) کریستالوئیدهای هایپر تونیک، (۳) کلوئیدهای سنتتیک، و (۴) جایگزین های خونی

محلول های کریستالوئید ایزوتونیک

کریستالوئیدهای ایزوتونیک محلول های متعادل نمکی هستند که از الکترولیت ها تشکیل شده اند (موادی که هنگام حل شدن در محلول ها به یون های باردار تجزیه می شوند). آنها برای مدت زمان کوتاهی به عنوان افزایش دهنده های موثر حجم عمل می کنند، اما هیچ ظرفیتی برای حمل اکسیژن ندارند. بلافاصله پس از تزریق، کریستالوئیدها فضای

وجود ندارد. این امر نیاز به انجام تایپ و کراس مچ قبل از تزریق را برطرف می‌کند، زیرا وقتی عصاره هموگلوبین از سلول خارج می‌شود، خطر واکنش آنتی-ژن-آنتی بادی از بین می‌رود. علاوه بر این، بسیاری از این HBOC ها می‌توانند برای مدت طولانی ذخیره شوند که این مورد آنها را به عنوان راه حلی ایده آل برای حوادث با تلفات جمعی تبدیل می‌کند. مشکلات اولیه با محلول‌های حامل اکسیژن مبتنی بر هموگلوبین شامل سمیت ناشی از هموگلوبین می‌باشد. تا به امروز، هیچ یک از این محلول‌های آزمایشی در انسان ایمن یا مؤثر نبوده است.

گرم کردن مایعات داخل وریدی

هر گونه مایع وریدی که به بیمار در حالت شوک داده می‌شود بایستی نه در حد دمای اتاق و یا سرد، بلکه گرم باشد. دمای ایده آل برای چنین مایعاتی ۱۰۲ درجه فارنهایت (۳۹ درجه سانتیگراد) است. بسته بندی با پک‌های حرارتی به دور کیسه تزریق می‌تواند مایعات را گرم کند. تجهیزات گرم کننده تجاری و موجود در دسترس در قسمت کابین حمل بیمار، راهی آسان و مطمئن برای نگه داشتن دمای صحیح مایعات را فراهم می‌کنند. این وسایل علیرغم پرهزینه بودن، برای انتقال طولانی مدت قابل توجه هستند. برای جلوگیری از هیپوترمی در بیماران ترومایی باید راه حل‌های نوآورانه برای گرم کردن مایعات تزریقی انجام شود.

مدیریت احیای حجم

همانطور که قبلاً ذکر شد، بحث بسیاری در مورد نحوه مایع تراپی برای بیماران ترومایی در حالت شوک در فاز پیش بیمارستانی، وجود دارد. هنگامی که نخستین بار بحث (PHTLS) در ایالات متحده معرفی شد، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی، رویکرد مورد استفاده پزشکان اورژانس و جراحان شاغل در اکثر مراکز ترومایی را به کار گرفتند: تجویز محلول وریدی کریستالیویدی IV، تا زمان بازگشت علائم حیاتی به حالت طبیعی (به طور معمول، نبض کمتر از ۱۰۰ ضربه در دقیقه و فشار خون سیستولیک بیشتر از ۱۰۰ میلی متر جیوه). هنگامی که محلول کریستالیویدی آنقدر تزریق شود که علائم حیاتی به حالت عادی برگردد، پرفیوژن بیمار بهبود می‌یابد. در آن زمان، متخصصان معتقد بودند که چنین اقدام سریعی، اسید لاکتیک را پاک کرده و تولید انرژی در سلول‌های بدن را احیا می‌کند و خطر بروز شوک غیر قابل برگشت و نارسایی کلیه را کاهش می‌دهد. با این حال، هیچ مطالعه‌ای در مورد بیماران ترومایی در محیط پیش بیمارستانی نشان نداده است که مصرف مایعات IV در واقع باعث کاهش میزان عوارض و تعداد مرگ می‌شود. سهم عمده PHTLS در طی دو دهه گذشته ایجاد این تغییر مفهومی است که انتقال بیمار ترومایی و آسیب دیده، هرگز نبایستی بخاطر برقراری IV و مایع درمانی به تاخیر بیفتد. این اقدامات را می‌توان در کابین آمبولانس در طی انتقال به نزدیکترین مرکز درمانی مناسب انجام داد. بیمار ترومایی و شدیداً آسیب دیده که در شوک قرار دارد، نیازمند انتقال خون و اقدام جهت کنترل خونریزی است، که هیچ یک از این موارد در صحنه انجام نمی‌شوند. تقریباً هیچ چیزی نبایستی باعث ایجاد تاخیر در انتقال یک بیمار دچار خونریزی به سمت اتاق عمل یا بخش اورژانس یعنی جاهایی که می‌توانند خونریزی را کنترل کنند، گردد.

تحقیقات اولیه در مدل‌های تجربی شوک، نشان داده‌اند که احیا حجم با استفاده از مایعات کریستالیویدی قبل از کنترل منشا خونریزی به روش جراحی، ممکن است عوارض جانبی مضر به همراه داشته باشد. در حیوانات آزمایشگاهی، خونریزی داخلی غالباً تا زمانی که حیوان دچار افت فشار خون شود، ادامه می‌یابد، در این مرحله خونریزی کند

شود و گاهی در اروپا و استرالیا برای مایع تراپی و احیا سازی حجم مورد استفاده قرار می‌گیرد. این ماده نسبتاً گران بوده و خطر واکنش‌های آلرژیک شدید را به همراه دارد. تزریق اندک ژلوفوسین باعث افزایش حجم داخل عروقی برای چندین ساعت می‌شود.

Hespan (Hextend، Hetastarch) و دکستران (Gentran) کلونیدهای مصنوعی دیگری هستند که با پیوند تعداد زیادی مولکول نشاسته (آمیلوپکتین) یا دکستروز به یکدیگر ایجاد شده‌اند، تا از نظر اندازه با یک مولکول آلبومین مشابهت داشته باشند. این محلول‌ها نسبت به کریستالوئیدها نسبتاً گران بوده و با واکنش‌های آلرژیک و اختلال در تعیین گروه خون بیمار همراه بوده‌اند. دو متا آنالیز اخیر نشان دهنده ارتباط استفاده از Hetastarch و نگرانی در مورد افزایش شیوع آسیب حاد کلیوی و همچنین افزایش مرگ و میر مربوط به تجویز این ترکیبات را ایجاد کرده است.

استفاده از کریستالوئیدها در مقابل کلونیدها باعث بحث طولانی در مدیریت بیماران ترومایی شده است. مطالعه‌ای تقریباً در ۷۰۰۰ بیمار بستری در بخش‌های مراقبت‌های ویژه هیچ تفاوتی در نتیجه‌ی درمانی بیمارانی که با کلونید (آلبومین) درمان شده‌اند نسبت به آنهایی که با نرمال سالین احیای حجمی گردیده بودند، نشان ندادند. یک مطالعه متاآنالیز دیگر متعاقب آن، این نتیجه را نشان داد. یک مطالعه در واحد ارائه شده در نشست انجمن جراحی تروما (AAST) در سال ۲۰۰۹، بقای بیشتری را با Hextend نسبت به سالین معمولی نشان داد. با این حال، قبل از توصیه به استفاده از آن، اطلاعات بیشتری لازم است. Hextend یک محلول کلونیدی مورد استفاده در واحدهای نظامی برای افزایش حجم می‌باشد. مزایای آن، این است که یک بسته کوچکتر (اگرچه گران تر)، که راحت تر حمل می‌شود باعث بهبود فشار خون بیمار بدون ایجاد ادم ناشی از تجویز کریستالوئید می‌شود و مؤثر به نظر می‌رسد. با این حال، اخیراً در یک متاآنالیز پرسشهایی در مورد افزایش احتمال مرگ و میر ناشی از آسیب حاد کلیوی در استفاده از این نوع محصول ایجاد شده است.

تقریباً هیچ تحقیقی در مورد استفاده از این محلول‌های کلونیدی سنتتیک در محیط‌های پیش بیمارستانی غیرنظامی منتشر نشده است، و هنوز هیچ گونه اطلاعاتی در مورد کاربرد آنها و یا برتری آنها نسبت به محلول‌های کریستالیویدی در بیمارستان‌ها وجود ندارد. این محصولات برای مدیریت شوک در محیط‌های پیش بیمارستانی توصیه نمی‌شوند.

جایگزین‌های خونی

انتقال خون دارای چندین محدودیت و خصوصیات نامطلوب از جمله نیاز به تایپ و کراس مچ، ماندگاری کوتاه، فساد پذیری در صورت عدم نگهداری در یخچال، امکان انتقال بیماری‌های عفونی و کمبود فزاینده واحدهای اهدا شده، می‌باشد که PFC ها حاوی هیچ هموگلوبین یا پروتئینی نیستند. آنها کاملاً عاری از مواد بیولوژیکی بوده و به همین جهت خطر ابتلا به عوامل عفونی در آنها تقریباً وجود نداشته و اکسیژن با حل شدن در قسمت پلاسمایی آن انتقال می‌یابد. PFC های نسل اول به دلیل مشکلات بی شماری از جمله نیمه عمر کوتاه و نیاز به مصرف همزمان FIO₂ بالا از کاربرد محدودی برخوردار بودند. PFC های جدیدتر مشکلات کمتری دارند، اما نقش آنها به عنوان حامل اکسیژن هنوز مشخص نشده است.

اکثر حامل‌های اکسیژن مبتنی بر هموگلوبین (HBOCs) از همان مولکول حامل اکسیژن (هموگلوبین) استفاده می‌کنند که در سلول‌های خونی انسان، گاو و یا خوک وجود دارد. تفاوت عمده HBOC و خون انسان در این است که هموگلوبین موجود در HBOC در غشای سلولی

خونریزی کنترل نشده

برای بیمارانی که مشکوک به خونریزی داخلی در قفسه سینه، شکم و یا تروپریتونوم (لگن) هستند، باید محلول کافی کریستالوئیدی وریدی برای حفظ فشار خون سیستمیک در دامنه ۸۰ تا ۹۰ میلی متر جیوه، استفاده شود تا بتواند MAP را بین ۶۰ تا ۶۵ میلی متر جیوه تنظیم کند. این فشار خون باید قدرت کافی برای ایجاد پرفیوژن در کلیه ها، همراه با خطر کمتر بدتر شدن خونریزی داخلی داشته باشد. نباید از تزریق بولوس مایع استفاده شود زیرا ممکن است دامنه فشار خون موردنظر را "بیش از حد" قرار داده و در نتیجه سبب خونریزی راجعه داخل قفسه سینه، داخل شکمی یا خونریزی خلف صفاقی شود.

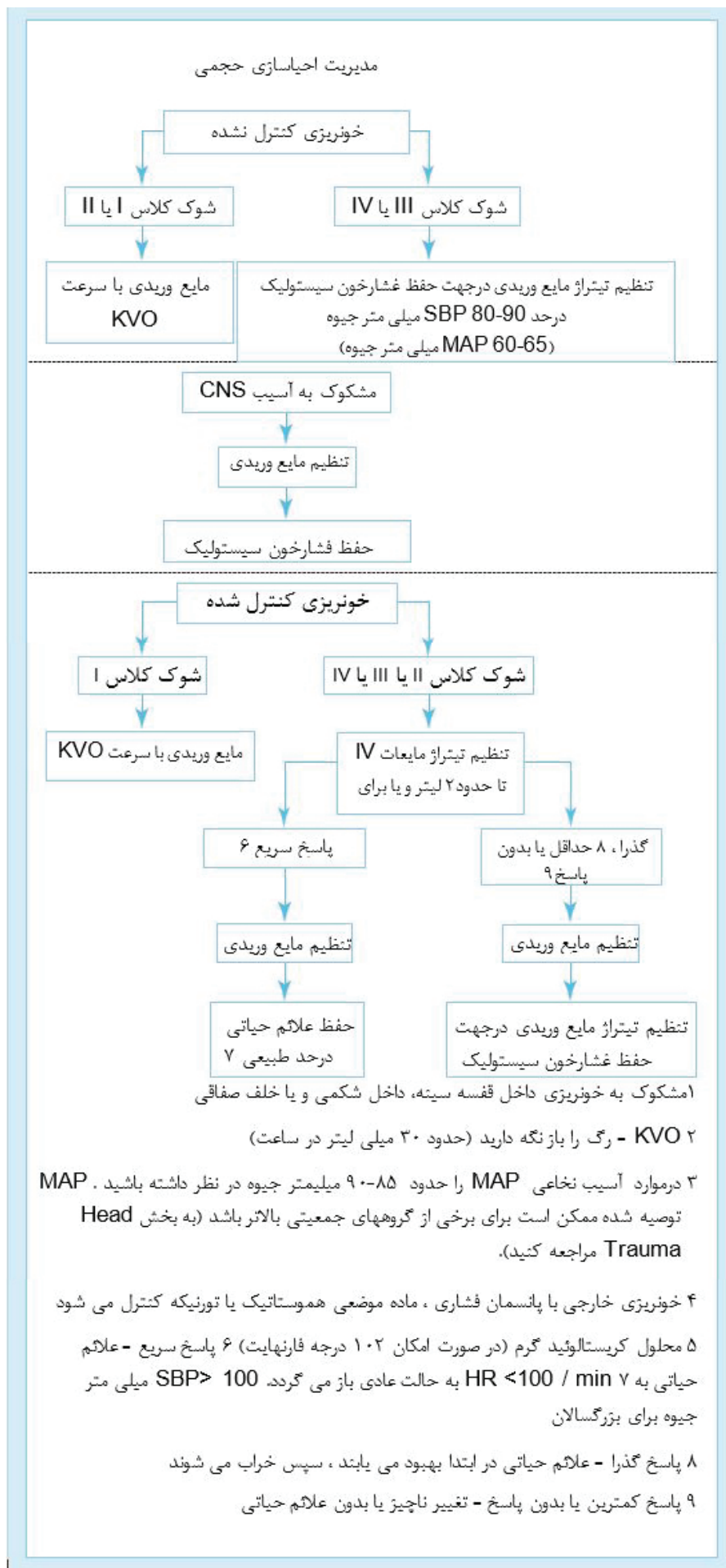
فلسفه فعلی تجویز کریستالوئید به طور محدود در محیط پیش بیمارستانی و طی مراقبت‌های اولیه بیمارستانی، به چندین نام از جمله افت مجاز فشار خون، احیاء در زمینه فشار خون پایین و احیاء "متعادل" نامیده شده است، به این معنی که باید بین مقدار مایعات تجویز شده و میزان درجه افزایش فشار خون، تعادل برقرار شود. پس از رسیدن بیمار به بیمارستان، تجویز مایعات با دادن پلاسما و خون (به نسبت ۱:۱) تا کنترل خونریزی ادامه می یابد. فشار خون پس از تزریق ۱:۱ (پلاسما به خون) همراه با محدودیت در تجویز کریستالوئید، در اکثر مراکز تروما به مقادیر نرمال بازگردانده می شود. مطالعاتی در میزان مجاز افت فشارخون در زمان استفاده از کریستالوئید به عنوان مایع احیا کننده انجام شده است. ممکن است دریابیم که هنگام استفاده از خون، بهتر است هدف، رسیدن به فشار خون طبیعی باشد. پاسخ این سؤالات هنوز مشخص نشده است.

شده، یک لخته خون در محل آسیب ایجاد می شود. از جهت دیگر، این افت فشار خون یک اثر محافظتی محسوب می شود، به این دلیل که با کاهش چشمگیر شدت خونریزی و قطع خونریزی داخلی همراه می باشد. هنگامی که تجویز تهاجمی مایعات وریدی IV در تلاش برای بازگرداندن فشار خون و پرفیوژن به حیوانات انجام شد، خونریزی داخلی دوباره آغاز شده و ترومبوز ایجاد شده دچار اختلال گردید.

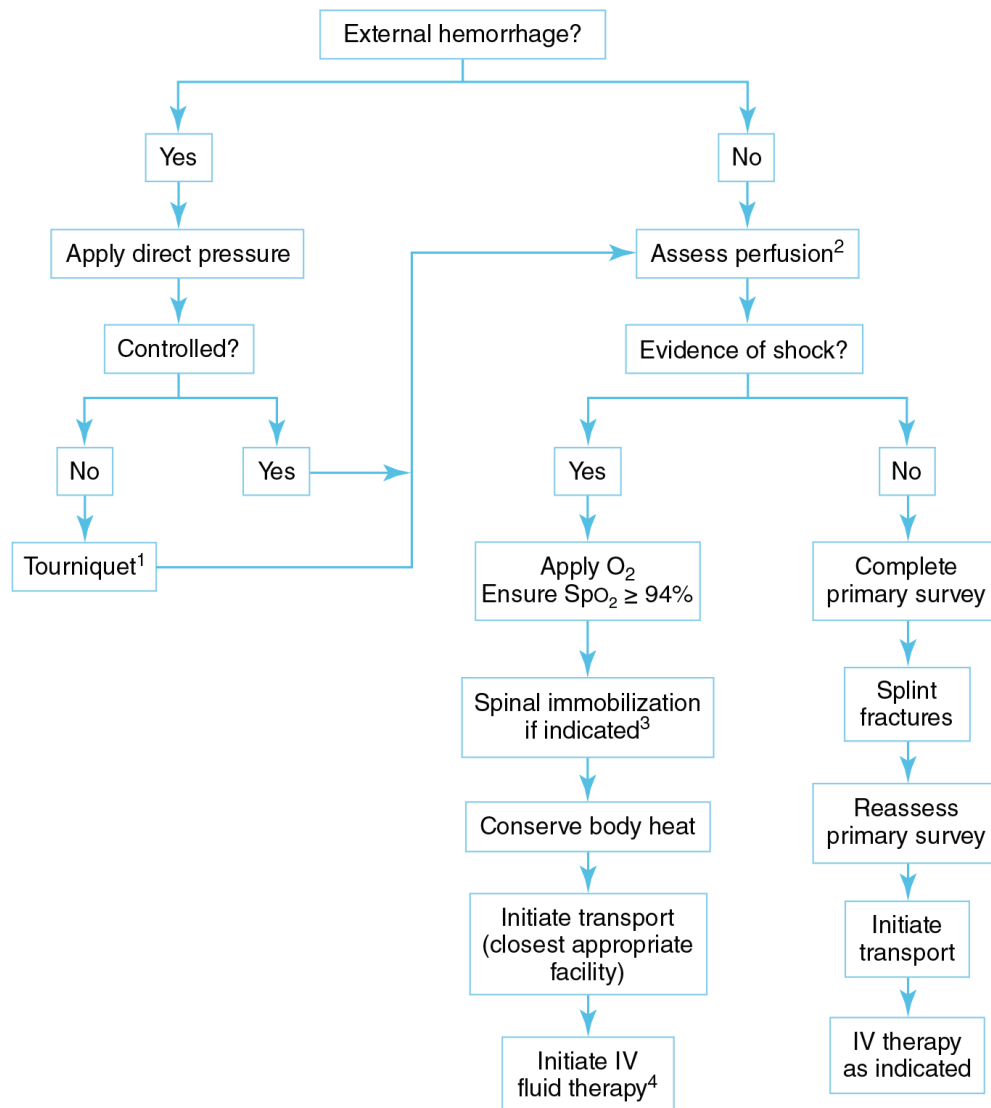
علاوه بر این، تزریق مایعات کریستالوئیدی، ممکن است سبب رقیق سازی عوامل انعقادی گردد. حیوانات آزمایشگاهی معمولاً در مقایسه با حیواناتی که محل آسیب آنها به روش جراحی کنترل شده است، پیامد بدتری داشتند. در یک مدل مشابه حیوانات، بهبود بقا با "احیاء در زمینه فشار خون پایین" مشاهده شد، که در آن فشار خون به طور هدفمند تا قطع خونریزی و کنترل آن، پایین نگه داشته شده بود.

واضح است، این مطالعات پیامدهای بالقوه ای در احیای حجم با تزریق مایعات در محیط پیش بیمارستانی دارند. احیای تهاجمی می تواند فشار خون را به حد نرمال بازگرداند. این کار باعث از بین رفتن لخته های خون در محل های خونریزی داخل حفره صفاقی یا جاهای دیگر شده و طوری منجر به تجدید خونریزی شود که تا رسیدن بیمار به اتاق عمل هم نتوان آن را کنترل نمود. از طرف دیگر، تجویز نکردن مایعات IV در بیماران دچار شوک عمیق تنها منجر به پیشرفت هیپوکسی بافتی و عدم تولید انرژی می شود. یک مطالعه بالینی منفرد که در یک مرکز پیش بیمارستانی انجام شده است، پیامد بدتری را در بیماران ترومایی که قبل از کنترل خونریزی داخلی، محلولهای کریستالوئیدی دریافت کرده بودند (میزان بقای ۶۲٪ در مقابل ۷۰٪ در گروه درمان با تاخیر) نشان داد. یافته های این مطالعه در سایر سیستمهای پیش بیمارستانی انجام نشده و آنها را نمی توان در سیستمهای EMS مناطق دیگر تعمیم داد. در یک نظرسنجی از جراحان تروما، کمتر از ۴٪ تصمیم به رویکردی گرفتند که مانع تجویز مایعات وریدی از شوک کلاس III به بعد می شود. با این حال، تقریباً دو سوم از جراحان توصیه می کنند فشار خون بیماران ترومایی در حین انتقال نسبتاً در درجات پایین حفظ و کنترل شود.

احیای حجم در محیط پیش بیمارستانی باید متناسب با وضعیت بالینی بیمار تنظیم شود، همانطور که در بحث زیر توضیح داده شده است (شکل ۲۰-۳)



Shock Management Algorithm



نکات:

۱. تورنیکه تولید شده، کاف فشارسنج یا کراوات باید در پروگزیمال نسبت به محل خونریزی قرار گرفته و تا زمان قطع خونریزی، سفت شود. زمان استفاده از تورنیکت روی آن ثبت شود.

۲. ارزیابی پرفیوژن شامل وجود، کیفیت و محل نبض، رنگ پوست، دما و رطوبت؛ و زمان پرشدن مجدد مویرگی می باشد.

۳. اندیکاسیون های بی حرکت سازی نخاعی را در الگوریتم ببینید.

۴. از دو کاتتر کالیبربزرگ (۱۸-گیج، ۱ اینچ [۲۵ میلی متر]) استفاده کنید. به الگوریتم مدیریت احیا حجمی مراجعه کنید.

داخلی است. این بیماران با فشارخون نسبی پایین بهتر اداره می شوند، و مایعات IV باید در حد حفظ فشار خون سیستولیک در دامنه ۸۰ تا ۹۰ میلی متر جیوه (MAP از ۶۰ تا ۶۵ میلی متر جیوه) تجویز شوند. پاسخ گذرا نسبت به پاسخ حداقلی، نیاز به توجه کمتری دارد، اما درک اساس فیزیولوژیک آن دارای اهمیت زیادی می باشد.

ترانگزامیک اسید

درمان دیگری که به نظر می رسد دارای اثرقابل توجهی در مدیریت بیمار ترومایی است، استفاده از داروی بنام TXA می باشد. TXA آنالوگ اسید آمینه لیزین است و چندین دهه است که برای کاهش خونریزی در بیماریهای زنان با خونریزی شدید رحمی، بیماران تحت عمل جراحی قلب و ارتوپدی و پروسیجرهای دندانپزشکی در بیماران هموفیلی، استفاده می شود. هنگامی که به دنبال آسیب، آبشار انعقادی (شکل ۱۰-۳ را ببینید) برای تشکیل لخته خون ایجاد می شود، همزمان با آن روند تجزیه لخته خون هم آغاز میگردد. TXA در جهت حفظ و تثبیت لخته خون تازه تشکیل شده درمقابل فرآیند تجزیه اثر می کند.

دو مطالعه انجام شده است که نشان می دهند TXA می تواند مرگ و میر را در بیماران ترومایی بهبود بخشد. مطالعه اول، CRASH-۲ که در ۴۰ کشور انجام شده، TXA در بیماران ترومایی بزرگسالی که خونریزی قابل توجهی داشته یا می تواند داشته باشد مورد ارزیابی قرار گرفت. نتیجه آن، کاهش آماری معنی دار خطر مرگ در گروهی که طی ۳ ساعت اول از زمان ایجاد آسیب، TXA را دریافت کرده بودند نشان داد. اگر تجویز TXA ۳ ساعت پس از آسیب، استفاده شود، خطر مرگ افزایش می یابد. مطالعه دوم مقایسه بین سربازان زخمی که TXA را دریافت کرده بودند با کسانی که این دارو را دریافت نکرده بودند، انجام شد. نتیجه این مطالعه نشان دهنده کاهش ریسک مرگ و همچنین کاهش نیاز به ترانسفیوژن های حجیم در گروه سربازانی بود که دارو دریافت کرده بودند.

توجه به این نکته مهم است که هر دو مطالعه در کشورهای مختلف و در شرایطی کاملاً متفاوت از سیستم های EMS و با کمک نیروهای واکنش سریع کشورهایی مانند ایالات متحده انجام شده اند. مطالعات اضافی برای تعیین اثربخشی TXA در بیماران مبتلا به آسیب تنه و ایزوله TBI (آسیب ترومایی مغزی) در حال انجام می باشند.

عوارض ناشی از شوک

علائم هیپوترمی، اختلال انعقادی خون و اسیدوز، اغلب به عنوان تریاد مرگ توصیف می شوند. در واقع این علائم، علت واقعی مرگ نیستند، بلکه آنها علائمی هستند که نشان دهنده مرگ قریب الوقوع می باشند. آنها نشانگر متابولیسم بی هوازی و از بین رفتن تولید انرژی هستند و وجودشان نشانگر نیاز سریع به انجام مداخلات لازم در جهت معکوس کردن متابولیسم بی هوازی است. چندین عارضه ممکن است در بیمارانی که دچار شوک مداوم و یا شوک با احیا ناکافی هستند، روی بدهد، به همین دلیل شناخت زود هنگام و مدیریت تهاجمی شوک ضروری است. کیفیت خدمات ارائه شده در محیط پیش بیمارستانی می تواند بر روند و نتیجه بستری بیمار در بیمارستان و حتی در ترخیص او، تاثیر بگذارند. تشخیص شوک و شروع درمان مناسب آن در محیط پیش بیمارستانی ممکن است مدت اقامت در بیمارستان را کوتاه کرده و شانس بقا را بهبود بخشد. عوارض دیگر شوک اغلب در محیط پیش بیمارستانی دیده نمی شوند، اما آنها از پیامدهای شوک، در صحنه و بخش اورژانس هستند. علاوه بر این، ممکن است هنگام انتقال بیماران بین مراکز، با

آسیب های سیستم عصبی مرکزی

افت فشار خون با افزایش مرگ و میر TBI همراه است. به نظر می رسد بیماران با شرایط خاصی (به عنوان مثال TBI) از احیای تهاجمی تر مایع بهره مند می شوند. دستورالعمل های منتشر شده توسط بنیاد ترومای مغزی حفظ فشار خون سیستولیک بالاتر از ۹۰ میلی متر جیوه در بیماران مشکوک به TBI را توصیه نموده است. دستورالعمل های جامعی با تمرکز بر مدیریت آسیب های حاد نخاعی، در جهت بهبود پرفیوژن نخاع، نه تنها اجتناب از افت فشار خون (فشار خون سیستولیک کمتر از ۹۰ میلی متر جیوه) و بلکه حفظ MAP در حداقل ۸۵ تا ۹۰ میلی متر جیوه را توصیه نموده اند. برای دستیابی به این هدف، احیای تهاجمی تر حجم، با افزایش خطر خونریزی مجدد از آسیب های داخلی، ممکن است نیاز باشد. این یک نگرانی مهم اما بحث برانگیز در بیماران مولتی ترومایی است. برقراری پرفیوژن مغزی برای بهبودی مغز و پیشگیری از آسیب ثانویه ضروری است.

خونریزی کنترل شده

بیماران مبتلا به خونریزی خارجی شدید کنترل شده، می توانند با یک استراتژی احیای حجم تهاجمی تر مدیریت شوند، به شرط اینکه ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی به صدمات داخل قفسه سینه، داخل شکمی و یا خلف صفاقی مشکوک نباشد. مثال های آن شامل پارگی بزرگ در پوست سر یا یک زخم در اندام ها که عروق خونی اصلی را درگیر کرده، اما خونریزی آنها توسط بانسمان فشاری و یا تورنیکت کنترل شده است. بیماران بالغ که در این گروه قرار می گیرند بیماران در شوک کلاس II، III و یا حتی شوک کلاس IV هستند که بایستی بولوس اولیه ۲۵۰ سی سی نرمال سالین با قابلیت تکرار تا حد ۲ لیتر برای رسیدن به فشار خون سیستولیک ۸۰ میلی متر جیوه دریافت کنند. کودکان، باید بولوس ۲۰ میلی لیتر بر کیلوگرم محلول گرم شده کریستالوئید را دریافت نمایند. همانطور که قبلاً نیز اشاره شد، این اقدامات بایستی همیشه هنگام انتقال به نزدیکترین مرکز درمانی انجام شوند. علائم حیاتی - از جمله نبض، تعداد تهویه و فشار خون - باید ارزیابی شوند تا پاسخ بیمار به درمان اولیه با مایعات مشخص شود. در بیشتر سیستم های شهری، بیمار قبل از اتمام بولوس اولیه مایعات، به بیمارستان تحویل داده شده است.

بولوس اولیه مایع تراپی، شامل سه پاسخ احتمالی می شود:

پاسخ سریع: علائم حیاتی به حالت عادی برگشته و طبیعی باقی می ماند. که نشان می دهد بیمار کمتر از ۲۰٪ حجم خون را از دست داده و خونریزی متوقف شده است.

پاسخ گذرا: علائم حیاتی در ابتدا بهبود می یابد (کاهش یافتن پالس و افزایش یافتن فشار خون). با این حال، در طول ارزیابی مجدد این بیماران، بروز علائم مکرر و تکرارشونده شوک نشان از وخامت اوضاع دارد. این بیماران معمولاً بین ۲۰ تا ۴۰ درصد از حجم خون خود را از دست داده اند.

بدون پاسخ یا با حداقل پاسخ: این بیماران، هیچ تغییری در علائم شوک عمیق، حتی پس از دریافت یک ۱ تا ۲ لیتر مایع نشان نمی دهند.

بیمارانی که پاسخ سریع دارند، تا زمانی که علائم حیاتی به حالت عادی برگشته و تمام شاخص های بالینی شوک برطرف شوند، کاندیدای احیای حجمی مجدد و مداوم هستند. بیمارانی که در گروه با پاسخ زودگذر و موقتی قرار می گیرند و یا در گروه های با پاسخ حداقل و یا حتی بدون پاسخ میباشند، مشکل خونریزی مداوم دارند که احتمالاً

آنها روبرو شوید. دانستن پیامد شوک به درک شدت بیماری، اهمیت کنترل سریع خونریزی و جایگزینی مناسب مایعات کمک می‌کند.

نارسایی حاد کلیوی

محل‌ی ماتریکسی برای به دام انداختن پلاکت‌ها و تشکیل پلاک در دیواره عروق برای متوقف کردن خونریزی می‌باشد. (شکل ۲۱-۳) این فرآیند در یک محدوده دمایی بهتر عمل می‌کند (یعنی دمای بدن تقریباً نرمال). با کاهش دمای مرکزی بدن (حتی فقط در حد چند درجه مختصر) و کاهش تولید انرژی، انعقاد و لخته شدن خون به خطر افتاده و منجر به تداوم خونریزی می‌گردد. فاکتورهای انعقادی خون نیز ممکن است برای کاهش و کنترل خونریزی و تشکیل لخته‌های خون، مصرف شوند. کاهش دمای بدن باعث تشدید مشکلات انعقادی شده و این خود می‌تواند خونریزی را تشدید و منجر به کاهش بیشتر توانایی بدن در حفظ درجه حرارت شود. با احیا ناکافی، این مورد به یک چرخه رو به وخامت تبدیل می‌شود. مطالعات متعدد نشان داده‌اند که از زمان افزایش استفاده از پلاسما برای احیا، مشکلات کمتری در سیستم انعقادی خون به وجود آمده است.

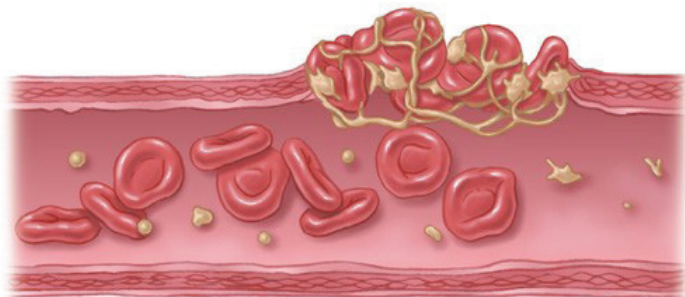
نارسایی کبدی

صدمات شدید به کبد هم ممکن است رخ دهد، اگرچه شیوع کمی در شوک طول کشیده دارد. علایم آسیب کبدی ناشی از شوک به طور معمول تا زمانی که نتایج تست‌های عملکرد کبدی آنها را بالا نشان دهند، تا چند روز آشکار نمی‌شوند. نارسایی کبد با هیپوگلیسمی مداوم (قند خون پایین)، اسیدوز لاکتیک مداوم و زردی خود را نشان می‌دهد. از آنجا که کبد بسیاری از عوامل انعقادی لازم برای هموستاز را ایجاد می‌کند، ممکن است اختلال انعقادی خون همراه با نارسایی کبد باشد.

عقوت‌های فرصت طلب

همراه با شوک شدید، ریسک عفونت افزایش می‌یابد. این افزایش خطر به موارد زیر نسبت داده می‌شود:

- کاهش قابل توجه تعداد WBCs های خون و مستعد کردن بیمار مبتلا به شوک به عفونت، یکی دیگر از عوارض خونی و هماتولوژیک شوک می‌باشد.
- در بیمار دچار شوک، ایسکمی و کاهش تولید انرژی در سلول‌های دیواره روده‌ها، ممکن است باعث نشت باکتری‌ها از این دیواره شده و اجازه دهد که آن‌ها در معرض تماس مستقیم با جریان خون قرار گیرند.



نهایت منجر به ایجاد مولکول‌های فیرین به عنوان محل‌ی ماتریکسی برای به دام انداختن پلاکت‌ها و تشکیل پلاک در دیواره عروق برای متوقف کردن خونریزی می‌شود.

- کاهش عملکرد سیستم ایمنی بدن در برابر ایسکمی و از بین رفتن تولید انرژی.
- افزایش نفوذپذیری غشای مویرگی در ریه به دنبال آسیب

اختلال گردش خون در کلیه‌ها، باعث تغییر متابولیسم هورزی به بی‌هورزی می‌گردد. کاهش تولید انرژی منجر به ادم سلول‌های کلیوی و کاهش پرفیوژن کلیوی و در نتیجه متابولیسم بی‌هورزی می‌گردد. سلول‌هایی که توبول‌های کلیوی را تشکیل می‌دهند نسبت به ایسکمی حساس هستند و در صورت عدم تحویل اکسیژن در عرض ۴۵ تا ۶۰ دقیقه ممکن است از بین بروند. این بیماری که به آن نکرز حاد توبولی (ATN) یا نارسایی حاد کلیوی گفته می‌شود، روند فیلتراسیون لوله‌های کلیوی را کاهش می‌دهد. نتیجه آن کاهش برون ده کلیوی و پاکسازی محصولات سمی و الکترولیت‌ها است. از آنجا که کلیه‌ها دیگر عملکردی ندارند، مایعات اضافی دفع نمی‌شوند و ممکن است اضافه بار حجم ایجاد شود. همچنین کلیه‌ها توانایی دفع اسیدهای متابولیک و الکترولیت‌ها را از دست داده که منجر به اسیدوز متابولیک و هیپرکالمی (افزایش پتاسیم خون) می‌شود. این بیماران اغلب به مدت چند هفته یا ماه نیاز به دیالیز دارند. در اکثر بیمارانی که به علت شوک دچار ATN می‌شوند، عملکرد کلیوی طبیعی بهبود می‌یابد.

سندرم دیسترس حاد تنفسی

سندرم دیسترس حاد تنفسی (ARDS) به دنبال آسیب دیدن سلول‌های آلوئولی ریه‌ها و کاهش تولید انرژی برای حفظ متابولیسم این سلول‌ها ایجاد می‌شود. این آسیب همراه با اضافه بار مایعات در اثر احیاء حجمی بیش از حد با کریستالوئید، منجر به نشت مایعات در فضاهای بینابینی و آلوئولی ریه‌ها می‌شود و انتشار اکسیژن از میان دیواره‌های آلوئولی و مویرگ‌ها و پیوند با RBC ها را مشکل می‌سازد. این مشکل برای اولین بار در طول جنگ جهانی دوم توصیف شد اما رسماً در طول جنگ ویتنام با نام ریه "Da Nang" (منطقه و بیمارستانی در آن که بسیاری از این موارد در آن مشاهده شد) به رسمیت شناخته شد. اگرچه این بیماران ادم ریوی دارند، اما علت آن اختلال در عملکرد قلبی شبیه نارسایی احتقانی قلبی (ادم ریوی با منشا قلبی) نمی‌باشد. ARDS نشان دهنده ادم ریوی غیر کاردیوژنیک است. بروز بعضی از تغییرات خاص طی فرآیند احیاء حجمی از قبیل: محدودیت مصرف کریستالوئید، بالا بودن فشار خون تا یک حد مجاز و احیاء حجمی کنترل شده (نسبت گلبول‌های قرمز به پلاسما به میزان ۱:۱) ریسک بروز ARDS را در دوره زمانی سریع بعد از تروما (۲۴ تا ۷۲ ساعت) کاهش می‌دهد.

نارسایی هماتولوژیک

اصطلاح کوآگولوپاتی (اختلال انعقادی) به اختلال در توانایی لخته شدن طبیعی خون اشاره دارد. این ناهنجاری ممکن است ناشی از هیپوترمی (کاهش درجه حرارت بدن)، رقیق شدن عوامل تولید کننده لخته ناشی از تجویز مایعات و یا بخاطر از بین رفتن مواد تولید کننده لخته برای کنترل خونریزی (کوآگولاپاتی ناشی از مصرف بیش از حد مواد) ایجاد شود. آبشار طبیعی انعقادی خون شامل چندین آنزیم و فاکتور است که در نهایت منجر به ایجاد مولکول‌های فیرین به عنوان

علاوه بر گرم نمودن کابین انتقال، بیمار بایستی با پتو یا موادی که گرمای بدن را حفظ می کنند پوشانده شود. حتی با کمک کیسه های زباله پلاستیکی بزرگ، می توان از اتلاف گرما جلوگیری نمود. مایعات داخل وریدی باید قبل از تزریق گرم شوند. تزریق مایعات داخل وریدی با دمایی مشابه با دمای اتاق در بیمار ترومایی، می تواند منجر به هیپوترمی شود که به نوبه خود بر روند انعقاد طبیعی بیمار تأثیر می گذارد.

در شرایط انتقال طولانی مدت، دسترسی عروقی برای تجویز مایعات مورد نیاز است، و باید دو خط IV بزرگ گرفته شوند. هم برای کودکان و هم برای بزرگسالان، ناتوانی در دستیابی به عروق محیطی ممکن است استفاده از مسیر داخل استخوانی را، همانطور که قبلاً توضیح داده شد، ضروری کند. برای بیماران مشکوک به خونریزی مداوم، حفظ فشار خون سیستولیک در دامنه ۸۰ تا ۹۰ میلی متر جیوه یا MAP بین ۶۰ تا ۶۵ میلی متر جیوه معمولاً می تواند پرفیوژن اندام های حیاتی را با خطر کمتر شروع مجدد خونریزی داخلی، حفظ کند. بیمارانی که مشکوک به TBI یا آسیب نخاعی هستند باید فشارسیستولیک بالاتر از ۹۰ تا ۱۰۰ میلی متر جیوه حفظ شود.

برای کنترل چگونگی پاسخ بیمار به احیا، علائم حیاتی وی بایستی به طور مکرر مورد بررسی قرار گیرند. موارد زیر باید در فواصل زمانی منظم و به طور سریالی بررسی شوند: تعداد تنفس و تهویه، تعداد نبض، فشار خون، رنگ و دمای پوست، پر شدن مجدد مویرگی، میزان GCS، SpO₂ و در صورت وجود تجهیزات میزان ETCO₂.

اگرچه در شرایط انتقال سریع استفاده از سوند ادراری معمولاً لازم نمی باشد، اما نظارت بر میزان برون ده ادرار، ابزاری مهم برای کمک به تصمیم گیری در مورد نیاز به مایع درمانی اضافی در طول انتقال طولانی مدت است. در صورت اجازه پروتکل های محلی، سوند ادراری جایگذاری میگردد تا خروجی ادرار کنترل شود. خروجی کافی ادرار شامل ۵،۰ میلی لیتر بر کیلوگرم در ساعت برای بزرگسالان، ۱ میلی لیتر بر کیلوگرم در ساعت برای کودکان و ۲ میلی لیتر بر کیلوگرم در ساعت برای نوزادان زیر ۱ سال است. تولید ادرار کمتر از این مقادیر ممکن است نشانه نیاز بیمار به تزریق بیشتر مایعات برای افزایش حجم باشد.

اگر زمان و پروتکل های محلی در حین انتقال طولانی مدت اجازه بدهند، قرار دادن سوند نازوگاستریک باید برای بیماران اینتوبه در نظر گرفته شود. اگر شکستگی های ناحیه صورت وجود داشته باشند، به جای آن (سوند نازوگاستریک که از راه بینی استفاده می شود)، باید سوند اوروگاستریک (دهانی معدی) در نظر گرفته شود. اتساع معده ممکن است باعث افت فشار خون و دیس ریتمی غیر قابل توضیح بخصوص در کودکان شود. قرار دادن لوله نازوگاستریک یا اوروگاستریک خطر استفراغ و آسپیراسیون را نیز کاهش می دهد.

ایسکمیک و آزادسازی فاکتورهای التهابی در جریان خون منجر به ترشح مایعات در آلوئول ها می شود. این موارد منجر به بروز نارسایی تنفسی و احتمال نیاز به اینتوباسیون می شوند. ترکیبی از این عوامل، بیماران دچار شوک را در معرض حملات پنومونی قرار می دهد، که می تواند باعث سپسیس سیستمیک شود.

- مهمترین موارد افزایش دهنده ریسک عفونت ها در بیماران شدیداً آسیب دیده، پروسیجرهای مختلف، وارد شدن سوزن به رگ و کاتترهای جا گذاری شده می باشند.

نارسایی چندین ارگان

اگر شوک درمان موفقیت نداشته باشد، منجر به اختلال عملکرد یک عضو، سپس چندین ارگان دیگر بصورت همزمان و همراه با سپسیس شده و نهایتاً سندرم اختلال عملکرد چند ارگان می گردد.

نارسایی یک سیستم بزرگ بدن (به عنوان مثال ریه ها، کلیه ها، آبشار انعقادی خون، کبد) با میزان مرگ و میر در حدود ۴۰٪، همراه می باشد. نارسایی قلبی عروقی، به صورت شوک قلبی عروقی و شوک سپتیک، در موارد معدودی قابل برگشت است. در اثر نارسایی چهار ارگان، میزان مرگ و میر ۱۰۰٪ است.

انتقال طولانی مدت

حین انتقال طولانی مدت بیمار ترومایی در حالت شوک، حفظ پرفیوژن به اندام های حیاتی بسیار اهمیت دارد. در صورت وجود هرگونه شک در مورد باز بودن راه هوایی، باید قبل از انتقال طولانی مدت، راه هوایی مدیریت و برقرار، و در صورت لزوم لوله گذاری تراشه انجام شود. مراقبت های لازم برای حمایت تهویه ای از طریق اطمینان از تهویه با حجم جاری مناسب و سرعت معقول (حفظ حجم در دقیقه) انجام شود تا بیمار دچار مشکلات پرفیوژنی نگردد. پالس اکسی متری باید به طور مداوم کنترل گردد. کاپنوگرافی اطلاعاتی در مورد موقعیت لوله تراشه و نیز وضعیت پرفیوژن بیمار ارائه می دهد. افت قابل توجه در ETCO₂ نشان می دهد که راه هوایی به درستی جایگذاری نشده و یا پرفیوژن کاهش یافته است. باید بررسی های دیگری مانند پنوموتوراکس فشاری نیز مورد توجه قرار گرفته و اقدامات درمانی مناسب در بیماران انجام شود.

فشار مستقیم با دست طی انتقال طولانی مدت، غیر عملی است و بنابراین خونریزی های قابل توجه خارجی بایستی با پانسمان های فشاری کنترل شوند. اگر این تلاش ها شکست بخورند، باید از یک تورنیکت استفاده شود. در شرایطی که از تورنیکت ها استفاده شده و زمان انتقال از ۴ ساعت تجاوز کند، بایستی سعی نمود تا پس از تلاش های تهاجمی تر در کنترل خونریزی موضعی، تورنیکت را از محل خود باز کنیم. شل کردن تورنیکت بایستی تحت مشاهده و کنترل پانسمان فشاری از نظر علائم خونریزی انجام شود. اگر خونریزی مجدداً تکرار نشد، تورنیکت کاملاً شل می شود اما در صورت عود مجدد خونریزی، دوباره در محل فیکس می شود. جایجایی تورنیکت با پانسمان نباید در شرایط زیر انجام شود: (۱) وجود شوک کلاس III یا IV، (۲) آمپوتاسیون عضو، (۳) عدم توانایی در نظارت بر بیمار برای عود مجدد خونریزی، و (۴) استفاده از تورنیکت بیش از ۶ ساعت. کنترل خونریزی های داخلی بایستی با فیکس کردن تمام شکستگی ها همراه شود.

همانطور که قبلاً توضیح داده شد روش های حفظ دمای طبیعی بدن، در زمان انتقال طولانی مدت، حتی از اهمیت بیشتری برخوردار هستند.

خلاصه

- در بیمار ترومایی، خونریزی شایعترین علت شوک است.
- انسان انرژی مورد نیاز برای حفظ زندگی را از طریق سیستم پیچیده ای به نام "متابولیسم هوازی" با استفاده از گلوکز و اکسیژن تولید می کند. کل این فرآیند به سیستم تنفسی بستگی دارد تا مقدار کافی اکسیژن را به سیستم گردش خون وارد، و سپس اکسیژن را به سلولهای بدن منتقل کند.
- سیستم پشتیبان متابولیسم هوازی، متابولیسم بی هوازی نامیده می شود. این سیستم به اکسیژن احتیاج ندارد، اما ناکارآمد بوده و فقط مقدار کمی انرژی ایجاد می کند.
- شوک تغییر عملکرد سلولی از متابولیسم هوازی به متابولیسم بی هوازی به دنبال افت فشار خون سلولهای بافتی است که در آن تحویل اکسیژن در سطح سلولی برای رفع نیازهای متابولیکی ناکافی است. در نتیجه، تولید انرژی سلولی افت نموده، و در طی یک دوره نسبتاً کوتاه، عملکردهای سلولی دچار اختلال شده و در نهایت منجر به مرگ سلولی می شوند. شوک معمولاً به صورت زیر طبقه بندی می گردد:
- هیپوولمیک — در درجه اول هموراژیک در بیمار ترومایی، به دنبال از دست رفتن سلولهای خونی در گردش و حجم مایعات با ظرفیت حمل اکسیژن (شایعترین علت شوک در بیمار ترومایی)
- توزیعی (یا واژونیک) — به علت غیر طبیعی بودن تن عروقی
- کاردیوژنیک — مربوط به اختلال در پمپاژ قلب، که اغلب پس از حمله قلبی اتفاق می افتد
- مراقبت از بیمار در حالت شوک، یا کسی که ممکن است به شوک برود، با ارزیابی بیمار آغاز می شود. ابتدا تاریخچه حادثه و رویداد گرفته می شود و سپس یک معاینه سریع از بیمار بر اساس جستجوی علائم بارز شوک و خونریزی انجام می گیرد.
- مراحل مدیریت شوک به شرح زیر است:
 ۱. کنترل هرگونه خونریزی شریانی
 ۲. اطمینان از اکسیژن رسانی
 ۳. شناسایی هرگونه خونریزی
 ۴. انتقال به مرکز درمانی قطعی
 ۵. در صورت امکان، اقدام به مایع درمانی و یا تزریق خون. خونریزی خارجی در ابتدا بایستی با فشار مستقیم کنترل شده و سپس با پانسمان فشاری مهار شود. اگر این اقدامات سریعاً موثر نبودند، بایستی با استفاده از تورینکت در اندامها در سطح کشاله ران و یا آگزیلاری آن را مهار نمود. گاهی اوقات استفاده از مواد هموستاتیک موضعی می تواند به مهار خونریزی کمک کند.
- در برخی موارد، عوامل غیرهواژیک شوک در بیمار ترومایی (مثلاً پنوموتوراکس فشاری) به سرعت قابل اصلاح هستند.
- کلیه بیماران ترومایی مبتلا به شوک، علاوه بر حفظ اکسیژن رسانی کافی، نیاز به انتقال سریع به مرکز مراقبت ویژه دارند که در آن مرکز می توان علت شوک را شناسایی و درمان کرد.
- انتقال بیمار نبایستی بخاطر انجام اندازه گیری ها (مثل ثبت فشار خون و یا تعداد نبض و ..) و یا اقداماتی از قبیل IV گرفتن و مایع درمانی، به تاخیر بیفتد. این مداخلات بایستی داخل آمبولانس و طی مسیر انجام شوند.
- از تزریق بیش از حد مایعات به خاطر پرهیز از بروز و یا تشدید خونریزی ناشی از آن، و یا ایجاد ادم در فرد دچار شوک هموراژیک، بایستی خودداری شود.

جمع بندی سناریو

شما و همکاران جهت انجام مأموریت برای آقای ۶۵ ساله که در حین کار کردن در ارتفاع حدود ۸ فوتی (۲/۴ متری) حیاط سقوط کرده، فرا خوانده می شوید. به محض ورود، بیمار را در حالی می بینید که با دیسترس متوسط به صورت خوابیده به پشت روی زمین دراز کشیده و شکایات اصلی وی درد در قسمت تحتانی پشت و کمر، ساکرال و طرف چپ لگن می باشد.

معاینه فیزیکی بیمار نشان دهنده رنگ پریدگی پوست، تعریق، کاهش نبض های محیطی و لگن (پلوئیس) ناپایدار است. بیمار هوشیار و آگاه بوده و علائم حیاتی وی به این شرح است: نبض ۱۰۰ ضربه در دقیقه، فشار خون ۷۸/۵۶ میلی متر جیوه، درصد اشباع اکسیژن (SpO₂) در هوای اتاق ۹۲٪، و تعداد تنفس ۲۰ نفس در دقیقه، منظم به صورت واضح در دو طرف.

- در این نوع سقوط شما انتظار دیدن چه نوع آسیب هایی دارید؟

- این آسیب ها را چگونه در صحنه مدیریت می کنید؟

- بزرگترین فرایندهای پاتولوژیکی که در این بیمار رخ داده است چیست؟

- عامل پاتوفیزیولوژیک منجر به این وضعیت را چگونه تصحیح خواهید نمود؟

شما در یک سیستم EMS روستایی که در حدود ۳۰ تا ۴۵ دقیقه با نزدیکترین مرکز تروما فاصله دارد، کار میکنید. این فاکتور چگونه برنامه های مدیریتی شما را تغییر می دهد؟

راه حل سناریو

شما علائم هیپوولمی (افزایش ضربان قلب، کاهش فشار خون و افزایش میزان تهویه) را در بیمار شناسایی می کنید. شما در مورد خونریزی داخلی ناشی از شکستگی لگن هم نگران هستید. محدود سازی ویی حرکتی ستون فقرات را رعایت کرده، بلافاصله از یک فیکس کننده لگن استفاده می نمایید، بیمار را به آمبولانس منتقل کرده و انتقال به نزدیکترین مرکز تروما را انجام می دهید.

همزمان در طول مسیر، شما اکسیژن را در ۲ لیتر در دقیقه از طریق NC etCO₂ اعمال نموده و مایع درمانی از طریق دورگ با کاتتر شماره ۱۸ آن تا زمانی که MAP < ۶۰ میلی متر جیوه حفظ شود را ادامه می دهید. با توجه به همودینامیک بیمار و احتمال خونریزی داخلی، توجه داشته باشید که بیمار کاندیدای تجویز TXA است. علاوه بر این که مایعات تزریقی را گرم می کنید، با استفاده از کنترل های محیطی مناسب مانند روشن کردن هیتر در کابین بیمار و پوشش های چند لایه (مثل پتو و پلاستیک و ...)، از هدر دادن گرمای بیمار جلوگیری می کنید. در طول مسیر به مرکز تروما، گزارش خود را از طریق رادیو ارائه دهید. شما بایستی مشخص کنید که بیمار ضد انعقاد (داروهای ضد انعقادی مثل وارفارین و آسپرین و ...) مصرف می کند یا خیر. به محض ورود به محل پذیرش، بیمار بدون هیچ تغییر وضعیت به بخش تروما منتقل می شود.

مهارت‌های خاص

اصل: ایجاد یک راه دسترسی عروقی برای مایعات و داروها در صورتی که امکان برقراری مرسوم IV، غیر ممکن و غیرقابل دسترس می باشد.



این روش ممکن است در بیماران بزرگسال و کودکان با استفاده از انواع دستگاه‌های تجاری قابل استفاده، انجام شود.
۱. جمع آوری تجهیزات لازم برای انجام این پروسیجر شامل:
یک سوزن تزریق داخل استخوانی، سرنگ پر شده با حداقل ۵ میلی لیتر سرم نمکی استریل، ماده ضد عفونی کننده، مایع IV، لوله، و نوار از جداسازی می باشند.

اصول حفاظت فردی اولیه را رعایت نمایید. بیمار را در وضعیت سوپاین قرار دهید. محل‌های انتخابی برای ورود سرنگ ممکن است سر استخوان بازویی، دیستال فمور، تی‌بی‌ا و یا جناغ باشند. برای بیماران کودک، محل ورود شایع قسمت قدامی - داخلی و پروگزیمال تی‌بی‌ا، دقیقاً زیر توبرسیتی تی‌بی‌ا می باشد. یکی از تکنسین‌های پیش بیمارستانی استخوان تی‌بی‌ا (درشت نی) را محل ورود سرنگ در نظر گرفته و اندام تحتانی توسط تکنسین دیگر تثبیت می شود. ناحیه محل ورود را با یک ماده ضد عفونی تمیز کنید



۳. هنگامی که احساس عدم مقاومت در برابر ورود سوزن کردید، مته را رها کنید. همزمان با نگه داشتن سوزن، مته را جدا کنید



۲. مته و سوزن را با زاویه ۹۰ درجه نسبت به استخوانی که انتخاب شده، نگه داشته، مته را فعال کرده و سوزن چرخان را از طریق پوست و کورتکس استخوان وارد کنید. با ورود به کورتکس استخوان "صدای پاپ مانند" احساس می شود.



۵. سرنگ حاوی نرمال سالین را به توپی سوزن وصل کنید . کمی با کمک گیره روی سرنگ، آن را به عقب بکشید، و به دنبال مایعات از حفره مغزاستخوان برای مخلوط شدن با نرمال سالین باشید. نتایج "Dry" tap (عدم ورود مایع به داخل سوزن داخل شده) ناشایع نیستند



۴. تروکار (محور مرکز نیدل) را از مرکز سوزن آزاد کرده و آن را بردارید

۶. در مرحله بعدی، ۵ میلی لیتر نرمال سالین را با رعایت علائم نفوذ تزریق کنید. اگر علائم نفوذ و انتشار وجود ندارد، سرنگ را از توپی سوزن جدا نموده، لوله IV را وصل کرده و سرعت جریان را تنظیم کنید. سوزن و لوله IV را ایمن و محکم کنید.



کاربرد تورنیکت

C-A-T (Tourniquet Combat Application) در این عکس‌ها نشان داده شده است. از هر تورنیکت مورد تأیید، امکان استفاده وجود دارد. نکته: بیمار مبتلا به خونریزی شدید و دارای شرایط نیاز به استفاده از تورنیکت، در معرض خطر سرگیجه و از دست دادن هوشیاری است. بنابراین، باید به سرعت در وضعیت خوابیده به پشت قرار گیرد. در این مثال، مدل به صورت عمودی نشسته است تا استفاده از تورنیکت راحت‌تر نمایش داده شود.



۲. باند چسبان را محکم کشیده و از فیکس شدن آن اطمینان حاصل کنید.



۱. اندام زخمی را وارد حلقه چسبان کنید.



۴. میله محور را آنقدر بپیچید تا خونریزی متوقف شود (معمولاً بیشتر از سه چرخش ۱۸۰ درجه).



۳. باند را دور بازو بچسبانید. باند را روی از کلیپ نچسبانید.



۶. باند را روی میله محوری بچسبانید. برای اندام‌های کوچک، باند را دور اندام ادامه داده و بچسبانید.



۵. میله محوری را با کلیپس مخصوص خود قفل کنید

۷. میله و باند را با بند مخصوص میله ایمن کنید. بند را ببندید، آن را محکم بکشید و آن را به قلاب مخالف روی گیره کلیپس بچسبانید.



استفاده از تورنیکه مدل C-A-T در اندام تحتانی



۲. باند را از طریق شکاف بیرونی سکوی آداپتور اصطکاک عبور دهید، که باند را در جای خود قفل می‌کند.



۱. تورنیکت را در نزدیکترین و پروگزیمال ترین مکان ممکن در قسمت ران قرار دهید.



۴. میله محور را آنقدر پیچید تا خونریزی متوقف شود (معمولاً بیشتر از سه چرخش ۱۸۰ درجه)



۳. باند خود چسبنده را محکم کشیده و از فیکس شدن آن در پشت خودش اطمینان حاصل کنید.



۶. میله و باند را با بند مخصوص میله ایمن کنید. بند را ببندید، آن را محکم بکشید و آن را به قلاب مخالف روی گیره کلیپس بچسبانید.



۵. میله محوری را با کلیپس مخصوص خود قفل کنید.

در بعضی مواقع، برای مدیریت خونریزی ممکن است چندین تورنیکت مورد نیاز باشد. تورنیکت اضافی را بلافاصله در مجاورت (فقط در صورت امکان، در پروگزیمال) تورنیکت قبلی قرار دهید.



۲. ضمن تلاش برای حفظ لخته‌های ایجاد شده، خون اضافی را از محل زخم خارج کنید. منبع خونریزی را مشخص کنید



۱. زخم را اکسپوز کنید



۴. فشار بر زخم و پیک کردن آن برای حداقل ۳ دقیقه (در صورت استفاده از ماده هموستاتیک و تعداد آن بر اساس دستورالعمل سازنده) یا در صورت استفاده از گاز معمولی ۱۰ دقیقه فشار اعمال کنید



۳. پانسمان انتخابی را از بسته بندی آن جدا کرده و کل پانسمان را به طور مستقیم روی زخم پیک کنید و مستقیماً روی فعال ترین محل خونریزی فشار وارد نمایید.

دوباره اطمینان حاصل کنید که خونریزی متوقف شده است. ممکن است زخم دوباره پیک مجدد شود و یا پانسمان دوم داخل زخم وارد شود در صورت نیاز به کنترل خونریزی، اگر خونریزی کنترل شود، پیک پانسمان را در جای خود باقی گذاشته و برای اطمینان از پانسمان، یک بسته پانسمان فشاری رادر اطراف زخم بگذارید.



پانسمان فشاری با استفاده از باند ترومایی اسرائیلی

اصل: تأمین فشار مکانیکی دورتادوری و پانسمان روی یک زخم باز در یک اندام با خونریزی کنترل نشده.



۱ از BSI مناسب اطمینان حاصل کرده و پد را روی زخم قرار دهید.



۳. بانداز کشی را با کمک میله محکم کنید.



۲. باند کشی را حداقل یکبار دور اندام بکار برده و بکشید.



۵. پک کردن بانداژ را دور تا دور اندام ادامه دهید.



۴. باند را محکم در اطراف اندام زخمی در جهت مخالف ببندید و فشار کافی را برای کنترل اعمال کنید.



۶. حفظ فشار مداوم بر روی پانسمان انتهای دیستال اندام، از کنترل خونریزی اطمینان حاصل کنید.

فیزیک تروما

اهداف فصل: در پایان این فصل شما قادر به انجام موارد زیر خواهید بود:

- انرژی را در زمینه ایجاد آسیب تعریف کنید.
- ارتباط بین قوانین حرکت، انرژی و فیزیک تروما را توضیح دهید.
- رابطه بین آسیب و انرژی تبدیل شده به سرعت را شرح دهید.
- در مورد تبادل انرژی و ایجاد تغییرات فیزیکی بحث کنید.
- با توجه به توضیحات مربوط به تصادف یک وسیله نقلیه موتوری، از فیزیک تروما استفاده کنید تا الگوی آسیب احتمالی را برای سرنشین آزاد (رها شده، پرتاب شده) پیش بینی کنید.
- صدمات خاص، علل بروز و ارتباط آنها با آسیب های داخلی و خارجی وسایل نقلیه را توضیح دهید.
- در مورد عملکرد سیستم های مهارکننده سرنشین ها بحث کنید.
- قوانین حرکت و انرژی را به مکانیسم هایی غیر از ترومای تصادف وسایل نقلیه موتوری (مانند انفجارها، ریزش) مرتبط کنید.
- تمام پنج فاز صدمات انفجاری و صدمات ایجاد شده ناشی از هر فاز را تشریح کنید.
- تفاوت میزان آسیب ایجاد شده به وسیله سلاح های با انرژی کم، متوسط و بالا را توضیح دهید.
- در مورد میزان آسیب و فرورفتگی در سطح جلوی جسم و میزان انرژی بحث کنید.
- اصول فیزیک تروما را در ارزیابی بیمار ترومایی به کار ببرید.

سناریو

قبل از طلوع خورشید در یک صبح سرد زمستانی، شما و همکارتان توسط دیسپچ به مأموریت تصادف که برای یک وسیله نقلیه ایجاد شده است، فرا خوانده می شوید. در بدو ورود، وسیله نقلیه ای را مشاهده می کنید که در یک جاده روستایی به یک درخت برخورد کرده است. چنین به نظر می رسد که قسمت جلوی خودرو پس از برخورد با درخت در اطراف درخت چرخیده و در داخل یک حفره کانال آب رسانی در کنار جاده به پشت افتاده است. به نظر می رسد راننده تنها سرنشین آن است. کیسه هوا باز شده و راننده که هنوز بوسیله کمربند ایمنی خود مهار شده، در حال ناله کردن می باشد. شما متوجه آسیب در انتهای قدامی خودرو ناشی از برخورد به درخت و آسیب قسمت پشتی خودرو ناشی از چرخش و وارونه شدن ماشین در کانال آب می شوید.

براساس فیزیک تروما در این حادثه، چه آسیب دیدگی های احتمالی برای این بیمار اتفاق افتاده است؟
وضعیت این بیمار را براساس فیزیک تروما چگونه توصیف می کنید؟
انتظاریافتن چه نوع آسیب هایی دارید؟

مقدمه

ها، این اطلاعات به دست می‌آید. بسیاری از آسیب‌ها را می‌توان با بررسی دقیق صحنه، حتی قبل از معاینه بیمار پیش بینی کرد. در این فصل در مورد درک اصول کلی فیزیک تروما بحث شده است. اصول کلی با قوانین مکانیک حاکم بر تبادل انرژی و تأثیرات کلی مبادله انرژی آغاز می‌شوند. اصول مکانیکی، تعامل بدن انسان با اجزای سقوط را مشخص می‌کند. تصادف موقعی روی می‌دهد که یک جسم حامل انرژی، معمولاً جسمی سخت، بر جسم دیگر ضربه وارد کند. اگرچه ما اغلب، کلمه تصادف را برخورد یک وسیله نقلیه موتوری می‌دانیم، اما این لغت به سقوط جسم، وارد شدن گلوله به بافت‌های خارجی و داخلی بدن و فشار بیش از حد و ترکش‌های انفجار نیز اشاره دارد. در تمامی این وقایع، تبادل انرژی اتفاق می‌افتد، تمامی آنها منجر به آسیب می‌شوند، همه می‌توانند منجر به بروز شرایط تهدید کننده حیات شده و همگی نیاز به درمان صحیح توسط یک تکنسین پیش بیمارستانی آگاه و با بصیرت دارند.

اصول کلی

یک رویداد آسیب‌زا را می‌توان به سه مرحله تقسیم کرد: قبل از حادثه، حادثه و بعد از حادثه. به بیان ساده، مرحله قبل از حادثه همان مرحله پیشگیری است. (باکس ۱-۴) مرحله حادثه، بخشی از حادثه آسیب‌زا است که شامل تبادل انرژی و یا فیزیک تروما (مکانیک انرژی) است. و در آخر، مرحله بعد از حادثه، همان مرحله مراقبت از بیمار است. این که آیا آسیب دیدگی ناشی از تصادف اتومبیل، اسلحه، سقوط یا ریزش ساختمان باشد، انرژی، بعد از جذب شدن در بدن به آسیب تبدیل می‌شود.

باکس ۱-۴ پیشگیری از تروما

کارآمدترین و مؤثرترین روش مقابله با آسیب، در وهله اول جلوگیری از وقوع آن است. ارائه دهندگان مراقبت‌های بهداشتی در هر سطح نه تنها برای کل جامعه، بلکه برای خودشان، برای کسب بهترین نتیجه، نقش مهمی در پیشگیری از بروز آسیب ایفا می‌کنند. سیستم‌های EMS در حال تبدیل کردن خود از یک سیستم صرفاً واکنش‌گر با دیسپلین بالا به سیستم‌هایی با حیطه وظایف گسترده‌تر و مؤثرتر شامل جنبه‌های پیرایشی در جامعه و با تأکید بیشتر بر پیشگیری می‌باشند. فصل پیشگیری از آسیب‌ها، نقش تکنسین‌های پیش بیمارستانی در پیشگیری از تروما را شرح می‌دهد.

پیش از حادثه (Pre-Event)

مرحله قبل از حادثه شامل کلیه اتفاقاتی است که قبل از حادثه رخ داده‌اند. شرایطی که قبل از وقوع بیماری وجود داشته و در مدیریت صدمات مهم هستند، به عنوان بخشی از سابقه قبل از حادثه ارزیابی می‌شوند. این ملاحظات شامل شرایط پزشکی حاد یا زمینه‌ای بیمار (و داروهای معالجه برای درمان آن بیماری)، مصرف مواد تفریحی (داروهای غیرقانونی و نسخه‌ای، الکل و غیره) و وضعیت ذهنی بیمار می‌باشد.

به طور معمول، بیماران ترومایی جوان، بیماری مزمن ندارند. با این حال، در مورد بیماران مسن، شرایط پزشکی که قبل از وقوع تروما وجود دارند، می‌توانند مشکلات جدی در ارزیابی و مدیریت پیش بیمارستانی بیمار ایجاد و پیامد را به میزان قابل توجهی تحت تأثیر

در سال ۲۰۱۵ در ایالات متحده، ۳۵،۰۹۲ نفر به دلیل تصادفات وسایل نقلیه کشته شدند. این تعداد بیش از ۷ درصد نسبت به سال ۲۰۱۴ افزایش داشت، و بیشترین میزان افزایش در یک سال نسبت به کل دوره ۵۰ ساله بود. بر طبق گزارش سازمان بهداشت جهانی (WHO) سالانه حدود ۱/۲۵ میلیون نفر در کل دنیا به دلیل تصادف کشته می‌شوند. از سال ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۳، میزان مرگ و میر در سراسر جهان ناشی از تصادفات جاده‌ای علیرغم افزایش ۱۶ درصدی تعداد وسایل نقلیه در جاده‌های جهان از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۵، همچنان ثابت مانده است. در سال ۲۰۱۵ WHO با انتشار گزارشی در مورد وضعیت جهانی ایمنی جاده‌ها، تصادفات جاده‌ای را عامل اصلی مرگ و میر افراد بین ۱۵ تا ۲۹ سال در جهان معرفی نمود. بیش از ۹۰٪ این مرگ و میرها در کشورهای کم درآمد و یا با درآمد متوسط رخ می‌دهند.

در ایالات متحده، سلاح گرم بیشترین علت مرگ بوده و ۳۳،۵۹۴ کشته در سال ۲۰۱۴ را به خود اختصاص داد. از دو علت اصلی مرگ و میر ناشی از سلاح گرم، خودکشی تقریباً دو سوم علل را تشکیل می‌داد در حالی که قتل، عامل سایر مرگ‌ها بود. در کشورهای بسیاری، انفجار علت اصلی صدمات محسوب می‌شود، در حالی که در سایر کشورها چاقو خوردگی برجسته‌تر می‌باشد.

مدیریت موفقیت آمیز بیماران ترومایی بستگی به شناسایی صدمات آشکار و پنهان داشته و مستلزم استفاده از مهارت‌های ارزیابی است. تعیین دقیق میزان صدمات ناشی از آسیب در محیط پیش بیمارستانی دشوار است، اما درک پتانسیل آسیب و میزان حجم خون از دست رفته باعث خواهد شد که ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی بتواند از مهارت‌های تفکر انتقادی خود برای انجام تریاژ، تصمیم‌گیری‌های مدیریتی و انتقال بیمار استفاده کند.

مدیریت هر بیمار (پس از احیای اولیه) با تاریخچه آسیب ایجاد شده برای بیمار شروع می‌شود. در تروما، تاریخچه شامل شرح حال چگونگی ایجاد ضربه، تأثیر ناشی از آن و میزان تبادل انرژی در آن می‌باشد. درک روند تبادل انرژی به ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی اجازه می‌دهد درصد بالایی از صدمات احتمالی پیش رو را پیش بینی کنند.

فیزیک تروما با حرکت اشیاء بدون در نظر گرفتن نیروهایی که باعث حرکت شده‌اند، سروکار دارد. هرگونه آسیب دیدگی ناشی از نیرویی که به بدن وارد می‌شود، مستقیماً با تعامل بین میزبان و یک جسم متحرک که روی میزبان ضربه وارد می‌کند، ارتباط دارد. وقتی ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی، در هر سطح از مراقبت، اصول فیزیک تروما و یا مکانیسم‌های درگیر در آن را درک نکند، برخی از آسیب‌ها تشخیص داده نمی‌شوند. درک این اصول باعث شک بیشتر تکنسین‌ها به تشخیص صدمات احتمالی ناشی از مکانیسم‌های خاص احتمالی می‌گردد. از این اطلاعات و آسیب‌های احتمالی می‌توان در ارزیابی صحیح بیمار در صحنه استفاده نمود و آنها را به پزشکان و پرستاران بخش اورژانس انتقال داد. در صحنه و مسیر، تکنسین‌ها می‌توانند با شک به بروز این آسیب‌ها، مناسب‌ترین مراقبت‌ها را از بیمار انجام و مواظب باشند که وی "آسیب دیگری نبیند".

جراحاتی که واضح نبوده ولی شدید هستند، در صورت عدم شناسایی در صحنه و تحویل آنها به تیم پزشکی در بدو ورود به مرکز تروما یا بیمارستان مناسب، می‌توانند کشنده باشند. دانستن اینکه کجا باید جستجو شود و چگونه صدمات را ارزیابی نمود به همان اندازه مهم است که بدانید پس از یافتن آسیب‌ها چه اقداماتی باید انجام شود. با یک شرح حال کامل و دقیق از حادثه منجر به آسیب و تفسیر مناسب داده

کننده آسیب جسمی، بایستی در ابتدا دو مؤلفه - تبادل انرژی و آناتومی انسان را درک کند. به عنوان مثال، در تصادف وسیله نقلیه موتوری (MVC) صحنه چگونه به نظر می‌رسد؟ چه کسی با چه سرعتی برخورد کرده است؟ مدت زمان توقف چقدر است؟ آیا سرنشینان از وسایل مهارکننده مناسب مانند کمربند ایمنی استفاده کرده‌اند؟ آیا کیسه هوا فعال شده و عمل کرده است؟ آیا کودکان به درستی در صندلی‌های کودک مهار شده‌اند، و یا بدون مهار بوده و به اطراف وسیله نقلیه پرتاب شده‌اند؟ آیا سرنشینان از خودرو پرتاب شده‌اند؟ آیا به اشیاء برخورد کرده‌اند؟ اگر چنین است، چه تعدادی از اشیاء و ماهیت آن اشیاء چیست؟ این سوالات و همچنین بسیاری دیگر از سوالات بایستی پاسخ داده شوند تا ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی بتواند چگونگی تبادل نیروهای موجود در حادثه را درک نموده و از این اطلاعات برای پیش بینی آسیب‌های احتمالی و مراقبت مناسب از بیمار استفاده نماید.

یک ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی ماهر برای ارزیابی صحنه حادثه از دانش خود در زمینه فیزیک تروما در جهت شناخت نیروها و جابجایی‌ها و همچنین آسیب‌های ناشی از آن‌ها استفاده می‌کند. از آنجا که فیزیک تروما مبتنی بر اصول اساسی فیزیک می‌باشد، درک قوانین مربوط به فیزیک ضروری است.

انرژی

اولین مرحله اخذ شرح حال شامل ارزیابی وقایع اتفاق افتاده در زمان حادثه (شکل ۱-۴)، تخمین میزان انرژی رد و بدل شده با بدن انسان و شرایط خاص ناشی از آن‌ها می‌باشد.

قوانین انرژی و حرکت

اولین قانون نیوتن در زمینه حرکت چنین بیان می‌کند که بدن در حالت استراحت در حالت استراحت باقی می‌ماند و بدن در حرکت نیز در حرکت خواهد ماند مگر اینکه یک نیروی خارجی بر آنها اثر کند. در شکل ۲-۴، اسکی باز ثابت بود تا اینکه انرژی ناشی از نیروی جاذبه او را به پایین شیب منتقل کرد. در هنگام جنبش، اگر چه او از زمین بلند می‌شود، تا زمانی که به چیزی برخورد نکند و یا به زمین بازگردد، در حالت جنبش و حرکت می‌ماند، و انتقال انرژی (اصطکاک یا برخورد) باعث می‌شود متوقف شود.



شکل ۱-۴ ارزیابی صحنه حادثه بسیار مهم است. اطلاعاتی از قبیل جهت برخورد، میزان فرورفتگی کابین مسافر و میزان تبادل انرژی، می‌توانند اطلاعاتی را در مورد صدمات احتمالی سرنشینان فراهم سازند.

قرار دهند. به عنوان مثال، راننده ی ۷۵ ساله وسیله نقلیه که به تیر چراغ برق برخورد کرده، ممکن است درد قفسه سینه داشته باشد که نشانگر انفارکتوس میوکارد (حمله قلبی) است. آیا راننده ابتدا به تیر چراغ برق برخورد کرده و سپس دچار سکت قلبی شده و یا اینکه ابتدا دچار حمله قلبی شده و سپس به تیر چراغ برق برخورد کرده است؟ آیا راننده دارو استفاده می‌کند (به عنوان مثال، بتا بلاکر) که از افزایش تعداد نبض در شوک جلوگیری می‌کند؟ بسیاری از این شرایط نه تنها به طور مستقیم در ارزیابی و راهبردهای مدیریت تأثیرگذارند، (بحث ارزیابی صحنه و فصل‌های ارزیابی و مدیریت بیمار) بلکه در مراقبت کلی از بیماران نیز مهم هستند، حتی اگر لزوماً بر فیزیک تروما ناشی از تصادف تأثیر نگذارند.

حادثه

مرحله حادثه، از زمان برخورد بین یک جسم متحرک به جسم دیگر شروع می‌شود. جسم دوم می‌تواند متحرک و یا ثابت بوده و همچنین می‌تواند یک شیء و یا یک شخص باشد. به عنوان مثال درحادثه تصادف، در بیشتر تصادفات وسایل نقلیه سه نوع ضربه روی می‌دهد:

۱. برخورد دو شیء

۲. برخورد سرنشینان درون وسیله نقلیه

۳. برخورد ارگان‌های حیاتی درونی سرنشین‌ها

به عنوان مثال، هنگامی که یک وسیله نقلیه با درخت برخورد می‌کند، اولین ضربه برخورد وسیله نقلیه با درخت است. ضربه دوم برای سرنشین خودرو است که به فرمان ماشین یا شیشه جلوی اتومبیل برخورد می‌کند. اگر سرنشین کمربند ایمنی داشته باشند، یک ضربه بین سرنشین و کمربند ایمنی رخ می‌دهد. ضربه سوم بین اعضای داخلی سرنشین و دیواره قفسه سینه، دیواره شکم یا جمجمه وی می‌باشد.

درحالی که اصطلاح تصادف به طور معمول، یک حادثه وسیله نقلیه موتوری را به ذهن می‌آورد، لزوماً به معنی تصادف وسیله نقلیه به طور صرف نمی‌باشد. برخورد وسیله نقلیه به عابر پیاده، وارد شدن گلوله به شکم، و سقوط کارگر ساختمانی روی آسفالت، همه نمونه‌هایی از تصادف هستند. توجه داشته باشید که در ترومای سقوط، فقط برخورد های نوع دوم و سوم دخیل می‌باشند. در تمام تصادفات، انرژی بین یک جسم متحرک و بافت بدن انسان و یا بین بدن انسان در حال حرکت با یک جسم ثابت رد و بدل می‌شود. جهت و مسیری که در آن تبادل انرژی اتفاق می‌افتد، مقدار انرژی تبادل شده و تأثیر این نیروها روی بیمار، همگی موارد مهمی از ابتدای ارزیابی، می‌باشند.

مرحله پس از حادثه

در مرحله پس از حادثه، اطلاعات جمع‌آوری شده در مورد حادثه و مرحله قبل از وقوع آن، جهت ارزیابی و مدیریت بیمار استفاده می‌شوند. این مرحله به محض جذب انرژی حاصل از تصادف، شروع می‌شود. شروع عوارض ناشی از ترومای تهدید کننده حیات، می‌تواند کند یا سریع باشند (از بروز این عوارض می‌توان جلوگیری نمود و یا به میزان قابل توجهی شدت آنها را کاهش داد)، بخشی از آن به مراقبت‌های ارائه شده در صحنه و یا اقدامات طول مسیر بیمارستان بستگی دارد. در مرحله پس از حادثه، درک فیزیک تروما، شاخص تردید در مورد آسیب و مهارت‌های تکنسین در ارزیابی، در توانایی ارائه دهنده در تأثیر بر پیامدهای بیمار ضروری است.

ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی برای درک تأثیر نیروهای ایجاد

کسانی که با اسلحه شکاری شلیک می‌کنند، قانون سوم را به صورت برخورد قنداق تفنگ با شانه خود احساس می‌کنند.

دقیقاً همانطور که انرژی مکانیکی وسیله نقلیه در برخورد به دیوار، با خم شدن بدنه و یا سایر قسمت‌های آن مصرف می‌شود (شکل ۳-۴)، انرژی حرکتی موجود در اندام‌ها و ارگان‌های داخلی بدن بایستی تا مصرف شدن کامل آن و توقف حرکت رو به جلو آنها، از بین برود. همین مفاهیم در مورد بدن انسان هنگامی که ساکن بوده و با جسمی در حال حرکت مانند چاقو، گلوله یا چوب بیس بال برخورد می‌کند، اعمال می‌شوند.

انرژی جنبشی تابعی از جرم و شتاب یک شی است. اگرچه آنها از نظر تکنیکی یکسان نیستند، ممکن است از وزن قربانی برای نشان دادن میزان جرم آن نیز استفاده شود. به همین ترتیب، از سرعت برای نشان دادن شتاب (که در واقع سرعت و جهت است) استفاده می‌شود.



شکل ۳-۴ انرژی با تغییر شکل بدنه وسیله نقلیه، اتلاف می‌شود.

رابطه بین وزن و سرعت، به صورتی که بر انرژی جنبشی تأثیر می‌گذارد، به شرح زیر است:

انرژی جنبشی = نصف جرم ضربدر شتاب (سرعت) به توان دو

$$KE = 1/2 (mv^2)$$

بنابراین، انرژی جنبشی مربوط به شخصی با وزن ۱۵۰ پوند (lb) و یا ۶۸ کیلوگرم (kg) که با ۳۰ مایل در ساعت (mph) یا ۴۸ کیلومتر در ساعت (km/hr) حرکت می‌کند به شرح زیر محاسبه می‌شود:

$$KE = 150/2 \times 30^2 = 67,500 \text{ units}$$

برای رسیدن به اهداف این مبحث، از هیچ واحد فیزیکی خاصی در اندازه‌گیری‌ها (به عنوان مثال، پوند/ پا، ژول و غیره) استفاده نمی‌شود. این واحدها صرفاً برای نشان دادن تأثیر این فرمول در تغییر میزان انرژی می‌باشند. همانطور که نشان داده شد، شخصی با وزن ۱۵۰ پوند (lb) معادل ۶۸ کیلوگرم که دارای سرعت ۳۰ مایل در ساعت (mph) ۴۸ کیلومتر در ساعت (km/hr) می‌باشد، دارای ۶۷,۵۰۰ واحد انرژی است که بایستی با متوقف شدن او، به شکل دیگری تبدیل شود. این تغییر شکل انرژی می‌تواند به صورت آسیب به وسیله نقلیه و یا آسیب به شخص موجود در آن باشد، مگر اینکه اتلاف انرژی ضرر کمتری ایجاد



شکل ۲-۴ اسکی باز ثابت بود تا اینکه انرژی ناشی از نیروی جاذبه او را به پایین شیب منتقل کرد. در هنگام جنبش، اگرچه او از زمین بلند می‌شود، تا زمانی که به چیزی برخورد نکند و یا به زمین بازگردد، در حالت جنبش و حرکت می‌ماند و انتقال انرژی (اصطکاک یا برخورد) باعث می‌شود متوقف شود.

همانطور که قبلاً ذکر شد، در هر برخورد، هنگامی که بدن بیمار بالقوه در حال حرکت است، سه نوع برخورد وجود دارد:

۱. وسیله نقلیه عامل تصادف که به یک شی در حال حرکت و یا در حال سکون برخورد می‌کند.
۲. فرد در داخل وسیله نقلیه که به داخل خودرو یا شی برخورد می‌کند، یا توسط انرژی ضربه می‌خورد.
۳. اثرات متقابل اندام‌های داخلی بدن و فعل و انفعالات آنها با یکدیگر و یا جدا شدن از ساختارهای پشتیبانی خود

به عنوان مثال سرنشینی که در صندلی جلو یک وسیله نقلیه بدون استفاده از هیچ وسیله مهار کننده ای، نشسته است. هنگامی که وسیله نقلیه به درخت برخورد کرده و متوقف می‌شود، سرنشین مهار نشده - با همان سرعت - هنوز به حرکت خود آنقدر ادامه می‌دهد تا زمانی که به ستون فرمان، داشبورد و یا شیشه جلو اتومبیل برخورد کند. برخورد با این اجسام، حرکت روبه جلو تنه و یا سر را متوقف می‌کند، اما اندام‌های داخلی سرنشین در حال حرکت باقی می‌مانند تا زمانی که این اندام‌ها به داخل دیواره قفسه سینه، دیواره شکم یا جمجمه برخورد نموده و حرکت رو به جلو آنها متوقف شود.

همانطور که در قانون بقای انرژی و دومین قانون حرکت نیوتون توضیح داده شده است، انرژی نه می‌تواند ایجاد شود و نه از بین رود بلکه می‌تواند از شکلی به شکل دیگر تغییر یابد. حرکت وسیله نقلیه نوعی از انرژی می‌باشد. برای راه اندازی وسیله نقلیه، انرژی حاصل از موتور توسط مجموعه ای از چرخ دنده‌ها به چرخ‌ها منتقل شده، و با چرخش و چسبیدن آنها به جاده، خودرو حرکت می‌کند. برای متوقف شدن وسیله نقلیه، انرژی حرکتی و جنبشی آن بایستی به شکل دیگری تغییر یابد، مانند گرم شدن ترمزها و یا برخورد به یک جسم و ایجاد خمیدگی در بدنه. هنگامی که راننده ترمز می‌کند، انرژی حرکتی توسط لنت‌های ترمز، دیسک‌های ترمز و لاستیک‌های روی سطح جاده، به انرژی گرمایی حاصل از اصطکاک (انرژی حرارتی) تبدیل می‌شود. بنابراین سرعت وسیله نقلیه کاهش می‌یابد.

سومین قانون حرکت نیوتن شاید مشهورترین قانون از میان سه قانون دیگر باشد. این قانون بیان می‌کند که برای هر عمل یا نیرویی، واکنشی برابر و برعکس آن وجود دارد. همانطور که ما بر سطح زمین قدم می‌گذاریم، زمین نیرویی مساوی و برابر با نیرویی که ما بر روی آن وارد می‌کنیم، علیه ما اعمال می‌کند.

کاهش سرعت (اولین قانون حرکت نیوتن)، گلوله باید انرژی خود را به ساختاری که به آن برخورد می‌کند، وارد سازد. این انتقال انرژی باعث انفجار در بافت می‌گردد که مقدار آن مساوی با انفجاری است که در محفظه اسلحه هنگام ایجاد سرعت اولیه برای گلوله رخ داده است. همین پدیده در یک اتومبیل در حال حرکت، سقوط یک فرد از ساختمان و یا انفجار ناگهانی بمب (IED) رخ می‌دهد.

فاکتور مهم دیگر در تصادف، فاصله توقف است. هرچه فاصله توقف کوتاه‌تر و سرعت آن توقف سریع‌تر باشد، انرژی بیشتری به سر نشین انتقال یافته و آسیب یا صدمه بیشتری به بیمار وارد می‌شود. وسیله نقلیه ای را در نظر بگیرید که با برخورد به یک دیواره آجری متوقف می‌شود، در مقابل وسیله نقلیه ای که با گرفتن ترمز متوقف می‌گردد. هر دو، مقدار انرژی یکسانی را، ولی با روش‌های متفاوت، از بین می‌برند. سرعت تبادل انرژی (به بدنه خودرو و یا داخل دیسک‌های ترمز) متفاوت بوده و با تفاوت در میزان فاصله و زمان، اتفاق می‌افتد. در نمونه اول، انرژی خیلی سریع و در طی فاصله بسیار کم و با خم شدن بدنه خودرو جذب می‌شود. در حالت بعدی، انرژی در طی مسافت طولانی تر و مدت زمان بیشتری، برای تولید گرمای ترمزها، جذب می‌شود. حرکت رو به جلوی سر نشین داخل وسیله نقلیه (انرژی) در وهله اول از طریق ایجاد آسیب به بافت نرم و استخوان‌های او، جذب می‌شود. در مورد کیس دوم، انرژی موجود در وسیله نقلیه در ترمزها مصرف می‌شود.

این رابطه معکوس بین فاصله توقف و میزان آسیب دیدگی، در سقوط هم اعمال می‌شود. اگر فرد روی سطحی با قابلیت فشرده شدن مثل برف پودری عمیق فرود بیاید، شانس بهتری برای زنده ماندن دارد. سقوط از همان ارتفاع منتهی بر روی یک سطح سخت مانند بتن، می‌تواند صدمات شدیدتری را ایجاد کند. مواد قابل فشرده سازی (به عنوان مثال برف) فاصله توقف را افزایش داده و حداقل مقداری از انرژی را جذب می‌کنند، و اجازه نمی‌دهند تمام آن انرژی توسط بدن جذب شود. نتیجه، کاهش صدمه و میزان آسیب به بدن است. این اصل در مورد انواع دیگر تصادفات نیز صدق می‌کند.



شکل ۴-۳ تبادل انرژی از یک وسیله نقلیه در حال حرکت به یک عابر پیاده باعث انتقال سرعت و انرژی به او و در نتیجه خرد شدن بافت و دور شدن قربانی از نقطه برخورد می‌گردد. صدمه به قربانی می‌تواند در اثر برخورد وسیله نقلیه با عابر پیاده و پرتاب شدن وی بر روی زمین و یا اصابت وی به وسیله نقلیه دیگر رخ دهد.

کند، مانند مهارشدن آن بوسیله کمربند ایمنی و یا درون کیسه هوا. با این حال، کدام عامل در فرمول بیشترین تأثیر را در میزان انرژی جنبشی تولید شده دارد: جرم یا شتاب؟ ۱۰ پوند (۴/۵ کیلوگرم) به شخصی با وزن ۱۵۰ پوند (۶۸ کیلوگرم) که با سرعت ۳۰ مایل در ساعت (۴۸ کیلومتر در ساعت) در حال حرکت می‌باشد، اضافه کنید، در نتیجه جرم او برابر با ۱۶۰ پوند (۷۳ کیلوگرم) می‌شود:

$$KE = 160/2 \times 30^2 = 72,000 \text{ units}$$

بنابراین افزایش جرم به میزان ۱۰ lb پوند (۴/۵ کیلوگرم)، حدود ۴۵۰۰ واحد انرژی جنبشی را افزایش می‌دهد. با استفاده از همین مثال قبلی همان فرد با وزن ۱۵۰ پوند (۶۸ کیلوگرم)، اکنون ببینیم که چگونه افزایش سرعت ۱۰ مایل در ساعت (۱۶ کیلومتر در ساعت) بر انرژی جنبشی تأثیر می‌گذارد:

$$KE = 150/2 \times 40^2 = 120,000 \text{ units}$$

بنابراین افزایش سرعت / به میزان ۵۲،۵۰۰ واحد انرژی جنبشی را افزایش می‌دهد.

این محاسبات نشان می‌دهد که بالا رفتن شتاب، انرژی جنبشی را بسیار بیشتر از بالا رفتن جرم، افزایش می‌دهد. در تصادف با سرعت بالا نسبت به تصادف با سرعت پایین تر، تبادل انرژی بسیار بیشتری اتفاق می‌افتد (و بنابراین، آسیب بیشتری به سر نشین، وسیله نقلیه یا هر دو وارد می‌گردد). (افزایش) سرعت در فرمول باعث افزایش تصاعدی می‌شود، در حالی که افزایش جرم بصورت خطی است و این وضعیت باعث می‌شود که عامل سرعت نسبت به عامل جرم، علیرغم افزایش زیاد جرم، بسیار مهم‌تر و حیاتی‌تر باشد.

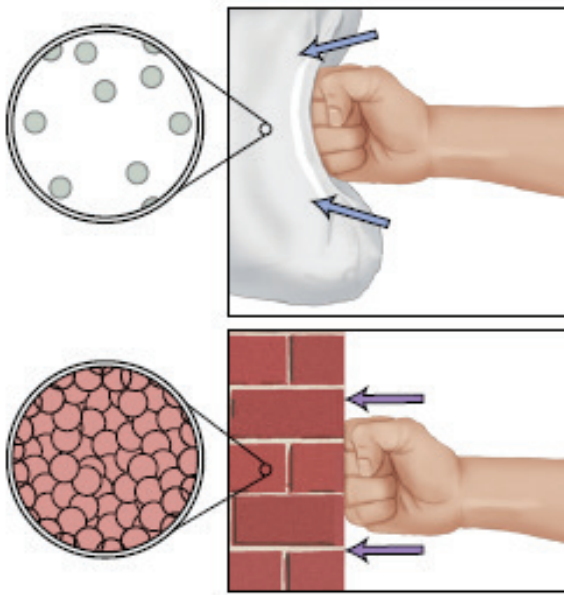
در پیش بینی صدمات وارده در هنگام تصادف با سرعت بالا، بخاطر سپردن این نکته می‌تواند مفید باشد که مقدار نیروی شروع کننده یک حادثه با مقدار نیروی منتقل شده یا مصرف شده در پایان آن حادثه برابر است.

$$\text{Mass} \times \text{Acceleration} = \text{Force} = \text{Mass} \times \text{Deceleration}$$

[جرم * کاهش شتاب (سرعت) = نیرو = جرم * افزایش شتاب (سرعت)]

برای ایجاد حرکت در یک ساختار، نیرو (انرژی) مورد نیاز است. این نیرو (انرژی) برای ایجاد سرعت خاص هم لازم می‌باشد. سرعت ایجاد شده در یک جسم بستگی به وزن (جرم) آن جسم دارد. هنگامی که این انرژی به ساختار منتقل شد و جسم در حالت حرکت قرار گرفت، این حرکت تا زمانی که انرژی مصرف نشود (اولین قانون حرکت نیوتن) در حرکت خواهد ماند. مصرف این انرژی باعث نگه داشتن اجزای جسم (ذرات بافتی) در حرکت و جنبش شده و یا به صورت حرارت از بین می‌رود. (در چرخ‌ها بوسیله دیسک‌های ترمز مصرف می‌شود). یک مثال برای این فرآیند، ترومای مربوط به اسلحه است. در محفظه اسلحه یک کارتریج (گلوله) وجود دارد که حاوی باروت است. وقتی این باروت مشتعل می‌شود، به سرعت سوخته و انرژی ایجاد می‌کند که گلوله را با سرعت زیادی از لوله تفنگ بیرون می‌اندازد. این سرعت، معادل وزن گلوله و مقدار انرژی تولید شده در اثر سوختن باروت یا نیرو است. برای

گلوله اسلحه می باشند.



شکل ۴-۵ مشت با برخورد به دیوار آجری متراکم در مقایسه با بالش پربا تراکم کمتر که باعث از بین رفتن نیرو می شود، انرژی بیشتری را جذب می کند

سطح جلوی خودرو با سطح بزرگی از بدن قربانی برخورد دارد، یک چوب بیس بال با یک منطقه کوچکتر و یک گلوله با یک منطقه بسیار کوچکتر، برخورد می کند. مقدار تبادل انرژی که به بیمار آسیب می رساند به انرژی جسم و تراکم بافتی موجود در مسیر تبادل انرژی بستگی دارد.

اگر تمام انرژی ضربه در یک منطقه کوچک باشد و این نیرو از مقاومت پوست فراتر رود، جسم با قدرت از میان پوست عبور می کند. تفاوت بین برخورد یک چکش به میز چوبی با برخورد همان چکش به میخی که در همان سطح میز قرار داده شده را در نظر بگیرید. هنگامی که با چکش به میز ضربه می زنید، نیروی چکش برخورد کننده بر روی میز، در کل سطح میز و سر چکش پخش شده و نفوذ را محدود و فقط یک گودی ایجاد می کند. در مقابل، ضربه زدن بر سر یک میخ با چکش، با استفاده از همان مقدار نیرو، میخ را به درون چوب وارد می سازد، زیرا تمام این نیرو در یک منطقه بسیار کوچک اعمال می شود. هنگامی که نیرو در یک منطقه بزرگتر پخش شود و به درون پوست نفوذ نکند (مانند چکش که بر میز ضربه وارد می کند)، آسیب تحت عنوان ترومای بلانت تعریف می شود. اگر نیرو در یک ناحیه کوچک وارد شده و جسم به پوست و بافت‌های زیرین آن نفوذ کند (مانند چکش که میخ را از داخل میز عبور می دهد)، آسیب به عنوان ترومای نافذ تعریف می شود. در هر دو حالت، حفره ای در بیمار توسط نیروی جسم برخورد کننده ایجاد می گردد.

حتی با وجود جسمی مانند گلوله، سطح منطقه برخورد تروما می تواند براساس فاکتورهایی از قبیل سایز گلوله، حرکت (چرخش) آن درون بدن، تغییر شکل "فرم قارچ مانند" و تکه تکه شدن متفاوت باشد. این فاکتورها بعدها در همین فصل مورد بحث قرار می گیرند.

حفره سازی

مکانیک پایه در تبادل انرژی نسبتاً ساده است. ذرات بافتی ناحیه برخورد،

یک راننده ی مهار نشده بیشتر از یک راننده مهار شده (مثلاً با کمربند ایمنی) آسیب می بیند، زیرا سیستم مهار کننده به جای بدن راننده، قسمت قابل توجهی از انتقال انرژی را جذب می کند.

بنابراین، هنگامی که یک جسم در حال حرکت است و انرژی حرکتی دارد، برای اینکه به حالت سکون کامل برسد، بایستی با تبدیل انرژی به شکل دیگر و یا با انتقال آن به جسم دیگر، تمام انرژی خود را از دست بدهد. به عنوان مثال، اگر وسیله نقلیه ای به عابر پیاده برخورد کند، عابر بعد از برخورد، به اطراف پرتاب می شود (شکل ۴-۴) اگرچه در اثر برخورد، با مصرف مقدار کمی از نیرو، از سرعت وسیله نقلیه تا حدی کاسته می شود، اما بخاطر اختلاف زیاد میان جرم وسیله نقلیه و عابر پیاده، نیروی بیشتری به عابر پیاده انتقال می یابد. همینطور نرمتر بودن بدن عابر نسبت به سختتر بودن بدنه خودرو، به معنای آسیب بیشتر عابر در مقایسه با خودرو می باشد.

تبادل انرژی بین اجسام سخت و بدن انسان

هنگامی که بدن انسان با یک جسم جامد برخورد می کند، و یا برعکس، تعداد ذرات بافت بدن که توسط جسم جامد تحت تأثیر قرار می گیرند، میزان تبادل انرژی موجود در آن را تعیین می کنند. مقدار این انتقال انرژی، تعیین کننده میزان خسارت (آسیب) ایجاد شده برای بیمار می باشد. تعداد ذرات بافتی که تحت تأثیر قرار می گیرد مبتنی است بر (۱) تراکم بافتی (ذرات در حجم) و (۲) اندازه منطقه تماس.

تراکم

بافت هر چه متراکم‌تر باشد (براساس معیار اندازه گیری تعداد ذرات در حجم)، تعداد ذراتی که توسط یک جسم متحرک تحت تأثیر قرار می گیرند، بیشتر و بنابراین، میزان و حجم کل انرژی رد و بدل شده بیشتر می گردد. مشت زدن به یک بالش پر و زدن مشت با همان سرعت به یک دیوار آجری اثرات مختلفی را بر روی دست ایجاد می کند. مشت، انرژی بیشتری را در برخورد با دیواره متراکم آجری در مقایسه با تراکم بالش پر، جذب می کند، و در نتیجه دست بیشتر آسیب می بیند (شکل ۴-۵)

به طور ساده، بدن دارای سه نوع مختلف تراکم بافتی است: تراکم هوا (قسمت عمده ای از ریه و برخی از قسمت های روده)، تراکم آب (عضله و اکثر اندام های جامد؛ به عنوان مثال کبد و طحال) و تراکم جامد (استخوان). بنابراین، میزان تبادل انرژی (با صدمه ناشی از آن) به نوع بافتی هم که تحت تأثیر آن قرار می گیرد بستگی خواهد داشت.

منطقه تماس

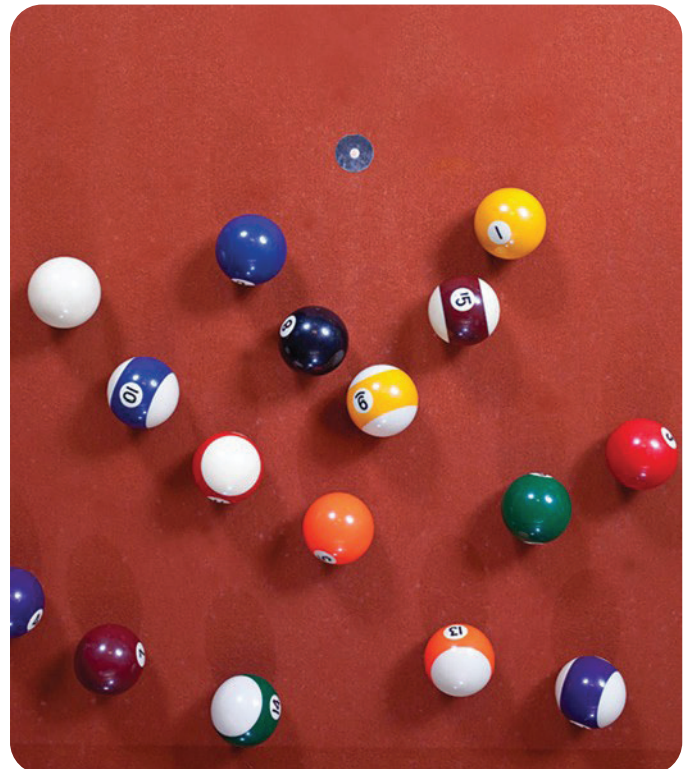
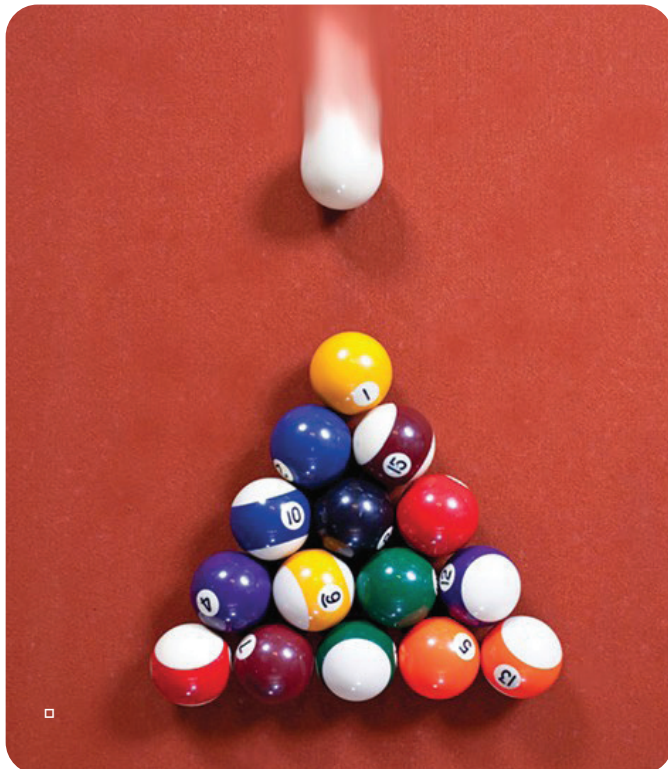
هنگامی که از پنجره وسیله نقلیه در حال حرکت دست به بیرون آورده می شود، باد به آن فشار وارد می کند. هنگامی که کف دست به صورت افقی و موازی با جهت جریان باد باشد، در اثر برخورد ذرات هوا به کف دست، مقداری فشار و نیرو به سمت جلوی دست، قسمتی که با ذرات هوا برخورد می کنند، اعمال می شود (انگشتان). چرخاندن دست به میزان ۹۰ درجه به حالت عمودی، سطح وسیع تری را در برابر باد قرار می دهد. بنابراین، ذرات بیشتری از هوا با دست تماس گرفته و باعث افزایش نیروی وارد شده بر آن می شوند.

برای حوادث ترومایی، با هر تغییری در اندازه سطح برخورد، انرژی منتقل شده و آسیب ناشی از آن می تواند اصلاح شود. نمونه های این نوع تأثیر بر روی بدن انسان شامل جلوی خودرو، چوب بیسبال، و یا

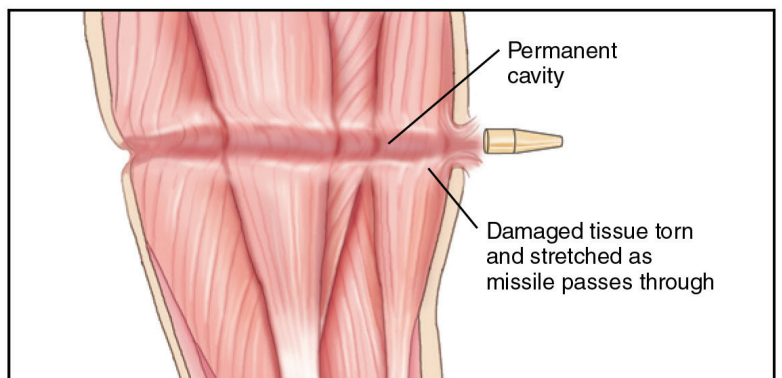
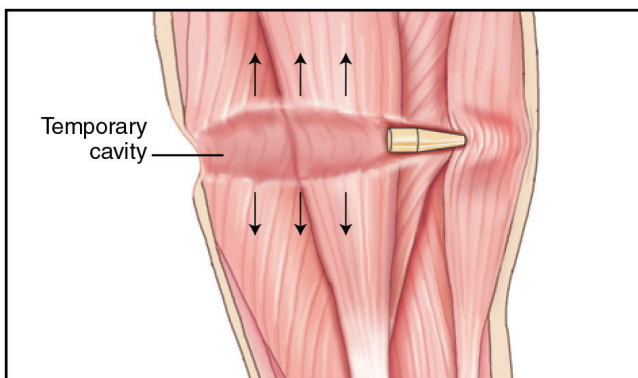
مثال، بلیارد) است.

در بازی بلیارد به توپ نشان شده، بوسیله میله و با نیروی عضلات بازو، ضربه وارد می شود. توپ نشانه به توپ‌های چیده شده در انتهای دیگر میز برخورد می کند. بنابراین انرژی انتقال یافته از بازو به توپ نشانه، بر روی هر یک از توپ‌های چیده شده منتقل و (شکل ۴-۴) توپ نشانه انرژی خود را به توپ‌های دیگر وارد می سازد. حرکت توپ‌های دیگر در حالی شروع می شود که حرکت توپ نشانه، که انرژی خود را از دست داده است، کند و یا حتی متوقف می شود.

تأثیر تروما بر ذرات بافتی دورتر از نقطه برخورد را تشدید می سازند. بر اثر تروما این بافت‌ها، خود به اجسامی متحرک تبدیل می شوند که با ذرات دیگر بافتی برخورد نموده و اثر "سقوط دومینو" را ایجاد می کنند. به همین ترتیب، وقتی یک جسم جامد به بدن انسان برخورد می کند یا هنگامی که بدن انسان در حال حرکت است و به یک جسم ثابت برخورد می کند، ذرات بافتی بدن انسان از موقعیت طبیعی خود خارج می شوند و باعث ایجاد یک سوراخ یا حفره می گردند. این فرآیند، کلویتاسیون (حفره سازی) نامیده می شود. یک مثال متداول که یک تصویر بصری از حفره سازی ارائه می دهد، دسته بازی‌های Pool (به عنوان



شکل ۴-۶ A. انرژی یک توپ نشانه به هر یک از توپ‌های دیگر منتقل می شود. B. تبادل انرژی توپ‌ها را از هم دور نموده و حفره ای ایجاد می کند.

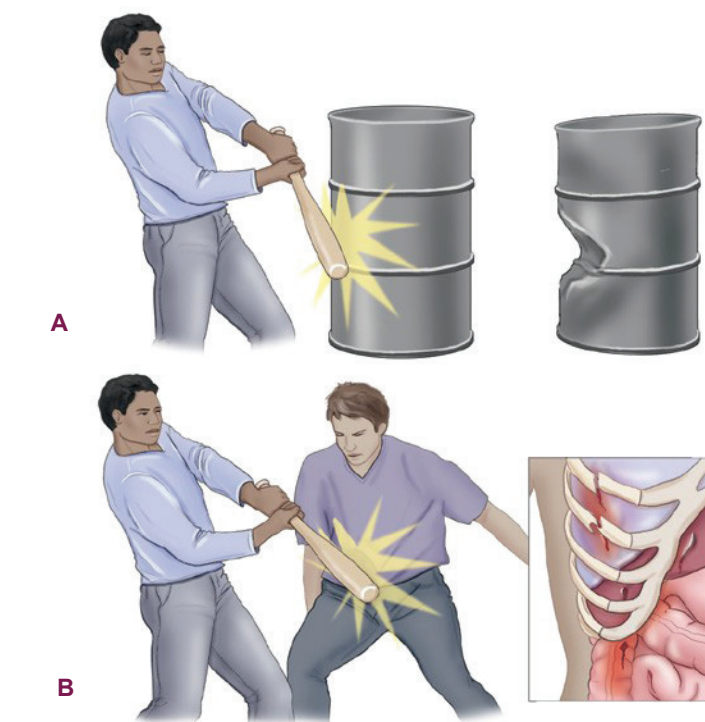


شکل ۴-۷ آسیب به بافت بیشتر از حفره دائمی است که در اثر آسیب گلوله باقی مانده است. هرچه گلوله سریعتر یا سنگین تر باشد، حفره موقت بزرگتر و منطقه آسیب بافتی بیشتر می شود.

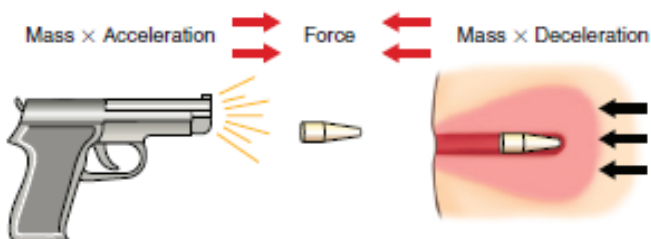
توپ های دیگر این انرژی را به عنوان انرژی حرکتی به خود جذب نموده و از نقطه برخورد دور می شوند. در محلی که قبلا جای چیده شدن توپ ها بود، حفره ای ایجاد می شود. همان نوع تبادل انرژی هنگامی اتفاق می افتد که یک توپ بولینگ به مسیر غلتانده شده و به مجموعه پینهای انتهایی مسیر برخورد کند. نتیجه این تبادل انرژی یک حفره است. همین نوع تبادل انرژی در هر دو نوع ترومای بلانت و نافذ رخ می دهد.

دو نوع حفره ایجاد می شوند:

- یک حفره موقت که در اثر کشش بافت ها و در زمان تروما ایجاد می شود. به دلیل خواص الاستیک بافت های بدن، برخی یا تمام محتوای حفره موقت به موقعیت قبلی خود باز می گردند. اندازه، شکل و قسمت هایی از حفره که تبدیل به آسیب دائمی می شوند، به نوع بافت، خاصیت ارتجاعی و میزان برگشت آن قسمت ها بستگی دارد. وسعت این حفره (موقت) معمولاً هنگامی که ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی یا پرسنل بیمارستانی، بیمار را معاینه می کنند، حتی چند ثانیه پس از برخورد، قابل مشاهده نمی باشد.
- حفره دائمی پس از فروپاشی حفره موقت، باقی مانده و بخش تخریب شده بافتی قابل مشاهده می باشد. علاوه بر این، در اثر برخورد مستقیم جسم بر روی بافت، له شدگی بافتی (حفره فشرده) ایجاد می شود. این دو حفره هنگام معاینه بیمار قابل مشاهده هستند (شکل ۷-۴)



شکل ۸-۴: ضربه محکم بوسیله چوب بیس بال بر روی یک استوانه فلزی، باعث بوجود آمدن یک فرورفتگی یا حفره در کنار آن می گردد. B. ایجاد یک ضربه با چوب بیس بال به بدن یک شخص معمولاً حفره قابل مشاهده ای ایجاد نمی کند، بدلیل اینکه حتی اگر آسیب ایجاد شده باشد، خاصیت الاستیسیته، تنه، بدن را به شکل طبیعی خود برمی گرداند.



شکل ۹-۴ هنگامی که یک گلوله از میان بافت عبور می کند، انرژی جنبشی آن به بافتی که با آن در تماس است منتقل می شود و بافت را از مسیر گلوله دور می کند.

هنگامی که ماشه یک اسلحه پر، کشیده می شود، سوزن چخماق به فشنگ برخورد کرده و در پوک فشنگ (کارت ریج) انفجار ایجاد می کند. انرژی ایجاد شده در اثر این انفجار به گلوله منتقل شده و باعث ایجاد سرعت برای گلوله در مسیر لوله تفنگ می شود. گلوله اکنون دارای انرژی یا نیرو است (شتاب \times جرم = نیرو) با وارد شدن چنین نیرویی، گلوله نمی تواند سرعت خود را کم کند، تا زمانی که یک نیروی بیرونی (اولین قانون حرکت نیوتون) به آن اعمال شود. برای اینکه گلوله در داخل بدن انسان متوقف شود، بایستی در بافت ها یک حالت مشابه انفجار اتفاق بیفتد که معادل انفجار ایجاد شده در سلاح باشد (تسریع \times جرم = نیرو = جرم \times کاهش شتاب یا سرعت) (شکل ۹-۴) این حالت مشابه انفجار، نتیجه تبادل انرژی است که ذرات بافت را از موقعیت طبیعی خود خارج نموده و یک حفره ایجاد می کند

آن بخش از حفره موقت که به عنوان یک حفره دائمی باقی می ماند، بستگی به خاصیت الاستیسیته بافت درگیر دارد. به عنوان مثال، زدن یک ضربه محکم بوسیله چوب بیس بال بر یک استوانه فلزی، باعث بوجود آمدن یک فرورفتگی یا حفره در کنار آن می گردد. ضربه زدن با همان چوب بیس بال و با همان میزان نیرو در توده ای از لاستیک ابری، به همان اندازه و شکل مشابه، پس از برداشته شدن چوب بیس بال هیچ فرورفتگی ایجاد نخواهد کرد (شکل ۴-۸) تفاوت در کشش و یا همان الاستیسیته است. لاستیک ابری الاستیسیته و کشش بیشتری نسبت به استوانه فلزی دارد. بدن انسان بیشتر شبیه لاستیک ابری است تا طبل استیل. اگر شخصی به شکم فرد دیگری مشت بزند، احساس می کند که مشت به داخل می رود. با این حال، هنگامی که فرد مشت خود را عقب می کشد، هیچ فرورفتگی باقی نمی ماند. به همین ترتیب، ضربه چوب بیسبال بر روی سینه، هیچ حفره واضحی در دیواره قفسه سینه باقی نخواهد گذاشت، اما هم از طریق تماس مستقیم و هم از طریق ایجاد حفره بوسیله تبادل انرژی باعث آسیب می شود. تاریخچه چگونگی ایجاد حادثه و تفسیر تبادلات انرژی، اطلاعاتی را که برای تعیین اندازه حفره موقت ایجاد شده بوسیله ضربه مورد نیاز است، فراهم می کنند. اندام ها و یا ساختارهای درگیر، صدمات را پیش بینی می کنند.

ترومای بلانت و نافذ

ترومای بلانت

مشاهدات در صحنه حادثه و ارزیابی شرایطی که منجر به بروز تصادف و ترومای بلانت شده اند، می توانند سرنخ‌هایی از شدت آسیب‌های وارده و ارگان‌های بالقوه درگیر، ارائه دهند. فاکتورهای ارزیابی عبارتند از (۱) جهت ضربه، (۲) آسیب خارجی ایجاد شده به وسیله نقلیه (نوع و شدت)، (۳) آسیب داخلی (به عنوان مثال، میزان نفوذ ضربه به قسمت سرنشین، خمیدگی فرمان، ستون، شکستگی شیشه جلو، آسیب آینه، ضربه مابین داشبورد - زانو)، (۴) محل قرارگیری سرنشینان در داخل وسیله نقلیه، و (۵) تجهیزات مهارکننده در زمان تصادف که به کار گرفته یا وجود داشته اند.

در ترومای بلانت، دو نوع نیرو درگیر می شوند - برشی (پاره شدن) و فشرده سازی - که هر دو مورد ممکن است منجر به ایجاد حفره شوند. برش، نتیجه تغییر شتاب سریعتر یک اندام یا یک سازه (یا بخشی از اندام یا ساختار) نسبت به اندام یا سازه (یا بخشی از اندام یا ساختار) دیگر است. این تفاوت تشدید سرعت (یا کاهش آن) باعث جدا شدن و پاره شدن قطعات می گردد. یک نمونه کلاسیک، نیروی برشی پارگی آئورت سینه ای است. آئورت صعودی و قوس آئورت با اتصالات بسیار ضعیف در مדיاستن قرار دارند، در حالی که آئورت نزولی به سختی و محکم به ستون مهره ها متصل است. در یک حادثه کاهش سرعت ناگهانی، در حالی که آئورت نزولی در جای خود قرار گرفته، آئورت صعودی و قوس آئورتیک، می توانند به حرکت خود ادامه دهند و منجر به بریدگی و پارگی آئورت شود (شکل ۱۴-۴ را ببینید)

Compression نتیجه فشرده شدن مستقیم یک اندام یا ساختار (یا بخشی از اندام یا ساختار) بین اندام‌ها یا ساختارهای دیگر است. یک نمونه متداول له شدگی شامل فشرده شدن روده بین ستون مهره ها و دیواره داخلی قدام شکم در بیماری است که فقط کمربند ایمنی را بسته است (شکل ۲۸-۴ را ببینید) آسیب می تواند در اثر هر نوع ضربه مانند MVC (وسیله نقلیه و یا موتورسیکلت)، برخورد عابر پیاده با وسایل نقلیه، سقوط، صدمات ورزشی یا صدمات ناشی از انفجار ایجاد شود. همه این مکانیزم ها، به طور جداگانه مورد بحث قرار گرفته اند و به دنبال آن نتایج این تبادل انرژی در آناتومی خاص هر یک از مناطق بدن ارائه می شوند.

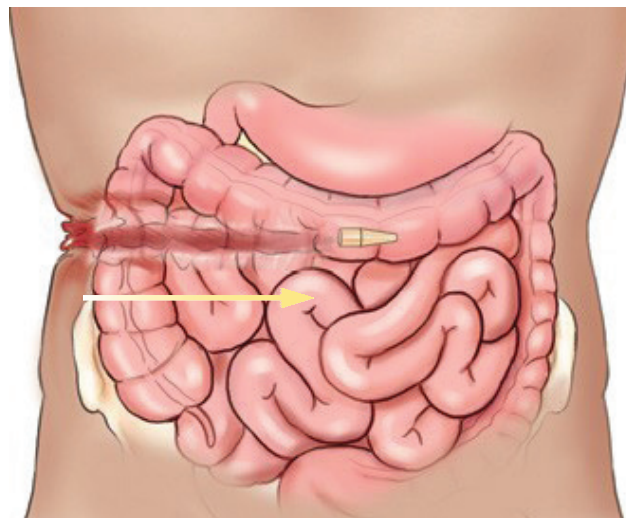
همانطور که قبلاً در این فصل بحث شد، سه نوع برخورد در یک ترومای بلانت رخ می دهند. اولین نوع آنها برخورد خودرو با یک جسم دیگر می باشد. دومین نوع آن برخوردی است که وقتی سرنشین داخل خودرو در داخل کابین به قسمتهای مختلف آن برخورد می کند، و یا در مثال دیگر در پایان ترومای سقوط به زمین برخورد می کند و یا مثلاً در ترومای انفجار به نیروی ایجاد شده در اثر انفجار برخورد می کند. سومین مورد زمانی است که ساختارهای موجود در داخل مناطق مختلف بدن (سر، سینه، شکم و ...) به دیواره این مناطق برخورد کرده و یا بدلیل پیوستگی در این مناطق (بر اثر نیروی برشی) پاره شوند. اولین مورد از این برخوردها که در اینجا بحث خواهد شد، مباحث مربوط به MVC ها (برخوردهای وسایل نقلیه و موتورسیکلتها و ...) بوده و مباحث بعدی سقوط و انفجار می باشند. دو مورد اخیر در قسمت‌های خاص درگیر مورد بحث قرار خواهند گرفت.

تصادفات وسایل نقلیه موتوری

اشکال مختلفی از ترومای بلانت روی می دهند، اما MVC ها (از جمله تصادفات موتور سیکلت) شایع ترین آنها هستند. در سال ۲۰۱۵ در ایالات

به طور کلی تروما به دو نوع بلانت و نافذ تقسیم می شود. با این حال، انرژی تبادل شده و صدمات تولید شده در هر دو نوع تروما شبیه به هم هستند. در هر دو نوع تروما، حفره سازی ایجاد می شود ولی نوع و جهت آن متفاوت است. تنها تفاوت واقعی نفوذ پوستی است. اگر کلی انرژی یک جسم در یک ناحیه کوچک از پوست متمرکز شود، احتمالاً پوست پاره شده و جسم وارد بدن می شود و در طول مسیر خود تبادل انرژی متمرکزتری را ایجاد می کند که تواند منجر به تخریب بیشتر در یک منطقه شود. جسم بزرگتری که انرژی آن در ناحیه بیشتری از پوست پراکنده شده، ممکن است که به پوست نفوذ نکند. در این حالت آسیب در ناحیه وسیع تری از بدن توزیع شده و آسیب دیدگی موضعی آن کمتر خواهد بود. یک مثال، تفاوت برخورد کامیون بزرگ به عابر پیاده در مقابل اصابت گلوله است (شکل ۱۰-۴).

حفره ایجاد شده در ترومای بلانت غالباً فقط یک حفره موقتی است و از نقطه برخورد دور می شود. ترومای نافذ قادر است که هر دو حفره دائم و موقت را ایجاد کند. حفره موقت ایجاد شده در مسیر گلوله، در دو جهت رو به جلو و لترال گسترش می یابد.



شکل ۱۰-۴ نیروی برخورد وسیله نقلیه با یک شخص به طور کلی در یک ناحیه وسیع پخش می شود، در حالی که نیروی برخورد یک گلوله با یک شخص در یک منطقه کوچک قرار گرفته و منجر به نفوذ آن در بدن و به ساختارهای زیرین آن می شود.



شکل ۴-۱۱ هنگامی که وسیله نقلیه به تیر برق برخورد می کند، جلوی ماشین متوقف می شود، اما قسمت عقب خودرو به حرکت رو به جلو خود ادامه داده و باعث تغییر شکل خودرو می گردد.

استفاده از کمربند ایمنی و کیسه هوا و یا سیستم مهاری، مقدار کم یا زیادی از انرژی را جذب نموده، و در نتیجه آسیب دیدگی قربانی کاهش می یابد. برای شفافیت و سادگی بحث، سرنشین در این مثال‌ها بدون مهار فرض می شود.

مسیر رو به جلو و بالا و فوقانی

در این توالی، حرکت روبه جلو بدن، آن را به سمت فوقانی و بالای فرمان سوق می دهد. (شکل ۴-۱۲) سر معمولاً بواسطه هدایت تنه، به شیشه جلو، قاب شیشه جلو و یا سقف برخورد می کند. سپس سر حرکت رو به جلو را متوقف می کند. تنه آنقدر به حرکت خود ادامه می دهد تا جایی که انرژی/نیروی آن در امتداد ستون فقرات جذب شود. ستون فقرات گردنی کمترین محافظت را در ستون مهره های بدن دارد. سپس بسته به موقعیت تنه، قفسه سینه یا شکم، با ستون فرمان برخورد می کنند. برخورد قفسه سینه به ستون فرمان باعث تولید آسیب‌های قفسه سینه، قلبی، ریوی و آئورت می شود. (به بخش اثرات منطقه ای ترومای بلانت مراجعه کنید). برخورد شکم به ستون فرمان می تواند اندام‌های جامد را فشرده و له کرده، صدمات ناشی از فشار بیش از حد (به ویژه دیافراگم) و پارگی اندام های توخالی را ایجاد کند.

کلیه ها، طحال و کبد نیز در اثر برخورد شکم به فرمان و توقف ناگهانی آن، در معرض آسیب برشی قرار می گیرند. یک عضو ممکن است از مهارهای آناتومیک طبیعی و بافت های پشتیبانی کننده خود جدا شود (شکل ۴-۱۳) به عنوان مثال، ادامه حرکت رو به جلو کلیه ها پس از توقف حرکت ستون مهره، باعث ایجاد حالت برشی در امتداد اتصال اندام ها و در منبع خونرسانی آنها می شود. آئورت و ورید اجوف، محکم به دیواره خلفی شکم و ستون مهره ها متصل می شوند. تداوم حرکت رو به جلو کلیه ها می تواند عروق کلیوی را تا حد پارگی برسانند. یک عمل مشابه ممکن است آئورت را در قفسه سینه، در محلی که قوس آئورت به آئورت نزولی محکم چسبیده، روی داده و آن را پاره کند (شکل ۴-۱۴)

متحد، ۳۶،۰۹۲ نفر جان خود را بخاطر این نوع تروما از دست دادند و تخمین زده می شود میلیون‌ها نفر در اثر MVC آسیب دیده اند. در حالی که بیشترین مصدومیت، مربوط به سرنشینان وسایل نقلیه بوده، بیش از ۲۳۰،۰۰۰ مورد جراحات مربوط به موتورسواران، بیش از ۴۶۰،۰۰۰ نفر مربوط به دوچرخه سواران و بیش از ۱۸۰،۰۰۰ نفر مربوط به عابران پیاده بود.

۱. MVC ها را می توان به پنج نوع زیر تقسیم کرد:

۲. ضربه روبرو
۳. ضربه پشت
۴. ضربه لترال
۵. ضربه چرخشی
۶. واژگونی و غلت زدن

اگرچه هر الگو دارای تغییراتی می باشد، اما شناسایی دقیق هر پنج الگو می تواند درکی از سایر موارد مشابه تصادفات را فراهم کند.

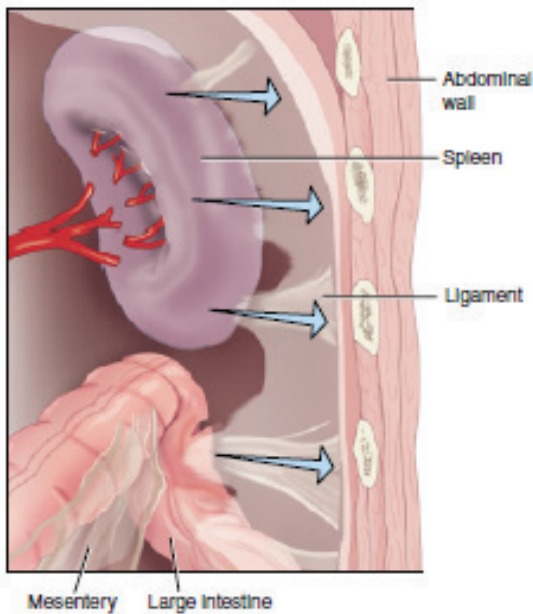
یک روش برای تخمین پتانسیل صدمه به سرنشین، بررسی وسیله نقلیه و تعیین اینکه کدام یک از پنج نوع برخورد رخ داده، تبادل انرژی درگیر و تعیین جهت ضربه می باشد. سرنشین خودرو هم نسبت به همان نیرویی که به خودرو وارد می شود در همان جهت نیرو، آسیب پذیر است، و پیش بینی پتانسیل بروز آسیبها امکان پذیر می باشد. مقدار نیروی تبادل شده با سرنشین، ممکن است به دلیل جذب انرژی توسط خودرو کاهش یابد.

ضربه روبرو

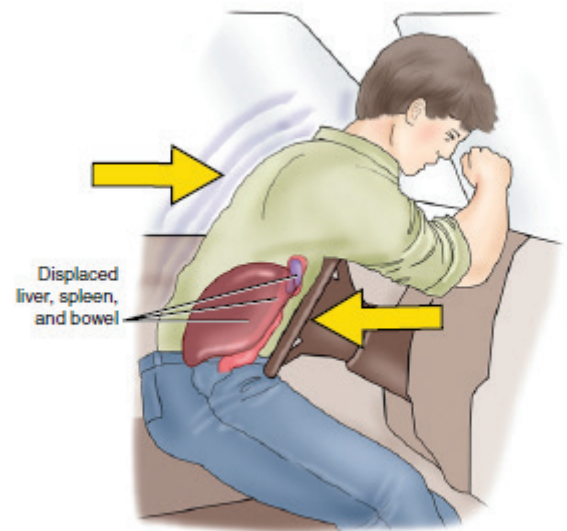
در شکل ۴-۱۱، وسیله نقلیه از قسمت مرکزی خود با یک تیر برق برخورد کرده است. حرکت رو به جلو خودرو در نقطه برخورد متوقف شده اما همچنان بقیه ماشین به حرکت خود ادامه داده تا اینکه انرژی با خم شدن ماشین جذب شود. همین نوع حرکت برای راننده هم اتفاق می افتد و منجر به آسیب دیدگی می شود. ستون پایدار فرمان توسط قفسه سینه، احتمالاً در قسمت مرکزی و استرنوم، ضربه میخورد، در مورد قفسه سینه راننده، مانند حالتی که ماشین به حرکت رو به جلو خود ادامه داده و باعث بروز تغییر شکل قابل توجه قسمت در جلوی خود می شود، استرنوم نیز حرکت رو به جلو را به سمت خط متوقف می کند، حرکت دیواره خلفی قفسه سینه تا جذب انرژی توسط خم شدن و شکستگی احتمالی دنده ها ادامه می یابد. این فرآیند همچنین ممکن است قلب و ریه ها را که مابین جناغ و ستون مهره ها و دیواره خلفی قفسه سینه محبوس شده اند، دچار له شدگی کند.

خسارت وارد شده به وسیله نقلیه به سرعت تقریبی وسیله نقلیه در زمان ضربه بستگی دارد. هرچه فرورفتگی در بدنه خودرو بیشتر باشد، سرعت احتمالی خودرو در هنگام ضربه بیشتر بوده است. هرچه سرعت خودرو بیشتر باشد تبادل انرژی بیشتر و احتمال آسیب دیدگی سرنشینان نیز بیشتر می شود.

اگرچه در ضربه از روبرو، حرکت رو به جلو خودرو به طور ناگهانی متوقف می گردد، سرنشین همچنان به حرکت خود ادامه داده و یکی از دو مسیر احتمالی زیر را دنبال خواهد کرد: جلو و رو به بالا (فوقانی) و جلو و رو به پایین (زیر).



شکل ۱۳-۴ اندام‌ها می‌توانند از نقطه اتصال خود به دیواره شکم جدا شوند. طحال، کلیه و روده کوچک بخصوص در معرض این نوع نیروهای برشی هستند.

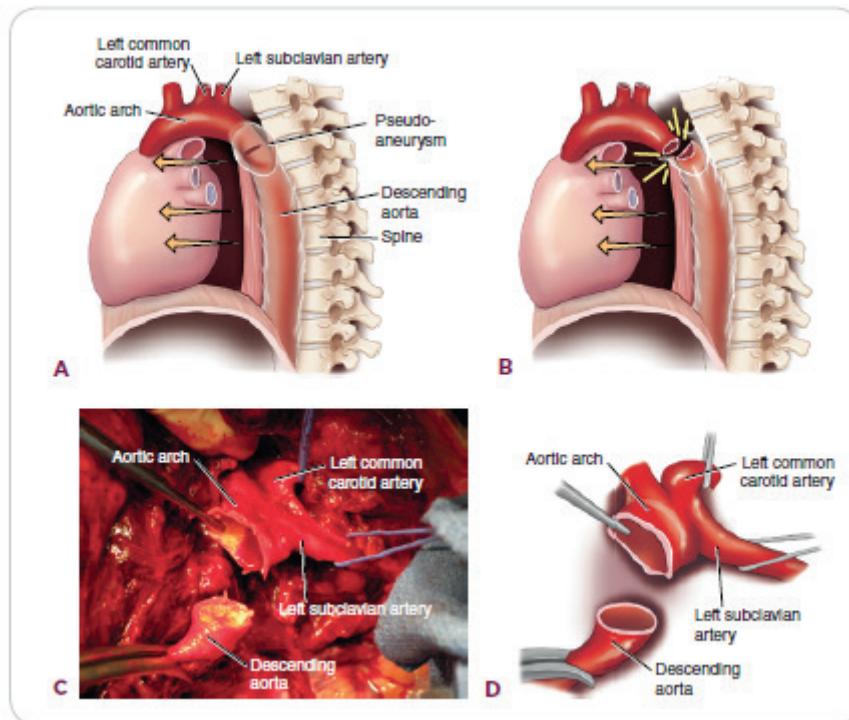


شکل ۱۲-۴ وضعیت صندلی و موقعیت سرنشین می‌تواند نیروی اولیه را به سمت بالا تنه هدایت کند، در نتیجه سر مسیر رو به جلو و بالا حرکت می‌کند.

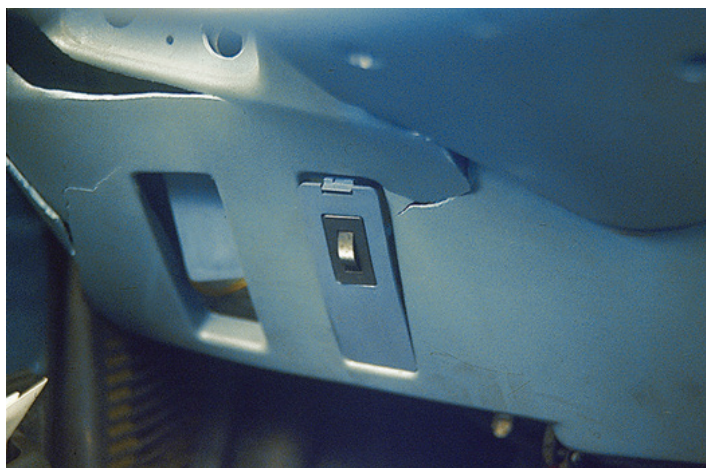
مسیر رو به پایین و تحتانی

اگر در حالتی که زانو صاف است، پا روی کف ماشین و پا پدال (ترمز و ...) قرار داشته باشد، با ادامه حرکت تنه، باعث زاویه دار شدن و شکستگی مفصل مچ پا می‌گردد. با این حال در بیشتر اوقات، زانوها از قبل خم شده و نیرو به مچ پا هدایت نمی‌شود و زانوها به داشبورد برخورد می‌کنند.

در این مسیر رو به سمت پایین و تحتانی، سرنشین به سمت جلو، پایین و پس از خروج از صندلی به سمت داشبورد حرکت می‌کند (شکل ۱۵-۴) اهمیت درک فیزیک تروما با صدمات وارده به اندام تحتانی در این نوع مسیر نشان داده شده است. از آنجا که شناسایی بسیاری از آسیب‌ها دشوار است، درک مکانیسم آسیب مهم می‌باشد.



شکل ۱۴-۴ A. آنورت نزولی یک ساختار فیکس است که همراه با ستون فقرات قفسه سینه ای حرکت می‌کند. قوس، آنورت، و قلب فیکس نبوده و آزادانه حرکت می‌کنند. تشدید سرعت حرکت تنه در برخورد از سمت کنار و لترال و یا کاهش سرعت حرکت تنه در برخورد از روبرو باعث بروز تغییر سرعت حرکتی بین کمپلکس قوس آنورتیک و آنورت نزولی می‌گردد. این حرکت ممکن است منجر به پارگی پوشش داخلی آنورت که توسط خارجی ترین لایه احاطه شده، گردیده و یک حالت شبه آنوریسم ایجاد می‌کند. B. حالت پارگی در محل اتصال قوس آنورت به آنورت نزولی نیز ممکن است منجر به پارگی کامل و در نتیجه بروز خونریزی شدید و وسیع فوری در داخل قفسه سینه گردد. C. تصویر جراحی پارگی تروماتیک آنورت. D. تصویر پارگی تروماتیک آنورت.



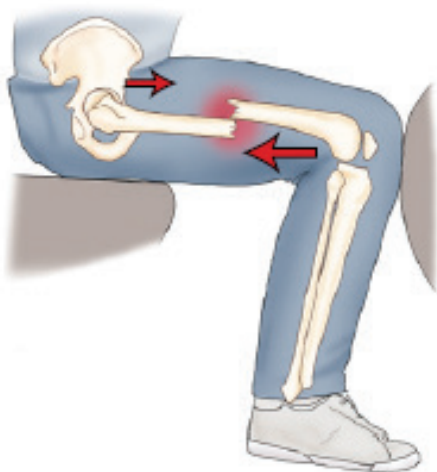
شکل ۱۷-۴ اثر ایجاد شده بر روی داشبورد، درجایی که زانو در آنجا قرار گرفته، یک شاخص کلیدی نشان دهنده میزان انرژی قابل توجه بر این مفاصل و ساختارهای مجاور می باشد.

اگرچه بیشتر بیماران شواهدی از آسیب به زانو دارند، اما اثر ایجاد شده بر روی داشبورد، یک شاخص کلیدی نشان دهنده میزان انرژی بر مفاصل و ساختارهای مجاور آن است. (شکل ۱۷-۴) برای بهتر مشخص شدن آسیب‌های احتمالی، به بررسی‌های بیشتر در بیمارستان نیاز می باشد.

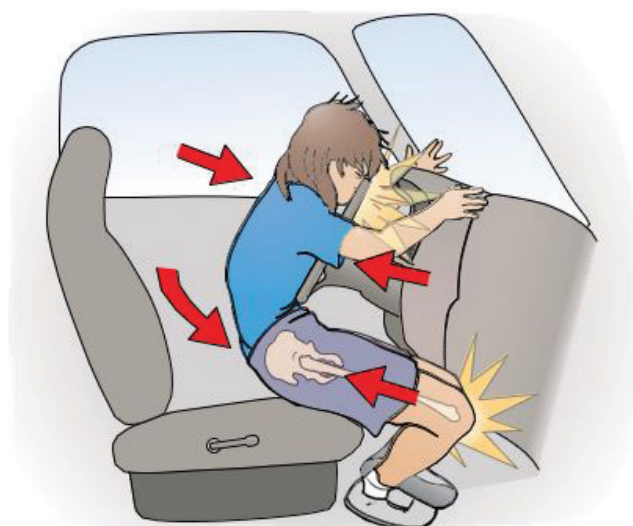
هنگامی که استخوان فمور نقطه برخورد باشد، انرژی توسط تنه استخوان جذب شده و سپس سبب شکستگی آن می شود (شکل ۴-۱۸) اگر استخوان فمور سالم باقی مانده و دچار شکستگی نگردد، ادامه حرکت لگن به سمت جلو و فمور می تواند باعث خارج شدن سر استخوان ران از حفره استابولوم شود (شکل ۱۹-۴)

پس از آنکه حرکت رو به جلو زانوها و پاها متوقف شدند، بالاتنه به سمت جلو و ستون فرمان یا داشبورد خم می شود. سرنشینی که مهار نشده باشد، ممکن است متحمل بسیاری از صدماتی شود که قبلاً برای مسیر صعودی و فوقانی گفته شدند.

شناخت این آسیب‌های احتمالی و انتقال اطلاعات به پزشکان بخش اورژانس، می تواند برای بیمار فواید بسیاری داشته باشد.



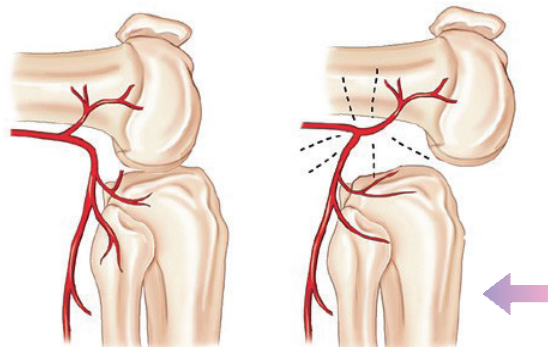
شکل ۱۸-۴ هنگامی که استخوان فمور نقطه برخورد باشد، انرژی توسط تنه استخوان جذب شده و می تواند سبب شکستگی آن شود.



شکل ۱۵-۴ سرنشین و وسیله نقلیه با هم به جلو حرکت می کنند. وسیله نقلیه متوقف می شود، ولی حرکت سرنشین مهار نشده به سمت جلو ادامه می یابد تا جایی که چیزی حرکت را متوقف کند.

زانو دارای دو نقطه برخورد احتمالی در برابر داشبورد است، تیپیا و فمور (شکل ۱۶۸-۴) اگر استخوان تیپیا به داشبورد برخورد کرده و متوقف شود، استخوان ران همچنان به حرکت ادامه داده و توقف نمی کند. زانوی دررفته می تواند منجر به با پارگی رباط ها، تاندون ها و سایر ساختارهای پشتیبانی شود. از آنجا که شریان پوپلیتال در نزدیکی مفصل زانو قرار دارد، دررفتگی مفصل اغلب با آسیب این شریان همراه است. شریان می تواند کاملاً دچار اختلال شده، و یا ممکن است پوشش داخلی آن (intima) آسیب ببیند. (شکل ۱۶۸-۴) در هر صورت ممکن است در رگ آسیب دیده لخته خون ایجاد و جریان خون در بافت های پا از قسمت های پایینتر از مفصل زانو به میزان قابل توجهی کاهش یابد. تشخیص زود هنگام آسیب دیدگی زانو و احتمال آسیب عروقی، لزوم توجه پزشکان به ارزیابی عروقی در این منطقه را توجیه می کند.

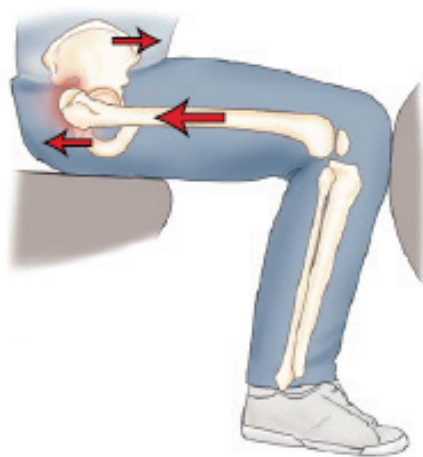
شناسایی و درمان به موقع چنین آسیب هایی در شریان پوپلیتال، عوارض ایسکمیک در اندام های دیستال را به طور قابل توجهی کاهش می دهد. پرفیوژن این بافت بایستی طی حدود ۶ ساعت تشخیص و مجدداً احیا شود. در مواردی مانند کوتاهی ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی در بررسی فیزیکی تروما، ممکن است آسیب دیدگی ها و سرنخ های مهم در هنگام ارزیابی بیمار نادیده گرفته شده و در نتیجه تأخیرهایی اتفاق بیفتند.



شکل ۱۶-۴ A. زانو در تصادف وسایل نقلیه موتوری دارای دو نقطه برخورد احتمالی است: تیپیا و فمور. B. شریان پوپلیتال در نزدیکی مفصل قرار داشته و محکم به استخوان ران در بالا و استخوان درشت نی در پایین متصل و بسته است. جدا شدن این دو استخوان باعث کشش، انسداد و پارگی این شریان می شود.

باکس ۴-۲ Headrests (پشت سری صندلیها)

به دلیل پوکی استخوان، کاهش توده عضلانی گردن، و شرایط تخریب ستون فقرات مانند آرتروز، بیماران مسن حتی علیرغم استفاده مناسب از پشت سری‌های صندلی، به طور مکرر دچار آسیب گردن می‌شوند.



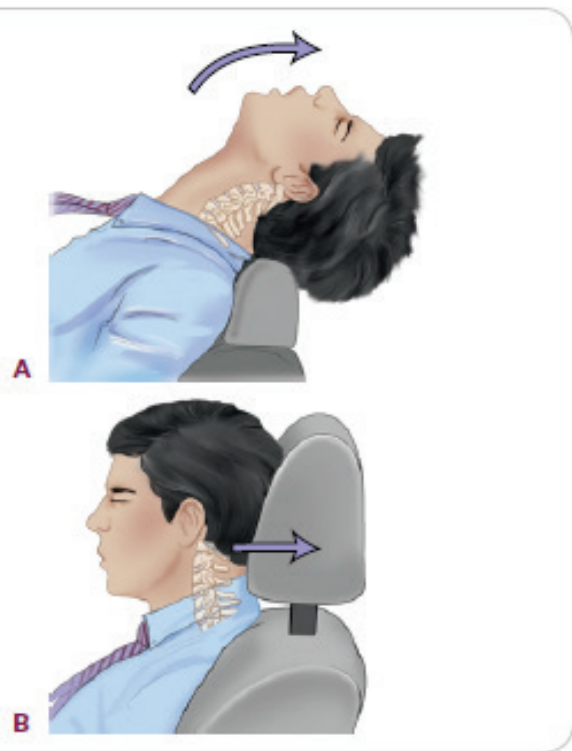
شکل ۱۹-۴ ادامه حرکت رو به جلو لگن نسبت به استخوان فمور می‌تواند منجر به دررفتگی خلفی مفصل ران شود.

ضربه از پشت

برخورد از پشت هنگامی رخ می‌دهد که وسیله نقلیه با سرعت کمتر یا ساکن، از پشت توسط وسیله نقلیه ای با سرعت بیشتر، مورد ضربه قرار بگیرد. برای سهولت درک، وسیله نقلیه با سرعت بیشتر "وسیله نقلیه گلوله ای" و جسم کندتر یا متوقف شده "وسیله نقلیه هدف" نامیده می‌شود. در چنین برخوردهایی، انرژی خودروی گلوله ای در لحظه برخورد به ایجاد سرعت و شتاب دروسیله نقلیه هدف تبدیل شده و به هر دو خودرو آسیب می‌رساند. هر چه میزان اختلاف انرژی این دو در لحظه برخورد بیشتر باشد، میزان انرژی آزاد شده بیشتر بوده، و در نتیجه انرژی بیشتری برای ایجاد آسیب و شتاب در دسترس است.

در هنگام برخورد از پشت، وسیله نقلیه هدف (در جلو) به سمت جلو شتاب می‌گیرد. هر آنچه به بدنه متصل است با همان سرعت به جلو حرکت خواهد کرد. که شامل صندلی‌هایی که سرنشینان بر آنها سوار هستند نیز می‌شود. اشیاء مهارنشده و آزاد در خودرو، از جمله سرنشینان به جلو حرکت می‌کنند، فقط تا زمانی که با برخورد تنه خودرو با جسمی، انرژی حرکت رو به جلو به آنها انتقال و جذب گردد. به عنوان نمونه، پس از جذب مقداری از انرژی توسط فنرهای صندلی، تنه توسط قسمت پشتی صندلی شتاب می‌گیرد. اگر پشت سری صندلی به طور نامناسبی در پشت و زیر قسمت اکسی پوت سرنشین قرار گرفته باشد، حرکت سر رو به سمت جلو پس از حرکت تنه شروع می‌شود و در نتیجه باعث هیپراکستنسیون گردن می‌شود. برش و کشش رباط‌ها و سایر ساختارهای پشتیبانی، به ویژه در قسمت قدامی گردن، می‌تواند منجر به آسیب شوند (شکل ۲۰A-۴) اگر پشت سری صندلی به طور صحیح قرار گرفته باشد، سر تقریباً همزمان با تنه بدون افزایش فشار زیاد حرکت می‌کند (شکل ۲۰B-۴) و (باکس ۲-۴) اگر به وسیله نقلیه هدف اجازه داده شود بدون تداخل تا زمانی که سرعت خود را متوقف کند به جلو حرکت کند، سرنشین احتمالاً آسیب قابل توجهی متحمل نخواهد شد، زیرا بیشتر حرکت بدن شبیه فشانوردی که به مدار پرتاب می‌شود، توسط صندلی جذب خواهد شد.

با این حال، اگر وسیله نقلیه به خودرو یا شی دیگری برخورد کند و یا اگر راننده ترمز کرده و ناگهان متوقف شود، سرنشینان با پیروی از الگوی مشخص در برخورد از سمت روبرو، به سمت روبرو حرکت می‌کنند پس این نوع برخورد شامل دو نوع ضربه از سمت عقب و جلو می‌باشد. برخورد مضاعف احتمال آسیب دیدگی را افزایش می‌دهد.



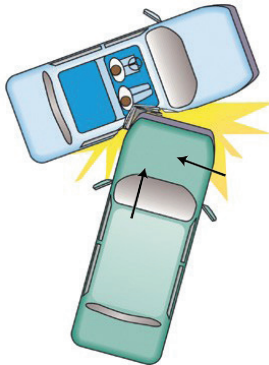
شکل ۲۰-۴ A برخورد از سمت عقب، تنه را به سمت جلو سوق می‌دهد. در صورت قرارگیری نادرست پشت سری صندلی، سر با گذشتن از روی آن دچار حالت HyperEx-tend و اکستنشن حاد می‌شود. B. اگر پشت سری صندلی بالا و در جای مناسب باشد، سر همراه با تنه حرکت نموده و از آسیب رسیدن به گردن جلوگیری شده یا آن را کاهش می‌دهد.

ضربه لترال

مکانیسم برخورد جانبی هنگامی که وسیله نقلیه در یک تقاطع دچار برخورد می‌شود (T-bone) و یا هنگامی که وسیله نقلیه از جاده خارج شده و از سمت کناری خود به یک تیر چراغ برق، درخت و یا مانع دیگر در کنار جاده برخورد می‌کند، ایجاد می‌شود. اگر برخورد در یک تقاطع باشد، وسیله نقلیه هدف پس از برخورد، در جهت دور از نیروی ایجاد شده توسط وسیله نقلیه ضربه زننده و یا گلوله، شتاب می‌گیرد. دیواره کناری وسیله نقلیه و یا درب مورد اصابت قرار گرفته، به سمت سرنشین دچار فرورفتگی می‌شود. سرنشینان بدلیل افزایش سرعت به سمت لترال و جانبی و یا به دنبال خمیدگی و تورفتگی درب به سمت داخل کابین مسافر، آسیب می‌بینند. (شکل ۲۱-۴) (شکل ۲۲-۴) اگر سرنشین مهار شده باشد و با حرکت اولیه خودرو حرکت کند، آسیب ناشی از حرکت خودرو شدت کمتری دارد.

تر و پایین تر از مرکز ثقل سر می باشد. بنابراین، حرکت سر نسبت به گردن، فلکسیون لترال و چرخش است. ستون فقرات در طرف متضاد ضربه از هم باز شده (از نوع غیرکششی Distraction) و در سمت طرف ضربه، بهم فشرده می شود. این حرکت می تواند باعث شکستگی مهره ها شود، و یا به احتمال زیاد باعث ایجاد جهش ناگهانی (دررفتگی) سطوح مفصلی مهره ها و همچنین دررفتگی و آسیب نخاعی گردد. (شکل ۲۴-۴)

سر: سر می تواند از طریق قاب درب و یا پنجره کناری ضربه ببیند. برخوردهای جانبی نزدیکتر نسبت به برخوردهای جانبی دورتر باعث بروز آسیب بیشتری می شوند.



شکل ۲۲-۴ نفوذ پانل‌های جانبی به داخل اتاق مسافر منبع دیگری از آسیب دیدگی را ایجاد می کند.

ضربه چرخشی

ضربه های چرخشی هنگامی رخ می دهند که گوشه ای از وسیله نقلیه به یک جسم غیر قابل حرکت، و یا به گوشه وسیله نقلیه دیگر و یا به وسیله نقلیه دیگری که کندتر حرکت می کند، و یا دارای حرکتی در جهت مخالف وسیله اول می باشد، برخورد کند.



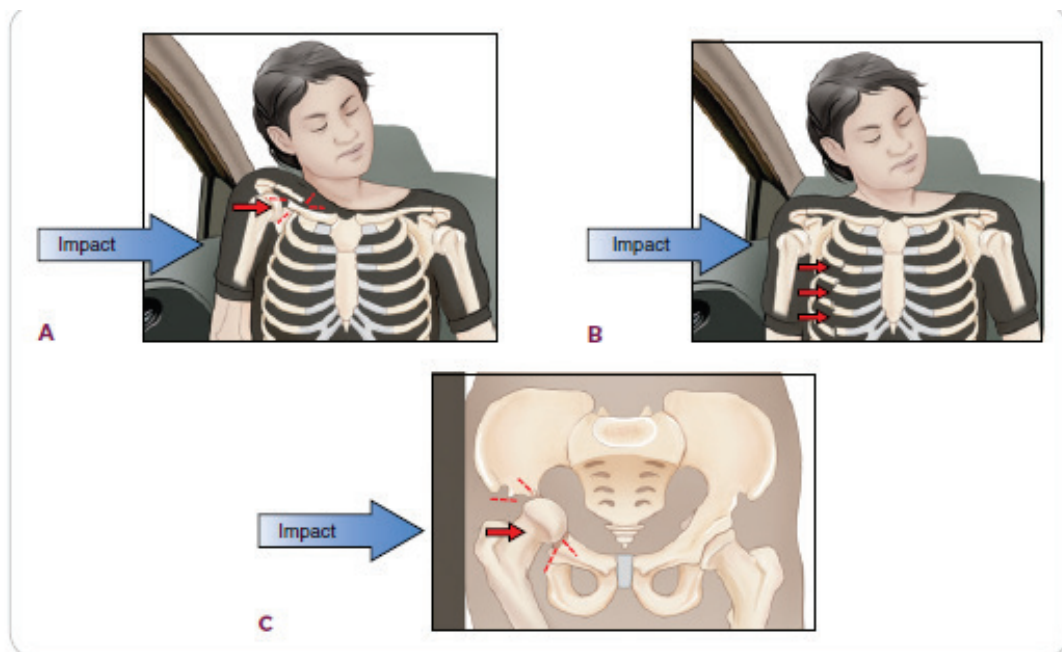
شکل ۲۱-۴ برخورد از سمت کنار و جانبی وسیله نقلیه، کل انرژی خودروی ضربه زننده را به سمت سرنشینان مهارنشده منتقل می کند. مسافر مهار شده همراه با وسیله نقلیه به سمت لترال حرکت می کند.

پنج ناحیه بدن می توانند در اثر برخورد جانبی متحمل آسیب شوند :
کلاویکل: در صورت برخورد نیرو به شانه، ترقوه می تواند دچار فشردگی و یا حتی شکستگی گردد (شکل ۲۳A-۴)

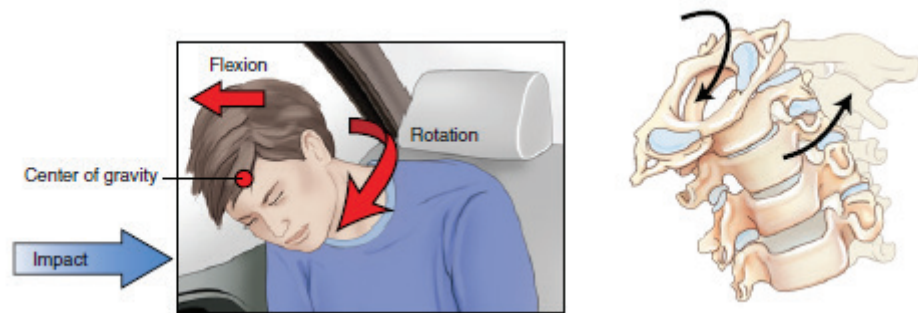
قفسه سینه: فشردگی دیواره قفسه سینه به سمت داخل همانند آسیب های ناشی از فشار بیش از حد، می تواند باعث شکستگی دنده ها، کوفتگی ریه یا آسیب های فشاری ارگان های زیر قفسه دنده ها گردد (به عنوان مثال پنوموتوراکس) (شکل ۲۳B-۴) آسیب های شکافنده آئورت می توانند ناشی از تشدید شتاب از سمت جانبی باشند (۲۵٪ از صدمات برشی آئورت در برخورد ضربه جانبی رخ می دهند).

شکم و پلوئیس: فررفتگی لگن باعث فشرده شدن و شکستگی پلوئیس شده و سراسنخوان فمور را از حفره استابولوم به بیرون هل می دهد (شکل ۲۳C-۴) سرنشینان سمت راننده در برابر صدمات طحال آسیب پذیر هستند زیرا طحال در سمت چپ بدن قرار دارد، در حالی که سرنشینان سمت مسافر احتمال آسیب دیدن کبد را دارند.

گردن تنه می تواند در هنگام برخورد از سمت لترال همانند برخوردهای از سمت عقب، از زیر سر حرکت کند. نقطه اتصال سر خلفی

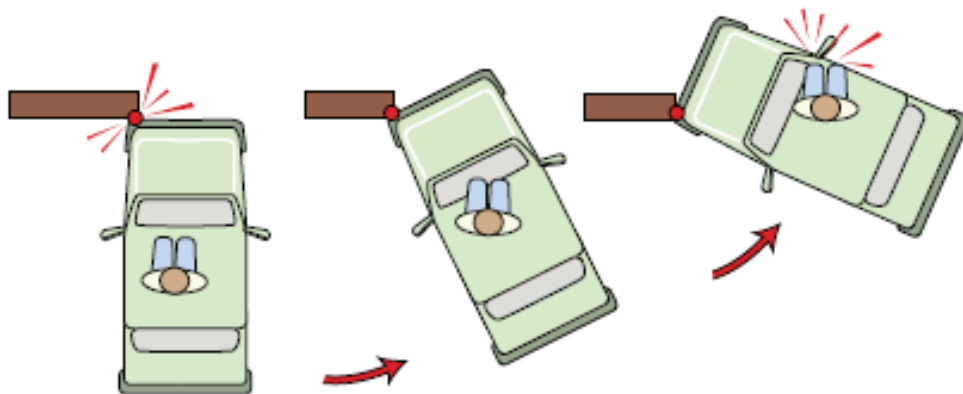


شکل ۲۳-۴ A. فشردگی شانه روی ترقوه باعث ایجاد شکستگی در میانه این استخوان می شود.
B. فشردگی دیواره جانبی قفسه سینه و شکم می تواند باعث ایجاد شکستگی دنده ها و صدمه به طحال، کبد و کلیه شود. C. ضربه جانبی به استخوان فمور، باعث رانده شدن سر آن از حفره استابولوم و یا شکستگی پلوئیس گردد.



شکل ۲۴-۴: مرکز ثقل جمجمه در قسمت قدامی و بالاتر از نقطه محوری بین جمجمه و ستون فقرات گردنی می باشد. در هنگام برخورد از سمت لترال، وقتی که تنه به سرعت از زیر سر جاخلی می دهد، سر به سمت نقطه برخورد در دو زاویه جانبی و قدامی - خلفی می چرخد.

چنین حرکتی اجسام مهره ها را از سمت متقابل برخورد از همدیگر جدا و دور نموده و به طور مجزا از هم می چرخاند. این موضوع منجر به دررفتگی ناگهانی سطوح مفصلی مهره ها، پارگی رباط و شکستگی هایی از نوع فشاری (Compression) در قسمتهای لترال و جانبی مهره ها می شود.



شکل ۲۵-۴ سرنشین در تصادف ضربه ای چرخشی، درابتدا به سمت جلو حرکت نموده و سپس به صورت جانبی همراه با چرخش خودرو در حول محور نقطه برخورد حرکت می کند.

ارگان‌های داخلی وی همراه با وسیله نقلیه از زوایای مختلف تحت چندین نوع ضربه قرار گیرد (شکل ۲۶-۴) هر کدام از این ضربات می توانند باعث صدمه و آسیب شوند. در برخوردهای ناشی از واژگونی، یک سرنشین مهار شده به دلیل نیروهای قابل توجه ایجاد شده توسط وسیله نقلیه، در معرض خطر بروز صدمات از نوع برشی (Shearing-Type) می باشد. اگرچه سرنشینان توسط مهارها ایمن نگه داشته می شوند، اندام های داخلی هنوز هم حرکت می کنند و می توانند باعث پارگی درنواحی اتصالی بافتها شوند. در مواردی که سرنشینها مهار نشده باشند، آسیب‌های جدی تری اتفاق می افتد. در بسیاری از موارد، سرنشینان هنگام واژگونی، از وسیله نقلیه به بیرون پرتاب شده، یا در اثر واژگونی وسیله نقلیه بر روی آنها دچار خرد شدگی می شوند و یا در اثر برخورد با زمین آسیب می بینند. اگر سرنشینان به داخل جاده پرتاب شوند، بسته به ترافیک موجود و عبور و مرور خودروها آسیب می بینند. در سال ۲۰۰۸، اداره ملی ایمنی ترافیک بزرگراه ها (NHTSA) در طی گزارشی اعلام نمود که در تصادفات منجر به مرگ و میر، ۷۷٪ از سرنشینانی که از یک وسیله نقلیه به بیرون پرتاب شده بودند، کشته شده اند.

براساس اولین قانون حرکتی نیوتن، هنگامی که یک گوشه از وسیله نقلیه متوقف شود، بقیه خودرو حرکت رو به جلو را آنقدر ادامه می دهد تا زمانی که تمام انرژی آن کاملاً انتقال یابد.

برخوردهایی از نوع برخورد های چرخشی منجر به صدماتی می شوند که ترکیبی از مواردی است که در ضربات روبرو و لترال بوجود می آیند. سرنشین همچنان که رو به سمت جلو حرکت می کند، هنگام چرخش وسیله نقلیه در حول محور نقطه برخورد، از سمت لترال خود توسط دیواره های کناری وسیله نقلیه (شبیه برخورد جانبی و لترال)، ضربه میخورد (شکل ۲۵-۴).

در مواردی که تعداد سرنشینان متعدد باشند، بیماری که درموقعیت نزدیک به نقطه برخورد قرار دارد، احتمالاً بدترین آسیب ها را خواهد دید، زیرا تمام انرژی ضربه به بدن او منتقل می شود. سرنشینان دیگر ممکن است به دلیل تغییر شکل و دفورمه شدن و چرخش خودرو، حتی قبل از اینکه انرژی برخورد بوسیله بدن آنها جذب شود، آسیب ببینند.

واژگونی

در حین واژگونی، ممکن است بدن یک سرنشین مهار نشده و

نقایص خودرو

انواع وسایل نقلیه درگیر در تصادف، نقش مهمی در احتمال آسیب دیدگی و مرگ سرنشینان دارند. به عنوان مثال، در برخورد از نوع لترال بین دو اتومبیل فاقد کیسه هوا، سرنشینان اتومبیلی که از سمت لترال مورد برخورد قرار گرفته، بیشتر از سرنشینان خودروی برخورد کننده، می‌میرند.



شکل ۲۶-۴ در حین واژگونی، سرنشین مهارنشده می‌تواند به طور کامل یا جزئی از وسیله نقلیه به بیرون پرتاب شده و یا داخل خود وسیله نقلیه به قسمتهای مختلف پرتاب شود. این پدیده، صدمات متعدد و تا حدی غیر قابل پیش بینی را ایجاد می‌کند که غالباً شدید هستند.

خطر ایجاد شده برای سرنشینان وسیله نقلیه مورد ضربه قرار گرفته را می‌توان تا حد زیادی با کمبود نسبی محافظت در قسمت‌های لترال اتومبیل مرتبط دانشت. در مقایسه با برخورد از روبرو، قبل از نفوذ به کابین مسافر، تغییر شکل زیادی می‌تواند در قسمت جلویی خودرو رخ دهد. اگر وسیله نقلیه ای که در اثر برخورد لترال (توسط اتومبیل) ضربه دیده است، به جای اتومبیل معمولی، یک وسیله نقلیه ورزشی (SUV)، ون و یا وانت باشد، خطر مرگ سرنشینان هر دو وسیله نقلیه تقریباً یکسان می‌باشد. دلیل این امر آنست که کابین مسافران وسیله نقلیه ورزشی SUV، ون و کامیون‌های وانت بالاتر از اتومبیل در سطح زمین قرار دارند، به این معنی که در اثر ضربه جانبی، سرنشینان ضربه مستقیم کمتری را متحمل می‌شوند.

جراحات جدی تر و خطر مرگ و میر بالاتری ناشی از ضربه به قسمت لترال اتومبیل توسط ون، SUV یا وانت برای سرنشینان اتومبیل ثبت شده است. در اثر برخورد لترال بین ون و اتومبیل، سرنشینان داخل اتومبیل که در فضای وسیعتری مورد اصابت قرار گرفته‌اند، بیشتر از افراد داخل ون جان خود را از دست می‌دهند. این اختلاف زیاد از مرکز ثقل بالاتر و زیاد بودن جرم ون، SUV یا کامیون وانت نسبت به اتومبیل ناشی می‌شود. آگاهی از انواع وسایل نقلیه ای که سرنشینان آنها در یک تصادف آسیب دیده‌اند، می‌تواند اندکس تردید بالاتری جهت تشخیص آسیب‌های جدی برای ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی ارائه کند.

سیستم‌های محافظتی و مهارکننده سرنشین

کمربندهای ایمنی

در الگوهای آسیب دیدگی که قبلاً توضیح داده شد، سرنشینان مهارنشده فرض می‌شدند. اداره ملی ایمنی ترافیک بزرگراه ها (NHTSA)

افزایش ثابتی در میزان استفاده از کمربند ایمنی از سال ۲۰۰۰ گزارش کرده است و در سال ۲۰۱۶ تنها ۹٫۹٪ مسافران از کمربند ایمنی استفاده نمی‌کردند. پرتاب شدگی از وسایل نقلیه تقریباً ۲۵ درصد از ۴۴۰۰ مورد مرگ و میر ناشی از وسایل نقلیه را در سال ۲۰۰۲ به خود اختصاص داده است. از هر ۱۳ قربانی پرتاب شده ۱ نفر دچار شکستگی ستون فقرات می‌شود. پس از به بیرون پرتاب شدن از وسیله نقلیه، بدن در اثر برخورد با زمین (و یا به جسم دیگر) در خارج از خودرو تحت دومین ضربه قرار می‌گیرد. این ضربه دوم می‌تواند صدماتی را به وجود آورد که حتی شدیدتر از ضربه اولیه باشد. خطر مرگ برای قربانیان بیرون پرتاب شده شش برابر بیشتر از کسانی است که به بیرون پرتاب نمی‌شوند. واضح است که کمربند ایمنی باعث نجات جان افراد می‌شود.

NHTSA گزارش می‌دهد که ۴۹ ایالت و ناحیه کلمبیا مقررات کمربند ایمنی را برای بزرگسالان و خردسالان دارند. تنها استثنا ایالت نیوهمپشایر است که مقرراتی مربوط به افراد زیر سن قانونی را دارد اما برای بزرگسالان صدق نمی‌کنند. تحقیقات نشان داده که در صورت استفاده از کمربند ایمنی، احتمال آسیب دیدگی‌های مرگ آفرین برای سرنشینان صندلی جلو را تا ۴۵٪ و خطر آسیب‌های جدی را تا ۵۰٪ کاهش می‌دهد. تنها در سال ۲۰۱۴، بستن کمربند به طور تخمینی جان ۱۲۸۰۲ نفر را نجات داده است.

در حالی که مراکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌ها (CDC) و NHTSA گزارش داده‌اند که در سال ۲۰۱۱، ۸۶٪ از سرنشینان وسایل نقلیه موتوری مهار شده‌اند، هنوز هم از هر هفت بزرگسال یک نفر در هر سفر کمربند ایمنی را استفاده نمی‌کند.

وقتی که سرنشینان مهار می‌شوند، چه اتفاقی می‌افتد؟ اگر کمربند ایمنی به درستی قرار گرفته باشد، فشار ضربه توسط لگن و قفسه سینه جذب شده، و در نتیجه خطر بروز آسیب‌های جدی کاهش می‌یابد (شکل ۲۷-۴) استفاده صحیح از مهارکننده‌ها نیروی ضربه را از بدن سرنشین به کمربندهای ایمنی و سیستم مهارکننده منتقل می‌کند. استفاده از مهارکننده‌ها، احتمال دریافت جراحات تهدید کننده حیات را بسیار کاهش می‌دهد.

برای اینکه کمربند ایمنی موثر واقع شود بایستی به درستی بسته شده و استفاده گردد. کمربندی که به طور نامناسب بسته شده باشد، در صورت تصادف از آسیب محافظت ننموده و حتی ممکن است باعث ایجاد آسیب هم بشود. هنگامی که کمربندهای ایمنی شل بسته شوند و یا در بالای لگن قرار گیرند، ممکن است آسیب‌های فشاری اعضای نرم شکم رخ دهند. آسیب اندام‌های نرم داخل شکمی (طحال، کبد و لوزالمعده) در اثر فشردگی بین کمربند ایمنی و دیواره شکم یا ستون فقرات خلفی ایجاد می‌شوند (شکل ۲۸-۴) افزایش فشار داخل شکمی می‌تواند باعث ایجاد پارگی در دیافراگم و فتق اندام‌های شکمی شود. کمربندهای ایمنی بایستی به طور ترکیبی همراه با مهار شانه استفاده شوند. شکستگی‌های نوع فشاری (Compression) در قسمت قدامی ستون فقرات کمری در امتداد محور تنه، در بالای کمربند ایمنی و در موازات مهره‌های دوازدهم سینه ای (T۱۲)، کمری اول (L۱) و دوم کمری (L۲) روی می‌دهند. گاهی اوقات سرنشینان وسیله نقلیه، بند مورب را بجای بالا و روی شانه در زیر باز قرار می‌دهند، و این مورد باعث کاهش کارایی آن می‌شود.

با تصویب و اجرای قوانین اجباری در مورد استفاده از کمربند ایمنی در ایالات متحده، شدت کلی صدمات کاهش و تعداد تصادفات منجر به فوت نیز به طور قابل توجهی روند نزولی داشته‌اند.



شکل ۲۷-۴. A. موقعیت مناسب کمربند ایمنی از زیر خار ایلپاک قدامی - فوقانی (Anterior-Superior iliac spine) در هر طرف، و در بالای استخوان فمور قرار دارد، و بایستی به اندازه کافی محکم باشد تا در این حالت باقی بماند. لگن کاسه ای شکل از اندام های نرم داخل شکمی محافظت می کند. B. در صورت بروز تصادف، بستن و استفاده نادرست از سیستم‌های مهار، منجر به آسیب قابل توجهی می شوند.

کیسه های هوا

جانبی باعث افزایش حفاظت از سر نشینان شده اند. با فعال شدن کیسه های هوا، ممکن است صدمات جزئی اما نیازمند توجه ایجاد شود که ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید آنها را شناسایی کند (باکس ۳-۴) این آسیب ها شامل خراشهایی در بازوها، قفسه سینه و صورت (شکل ۲۹-۴) اصابت اجسام خارجی به صورت و چشمها؛ و صدمات ناشی از عینک سر نشینان هستند. (شکل ۳۰-۴).

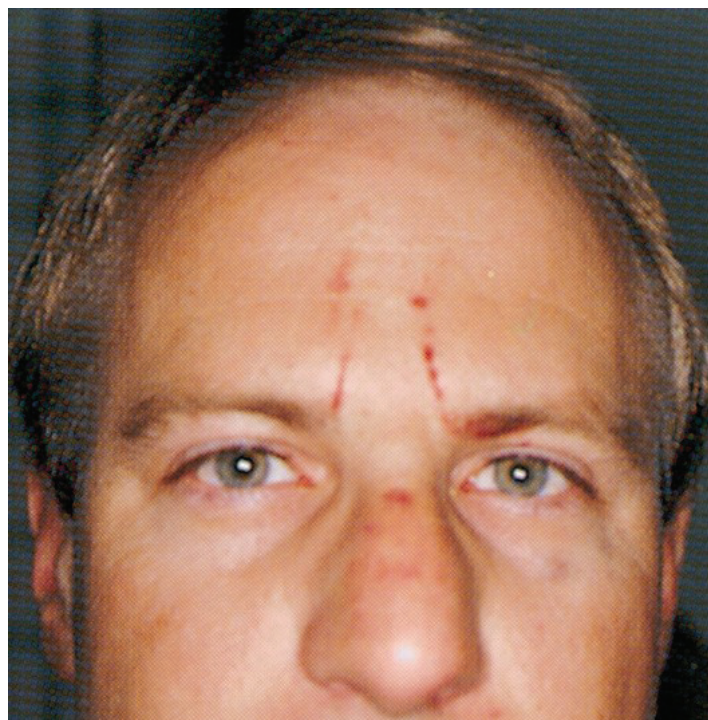
کیسه های هوایی که فعال نشده اند نیز می توانند برای بیمار و ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی خطرناک باشند. کیسه های هوا را می توان توسط یک متخصص آزاد سازی و آموزش دیده برای این کار به طور صحیح و ایمن غیرفعال کرد. چنین غیرفعال سازی نبایستی انجام مراقبت از بیمار و یا آزادسازی وی را به تأخیر بیندازد.

اگر کودک مهار نشده باشد و یا در صندلی کودک از نوع رو به عقب، در قسمت سر نشین جلو قرار گرفته شده باشد، کیسه های هوا خطرات قابل توجهی را برای نوزادان و کودکان ایجاد می کنند.

کیسه های هوا (علاوه بر کمربند ایمنی) نقش تکمیلی در محافظت از سر نشین خودرو دارند. در ابتدا، سیستم های کیسه هوا فقط برای راننده و سر نشین صندلی جلو و آن هم فقط برای ایجاد یک بستر محافظتی بالش مانند در برابر حرکت رو به جلو طراحی شده بودند. کیسه های هوا با افزایش فاصله توقف نمودن بدن، انرژی را به آرامی جذب می کنند. آنها در اولین برخورد از نوع ضربه روبرو و یا نزدیک به روبرو، بسیار موثر هستند (۶۵ تا ۷۰ درصد تصادفاتی که تا زاویه ۳۰ درجه از چراغ های جلو رخ می دهند). با این حال، کیسه های هوا بلافاصله پس از برخورد تخلیه می شوند و بنابراین، در برخورد های از نوع چند ضربه ای و یا برخورد از نوع عقب موثر نیستند. کیسه هوا در عرض ۰/۵ ثانیه عمل کرده، باد شده و تخلیه می شود. اگر پس از برخورد اولیه، وسیله نقلیه به سمت مسیر سایر وسایل نقلیه در حال حرکت و یا به سمت خارج از جاده به طرف اجسامی مثل درخت، تغییر جهت دهد، دیگر هیچ محافظتی توسط کیسه هوا اتفاق نمی افتد. کیسه های هوای



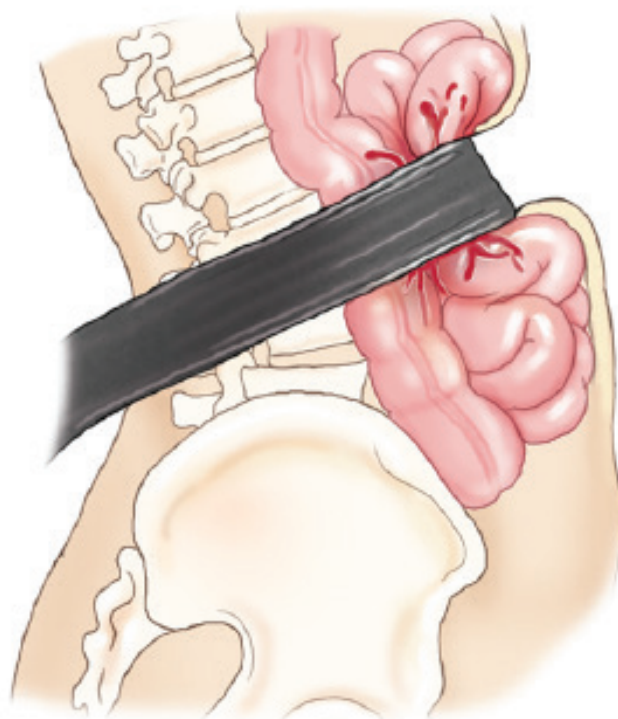
۴-۲۹ در صورت محکم قرار گرفتن دست‌ها بر روی فرمان، خراش‌های روی ساعد به دنبال انقباض سریع کیسه هوا، بوجود می‌آیند.



شکل ۴-۳۰ انقباض کیسه هوا بر روی عینک باعث ایجاد خراش می‌شود.

تصادفات موتورسیکلت

تصادفات موتورسیکلت سالانه تعداد قابل توجهی از کشته‌های وسایل نقلیه موتوری را به خود اختصاص می‌دهند. در حالی که قوانین فیزیک در تصادفات موتورسیکلت یکسان است، اما مکانیسم آسیب دیدگی با تصادفات اتومبیل و کامیون متفاوت است. این اختلاف در هر یک از انواع



شکل ۴-۲۸ کمربند ایمنی که به اشتباه در بالای لبه لگن قرار گرفته باشد، باعث می‌شود تا اندام‌های شکمی میان ستون فقرات خلفی که در حال حرکت است و خود کمربند به دام بیفتند. آسیب به پانکراس و سایر اندام‌های رتروپریتون و همچنین پارگی‌های از نوع ترکیبگی (بخاطر وجود هوا) در روده کوچک و روده بزرگ (کولون) ایجاد می‌شوند.

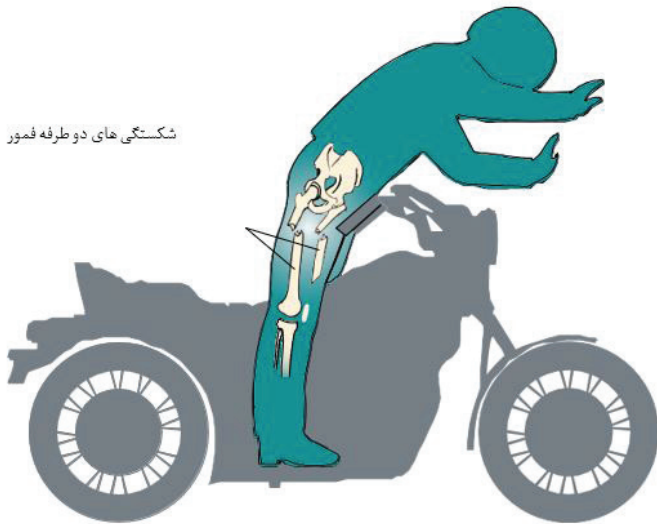
باکس ۳-۴ خطرات کیسه هوا

نشان داده شده است که کیسه‌های هوای سرنشین جلو، برای کودکان و بزرگسالان با جثه کوچک، بویژه هنگامی که کودکان در وضعیت نادرستی در صندلی جلو یا در صندلی‌های کودک‌کی که به طور نادرست تعبیه شده‌اند، قرار گرفته باشند، خطرناک هستند.

کودکان ۱۲ ساله و کوچکتر بایستی همیشه با استفاده از وسیله‌های مهار متناسب با سایز آنها، مهار شوند و باید در صندلی عقب باشند. تخمین زده می‌شود که ۴۶٪ از کل صندلی‌های اتومبیل و صندلی‌های تقویت‌کننده از یک یا چند طریق مختلف به طور اشتباه استفاده می‌شوند. بر اساس نوع صندلی، استفاده غلط از صندلی‌های رو به جلو اتومبیل ۶۱٪، صندلی‌های مخصوص نوزادان در عقب ۴۹٪، صندلی‌های اتومبیل قابل تبدیل به رو به عقب ۴۴٪، تقویت‌کننده‌های موقعیت کمربند بدون پشتی ۲۴٪ و کمربند‌های عقب - تقویت‌کننده‌های موقعیت کمربند با پشتی ۱۶٪ می‌باشد.

رانندگان بایستی همیشه حداقل ۱۰ اینچ (۲۵ سانتی‌متر)، و مسافران صندلی جلو بایستی حداقل ۱۸ اینچ (۴۵ سانتی‌متر) از سطح پوششی کیسه هوا فاصله داشته باشند. در بیشتر موارد، در هنگام نشستن وقتی از جایگیری و فاصله مناسب استفاده می‌شود، صدمات کیسه هوا فقط به خراش‌های ساده محدود می‌شوند.

اکنون بسیاری از وسایل نقلیه دارای کیسه هوا در قسمت‌های کناری و بالای درها هستند.



شکل ۳۲-۴ بدن به سمت جلو و بالای موتورسیکلت حرکت نموده و ران‌ها و استخوان‌های فمور به دسته فرمان برخورد می‌کنند. راکب همچنین می‌تواند پرتاب شود.

برخورد زاویه ای

در ضربه از نوع برخورد زاویه ای، موتورسیکلت به طور زاویه ای، به یک جسم برخورد می‌کند. سپس موتورسیکلت بر روی راکب سقوط می‌کند و یا اینکه باعث خورد شدن راکب در میان موتورسیکلت و شی برخورد شده می‌گردد. آسیب‌هایی در اندام فوقانی یا تحتانی ممکن است رخ بدهند که منجر به بروز شکستگی‌ها و آسیب دیدگی‌های گسترده در بافت نرم می‌گردند (شکل ۳۳-۴) در نتیجه ی تبادل انرژی، آسیب‌هایی نیز می‌توانند در اندام‌های درون حفره شکم ایجاد شوند.

برخورد از نوع پرتاب شدگی

به دلیل عدم وجود مهارکننده، راکب مستعد پرت شدگی است. راکب تا زمانی که سر، بازوها، سینه، شکم یا پاها به شی دیگری مانند وسیله نقلیه موتوری، تیر تلفن یا جاده برخورد کند، به پرواز ادامه خواهد داد. آسیب در نقطه برخورد رخ داده و با جذب انرژی به بقیه قسمت‌های دیگر بدن انتشار می‌یابد.

پیشگیری از آسیب

بسیاری از موتورسواران، محافظ مناسبی ندارند. محافظت در موتورسواران شامل چکمه، لباس چرمی و کلاه ایمنی می‌باشند. از بین این سه، کلاه ایمنی بهترین محافظت را ایجاد می‌کند. این وسیله مشابه مجموعه ساخته شده است: از سمت بیرونی محکم و حمایت کننده و از سمت داخل جاذب انرژی است. ساختار کلاه ایمنی بسیاری از ضربه‌ها را جذب می‌کند، در نتیجه باعث کاهش آسیب به صورت، جمجمه و مغز می‌شود.

برخورد‌های زیر رخ می‌دهد: رو به رو، زاویه ای و پرت شدگی. یک عامل اضافی که منجر به افزایش میزان مرگ و میر، معلولیت و آسیب می‌شود، عدم وجود چارچوب ساختاری در اطراف راننده موتورسیکلت است که در سایر وسایل نقلیه موتوری وجود دارد.

ضربه از روبرو

برخورد رو در رو با یک جسم جامد، حرکت رو به جلو موتورسیکلت را متوقف می‌کند (شکل ۳۱-۴) از آنجا که مرکز ثقل موتورسیکلت در بالا و پشت چرخ جلویی قرار گرفته، چنین برخوردی اغلب به یک نقطه محوری تبدیل شده، و همچنان که نوک موتورسیکلت به سمت جلو حرکت میکند، ممکن است راکب به سمت دسته فرمان برخورد کند. بسته به اینکه در ابتدا کدام قسمت از بدن راکب با دسته فرمان یا جسم دیگری برخورد کند، از ناحیه سر، قفسه سینه، شکم و یا لگن آسیب می‌بیند. اگر پاها راکب روی جاپایی‌های موتورسیکلت باقی مانده و ران‌ها به فرمان موتور برخورد کنند، ممکن است حرکت رو به جلوی راکب، توسط میانه استخوان فمور جذب شده و در بعضی موارد منجر به شکستگی‌های دو طرفه فمور گردد (شکل ۳۲-۴) فعل و انفعالات ایجاد شده ما بین لگن موتورسوار و دسته فرمان می‌توانند منجر به بروز آسیب‌های مختلف استخوانی و یا رباط‌ها شوند. پارگی سمفیز قدامی پوبیس همراه با باز شدن حلقه خلفی لگن باعث باز شدن لگن همانند باز شدن لولای کتاب می‌شود (اصطلاح آسیب‌های لگنی از نوع کتاب باز). چنین صدماتی می‌تواند منجر به خونریزی‌های تهدید کننده حیات در داخل لگن گردد. استفاده فوری از انواع وسایل تثبیت کننده لگن اقدامی حیاتی برای نجات جان انسان می‌باشد. این یک مثال عالی از کاربرد ارزیابی حرکتی است که منجر به یک مداخله بالقوه نجات بخش در این زمینه می‌شود.



شکل ۳۱-۴ در هنگام برخورد موتورسیکلت از روبرو و شاخ به شاخ به یک جسم، موقعیت راکب موتورسیکلت بالاتر از محور چرخ جلو قرار می‌گیرد.



شکل ۳۴-۴ برای جلوگیری از گرفتار شدن بین دو قطعه فولادی (موتور سیکلت و وسیله نقلیه)، «راکب موتور خود را بر روی زمین می خواباند» تا آسیب را از بین ببرد. این تاکتیک اغلب همگام با کاهش سرعت راکب بر اثر کشیده شدن بر روی آسفالت، باعث بروز خراشها (بثورات جاده ای road rash) می شود.

نقش حفاظتی کلاه ایمنی از گردن بسیار کم است، اما باعث آسیب دیدگی گردن نمی شود. قوانین اجباری کلاه ایمنی موثر هستند. اکثر ایالت هایی که قانون اجباری کلاه ایمنی را تصویب کرده اند، با کاهش حوادث موتورسیکلت همراه بوده اند.

«خواباندن موتور بر روی زمین» یک مانور محافظتی است که توسط موتورسواران برای جدا شدن از موتور در یک تصادف قریب الوقوع استفاده می شود (شکل ۳۴-۴) راکب، موتورسیکلت را به سمت پهلو چرخانده و پای داخلی را بر روی زمین می کشد. این عمل باعث کند شدن سرعت موتورسوار نسبت به موتورسیکلت می گردد تا موقعی که موتورسیکلت از زیر بدن راکب خارج شود. راکب کف خیابان می لغزد اما بین موتورسیکلت و هر جسمی که به آن برخورد می کند، گیر نمی افتد. با استفاده از این مانور، معمولاً موتورسواران دچار خراشیدگی "بثورات جاده ای" و شکستگی های جزئی می شوند اما به طور کلی از آسیب دیدگی شدید ناشی از سایر برخوردها جلوگیری می کنند، مگر اینکه مستقیماً به جسم دیگری برخورد کنند (شکل ۳۵-۴).

آسیب های عابر پیاده

یک سناریوی معمول در تصادفاتی که وسایل نقلیه موتوری روی عابر پیاده تأثیر می گذارند شامل سه فاز جداگانه است که هر کدام الگوی آسیب دیدگی خاص خود را دارند، و به شرح زیر هستند:

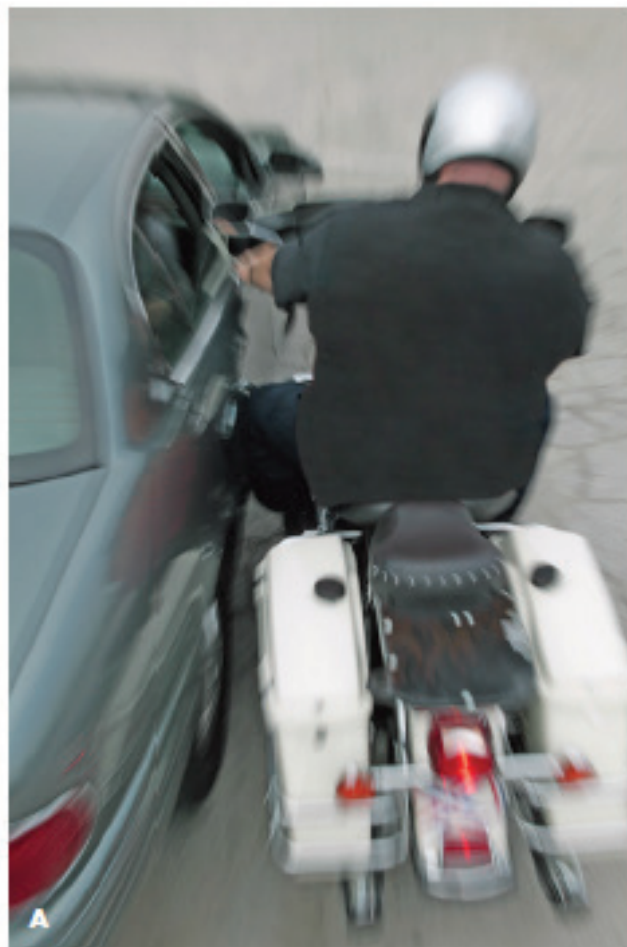
برخورد اولیه به پاها و گاهی اوقات به لگن می باشد (شکل ۳۶A-۳)

تنه روی کاپوت خودرو می غلتد (و ممکن است به شیشه جلو برخورد کند) (شکل ۳۶B-۴)

عابر پیاده از روی وسیله نقلیه به زمین می افتد، معمولاً از ناحیه سر، گاهی همراه با ترومای ستون فقرات گردنی (شکل ۳۶C-۴)

آسیب های ایجاد شده در تصادفات عابر پیاده، با توجه به قد عابر و ارتفاع وسیله نقلیه متنوع هستند. (شکل ۳۷-۴) یک کودک و یک بزرگسال که جلوی وسیله نقلیه ایستاده اند، نقاط برخورد آناتومیکی متفاوتی دارند.

بزرگسالان معمولاً ابتدا توسط سپر وسیله نقلیه در پایین پاها ضربه می خورند که باعث شکستگی استخوان تیبیا و فیبولا می شوند. از آنجا که عابر پیاده به قسمت جلوی کاپوت خودرو برخورد می کند، بسته به ارتفاع کاپوت، شکم و قفسه سینه توسط قسمت فوقانی کاپوت و



شکل ۳۳-۴ A اگر موتورسیکلت به طور مستقیم به جسمی برخورد نکند، مانند یک قیچی در هم فرو می رود. B. در اثر این سقوط اندام تختانی راکب، بین جسمی که تحت برخورد قرار گرفته و موتور سیکلت به دام می افتد.



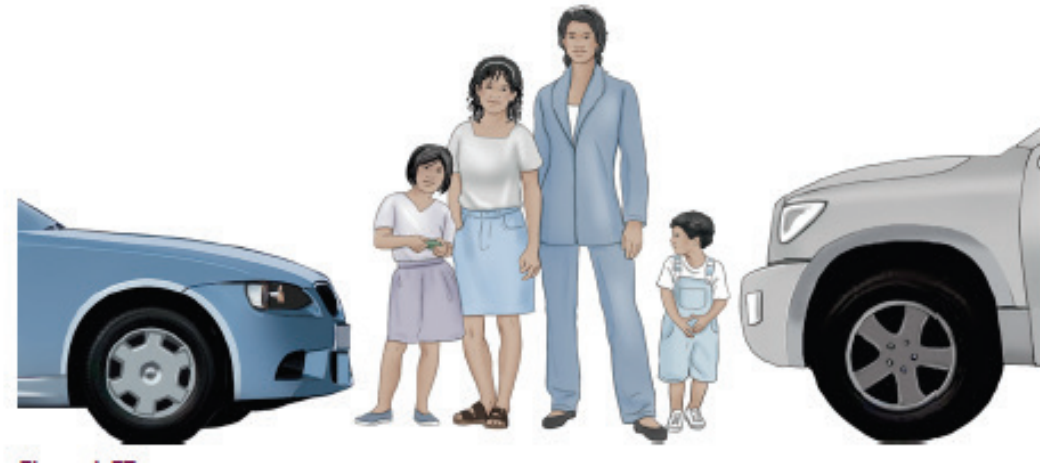
شکل ۳۵-۴ پس از تصادف موتور سیکلت، راکب موتور بدون لباس محافظ توسط جاده «می سوزد» (ساییده می شود).

شیشه جلو مورد ضربه میخورد. این دومین برخورد اساساً می تواند منجر به شکستگی فوقانی استخوان ران، لگن، دنده ها و ستون فقرات شده و باعث ایجاد عوارض له شدگی و برشی داخل شکمی یا داخل سینه ای (توراسیک) گردد. اگر سر قربانی به کاپوت برخورد کند و یا حرکت قربانی همچنان به سمت بالای کاپوت آنقدر ادامه یابد تا جایی که سر به شیشه جلو برخورد کند، آسیب به صورت، سر و ستون فقرات گردنی و توراسیک می توانند رخ دهند. اگر وسیله نقلیه دارای قسمت جلویی بزرگی باشد (مانند کامیون و SUV)، کل بدن عابر پیاده به طور همزمان مورد ضربه قرار می گیرد.

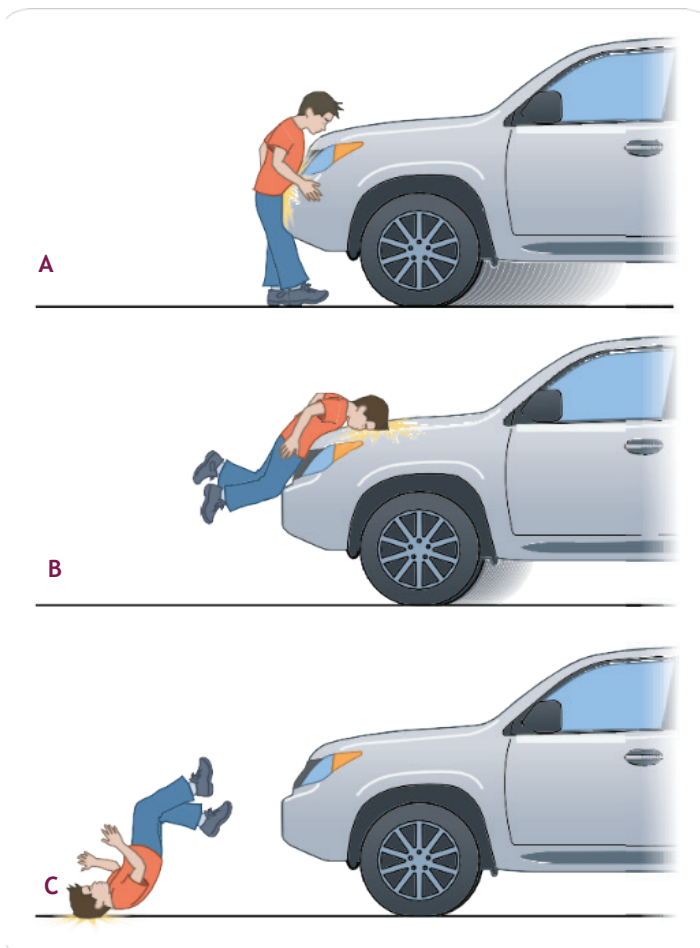
سومین ضربه وقتی ایجاد می شود که قربانی از روی وسیله نقلیه پرتاب می شود و بر روی کف خیابان میفتد. قربانی می تواند متحمل ضربه قابل توجهی به یک طرف بدن خود و آسیب دیدگی لگن، شانه و سر شود.



شکل ۳۶-۴ مراحل و فازهای تصادفات وسیله نقلیه - عابر پیاده. A. Phase: ضربه اولیه به پاها و گاهی به لگن وارد می شود. B. Phase ۲: تنه عابر پیاده بر روی کاپوت وسیله نقلیه غلت می خورد. C. Phase ۳: عابر پیاده از وسیله نقلیه افتاده و به زمین برخورد می کند.



شکل ۳۷-۴ آسیب‌های ناشی از تصادفات وسیله نقلیه - عابر پیاده بر اساس ارتفاع عابر پیاده و ارتفاع خودرو متنوع و گوناگون هستند.



شکل ۳۸-۴ A. برخورد اولیه با کودک هنگامی رخ می‌دهد که وسیله نقلیه به قسمت فوقانی پاها و یا لگن کودک برخورد کند. B. دومین ضربه وقتی رخ می‌دهد که سر و صورت کودک به قسمت جلو یا بالای کاپوت خودرو برخورد کند. C. همانطور که در اینجا نشان داده شده احتمال دارد که کودک به دور از وسیله نقلیه پرتاب شود، ولی ممکن است که توسط وسیله نقلیه گیر افتاده و کشیده شود.

آسیب دیدگی سر غالباً هنگامی رخ می‌دهد که عابر پیاده به وسیله نقلیه و یا کف خیابان برخورد کند. به همین ترتیب، از آنجا که در هر سه نوع برخورد، حرکتی ناگهانی و شدید در تنه، گردن و سر ایجاد می‌شود، ممکن است شکستگی ناپایداری در ستون فقرات اتفاق بیفتد. پس از سقوط نیز، ممکن است وسیله نقلیه دوم که در کنار و یا در پشت وسیله نقلیه در حال حرکت می‌باشد به قربانی برخورد کند.

از آنجایی که کودکان قد کوتاه‌تری دارند، نسبت به بزرگسالان در قسمت‌های بالاتری از بدن ضربه می‌بینند (شکل ۳۸-۴) اولین ضربه هنگامی رخ می‌دهد که سپر خودرو به پاهای کودک (در بالای زانو) و یا لگن برخورد کرده و باعث آسیب به استخوان فمور یا کمر بند لگنی می‌شود. دومین ضربه تقریباً بلافاصله پس از آن رخ می‌دهد زیرا قسمت جلوی کاپوت خودرو که به سمت جلو در حال حرکت است، به قفسه سینه کودک برخورد کرده و سپس سر و صورت به قسمت جلو و یا بالای کاپوت خودرو برخورد می‌کنند (شکل ۳۸B-۴) به دلیل اندازه و وزن کوچکتر کودک، ممکن است کودک بر خلاف بزرگسالان از وسایل نقلیه به فاصله دوری پرتاب نشود، ولی ممکن است کودک با وسیله نقلیه در حالی که تا حدی در زیر قسمت جلوی خودرو قرار گرفته، کشیده شود. اگر کودک به پهلو بیفتد، ممکن است اندام تحتانی نیز توسط چرخ جلو زیر گرفته شود (شکل ۳۸C-۴) اگر کودک به عقب بیفتد، و در نهایت کاملاً در زیر وسیله نقلیه قرار بگیرد، تقریباً هرگونه آسیبی ممکن است رخ دهد (به عنوان مثال، کشیده شدن، برخورد با زوائد و ضامم و یا زیر گرفته شدن توسط چرخ).

اگر در هنگام ضربه پا بر روی زمین ثابت قرار داشته باشد، کودک تبادل انرژی در قسمت فوقانی پا، ران و شکم را دریافت می‌کند. این حالت با اعمال نیرو، مفاصل فمور و شکم را از محل برخورد دور می‌سازد. قسمت فوقانی تنه همگام و هم‌زمان با پای ثابت قرار گرفته شده، بعداً حرکت خواهد کرد. تبادل انرژی که باعث حرکت تنه بدون ایجاد حرکت در پاها شود، باعث شکستگی لگن و بریده شدن استخوان ران شده و در نقطه برخورد زاویه شدیدی ایجاد می‌کند؛ همچنین ممکن است آسیب به ستون فقرات وارد شود.

می شوند. ممکن است نتیجه آن ایجاد شکستگی ستون فقرات گردنی باشد، همانطور که در ضربه وسیله نقلیه از روبرو در نوع رو به بالا و فوقانی بوجود می آید.

آسیب های ورزشی

آسیب دیدگی های شدید می توانند در بسیاری از فعالیت های ورزشی یا تفریحی مانند اسکی، شیرجه، بیس بال و فوتبال رخ دهند. این صدمات می توانند در اثر کاهش سرعت ناگهانی و یا در اثر فشردن سازی بیش از حد، پیچ خوردگی، هیدراکستانتسیون بیش از حد و یا هیپرفلکسیون زیاد ایجاد شوند. در سال های اخیر، فعالیت های مختلف ورزشی در دسترس طیف وسیعی از جمعیت به صورت تفریحی قرار گرفته اند که اغلب فاقد آموزش و صلاحیت لازم و یا تجهیزات محافظتی مناسب هستند. در ورزش ها و فعالیت های تفریحی افراد در همه سنین می کنند. ورزش هایی مانند اسکی در سراسر سنی (دانهیل)، اسکی روی آب، دوچرخه سواری و اسکیت بورد همه از فعالیت های بالقوه با سرعت بالا هستند. سایر ورزش ها، مانند دوچرخه سواری تریل، رانندگی با خودرو همه جارو یا ای تی وی (All-Terrain Vehicle - ATV) معروف به چهار چرخه (و اسنوموبیل، می توانند با کاهش های ناگهانی سرعت، برخورد هایی مشابه با تصادفات موتورسیکلت یا MVC را ایجاد کنند. تجهیزات محافظتی که در ورزش استفاده می شوند تا حدی اثرمحافظتی دارند، اما ممکن است پتانسیل ایجاد آسیب هم داشته باشد، مانند زمانی که یک بازیکن فوتبال که کلاه ایمنی بر سر خود دارد، سر خود را به سمت بازیکن دیگر حرکت می دهد.

صدمات احتمالی قربانی در برخورد از نوع با سرعت بالا و سپس پرتاب شدگی از اسکیت بورد، اسنوموبیل (اتومبیل برفی) و یا دوچرخه، مشابه مصدومیت پرتاب شدگی سرنشین از اتومبیلی با همان سرعت می باشد، زیرا مقدار انرژی یکسان است. (به مکانیسم های خاص MVCs و تصادفات موتور سیکلت که قبلاً توضیح داده شد مراجعه کنید).

مکانیسم های بالقوه مرتبط با هر ورزش بسیار زیاد بوده و نمی توان آنها را با جزئیات ذکر کرد. با این حال، اصول کلی همان MVC ها است. هنگام ارزیابی مکانیسم آسیب، ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی برای کمک به شناسایی آسیب ها سوالات زیر را در نظر می گیرد:

- چه نیروهایی روی قربانی عمل کرده اند و چگونه؟
- آسیب های آشکار چه هستند؟
- انرژی به چه شی یا به کدام قسمت بدن منتقل شده است؟
- چه آسیب های دیگری احتمالاً با این انتقال انرژی ایجاد شده است؟
- آیا از تجهیزات حفاظتی استفاده شده است؟
- آیا فشردگی (کمپرسن)، کاهش یا افزایش شتاب بطور ناگهانی وجود داشته است؟
- چه نوع حرکاتی آسیب را تولید کرده اند (به عنوان مثال، هایپرفلکسیون، هایپر اکستنشن، فشردگی، خم شدن بیش از حد لترال)؟

وقتی مکانیسم آسیب دیدگی شامل برخورد سریع دو شرکت کننده به هم باشد، مانند تصادف بین دو اسکی باز، بازسازی دقیق ترتیب وقایع از طریق روایت های شاهدان عینی، اغلب دشوار است. در چنین تصادفاتی، آسیب های وارد شده به یک اسکی باز در اغلب موارد راهنمای

در این نوع آسیب ها، کودک احتمالاً از روی کنجکاو به سمت ماشین چرخیده و سطح قدامی بدن در معرض برخورد قرار گرفته که باعث بروز عوارض بیشتر از ناحیه بدن و صورت می گردد، در حالی که یک فرد بزرگسال اقدام به فرار می کند و در نتیجه از ناحیه پشت یا پهلو خود دچار ضربه می شود.

همچون بزرگسالان، هر کودکی که با وسیله نقلیه برخورد کند، می تواند به نوعی از ناحیه سردچار آسیب دیدگی گردد. بدلیل اینکه نیروهای وارده به سر، گردن، و تنه بطور ناگهانی و شدید می باشند، احتمال آسیب دیدگی ستون فقرات گردنی بسیار زیاد است.

در هر برخورد وسیله نقلیه - عابر پیاده، شناخت توالی خاص ضربه های وارده، و درک آسیب های زمینه ای که آنها می توانند ایجاد کنند، کلید ارزیابی اولیه و تعیین مدیریت مناسب بیمار می باشند.

سقوط

قربانیان سقوط می توانند به علت برخوردهای متعدد دچار آسیب دیدگی شوند. ارتفاع تخمینی که قربانی از آن سقوط کرده است، سطحی که قربانی بر روی آن فرود آمده، و آن بخش از بدن که در ابتدا ضربه دیده، از جمله فاکتورهای مهمی هستند که بایستی مشخص شوند؛ زیرا آنها می توانند میزان انرژی درگیر و در نتیجه تبادل انرژی بوجود آمده را نشان دهند. قربانیانی که از ارتفاعات بالاتر سقوط می کنند، میزان آسیب دیدگی بیشتری دارند، زیرا سرعت آنها در حین سقوط افزایش می یابد. سقوط در بزرگسالان از ارتفاع بیش از ۲۰ فوت (۱/۶ متر) و در کودکان ۱۰ فوت معادل حدود ۳ متر (و یا حدود دو تا سه برابر قد کودک) اغلب شدید هستند. نوع سطحی که قربانی روی آن فرود می آید و میزان تراکم و فشردگی آن (توانایی تغییر شکل در اثر انتقال انرژی) نیز در فاصله توقف تأثیر دارند. اطلاعات در مورد فیزیک منحصر به فرد آسیب های ناشی از سقوط در کودکان در فصل آسیب های کودکان ارائه شده است.

در زندگی واقعی، شکستگی های دو طرفه استخوان کالکانئوس (استخوان پاشنه)، شکستگی های فشاری (کمپرس) و یا برشی (Shear) در مچ پاها و شکستگی های دیستال تیبیال یا فیولار، اغلب با فرود آمدن بر روی پاها همراه می باشند. پس از فرود آمدن پاها و توقف حرکت، قسمت بعدی بدن برای جذب انرژی خود پاها هستند. شکستگی Plateau استخوان تیبیا در زانو، شکستگی استخوان بلند و شکستگی مفصل فمور هم ممکن است ایجاد شوند. بدن با توجه به وزن سر و تنه که هنوز در حال سقوط هستند، دچار فشردگی شده که می تواند باعث ایجاد شکستگی های فشاری ستون فقرات در قسمت های توراسیک سینه ای و کمری شود. هیپرفلکسیون در انحنای مقعر ستون فقرات S شکل ایجاد شده و باعث ایجاد صدمات فشاری Compression در طرف مقعر ستون فقرات و آسیب های Distraction (غیر کششی) در طرف محدب می گردد.

اگر قربانی از جلو و با دستهای کشیده بر روی زمین بیفتد، منجر به شکستگی یک یا هر دو مچ دست ها می شود. اگر قربانی روی پاها فرود نیاید، ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی بایستی آن قسمتی از بدن که در ابتدا دچار برخورد شده را مورد ارزیابی قرار داده، مسیر جابجایی انرژی را بررسی کرده و الگوی آسیب را تعیین نماید.

اگر قربانی در حال سقوط، از ناحیه سر و در حالی که در امتداد تنه در یک خط قرار گرفته، فرود بیاید، همانطور که غالباً در آسیب های شیرجه در آب کم عمق اتفاق می افتد، کل وزن و نیروی موجود در تنه، لگن و پاها در حال سقوط، باعث فشردگی سر و ستون فقرات گردنی

تأثیرات منطقه ای ترومای بلانت

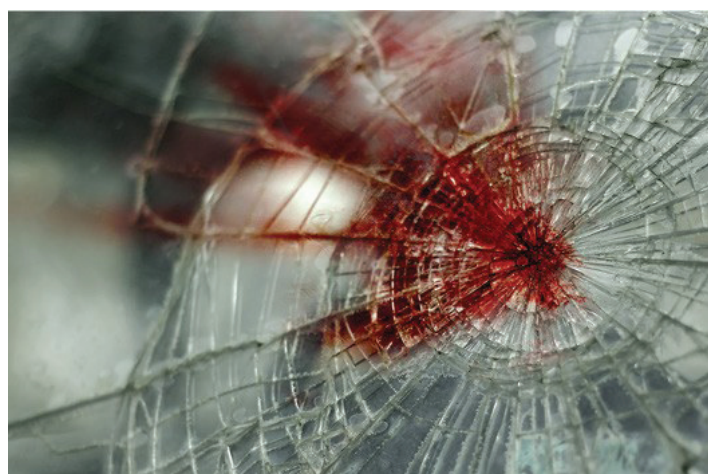
بدن را می‌توان به چندین منطقه تقسیم کرد: سر، گردن، سینه، شکم، لگن و اندام‌ها. هر منطقه بدن به دو قسمت دیگر تقسیم می‌شود: (۱) قسمت خارجی بدن، که معمولاً شامل پوست، استخوان، بافت نرم، عروق و اعصاب می‌باشند، و (۲) قسمت داخلی بدن، معمولاً ارگان‌های حیاتی داخلی هستند. از آسیب‌های تولید شده در نتیجه برش، حفره‌سازی، و نیروهای فشارنده یک نمای کلی در هر جزء و منطقه برای شناخت آسیب‌های احتمالی استفاده می‌شود.

Head. (سر)

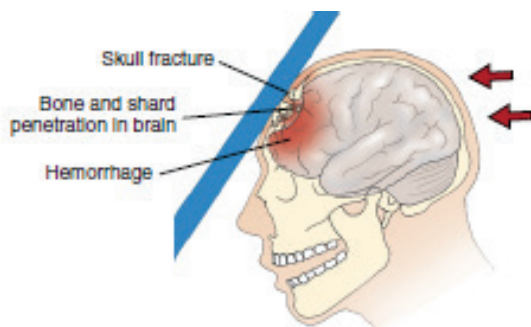
تنها نشانه خارجی صدمات compression (فشاری یا له شدگی) و پارگی در سر بیمار، ممکن است آسیب بافت نرم اسکالپ، کوفتگی اسکالپ، یا شکستگی شیشه جلو از نوع شکستگی چشم گاوی یا تار عنکبوتی (bull's-eye) باشد. (شکل ۳۹-۴)

فشرده سازی

هنگامی که بدن در حال حرکت به جلو بوده و سر آن را هدایت می‌کند، در حوادثی مانند تصادف وسیله نقلیه از روبرو و یا سقوط از بلندی با سر، اولین سازه‌ای که ضربه و تبادل انرژی را دریافت می‌کند، ناحیه سر می‌باشد. نیروی حرکتی ناگهانی تنه باعث فشار بر ناحیه سر شده و آن را فشرده می‌سازد. تبادل انرژی اولیه در اسکالپ و جمجمه رخ می‌دهد. ضربه می‌تواند جمجمه را دچار فشردگی و شکستگی کرده، و باعث فرو رفتن قطعات شکسته شده به داخل مغز شود (شکل ۴۰-۴)



شکل ۳۹-۴ شکستگی شیشه جلو از نوع چشم گاوی یا تار عنکبوتی (bull's-eye fracture) نشانه اصلی ضربه وارد شده به جمجمه و همچنین میزان تبادل انرژی در جمجمه و ستون فقرات گردنی می‌باشد.



شکل ۴۰-۴ همانطور که جمجمه به جسمی برخورد می‌کند، ممکن است تکه‌های استخوان شکسته به داخل مغز رانده شوند.

بررسی دیگری است. به طور کلی، دانستن اینکه کدام قسمت از بدن یک قربانی به کدام قسمت از بدن قربانی دیگر برخورد کرده و همینطور صدمه ناشی از انتقال انرژی، مهم هستند. به عنوان مثال، اگر یک قربانی دچار شکستگی در ناحیه ران باشد، پس قسمتی از بدن اسکی باز دیگر با نیروی قابل توجهی برخورد کرده و بنابراین، ممکن است آسیب دیدگی مشابهی از نظر شدت ضربه را داشته باشد.

اگر سر اسکی باز دوم به لگن اسکی باز اول برخورد کند، ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی احتمال آسیب دیدگی جدی به سر و آسیب ناپایدار ستون فقرات برای اسکی باز دوم را در نظر خواهد داشت.

تجهیزات شکسته شده و یا آسیب دیده نیز شاخص مهمی برای آسیب دیدگی هستند و بایستی در ارزیابی مکانیسم آسیب دیدگی لحاظ شوند. شکسته شدن کلاه ایمنی ورزشی، دلیلی بر نیروی زیاد می‌باشد. از آنجا که اسکی‌ها از مواد بسیار مقاوم ساخته شده‌اند، یک اسکی شکسته نشان می‌دهد که نیروی موضعی بسیار شدیدی را متحمل شده، حتی اگر در ظاهر مکانیسم آسیب دیدگی چشمگیری مشاهده نشود. یک اتومبیل برقی که انتهای قدامی آن به شدت تورفتگی دارد، نشان دهنده حجم نیرویی است که با آن به درخت برخورد کرده است. وجود چوب دستی شکسته شده پس از یک مبارزه هاکای روی یخ این سوالات را به وجود می‌آورد که آیا این شکستگی در اثر نزاع روی داده و یا در اثر هاکای عادی ایجاد شده است؟

قربانیان تصادفات چشمگیر که شکایتی از آسیب ندارند، حتماً بایستی کاملاً ارزیابی شوند، زیرا ممکن است دچار آسیب‌های شدید و درعین حال پنهانی شده باشند. مراحل به شرح زیر هستند:

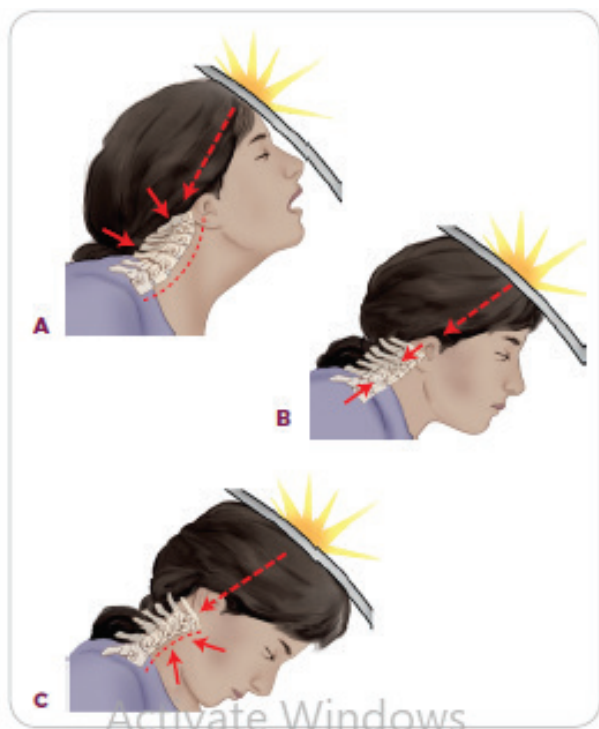
۱. بیمار را از نظر آسیب‌های تهدید کننده حیات ارزیابی کنید.
۲. بیمار را از نظر مکانیسم آسیب ارزیابی کنید. (چه اتفاقی افتاده و دقیقاً چگونه اتفاق افتاده است؟)
۳. تعیین کنید که آیا نیروهایی که باعث آسیب دیدگی در یک قربانی شده‌اند، ممکن است بر شخص دیگری نیز تأثیر گذاشته باشند.
۴. تعیین کنید که آیا از تجهیزات حفاظتی استفاده شده است. (ممکن است که قبلاً جدا شده و کنده شده باشند.)
۵. آسیب دیدگی تجهیزات حفاظتی را ارزیابی کنید. (پیامدهای این آسیب نسبت به بدن بیمار چیست؟)
۶. ارزیابی کنید که آیا آسیب موجود، ناشی از این حادثه بوده و یا اینکه از قبل وجود داشته و اکنون بدتر شده است.
۷. بیمار را از نظر آسیب‌های احتمالی همراه، به طور کامل ارزیابی کنید.

سقوط با سرعت بالا، برخورد و سقوط از ارتفاع بدون آسیب جدی در بسیاری از ورزش‌های تماسی معمول می‌باشند. توانایی ورزشکاران در تحمل برخوردها و سقوط‌های شدید و بروز فقط آسیب‌های جزئی - که عمدتاً در نتیجه عملکرد تجهیزات جذب کننده ضربه هستند - ممکن است گیج کننده باشد. احتمال آسیب دیدگی در ورزشکاران ممکن است نادیده گرفته شود. اصول فیزیک تروما و در نظر گرفتن دقیق توالی و مکانیسم آسیب در برخوردهای ورزشی، می‌توانند بینشی در مورد نیروهای بیش از حد معمول، ایجاد کنند. فیزیک تروما ابزاری اساسی در شناسایی صدمات احتمالی زمینه‌ای و تعیین اینکه چه بیمارانی نیاز به ارزیابی و درمان بیشتر در مرکز درمانی دارند، می‌باشد.

پارگی (برشی)



شکل ۴-۴۲ جمجمه غالباً حرکت رو به جلو را متوقف می‌کند، اما تنه این کار را نمی‌کند. تنه حرکت رو به جلو را آنقدر ادامه می‌دهد تا زمانی که انرژی آن جذب شود. ضعیف‌ترین نقطه این حرکت رو به سمت جلو، ستون فقرات گردنی است.



شکل ۴-۴۳ ستون فقرات می‌تواند مستقیماً در امتداد محور خود فشرده شده و در حول خمیدگی‌های خود بر اثر بروز هایپراکستنشن و یا هایپر فلکشن زاویه دار شود.

پارگی (برشی)

مرکز ثقل جمجمه در جایی که جمجمه به ستون فقرات استخوانی متصل می‌شود، قدامی و متمایل به راس است. بنابراین، هنگامی که گردن مهار نشده باشد، برخورد جانبی به تنه منجر به لترال فلکشن و چرخش گردن می‌شود (شکل ۴-۲۴ را ببینید). فلکشن شدید و یا هایپراکستنشن نیز ممکن است باعث آسیب دیدگی کششی در بافت‌های نرم گردن شوند.

توراکس (قفسه سینه)

فشرده سازی

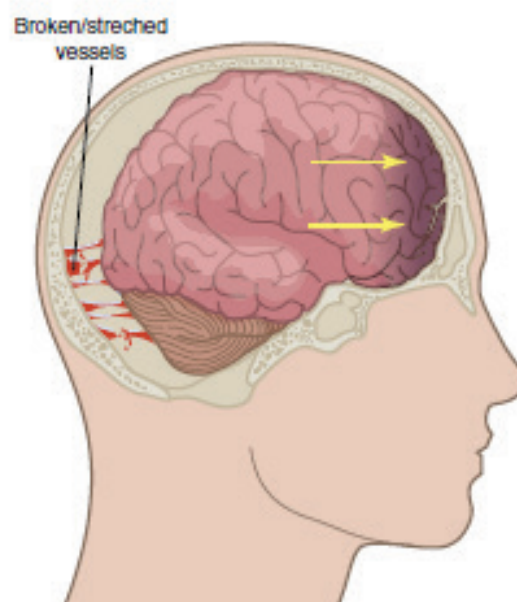
اگر نقطه برخورد در قسمت قدامی و مرکزی قفسه سینه باشد، استخوان جناغ تبادل انرژی اولیه را دریافت خواهد کرد. هنگامی که حرکت جناغ متوقف شود، دیواره خلفی قفسه سینه (عضلات و ستون فقرات سینه ای) و همچنین اندام‌های موجود در حفره قفسه سینه، به

با توقف حرکت رو به جلو جمجمه، مغز همچنان به حرکت رو به جلو خود ادامه می‌دهد، فشرده سازی در مقابل جمجمه سالم و یا شکسته باعث ایجاد کانکاشن، کانتیوژنها (کوفتگی) و یا پارگی‌ها در مغز می‌شود. بافت مغز نرم و قابل فشردن است؛ بنابراین، طول آن کاهش می‌یابد. قسمت خلفی مغز می‌تواند حرکت رو به جلو خود را ادامه داده و بدین ترتیب از جمجمه که قبلاً متوقف شده است، فاصله بگیرد. با جدا شدن مغز از جمجمه، کشش یا شکستگی (برش) بافت مغز یا عروق خونی در محل ایجاد می‌شود (شکل ۴-۴۱) خونریزی در فضای اپیدورال، ساب دورال یا ساب آراکنوئید و آسیب منتشر آکسونی ممکن است روی بدهند. در صورت جدایی مغز از نخاع، این جدا شدگی به احتمال زیاد در ساقه مغز رخ می‌دهد.

Neck. (گردن)

فشرده سازی

سقف قوسی جمجمه نسبتاً محکم بوده و می‌تواند ضربه‌ی برخورد را بخود جذب کند. با این حال، ستون فقرات گردنی بسیار انعطاف پذیرتر هستند. ادامه فشار از سمت تنه که در حال حرکت می‌باشد بر روی جمجمه ثابت مانده و بدون حرکت، باعث ایجاد زاویه یا فشردگی می‌شود (شکل ۴-۴۲) هایپراکستنشن و یا هایپر فلکشن گردن ممکن است منجر به شکستگی یا دررفتگی یک یا چند مهره و آسیب به نخاع و در رفتگی ناگهانی سطوح مفصلی مهره‌ها، شکستگی‌ها، له شدگی‌های نخاعی و یا آسیب‌های بافت نرم (رباط) شود (شکل ۴-۴۳) فشرده سازی به صورت خطی و مستقیم بر روی اجسام استخوانی مهره‌ای آنها را خرد می‌کند.



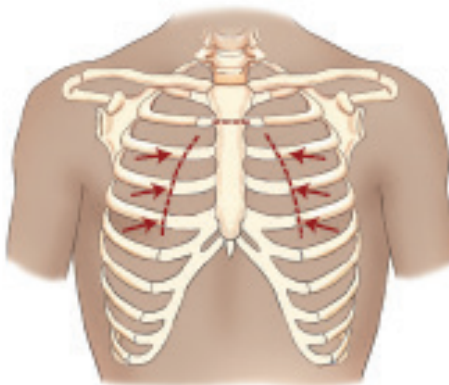
شکل ۴-۴۱ با توقف حرکت رو به جلو جمجمه، مغز همچنان به حرکت خود ادامه می‌دهد. نزدیکترین قسمت مغز به محل برخورد ضربه، فشرده، کبود و حتی ممکن است شکاف خورد. دورترین نقطه از محل برخورد بواسطه پارگی‌ها و برش‌های عروق درگیر، از جمجمه جدا می‌شود. هم زاویه دار شدن و هم فشردگی در امتداد خط محوری، می‌تواند باعث بروز ناپایداری ستون فقرات گردند.

به حرکت خود تا زمان برخورد این اندام ها و فشرده شدن آنها در برابر جناغ ادامه می دهند.

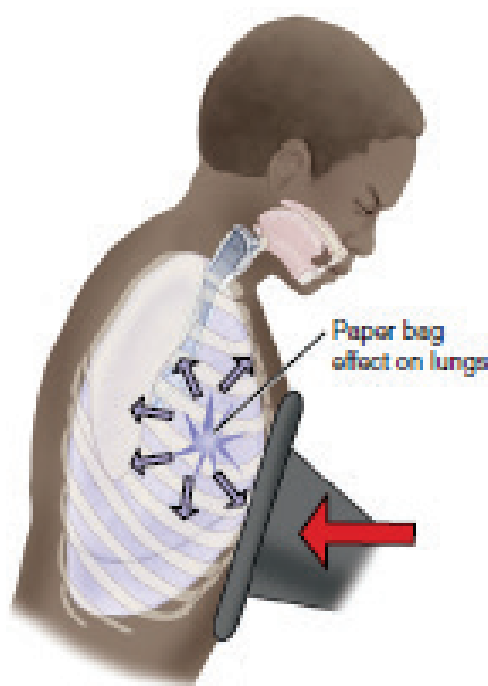
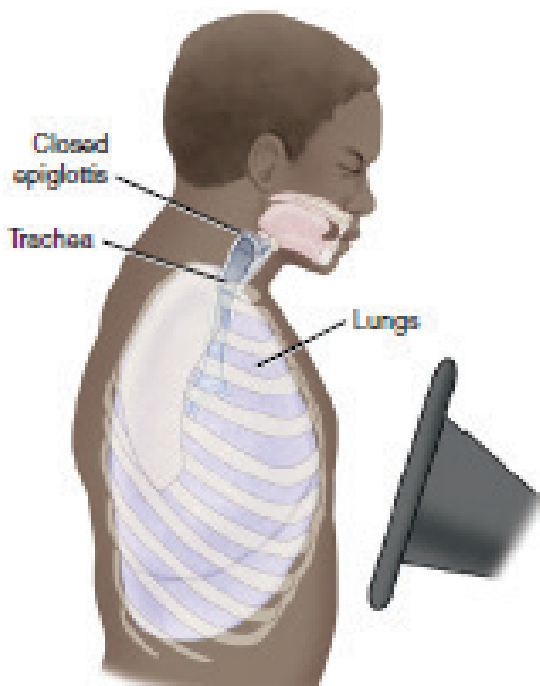
حرکت رو به جلو توراکس خلفی، دنده ها را خم می کند. اگر نیروی وارده از مقاومت کششی دنده ها فراتر رود، می تواند شکستگی دنده و قفسه سینه شناور (flail chest) ایجاد کند. (شکل ۴-۴۴) آسیب Flexion همراه با له شدگی یا شکستگی های از نوع ترک خوردگی در ستون فقرات توراکولومبر می توانند رخ دهند. این آسیب دیدگی مشابه آنچه هنگام توقف ناگهانی وسیله نقلیه دربرخورد به یک تپه خاکی اتفاق می افتد، می باشد (شکل ۳-۴) را ببینید. بدنه خودرو دچار خمیدگی شده و مقداری از انرژی را جذب می کند. قسمت عقب خودرو به حرکت رو به جلوی خود تا زمانی که خمیده شدن بدنه تمام انرژی را جذب کند، ادامه می دهد. به همین ترتیب دیواره خلفی قفسه سینه

به حرکت خود تا زمان برخورد این اندام ها و فشرده شدن آنها در برابر جناغ ادامه می دهند.

فشرده سازی دیواره قفسه سینه اثراتی مشترک با برخوردهای قدامی و جانبی و پدیده جالبی به نام " اثرکیسه کاغذ paper bag effect" ایجاد می کند که ممکن است منجر به پنوموتوراکس گردد. یک قربانی به طورغریزی درست قبل از لحظه برخورد، یک نفس عمیق کشیده و آن را نگه می دارد. با این کار گلو ت بسته شده و به طور موثری ریه ها را غیرقابل نفوذ می گرداند. با تبادل قابل توجه انرژی در اثر ضربه وارده و فشرده شدن دیواره قفسه سینه، ممکن است ریه ها مانند کیسه کاغذی پرازهوا، ترکیده شوند (شکل ۴-۴۵) همچنین ریه ها می توانند دچار فشردگی و کانتیوژن شده و تهویه هوا را به خطر بیندازند.



شکل ۴-۴۴ دنده هایی که از سطح بیرونی توراسیک بدلیل اعمال نیروهای فشاری به سمت داخل قفسه سینه فشرده می شوند معمولاً در چندین مکان دچار شکستگی شده، و گاهی اوقات شرایط بالینی ایجاد می شود که بنام فلایل چست (Flail Chest) شناخته می شود.



شکل ۴-۴۵ فشردگی ریه ها در برابر گلو ت بسته، همراه با برخورد به دیواره قدامی یا جانبی قفسه سینه، اثری مشابه فشرده سازی کیسه کاغذی هنگام محکم بسته شدن دهانه توسط دست ایجاد می کند. ریه ها همانند کیسه کاغذی پاره می شوند.

در قسمت فوقانی شکم می باشد که حفره شکم را از حفره قفسه سینه جدا می کند. انقباض آن باعث انبساط و گسترش حفره پلور برای تهویه می گردد. دیواره قدامی شکم شامل دو لایه فاشیا و یک عضله بسیار قوی است. از لترال، سه لایه عضلانی با فاشیای همراه آنها وجود دارند و از سمت خلف، ستون فقرات کمری و عضلات مربوط به آنها دیواره قدرتمند خلفی را تأمین می نمایند. درمیان این دیواره ها و ساختارهای اطراف حفره شکم، دیافراگم ضعیف‌ترین آنها است. با افزایش فشار داخل شکمی، این پرده ممکن است گسیخته یا پاره شود (شکل ۴۶-۴) این آسیب باعث بروز چهار پیامد شایع به شرح زیر می گردد:

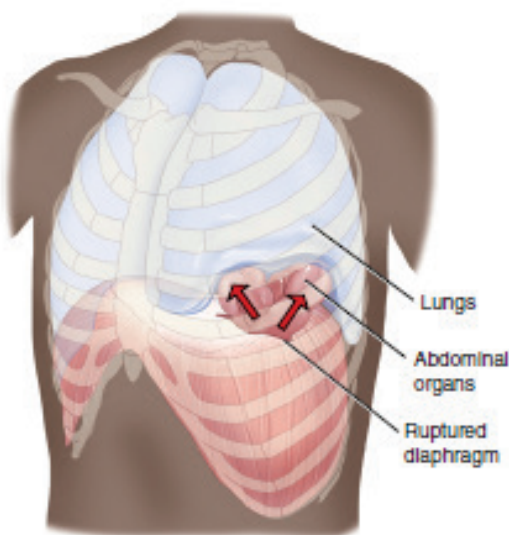
اثر "دم" که معمولاً توسط دیافراگم ایجاد می شود از بین رفته و تهویه هوا مختل می شود.

اندام های شکمی وارد حفره توراکس شده و فضای موجود برای انبساط ریه را کاهش دهند.

ارگان‌های جابجا شده می توانند بدلیل تحت فشار قرارگرفتن عروق خونساز، دچار ایسکمی گردند.

اگر خونریزی داخل شکمی وجود داشته باشد، ممکن است از طریق ورود خون از شکم به داخل قفسه سینه از میان پارگی‌های دیافراگم، هموتوراکس ایجاد شود.

آسیب دیگر افزایش فشار داخل شکمی، ناشی از بالارفتن ناگهانی جریان رتروگراد به سمت بالای آئورت از دریچه آئورت است. این نیرو در دریچه می تواند باعث پارگی آن شود. این آسیب نادر است اما می تواند در صورت برخورد با ستون فرمان و یا درانواع دیگری از حادثه (به عنوان مثال، گودال و یا درون تونل و غار) که افزایش سریع فشار داخل شکمی ایجاد میشود، اتفاق بیفتد. این افزایش سریع فشار منجر به افزایش ناگهانی فشار خون در آئورت می شود. خون به سمت عقب و به سمت دریچه آئورت رانده شده و باعث پارگی لتهای دریچه می شود.



شکل ۴۶-۴ با افزایش فشار در داخل شکم، دیافراگم می تواند پاره شود.

پارگی (برشی)

صدمه به اندام های شکمی درنقاط اتصال آنها به ناحیه مزانتربیک رخ می دهد. در هنگام برخورد، حرکت رو به جلو بدن متوقف شده، ولی اندام ها همچنان به جلو حرکت نموده که باعث پارگی در نقاط اتصال و چسبندگی این اندام ها به دیواره شکم می شود. اگر اندام توسط

آسیب های فشاری ساختارهای داخلی قفسه سینه شامل کوفتگی قلبی می باشد که در اثر فشرده شدن قلب بین استرنوم و ستون فقرات رخ می دهد و می تواند منجر به دیس ریتمی قابل توجه شود. آسیب مکررازنوع فشرده در ریه ها می تواند منجر به کنتیوژن ریوی شود. اگرچه برای بروز علایم بالینی احتیاج به گذشت زمان وجود دارد، بیمار ممکن است فوراً توانایی تهویه مناسب را از دست بدهد. کانتیوژن و کوفتگی ریوی می توانند از عواقب انجام احیا در محیط پیش بیمارستانی توسط تکنسین ها و همینطور در بیمارستان توسط کادر درمان باشند. در مواردی که زمان انتقال طولانی است، این شرایط می توانند در مسیر اتفاق می افتند.

پارگی (برشی)

قلب، آئورت صعودی و قوس آئورت در قفسه سینه نسبتاً مهار شده اند. آئورت نزولی، محکم به دیواره خلفی قفسه سینه و ستون مهره ها چسبیده است. حرکت ایجاد شده در آئورت شبیه حرکت لوله های انعطاف پذیر استتوسکوپ در زیر انتهای سفت و سخت لوله های کنارگوش حین جابجایی قسمت صوتی استتوسکوپ از یک طرف به طرف دیگری باشد. با توقف ناگهانی بدنه اسکلتی در اثر برخورد، قلب و قسمت اولیه آئورت حرکت رو به جلو خود را ادامه می دهند. نیروهای برشی تولید شده می توانند آئورت را در بخشی از آن که آزادانه حرکت می کند در محل اتصال به قسمت محکم، پاره کنند (شکل ۱۴-۴ را ببینید).

پارگی آئورت ممکن است منجر به قطع فوری و کامل آئورت و به دنبال آن خونریزی وسیع وجهنده (exsanguination) شود. برخی از پارگی های آئورت از نوع پارشیال هستند، یعنی اینکه یک یا چند لایه از بافت دست نخورده باقی می ماند. با این حال، لایه های باقیمانده تحت فشار زیادی قرار داشته و ممکن است یک آنوریسم تروماتیک، شبیه حبابی که در قسمت ضعیف تاپر تشکیل می شود، بوجود آید. آنوریسم در نهایت می تواند در عرض چند دقیقه، چند ساعت یا چند روز پس از آسیب اصلی پاره شود. مهم این است که ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی احتمال بروز چنین صدماتی را تشخیص داده و این اطلاعات را به پرسنل بیمارستان انتقال دهد.

آسیب برشی می تواند درستون فقرات سینه ای - کمری (thoracolumbar) ایجاد شده و منجر به بروز شکستگی ها و یا دررفتگی - شکستگی هایی همراه با عوارض نرولوژیک گردد و یا بیمار را در معرض ریسک بروز آسیب عصبی ثانویه ناشی از جابجایی و حرکت قرار دهد. به طور مشابه، اکستنشن و کشش زیاد در هر نقطه از ستون فقرات توراکولومبار می تواند شکستگی یا دررفتگی ناپایدار همراه با آسیب بالقوه عصبی ایجاد کند.

شکم

فشرده سازی

اندام های داخلی که توسط ستون مهره ها در هنگام برخورد از روبرو به سمت ستون فرمان و یا داشبورد فشرده می شوند، می توانند دچار پارگی شوند. اثر این افزایش ناگهانی فشار، مانند اثر قرار دادن اندام داخلی روی یک سندان و ضربه زدن بر روی آن با چکش است. به این ترتیب غالباً ارگانهای جامد داخلی مثل طحال، کبد و کلیه ها دچار آسیب دیدگی می شوند.

آسیب ممکن است در اثر فشار بیش از حد درون شکم نیز ایجاد شود. دیافراگم عضله ای به ضخامت $\frac{1}{4}$ اینچ (ضخامت ۵ میلی متر) واقع

یا با فشار آوردن به طرفین، سمفیز را می شکند و یا یک طرف آن را شکسته و به طرف عقب به سمت مفصل ساکروایلیاک سوق می دهد. این مکانیزم اخیر مفصل را باز نموده و اصطلاحاً کتاب باز تولید می کند. شکستگی های برشی معمولاً ایلئوم و ساکرال را درگیر می کنند. این نیروی برشی باعث ایجاد شکاف در ورودی مفصل می گردد. از آنجا که مفاصل حلقه ای مانند لگن باید در دو مکان شکسته شوند، غالباً در جایی دیگر در امتداد حلقه لگنی نیز شکستگی وجود دارد.

برای درک اطلاعات دقیق تر در مورد شکستگی لگن، اندرو بورگس و همکارانش در مورد این مکانیسم های آسیب بحث کرده اند.

ترومای نافذ

فیزیک ترومای نافذ

اصول فیزیک تروما که قبلاً بحث شد در هنگام مواجهه با آسیب های نافذ نیز به همان اندازه اهمیت دارند. مجدداً، انرژی جنبشی که یک جسم ضربه زننده به بافت بدن منتقل می کند با فرمول زیر نشان داده می شود:

$$KE = 1/2 (mv^2)$$

انرژی نه می تواند ایجاد شود و نه از بین برود، اما می تواند تبدیل شود. این اصل در درک آسیب نافذ مهم است. به عنوان مثال، اگرچه یک گلوله سربی در محفظه پوکه برنجی قرار دارد که با پودر انفجاری پر شده، اما خود گلوله از خودش نیرویی ندارد. با این حال، هنگامی که پرایمر منفجر می شود، پودرمی سوزد و گازهایی با سرعت انبساط بالا تولید می کند که به نیرو تبدیل می شوند. سپس گلوله از اسلحه خارج شده و به سمت هدف خود حرکت می کند.

طبق اولین قانون حرکت نیوتن، پس از اینکه این نیرو بر روی گلوله اعمال شد، آنقدر در آن با همان سرعت و نیرو باقی خواهد ماند تا یک نیروی خارجی بر آن تاثیر بگذارد. هنگامی که گلوله به چیزی مانند بدن انسان برسد، به سلولهای بافت فرد برخورد می کند. انرژی (سرعت و جرم) گلوله در حال حرکت، با سلولهای در مسیر خود تبادل شده و آنها را خرد نموده و از هم دور می کند (کاویتاسیون):

$$\text{Mass} \times \text{Acceleration} = \text{Force} = \text{Mass} \times \text{Deceleration}$$

[جرم * کاهش شتاب (سرعت) = نیرو = جرم * افزایش شتاب (سرعت)]

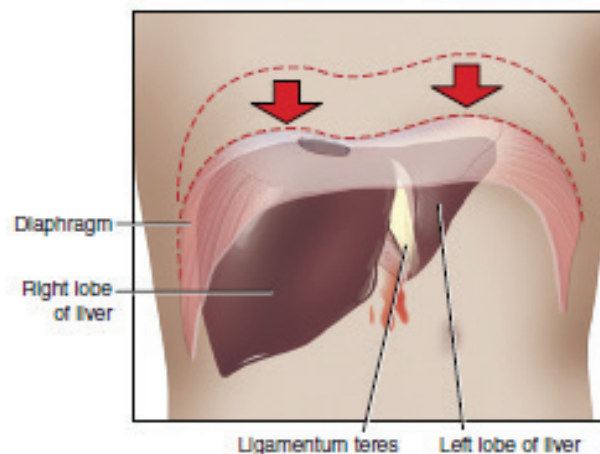
عواملی که بر اندازه منطقه تماس تأثیر می گذارند

هرچه سطح منطقه برخورد گلوله در حال حرکت بیشتر باشد، تعداد ذراتی که مورد اصابت قرار می گیرند بیشتر بوده بنابراین، تبادل انرژی بیشتری اتفاق افتاده و حفره ایجاد شده بزرگتر می باشد. اندازه سطح منطقه برخورد یک پرتاب تحت تأثیر سه عامل است: مقطع عرضی، چرخش و تکه تکه شدن. مبادله انرژی یا تبادل بالقوه انرژی بر اساس این عوامل آنالیز می شوند.

مقطع عرضی (Profile)

Profile اندازه اولیه یک شی و اینکه آیا آن اندازه تا زمان برخورد چقدر تغییر می کند را توصیف می کند. Profile یا مقطع عرضی برخورد یک یخ شکن دستی بسیار کوچکتر از چوب بیس بال است که آن هم به نوبه خود بسیار کوچکتر از یک کامیون است. گلوله توخالی در برخورد، صاف شده و گسترش می یابد (باکس ۴-۴) این تغییر، ناحیه برخورد را بزرگ می کند به طوری که به ذرات بافتی بیشتری برخورد

پدیدک (بافت پایه مانند) متصل باشد، پارگی می تواند در جایی که پدیدک به اندام متصل می شود، جایی که به دیواره شکم می چسبد و یا هر جای دیگر در طول پدیدک ایجاد شود (شکل ۱۳-۴ را ببینید). کلیه ها، روده کوچک، روده بزرگ و طحال می توانند به این روش پاره شوند. نوع دیگری از آسیب دیدگی که غالباً هنگام کاهش سرعت ایجاد می شود، پارگی کبد ناشی از برخورد آن با لیگامنت ligamentum teres می باشد. کبد از دیافراگم به صورت معلق آویزان بوده ولی به قسمت خلفی شکم نزدیک مهره های کمری اتصال دارد. ligamentum teres (لیگامان ترس) به دیواره قدامی شکم در ناف و به لوب چپ کبد در خط میانی بدن متصل می شود. (کبد یک ساختار در خط میانی نمی باشد و بیشتر در سمت راست قرار دارد تا در سمت چپ). در اثر برخورد از روبرو و یا سقوط روی پاها، یک مسیر پایین وررو به سمت تحتانی باعث می شود کبد، دیافراگم را در هنگام پایین آمدن ناشی از کشش لیگامان ترس ligamentum teres به همراه خود به پایین بکشد. (شکل ۴۷-۴) لیگامان ترس ligamentum teres همانند نفوذ یک سیم برش به داخل یک قطعه پنیر، کبد را شکسته و یا به صورت عرضی برش می دهد. شکستگی های لگن در نتیجه آسیب خارجی به شکم هستند و ممکن است باعث آسیب به مثانه یا پارگی عروق خونی در حفره لگن شوند. ۴ تا ۱۵ درصد بیماران مبتلا به شکستگی لگن همزمان آسیب ادراری - تناسلی هم دارند.



شکل ۴۷-۴ کبد توسط هیچ ساختار ثابتی پشتیبانی نمی شود. تکیه گاه اصلی آن دیافراگم است که آن هم آزادانه حرکت می کند. همزمان با حرکت بدن در مسیر بالا و پایین، کبد نیز همراه با آن حرکت می کند. وقتی تنه متوقف می شود، کبد اما متوقف نمی شود، حرکت کبد به سمت پایین و به سمت لیگامان ترس (Ligamentum teres) ادامه یافته و کبد را پاره می کند. این دقیقاً مانند وارد کردن سیم برش پنیر به داخل یک قالب پنیر می باشد.

شکستگی های لگن ناشی از فشارهای طرفی، معمولاً به دلیل برخوردهای لترال، دو جزء دارند. یکی فشردگی پروگزیمال استخوان ران به داخل لگن است که سر استخوان ران را به داخل استابولوم هل می دهد. این وضعیت به طور شایع شکستگیهای ایجاد می کند که مفصل ران را درگیر می کنند. فشردگی بیشتر استخوان ران و یا دیواره های لترال لگن باعث ایجاد شکستگی فشاری استخوان های لگن یا حلقه لگنی می شود. از آنجا که به طور کلی نمی توان یک حلقه را فقط در یک مکان شکست، معمولاً دو شکستگی در حلقه ایجاد می شود، اگرچه برخی از شکستگی ها استابولوم را هم درگیر می کنند.

نوع دیگر شکستگی از نوع فشاری، قدامی اتفاق می افتد؛ وقتی نیروی فشارنده مستقیماً روی ناحیه سمفیز پوبیس وارد شود. این نیرو

مرکز ثقل گلوله نسبت به دماغه آن به قاعده اش نزدیکتر است. وقتی دماغه گلوله به چیزی برخورد می کند، حرکت آن به سرعت کاهش می یابد. انرژی جنبشی موجود، حرکت قاعده گلوله را به سمت جلو آنقدر ادامه می دهد تا مرکز ثقل گلوله تبدیل به نقطه اصلی هدایت گلوله گردد. مختصر عدم تقارن در شکل، باعث ایجاد یک حرکت نوسانی چرخشی و یا آشفته‌گی فیزیکی ایجاد شده در اثر عبور گلوله می گردد. با چرخش گلوله، دو طرف افقی گلوله به لبه های اصلی آن تبدیل شده و نسبت به زمان حرکت گلوله در هوا، با ذرات بیشتری برخورد می کنند (شکل ۴۸-۴) تبادل انرژی بیشتری تولید شده و بنابراین، آسیب بیشتری به بافت وارد می شود.

تکه تکه شدن Fragmentation

Fragmentation توصیف کننده قابلیت تکه تکه شدن یک جسم و تبدیل شدن آن به قطعات مختلف و خرد شدن و در نتیجه، افزایش میزان کشش و تبادل انرژی می باشد. دوره های fragmentation به دو نوع تقسیم بندی می شوند: (۱) تکه تکه شدن هنگام خروج از سلاح (به عنوان مثال، ساچمه های تفنگ شات گان) (شکل ۴۹-۴) و (۲) تکه تکه شدن پس از ورود به بدن. Fragmentation در داخل بدن می تواند Active (فعال) و یا Passive (غیرفعال) باشد. تکه تکه شدن فعال، گلوله ای است که دارای یک ماده منفجره در داخل خود بوده و در داخل بدن منفجر می شود. در مقابل، گلوله هایی با دماغه نرم و یا دارای شکاف های عمودی در کلاهک و گلوله های چهارپاره ایمن که حاوی قطعات کوچک زیادی هستند تا با قطع ضربه، آسیب دیدگی بدن را افزایش دهند، نمونه هایی از تکه تکه شدن پسیو و منفعل می باشند. توده حاصل از قطعات، ناحیه برخوردی وسیعتری نسبت به یک گلوله جامد ایجاد نموده و انرژی به سرعت در بافت پراکنده می شود. اگر گلوله خرد شود، با ایجاد دو پیامد زیر، در منطقه وسیع تری گسترش می یابد: (۱) ذرات بیشتری از بافت توسط پرتابه هایی با سطح تماسی وسیعتر، مورد برخورد قرار می گیرند، و (۲) آسیب ها در قسمت بیشتری از بدن ایجاد می شوند زیرا ارگان های بیشتری مورد اصابت قرار می گیرند (شکل ۵۰-۴) چندین قطعه تولید شده از انفجار یک گلوله شلیک شده از شاتگان، نتایج مشابهی را ایجاد می کنند. زخم های تفنگ شاتگان نمونه ای عالی از الگوی آسیبی از نوع fragmentation تکه تکه شدن هستند.

آسیب و سطوح انرژی

دانستن ظرفیت انرژی موجود در جسم نافذ به پیش بینی خسارت ناشی از آسیب آن کمک می کند. سلاح هایی که باعث صدمات نافذ می شوند را می توان با توجه به ظرفیت انرژی آنها در دسته سلاح های با انرژی کم، متوسط و زیاد دسته بندی کرد.

نموده و تبادل انرژی بیشتر و در نتیجه، حفره بزرگتری ایجاد شده و آسیب بیشتری اتفاق می افتد.

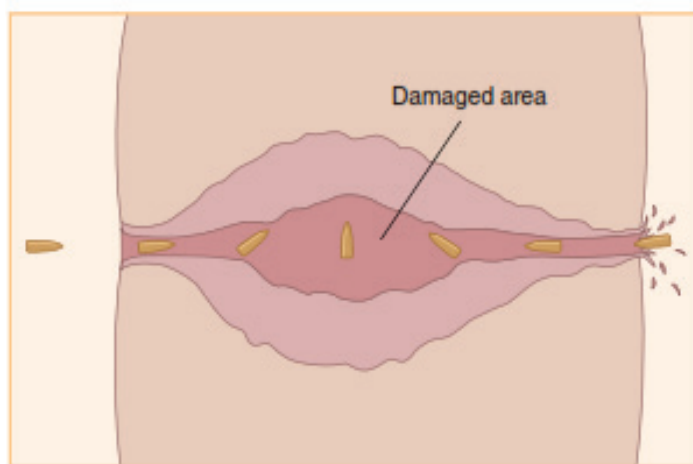
به طور کلی، یک گلوله بایستی در مسیر حرکت خود به سمت هدف، خاصیت آیرودینامیکی خود را حفظ کند. مقاومت کم هنگام عبور از میان هوا (ضربه زدن به کمترین میزان ذرات هوایی) مورد خوبی است که به گلوله اجازه می دهد تا مدت بیشتری سرعت خود را حفظ کند. برای جلوگیری از مقاومت، منطقه برخورد به شکل مخروطی کوچک است. کشش زیاد (مقاومت در برابر حرکت) مورد نامساعدی است. یک طراحی خوب برای گلوله به این صورت است که باید هنگام عبور از هوا کشش کم ولی در هنگام عبور از بافت های بدن کشش بسیار بیشتری ایجاد کند. اگر گلوله به پوست برخورد کرده و تغییر شکل یابد، مساحت بیشتری را می پوشاند و کشش بیشتری ایجاد نموده، و تبادل انرژی بسیار بیشتری اتفاق می افتد. بنابراین، طراحی ایده آل برای گلوله، به نوعی است که گلوله شکل خود را در هوا حفظ نموده و فقط در اثر ضربه تغییر شکل بدهد.

چرخش (Tumble)

Tumble توصیف می کند که آیا جسم در حرکت و طی مسیر می چرخد یا نه، و اینکه زاویه حرکت آن در بدن نسبت به زاویه ورود آن چگونه تغییر میکند، تا بدین ترتیب کشش بیشتری در داخل بدن نسبت به هوا ایجاد شود.

باکس ۴-۴ گلوله های انبساطی

یک کارخانه مهمات سازی در دام دام هند، گلوله ای را تولید کرد که با اصابت آن به پوست منبسط می شد. کارشناسان بالستیک این طرح را به عنوان طرحی تشخیص دادند که آسیب بیشتری نسبت به آنچه که در جنگ ضروری است وارد می سازد لذا استفاده از این نوع گلوله ها در جنگ های نظامی ممنوع گردید. اعلامیه پترزبورگ ۸۶۸۱ و کنوانسیون لاهه ۹۹۸۱ با تأیید این اصل، استفاده از این گلوله های "دام-دام" و دیگر گلوله های منبسط شونده، مانند گلوله های کلاهک نقره ای، گلوله های توخالی، پوکه ها و یا کارتريج های پوشیده شده با سرب، و یا نیمه سربی را ممنوع اعلام نموده است و استفاده از آنها در جنگ را غیرقانونی می دانند.

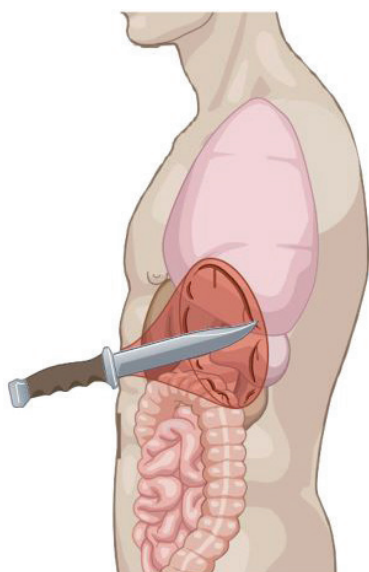


شکل ۴۸-۴ حرکت دورانی گلوله میزان آسیب آن را در ۹۰ درجه به حداکثر می رساند.

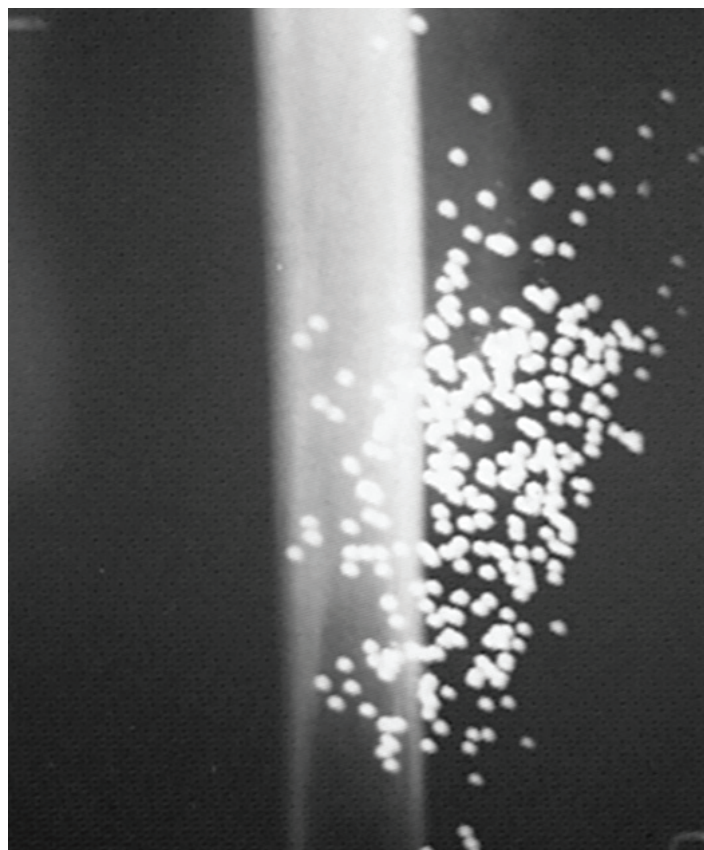
که زنان تمایل دارند تیغه را در سمت انگشت کوچک نگه داشته و به سمت پایین چاقو بزنند (شکل ۴-۵۱).



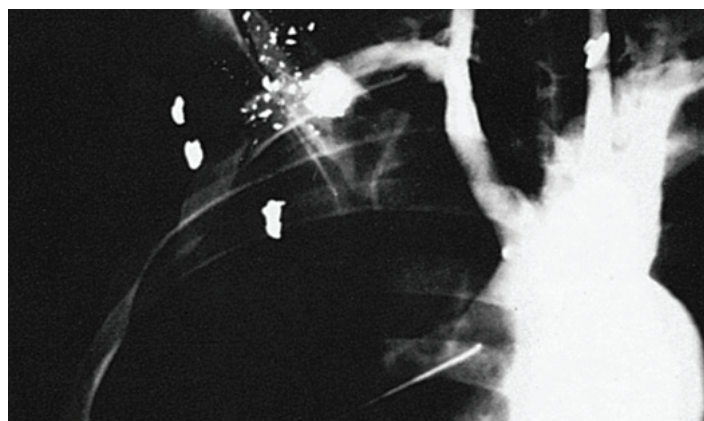
شکل ۴-۵۱ جنسیت مهاجم مسیر زخم را در حوادث چاقو خوردگی تعیین می کند. مهاجمان مرد تمایل دارند که روبه سمت بالا چاقو بزنند، در حالی که مهاجمان زن تمایل دارند که روبه سمت پایین چاقو بزنند.



شکل ۴-۵۲ آسیب تولید شده توسط چاقو به حرکت تیغه در داخل بدن قربانی بستگی دارد.



شکل ۴-۴۹ حداکثر fragmentation توسط اسلحه شاتگان ایجاد می شود.



شکل ۴-۵۰ وقتی گلوله به ذرات کوچکتر شکسته و خورد می شود، این تکه تکه شدن باعث افزایش سطح منطقه برخوردی آن و توزیع انرژی می گردد.

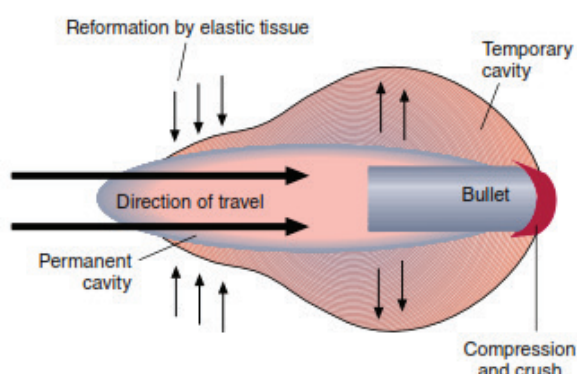
سلاح‌های با انرژی کم

سلاح‌های با انرژی کم شامل سلاح‌های دستی مانند چاقو یا یخ شکن دستی هستند. این سلاح‌ها فقط از طریق نوک تیز و یا لبه‌های برنده خود باعث ایجاد آسیب می شوند. از آنجا که سرعت این آسیب‌ها کم است، معمولاً با ضربه ثانویه کمتری همراه هستند (یعنی کالویتاسیون کمتری اتفاق می افتد). با ردیابی مسیر سلاح در بدن، می توان آسیب این بیماران را پیش بینی کرد. اگر سلاح از محل خارج شده باشد، در صورتی که زمان اجازه بدهد، ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی بایستی سعی کند نوع سلاح استفاده شده را مورد شناسایی قرار بدهد.

جنسیت فرد مهاجم عامل مهمی در تعیین خط سیر حرکت چاقو می باشد. مردان تمایل دارند با قراردادن تیغه در سمت انگشت شست دست و با یک حرکت رو به بالا و یا رو به داخل ضربه بزنند، در حالی

با این حال، ناپیوستی اثر جرم گلوله را کم در نظر گرفت. در جنگ داخلی آمریکا، انرژی خروجی تفنگ مینی بال بلند کنتاکی با کالیبر ۵۵/۰ تقریباً در حد تفنگ مدرن M۱۶ امروزی بود. جرم گلوله هنگام در نظر گرفتن خسارت تولید شده توسط یک تفنگ شاتگان با کالیبر ۱۲ از فاصله نزدیک و یا یک بمب دست ساز، دارای اهمیت بیشتری می باشد.

به طور کلی، سلاح های با انرژی متوسط و پراورزی نه تنها به طور مستقیم به بافتهای موجود در مسیر گلوله، بلکه به بافتهای درگیر در حفره موقت ایجاد شده در مسیر هم آسیب می رسانند. مشخصات پروفایل گلوله، tumble و fragmentation بر سرعت تبادل انرژی و در نتیجه، میزان و مسیر آسیب ایجاد شده تأثیر می گذارند. نیروی درونی موجود در ذرات بافتی که از مسیر مستقیم گلوله با فشار خارج و پرتاب شده اند، بافتهای اطراف را تحت کشش و فشار قرار می دهند (شکل ۵۴-۴).



شکل ۵۴-۴ گلوله، بافت ها را مستقیماً در مسیر خود له می کند. در مسیر عبور گلوله حفره ای ایجاد می شود. قسمت له شده دائمی می باشد. انبساط موقت نیز باعث ایجاد آسیب می گردد

سلاح های با انرژی بالا گلوله هایی با سرعت زیاد شلیک می کنند (شکل ۵۵-۴) آسیب بافتی ایجاد شده ناشی از جسم نافذ با انرژی زیاد، بسیار بیشتر از جسم نافذ با انرژی متوسط می باشد. خلا ایجاد شده در حفره تولیدی توسط یک گلوله پرسرعت می تواند لباس، باکتری و سایر مواد زائد را از سطح به داخل زخم بکشد. جهت پیش بینی خسارت ناشی از زخم گلوله شاتگان، در نظر گرفتن دامنه یا فاصله از اسلحه شلیک کننده (اعم از با انرژی متوسط یا انرژی زیاد) مهم است. مقاومت هوا باعث کندی حرکت گلوله می شود. بنابراین، افزایش فاصله باعث کاهش انرژی در زمان ضربه شده و منجر به آسیب کمتری می گردد. اکثر شلیک ها با اسلحه های دستی از فاصله نزدیک انجام می شوند، بنابراین احتمال بروز آسیب دیدگی جدی، بیشتر مربوط به آناتومی بافت درگیر و انرژی سلاح می باشد تا میزان از دست دادن انرژی جنبشی.

سلاح های با انرژی بالا

حفره سازی

الگوی آسیب غیر معمول در سلاح AK-۴۷ (کلاشینکوف) توسط Fackler و Malinowski توصیف شده است. گلوله به دلیل نیروی گریز از مرکز خود، حالت چرخشی داشته و تقریباً با یک زاویه درست به سمت منطقه ورودی حرکت می کند. در طول پروسه چرخش، بارها و بارها چرخیدن روی داده به طوری که دو یا حتی سه حفره (بسته به مدت زمان حضور گلوله در بدن) بوجود می آیند. تبادل انرژی بسیار زیاد

یک مهاجم ممکن است به قربانی ضربه زده و چاقو را داخل بدن وی حرکت دهد. یک زخم ورودی با ظاهری ساده ممکن است احساس امنیت کاذبی ایجاد کند. زخم ورودی ممکن است کوچک بنظر برسد، اما آسیب داخلی آن زیاد باشد. منطقه آسیب وارد شده تا حد زیادی به محدوده حرکتی تیغه وارد شده، بستگی دارد (شکل ۵۲-۴)

ارزیابی بیمار از نظر آسیب دیدگی های همراه مهم است. به عنوان مثال، دیافراگم می تواند در زمان انتهایی بازدم عمیق تا حد خط نیپل هم برسد. زخم چاقو در پایین قفسه سینه علاوه بر ارگانهای داخل قفسه سینه، می تواند به ساختارهای داخل شکمی هم آسیب برساند و زخم قسمت فوقانی شکم ممکن است قسمت تحتانی قفسه سینه را هم درگیر کند.

تروماهای نافذ می توانند در اثر نفوذ و سوراخ شدگی توسط اجسامی مانند ستون های حصار و علائم راهنمایی رانندگی در تصادف و سقوط وسیله نقلیه، چوب های اسکی در ورزش های برفی و آسیب های ناشی از فرمان در دوچرخه سواری ایجاد شوند.

سلاح های با انرژی متوسط و بالا

سلاح های گرم به دو گروه تقسیم می شوند: انرژی متوسط و انرژی بالا. سلاح های با انرژی متوسط شامل اسلحه های دستی و برخی تفنگ ها هستند که سرعت خروجی گلوله ازلوله آنها ۱۰۰۰ فوت در ثانیه (۳۰۵ متر بر ثانیه) است. حفره موقت ایجاد شده توسط این سلاح سه تا پنج برابر کالیبر (قطر) گلوله است. سلاح های با انرژی بالا دارای سرعت خروجی گلوله بیش از ۲۰۰۰ فوت در ثانیه (۶۱۰ متر در ثانیه) بوده و انرژی خروجی گلوله به طور قابل توجهی بیشتری باشد. حفره موقتی که آنها ایجاد می کنند حدود ۲۵ برابر یا بیشتر از کالیبر گلوله می باشد. با افزایش میزان باروت در پوکه و افزایش اندازه گلوله، سرعت و جرم گلوله افزایش یافته و در نتیجه انرژی جنبشی آن هم بیشتر می شود (شکل ۵۳-۴) جرم گلوله هر چند اهمیت دارد ولی نسبت به میزان سرعت، در فرمول تولید انرژی جنبشی سهم کمتری دارد ($KE = \text{energy} [mv^2]$).



شکل ۵۳-۴ A. سلاح های با انرژی متوسط معمولاً اسلحه هایی هستند که دارای لوله های کوتاه هستند و دارای گلوله هایی با قدرت کمتر هستند. B. سلاح های با انرژی بالا.

باعث ایجاد حفره و آسیب بسیاری می شود.

توانند آسیب قابل توجهی را ایجاد کند. اگر گلوله پرانرژی در اثر اصابت ترکش ایجاد کند (که بسیاری از آنها چنین نمی کنند)، محل اولیه ورود ممکن است بزرگ بوده و احتمالاً آسیب قابل توجهی در بافت نرم ایجاد می کند. اگر گلوله هنگام برخورد به یک ساختار سخت در بدن (مانند استخوان) تکه تکه شود، یک حفره بزرگ در این نقطه برخورد ایجاد شده، و قطعات استخوانی خرد شده، موجب آسیب بیشتر می شوند. ممکن است استخوان و همچنین اندام‌ها و عروق مجاور آسیب زیادی ببینند.

Emil Theodor Kocher، جراح اواخر قرن نوزدهم، در درک بالستیک و آسیب‌های تولید شده توسط سلاح، فوق العاده فعال بود. وی طرفدار سرسخت استفاده نکردن از گلوله‌های مدل "Dum-Dum" بود. اعلامیه سن پترزبورگ در سال ۱۸۶۸ پرتابه‌های انفجاری با وزن کمتر از ۴۰۰ گرم (گرم) را غیرقانونی اعلام کرد. این اقدام با کنوانسیون ۱۸۹۹ لاهه دنبال شد، که استفاده از گلوله‌های مدل "Dum-Dum" را در جنگ غیرقانونی اعلام نمود.

آناتومی

زخم‌های ورودی و خروجی

آسیب بافت در محل ورود گلوله به بدن، در امتداد مسیر جسم نافذ و در محل خروج آن از بدن رخ می دهد. آگاهی از موقعیت قربانی، موقعیت مهاجم و سلاح مورد استفاده، در تعیین مسیر آسیب مفید هستند. اگر محل زخم ورودی و زخم خروجی را بتوان به هم ارتباط داد، می توان به صورت تقریبی ساختارهای تشریحی که احتمالاً در این مسیر وجود دارند را شناسایی نمود.

ارزیابی محل‌های زخم، اطلاعات ارزشمندی را جهت مدیریت بیمار و انتقال آن به مرکز دریافت کننده وی فراهم می سازد. آیا وجود دو حفره در شکم قربانی نشان دهنده این است که یک گلوله وارد و خارج شده و یا اینکه دو گلوله وارد شده و هر دو گلوله هنوز داخل بدن بیمار هستند؟ آیا گلوله از خط میانی عبور کرده (که معمولاً باعث آسیب دیدگی شدیدتری می شود) و یا در همان سمت باقی مانده است؟ گلوله در چه مسیری حرکت کرده است؟ کدامیک از ارگان‌های داخلی احتمالاً در مسیر آن قرار داشته اند؟

زخم‌های ورودی و خروجی معمولاً الگوهای قابل شناسایی از آسیب دیدگی در بافت نرم را ایجاد می کنند. ارزیابی در جهت آشکارسازی مسیر یک شی نافذ برای پزشکان مفید است. این اطلاعات باید در اختیار پزشکان بیمارستان قرار گیرند. همانطور که گفته شد، ارائه دهندگان مراقبت بیمارستانی (و اکثر پزشکان) تجربه یا تخصص پزشکی قانونی را ندارند. بنابراین، ارزیابی اینکه کدام زخم، زخم ورودی است و کدام زخم، خروجی، با اطمینان زیاد همراه نمی باشد. این اطلاعات صرفاً برای کمک به مراقبت از بیمار در ردیابی مسیر گلوله و نه برای اهداف قانونی در تعیین مشخصات حادثه می باشد. این دو موضوع نباید با هم اشتباه گرفته شوند. ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید تا حد امکان اطلاعات لازم برای تعیین آسیب‌های احتمالی وارده به بیمار را داشته باشد تا بتواند در مورد نحوه مدیریت بیمار، بهتر تصمیم گیری کند. مسائل حقوقی و قانونی مربوط به مشخصات زخم‌های ورودی و خروجی بهتر است به دیگران واگذار گردد.

زخم ورودی گلوله به بافت زیرین خود اتکا دارد، اما زخم خروجی هیچ ساپورت و تکیه گاهی ندارد. اولی به طور معمول بسته به مسیر ورود یک زخم گرد یا بیضی شکل می باشد و دومی معمولاً یک زخم

اندازه حفره دائمی به کشش ایجاد شده در بافت توسط گلوله اصابت کننده بستگی دارد. به عنوان مثال، اگر یک گلوله با یک سرعت مشابه به عضله و یا کبد نفوذ کند، نتیجه بسیار متفاوت است. عضله قابلیت انعطاف پذیری بسیار بیشتری دارد و منبسط شده و به یک حفره دائمی نسبتاً کوچک باز می گردد. کبد اما الاستیسیته کمی داشته و خطوط شکستگی و حفره دائمی بسیار بزرگتری نسبت به همان میزان مشابه تبادل انرژی در عضله، در آن ایجاد می شود.



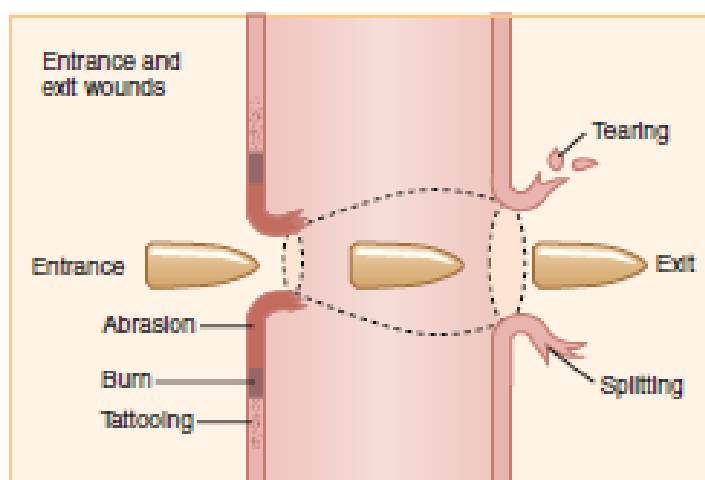
شکل ۴-۵۵ A. زخم Graze (سایشی) اسکالپ که به چربی زیرین پوست رسیده و توسط یک گلوله از سلاح با سرعت بالا ایجاد شده است. **جمجمه شکسته است B.** شلیک گلوله با سرعت بالا به پا که حفره بزرگ و دائمی را نشان می دهد.

تکه تکه شدن Fragmentation

ترکیب یک سلاح پرانرژی همراه با قابلیت چند قطعه شدن، می



شکل ۴-۵۸ گازهای داغی که از انتهای لوله در مجاورت پوست آزاد می شوند، سوختگی‌هایی با ضخامت جزئی و یا ضخامت کامل بر روی پوست ایجاد می کنند.



شکل ۴-۵۹ چرخش و فشرده سازی گلوله در محل ورودی سوراخ‌های گرد و یا بیضی شکل و، در هنگام خروج، زخمی بر اثر فشار ایجاد می نماید.

اگر لوله در فاصله ۲ تا ۳ اینچی (۵ تا ۷ سانتی متر) باشد، گازهای داغی که از آن خارج می شوند پوست را می سوزانند. در فاصله ۲ تا ۶ اینچی (۵ تا ۱۵ سانتی متر) دود به پوست می چسبد. و در فاصله ۱۰ اینچی (۲۵ سانتی متر) ذرات سوزاننده ماده کوردیت پوست را در حد مناطق کوچک (۱ تا ۲ میلی متر) سوزانده و حالت خال کوبی مانند ایجاد می کنند (شکل ۴-۵۹).

تأثیرات منطقه ای ترومای نافذ

در این بخش صدمات وارد شده به قسمت‌های مختلف بدن در ترومای نافذ مورد بحث قرار می گیرند.

ستاره مانند (انفجار ستاره ای) است (شکل ۴-۵۶) از آنجا که گلوله در هنگام ورود به پوست در حال چرخش می باشد، یک قسمت کوچک و صورتی رنگ سایشی از خود به جا می گذارد (اندازه ۱ تا ۲ میلی متر) (شکل ۴-۵۷) در سمت خروجی سایش وجود ندارد. اگر در هنگام شلیک سر لوله تفنگ مستقیماً بر روی پوست قرار داشته باشد، گازهای منبسط شده پس از گلوله وارد بافت شده و در هنگام معاینه کریپتوس تولید می کنند (شکل ۴-۵۸).



شکل ۴-۵۶ زخم ورودی به شکل گرد یا بیضی و زخم خروجی اغلب به صورت ستاره ای یا خطی می باشد.



شکل ۴-۵۷ لبه ساییده شده نشان می دهد که گلوله از بالا و راست به سمت پایین و چپ حرکت کرده است.

Head (سر)

توراکسی (قفسه سینه)

سه گروه اصلی از ساختارهای درون حفره قفسه سینه عبارتند از: سیستم ریوی، سیستم عروقی و دستگاه گوارش. استخوان‌ها و عضلات دیواره قفسه سینه و ستون فقرات ساختار خارجی قفسه سینه را تشکیل می‌دهند. یک یا چند ساختار آناتومیکی در این سیستم‌ها ممکن است توسط جسم نفوذی آسیب ببینند.

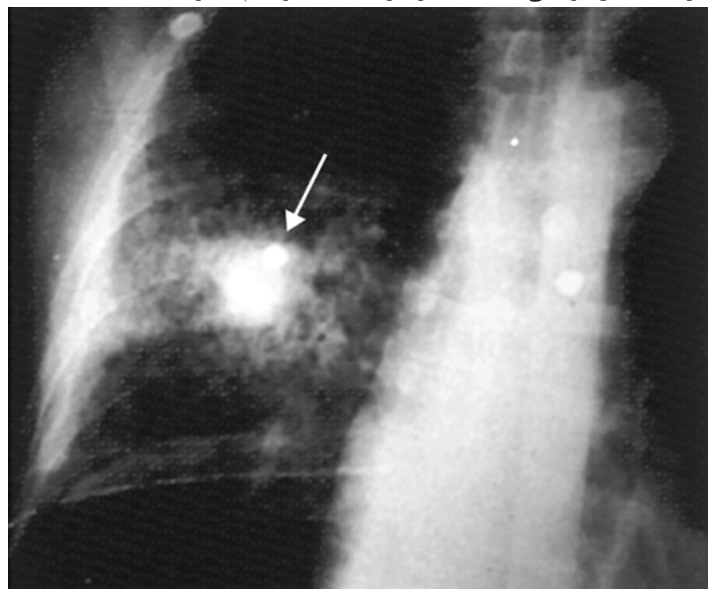
سیستم ریوی

بافت ریه چگالی کمتری نسبت به خون، اندام‌های جامد یا استخوان دارد. بنابراین، یک جسم نافذ به ذرات کمتری برخورد نموده، و انرژی کمتری رد و بدل می‌شود و در نتیجه آسیب کمتری به بافت ریه وارد می‌گردد. آسیب به ریه‌ها می‌تواند از نظر بالینی قابل توجه باشد (شکل ۶۲-۴)، اما کمتر از ۱۵٪ بیماران به جراحی اکتشافی نیاز پیدا می‌کنند.

سیستم عروقی

عروق کوچکتری که به دیواره قفسه سینه متصل نیستند ممکن است بدون آسیب جدی به کنار رانده شوند. با این حال عروق بزرگتر مانند آئورت و وریدهای کاوا تحرک کمتری دارند، زیرا به ستون فقرات و یا قلب متصل هستند. آنها نمی‌توانند به راحتی به کنار رفته و لذا بیشتر در معرض آسیب قرار می‌گیرند.

میوکارد (تقریباً عضلانی) با عبور گلوله دچار کشش شده و سپس مجدداً منقبض می‌شود و نقص کوچکتری برجای می‌ماند. ضخامت عضله ممکن است خونریزی ناشی از نفوذ اجسام و سلاح‌های با انرژی کم همانند چاقو و یا حتی گلوله‌ای با کالیبر ۰/۲۲ با انرژی متوسط را کنترل کند. این به اصطلاح بسته بندی می‌تواند از وسیع‌تر شدن فوری ضایعه و خونریزی جهنده (exsanguination) جلوگیری کرده و فرصت را برای انتقال قربانی به یک مرکز مناسب فراهم سازد.



شکل ۴-۶۲ آسیب ریوی تولید شده توسط حفره ایجاد شده در فاصله‌ای از نقطه برخورد. علامت فلش یک تکه از گلوله را نشان می‌دهد.

دستگاه گوارش

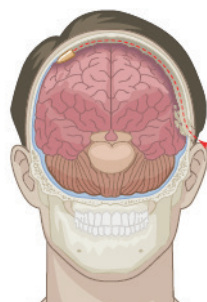
مری، بخشی از دستگاه گوارش است که از میان قفسه سینه عبور می‌کند، می‌تواند مورد آسیب و نفوذ قرار گرفته و محتوای آن به درون حفره قفسه سینه نشت نماید. علائم و نشانه‌های چنین صدمه‌ای ممکن است برای چندین ساعت یا چندین روز به تأخیر بیفتند.

پس از نفوذ گلوله به داخل جمجمه، انرژی آن در یک فضای بسته توزیع می‌شود. ذراتی که از گلوله دور می‌شوند، در فضای محکم و بسته جمجمه که نمی‌تواند مانند پوست، عضله یا حتی شکم منبسط شود، بالاجبار محصور می‌گردند. بنابراین، بافت مغز در داخل جمجمه فشرده می‌شود، و صدمه بیشتری نسبت به آنچه که در صورت آزاد بودن حالت انبساطی آن روی می‌دهد، ایجاد می‌کند. این حالت شبیه قراردادن ترقه داخل یک سیب و سپس قراردادن آن داخل یک قوطی فلزی است. هنگامی که ترقه منفجر شود، سیب در تقابل با دیواره قوطی از بین می‌رود. در صورت نفوذ گلوله به جمجمه، اگر نیروها به اندازه کافی قوی باشند، ممکن است جمجمه از داخل منفجر شود (شکل ۶۰-۴).

اگر یک گلوله هنگام ورود با زاویه وارد شود و نیروی کافی برای خروج از جمجمه را نداشته باشد، ممکن است انحنای داخلی جمجمه را دنبال و آسیب قابل توجهی ایجاد نماید (شکل ۶۱-۴) به دلیل این ویژگی سلاح‌های کالیبر کوچک و با سرعت متوسط، مانند اسلحه کالیبر ۰/۲۲ و یا کالیبر ۰/۲۵، "سلاح قاتل" نامیده شده‌اند. آنها پس از ورود، تمام انرژی خود را با مغز مبادله می‌کنند.



شکل ۴-۶۰ پس از نفوذ گلوله به داخل جمجمه، انرژی آن در یک فضای بسته توزیع می‌شود. مثل این است که یک ترقه را در یک ظرف دربسته قرار دهید. اگر نیروها به اندازه کافی قوی باشند، ممکن است ظرف (جمجمه) از داخل به بیرون منفجر شود.



شکل ۴-۶۱ گلوله ممکن است در انحنای جمجمه حرکت کند.

شکم

خاص تبدیل کنند (مثلاً استوانه ای یا مستطیل شکل). صرف نظر از این، هنگام شلیک یک شاتگان، تعداد زیادی گلوله به صورت پخش و پلا و پراکنده و یا حالت اسپری مانند خارج می شوند. لوله ها ممکن است کوتاه شوند " برش با اره " تا گلوله ها در مسیر زودتر از موقع، پراکنده شوند.

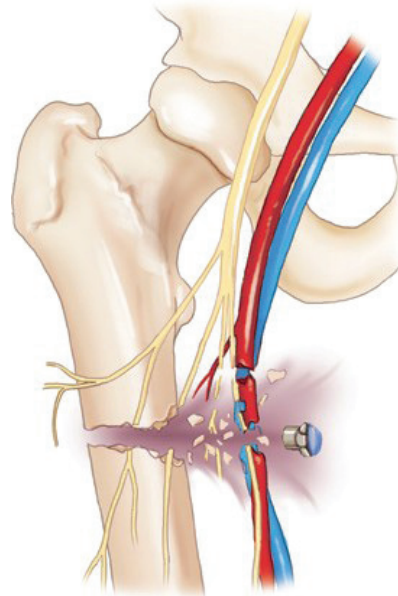
اگرچه ممکن است در تفنگ‌های شاتگان از انواع مختلف مهمات استفاده شوند، اما ساختار اصلی بدنه گلوله های اکثر آنها مشابه است. یک گلوله تفنگ شاتگان حاوی باروت، رشته های پشم و پنبه و پرتابه ها می باشد. هنگام شلیک، تمام این اجزا از لوله خارج شده و می توانند به قربانی ضربه و آسیب برسانند. انواع خاصی از باروت می توانند پوست را در آسیب های نزدیک دچار حالت نقطه کوبی "خال کوبی" کنند. Wadding که معمولاً از جنس کاغذ، الیاف و یا پلاستیک روغنی شده، می باشند و برای جدا کردن محفظه شلیک (گلوله) از باروت استفاده می شوند، در صورت عدم برداشت از زخم، می توانند منبع دیگری از عفونت در زخم را ایجاد کنند. اندازه، وزن و ترکیب این گلوله ها می تواند متفاوت باشد. طیف گسترده ای از گلوله ها از پودرهای فلزی فشرده شده، تا انواع گلوله های مدل birdshot (ساقچه های فلزی کوچک)، مدل buckshot (ساقچه های فلزی بزرگتر)، مدل slug (یک تک گلوله فلزی معروف به چهارپاره) و اخیراً گزینه های پلاستیکی و لاستیکی در دسترس می باشند. به طور میانگین هربدنه فشنگ با ۱ تا ۱,۵ اونس (۲۸ تا ۴۳ گرم) گلوله بارگذاری می شود. پرنکنده هایی که درون فشنگ قرار می گیرند (گرانول های پلی اتیلن یا پلی پروپیلن) می توانند در لایه های سطحی پوست نفوذ کنند.

یک فشنگ نوع birdshot به طور متوسط ممکن است حاوی ۲۰۰ تا ۲۰۰۰ ساقچه باشد، در حالی که مدل نوع buckshot ممکن است حاوی ۶ تا ۲۰ گلوله باشد (شکل ۴-۶۴) توجه به این نکته مهم است که هرچه اندازه گلوله ها افزایش یابد، آسیب های ناشی از آنها با توجه به برد موثر و ویژگی های انتقال انرژی، به مشخصات زخم های ایجاد شده با گلوله های کالیبر ۰/۲۲ نزدیکتر می شوند.

شکم شامل سه ساختار می باشد: پر از هوا، جامد و استخوانی. نفوذ گلوله کم انرژی ممکن است صدمه قابل توجهی وارد نکند، تنها ۳۰٪ از زخم های چاقو که به حفره شکم نفوذ می کنند برای ترمیم آسیب به جراحی نیاز دارند. آسیب با انرژی متوسط (به عنوان مثال، زخم اسلحه) صدمات بیشتری دارد. اکثر آنها به جراحی ترمیمی نیاز دارند. با این حال، در صدمات ناشی از گلوله های با انرژی متوسط، صدمه به ساختارهای جامد و عروقی غالباً خونریزی وسیع و شدید ایجاد نمی کنند. این موضوع ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی را قادر می سازد تا بیمار را به موقع برای مداخله جراحی موثر به یک مرکز درمانی مناسب منتقل کنند.

اندامها

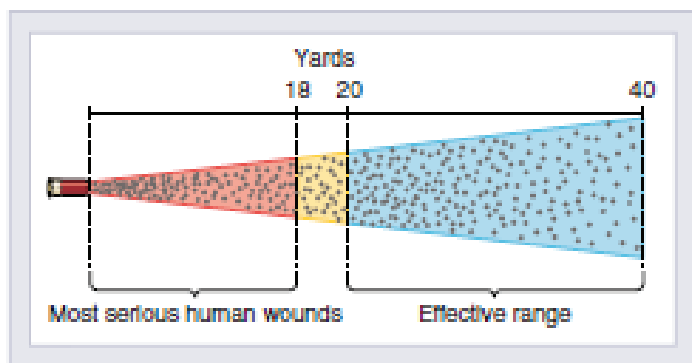
آسیب های نفوذی در اندامها شامل آسیب به استخوان ها، عضلات، اعصاب و یا عروق می باشد. وقتی استخوان ها مورد اصابت قرار می گیرند، قطعات استخوانی به ترکش ها و گلوله های ثانویه تبدیل شده و بافت های اطراف را پاره می کنند (شکل ۴-۶۳) عضلات غالباً در مسیر گلوله از هم شکافته شده و باعث خونریزی می شوند. گلوله ممکن است به عروق خونی نفوذ کند، یا در صورت عدم دسترسی کامل، در مجاورت و نزدیکی آنها، به پوشش عروق خونی آسیب رسانده و باعث ایجاد لخته و انسداد رگ در عرض چند دقیقه یا چند ساعت شود.



شکل ۴-۶۳ تکه های استخوان خودشان به ترکش ها و گلوله های ثانویه تبدیل شده و با مکانیسم مشابه جسم نافذ اصلی، باعث ایجاد آسیب می گردند.

زخم های شاتگان

اگرچه تفنگ شاتگان سلاحی با سرعت بالا نیست، اما یک سلاح با انرژی بالا محسوب شده و از فاصله نزدیک می تواند از یک اسلحه با بالاترین انرژی، کشنده تر باشد. اسلحه های دستی و تفنگ ها عمدتاً از خان درون لوله (شیارهای در داخل لوله) استفاده می کنند تا یک گلوله را در حین پرواز به سمت هدف بچرخانند. در مقابل، بیشتر شاتگان ها دارای یک لوله صاف، استوانه ای و بشکه مانند هستند که گلوله ها را به سمت هدف هدایت می کنند. وسایلی که به عنوان chokes (صدا خفه کن ها) و diverters (مبدل ها) شناخته می شوند، می توانند به انتهای لوله تفنگ متصل شده تا ستون گلوله ها را به اشکال الگوهای



شکل ۴-۶۵ هرچقدر فاصله بیشتر باشد پرتابه‌ها در قطر بیشتری پخش می‌شوند

زخم‌های تماسی

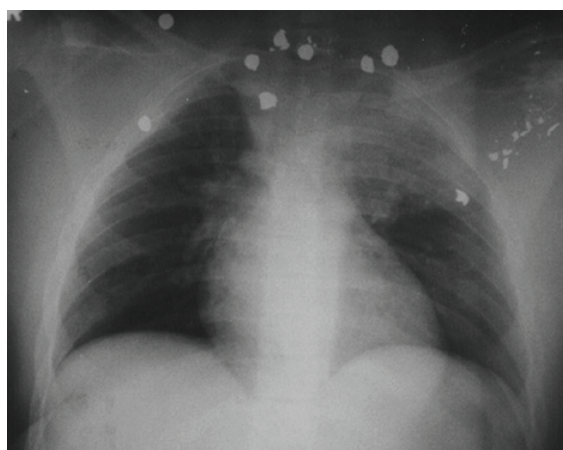
زخم‌های تماسی در هنگام تماس مستقیم لوله بر روی قربانی در زمان شلیک سلاح رخ می‌دهند. شلیک در این محدوده به طور معمول باعث ایجاد زخم‌های مدور در محل ورودی گلوله می‌شود که ممکن است دوده یا اثر گلوله‌ای داشته باشد و یا نداشته باشد (شکل ۵۸-۴ را ببینید). سوختگی لبه‌های زخم معمولاً به دلیل درجه حرارت بالا و انبساط گازهای داغ همراه با خروج گلوله از لوله تفنگ روی می‌دهد. برخی از زخم‌های تماسی ممکن است از نظر ظاهری دارای شکل ستاره‌ای بیشتری باشند که ناشی از خروج شعاعی گازهای فوق گرم خارج شده از فشنگ بر روی بافت‌ها می‌باشند. زخم‌های تماسی معمولاً منجر به آسیب گسترده بافتی می‌شوند و با مرگ و میر بالایی همراه هستند. طول استاندارد لوله تفنگ شاتگان، انجام خودکشی با این سلاح را دشواری کند زیرا دسترسی به ماشه و کشیدن آن دشوار است. چنین تلاشهایی معمولاً منجر به شکافته شدن صورت بدون رسیدن تیر به مغز می‌شود.

زخم‌های از نوع فاصله نزدیک

زخم‌های نزدیک (کمتر از ۱/۸ متر)، اگرچه باز هم به طور تیپیکال با زخم‌های ورودی مدور مشخص می‌شوند، اما احتمالاً شواهد زیادیتری از دوده، باروت یا نقطه کوبی در اطراف حاشیه زخم نسبت به زخم‌های تماسی وجود دارد. علاوه بر این، ممکن است خراش‌ها و نشانه‌های ناشی از برخورد رشته‌های پشم و پارچه و پنبه و باروت گلوله در لبه‌های زخم منطبق با محل اصابت گلوله‌ها، پیدا شوند. زخم‌های از فاصله نزدیک آسیب قابل توجهی در بیمار ایجاد می‌کنند، گلوله‌های شلیک شده از این برد انرژی کافی برای نفوذ به ساختارهای عمیق را حفظ نموده و الگوی انتشار گسترده تری را به نمایش می‌گذارند. در این الگو با عبور گلوله از میان بافت نرم، میزان آسیب افزایش می‌یابد.

Type	Contact	Close	Intermediate	Long range
Wound appearance				
Description of injury	Causes widespread tissue damage	Penetrates beyond deep fascia	Penetrates subcutaneous tissue and deep fascia	Penetrates superficial skin
Mortality rate	85-90%	15-20%	0-5%	0%

شکل ۴-۶۶ الگوهای آسیب شاتگان.



شکل ۴-۶۴. A. یک فشنگ مدل birdshot ممکن است به طور متوسط حاوی ۲۰۰ تا ۲۰۰۰ ساچمه باشد. B. فشنگ مدل buckshot ممکن است شامل ۶ تا ۲۰ ساچمه باشد.

فشنگ‌های بزرگتر یا همان مدل مگنوم نیز در دسترس هستند. این فشنگ‌ها ممکن است حاوی قدرت شلیک بیشتر و بار قدرتمندتر باروت و یا فقط باروت بیشتر برای افزایش سرعت خروجی از لوله تفنگ باشند.

طبقه بندی زخم‌های شاتگان

نوع مهمات مورد استفاده در سنجش صدمات مهم هستند، ولی در هنگام ارزیابی قربانی صدمه دیده با شاتگان، مهمترین متغیر دامنه و یا فاصله بیمار از اسلحه در هنگام شلیک است (شکل ۴-۶۵) تفنگ‌های شاتگان در هنگام شلیک تعداد زیادی گلوله را به بیرون پرتاب می‌کنند که بیشتر آنها کروی هستند. این پرتابه‌ها به ویژه در برابر تأثیرات مقاومت هوا حساس بوده و پس از خروج از لوله تفنگ، حرکت آنها به سرعت کند می‌شود. تأثیر مقاومت هوا بر روی آنها، برد موثر سلاح را کاهش و ویژگی‌های اساسی زخم‌های ایجاد شده را نیز تغییر می‌دهد. در نتیجه، زخم‌های تفنگ‌های شاتگان به چهار دسته عمده تقسیم می‌شوند: زخم‌های تماسی، نزدیک، میان برد و دوربرد (شکل ۴-۶۶)

مختلف زخم می تواند به ارائه دهندگان کمک کند تا شاخص بالایی از تردید را برای شک به آسیب داخلی، صرف نظر از برداشت اولیه از آسیب داشته باشند.

آسیب‌های انفجار

آسیب‌های ناشی از انفجارها

سلاح‌های انفجاری بیشترین وسایل مورد استفاده در جنگ‌ها بوده و توسط تروریست‌ها هم استفاده می شوند. سلاح‌های انفجاری با مکانیسم‌های متعددی باعث آسیب به انسان می گردند، برخی از آنها بسیار پیچیده هستند. بزرگترین چالش برای پزشکان در تمام سطوح مراقبت‌های پس از انفجار، تعداد زیاد تلفات و وجود چندین آسیب دیدگی نافذ می باشد. (شکل ۴۰۷)

فیزیک انفجار

انفجارها، واکنش‌های فیزیکی، شیمیایی یا هسته ای می باشند که باعث آزاد شدن تقریباً سریع مقادیر زیادی از انرژی، به صورت گرما و انبساط سریع گاز فشرده شده و پخش نمودن قطعات با سرعت بسیار بالا می گردند. انرژی همراه با انفجار می تواند اشکال مختلفی داشته باشد: انرژی جنبشی و حرارتی موجود در موج انفجار، انرژی جنبشی قطعات حاصل از شکستن پوشش سلاح و خرده اجسام اطراف انفجار و انرژی الکترومغناطیسی.

امواج انفجاری می توانند با سرعت بیش از ۱۶,۴۰۰ فوت در ثانیه (۵۰۰۰ متر در ثانیه) حرکت کند و از اجزای ایستا و دینامیکی تشکیل شده اند. جزء استاتیک (فشار بیش از حد انفجار یا همان موج انفجار) کلیه اجسام موجود در میدان انفجار را تا رسیدن به حداکثر فشار، تحت تاثیر قرار داده و بنام موج انفجار یا شوک جبهه معروف است. پس از طی شدن نقطه اوج موج انفجار، فشار بیش از حد پایین می آید و به فشار محیط می رسد، و در نتیجه یک خلا جزئی ایجاد می شود که باعث مکش هوا می گردد. (شکل ۴۰۸) مولفه دینامیکی (فشار دینامیک) دارای جهت بوده و به "باد انفجار" شناخته می شود. اهمیت اولیه باد انفجار این است که قطعات را با سرعتی بیش از چند هزار متر در ثانیه (سریعتر از سلاح‌های بالستیک استاندارد مانند گلوله ها و پوسته ها) به حرکت در می آورد. در حالی که دامنه موثر فشار استاتیکی و دینامیکی در فاصله ده ها فوتی^۱ می باشد، در محدوده هزار فوتی، قطعات شتاب گرفته شده توسط فشار دینامیکی به سرعت از موج انفجار پیشی می گیرند تا به علت اصلی آسیب تبدیل شوند.



زخم‌های میان برد

زخم‌های با دامنه متوسط به شکل سوراخ‌های اقماری در ورودی ساچمه ها و با الگوی از مرکز به سمت لبه ها، مشخص می شوند. این الگو به طور کلی نتیجه انتشار گلوله ها از سمت ستون اصلی در فاصله ۶ تا ۱۸ فوت (۱/۸ متر) به اطراف می باشد. این آسیب ها ترکیبی از زخم های عمیق، نافذ و زخم های سطحی و سایشی هستند. با این حال، به دلیل اجزای عمیق و نافذ این آسیب، قربانیان هنوز هم میزان مرگ و میر نسبتاً بالایی دارند.

زخم‌های دوربرد

زخم‌های از نوع فاصله زیاد (دور) به ندرت کشنده هستند این زخم ها به طور معمول با الگوی گسترش کلاسیک زخم های ناشی از ساچمه های پراکنده مشخص شده و از فاصله ای بیشتر از ۱۸ فوت (۵/۵ متر) شلیک می شوند. با این حال، حتی در سرعت های پایین تر، گلوله ها می توانند باعث آسیب قابل توجهی در بافت های حساس و خاص شوند (به عنوان مثال چشمها). علاوه بر این، گلوله های بزرگ تر مدل buckshot می توانند سرعت کافی برای صدمه به سازه های عمیق را، حتی در برد زیاد حفظ کنند. ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی بایستی اثرات تجمعی بسیاری از زخم های گلوله های کوچک و مکان برخورد آنها را با تمرکز بر بافت های حساس در نظر بگیرند. در هنگام معاینه بیماران درگیر در تروما، اکسپوز نمودن مناسب ضروری بوده و آسیب دیدگی های تفنگ‌های شاتگان از این قاعده مستثنی نمی باشند.

ارزیابی زخم های شاتگان

این ویژگی‌های مختلف باید هنگام ارزیابی الگوهای آسیب دیدگی در بیماران آسیب دیده به وسیله شاتگان‌ها در نظر گرفته شوند. به عنوان مثال، یک زخم تفنگ شاتگان دایره ای می تواند نمایانگر یک آسیب دیدگی از نوع تماسی و یا حتی از نوع فاصله نزدیک با گلوله های مدل birdshot و یا گلوله buckshot باشد که در آن گلوله ها یک ستون محکم و یا یک گروه بندی را حفظ کرده اند. برعکس، ممکن است یک آسیب میان برد تا دوربرد با یک گلوله چهارپاره و یا یک گلوله منفرد را نشان دهد. فقط انجام معاینه دقیق زخمها باعث تمایز این آسیب ها می شود و با وجود ویژگی های کاملاً متفاوت گلوله، آسیب‌های قابل توجهی که به ساختارهای داخلی وارد می شوند را شناسایی نمود.

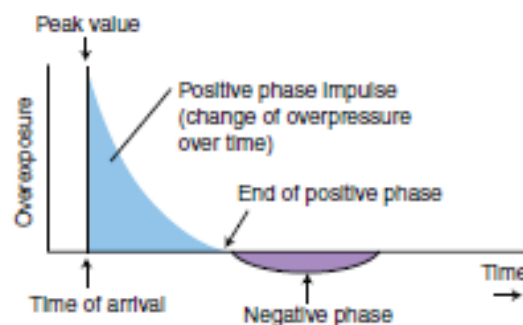
زخم های تماسی و نزدیک به سینه ممکن است منجر به زخمی بزرگ و چشمگیر و پنوموتوراکس باز شوند؛ با بروز این زخم‌ها در شکم ممکن است روده ها از شکم خارج شوند. در بعضی مواقع، یک گلوله با برد متوسط ممکن است بتواند در یک زخم آنقدر نفوذ کند تا بتواند روده راسوراخ نموده و در نهایت منجر به پریتونیت شود، و یا ممکن است به یک شریان اصلی آسیب برساند، و در نتیجه باعث اختلال عروقی در یک اندام و یا ارگان گردد. در عوض، بیماری با یک پترن گسترده از چندین زخم کوچک، ممکن است چندین محل ورودی داشته باشد، ولی هیچ یک از گلوله ها برای نفوذ از طریق فاشیا انرژی کافی نداشته باشند، چه رسد به اینکه آسیب قابل توجهی به ساختارهای داخلی وارد کنند.

اگرچه مراقبت های فوری از بیمار باید همیشه در اولویت قرار داشته باشند، اما هرگونه اطلاعات (مثلاً نوع گلوله، تخمین فاصله بیمار از سلاح، تعداد گلوله های شلیک شده) که ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی می توانند از صحنه به دست آورده و به مرکز دریافت کننده بیمارانتقال دهند، می توانند به ارزیابی تشخیصی و درمانی مناسب بیمار آسیب دیده از تفنگ شاتگان کمک کنند. علاوه بر این، تشخیص انواع

می شود. تغییر چگالی اتصالات درون یک ساختار باعث پیچیده شدن بازسازی مجدد آن، و همگرایی و اتصال در امواج انفجاری انتقال یافته می گردد. چنین فعل و انفعالاتی را می توان به ویژه در ارتباط از ساختارهای با چگالی زیاد مانند بافت جامد به چگالی پایین مثل هوا و یا مایع (به عنوان مثال، ریه، قلب، کبد و روده) مشاهده کرد.

آسیب های وابسته به انفجار

آسیب های ناشی از انفجار به طور کلی به طبقه بندی اولیه، ثانویه، ثالثیه، چهارم و پنجم تقسیم می شوند. طبقه بندی توصیف شده در بخشنامه وزارت دفاع (جدول ۴-۱) انفجار یک وسیله انفجاری، زنجیره ای از فعل و انفعالات را در اشیا و افرادی که در مسیر آن قرار دارند، هدایت می کند. اگر فردی به اندازه کافی نزدیک باشد، موج انفجار اولیه فشار را در بدن وی افزایش داده، باعث ایجاد فشار و برش، به ویژه در اندام های پر از گاز مثل گوشه ها، ریه ها و (به ندرت) روده ها می شود. میزان مرگ و میر همراه با آسیب اولیه انفجار، با افزایش فاصله از محل انفجار کاهش یافته و متناسب با بزرگی حجم انفجار و نیروی آن می باشد (شکل ۴-۶۹)



شکل ۴-۶۸ نمودار فشار - زمان در یک موج انفجار. این نمودار افزایش ناگهانی فشار (فشار بیش از حد انفجار) و به دنبال آن کاهش فشار و فاز منفی فشار را نشان می دهد.

اثرات متقابل امواج انفجار با بدن

امواج انفجار با انتقال انرژی از موج انفجار به درون ساختار، با بدن و سایر ارگان ها واکنش دارند. این انرژی بسته به میزان مقاومت ساختار و همینطور میزان نوسان عناصر سازنده آن، باعث ایجاد تغییر شکل آن

جدول ۴-۱ دسته بندی آسیب های انفجاری

گروه	توضیحات	آسیب های معمول
اولیه	<ul style="list-style-type: none"> در اثر تماس موج انفجار با بدن ایجاد می شود امواج استرس (فشار) و برش در بافت ها ایجاد می شوند امواج درامتداد خطوط اتصالی تراکم های بافتی تقویت شده، انعکاس می یابند ارگانهای پرشده از گاز/ریه ها/گوشه ها/و غیره) بطور خاص در معرض ریسک هستند 	<ul style="list-style-type: none"> پارگی غشاء (پرده) تمپان (صماخ) انفجار ریوی آسیب های چشمی کانکاشن
ثانویه	<ul style="list-style-type: none"> زخمها و آسیبهای ایجاد شده بر اثر پرتابه ها : M₁ قطعات اولیه (تکه های سلاح منفجره) M₂ قطعات ثانویه (تکه های محیط [مثل شیشه و غیره] خطر بروز آسیب ناشی از ترکشها بیشتر از موج انفجاری باشد 	<ul style="list-style-type: none"> آسیبهای نافذ قطع عضوهای تروماتیک پارگی ها
ثالثیه	<ul style="list-style-type: none"> موج انفجار با هدایت و سوق دادن افراد به سمت سطوح واشیا و یا اشیا به سمت افراد، باعث بروز جابجاشدگی کل بدن می شود آسیب های له شدگی ناشی از آسیبهای وابسته به بنا و ریزش سازه های ساختمانی 	<ul style="list-style-type: none"> آسیب های بلانت سندرم کراش (له شدگی) سندرم کمپارتمنت
چهارم	<ul style="list-style-type: none"> سایر آسیب های وابسته به انفجار/ امراض / بیماریها 	<ul style="list-style-type: none"> سوختگی گاز سمی و یا سایر آسیب های استنشاقی آسیب و یا عفونت ناشی از آلودگیهای محیطی
پنجم	<ul style="list-style-type: none"> صدمات ناشی از مواد افزودنی خاص مانند باکتری ورادیاکتیو ("بمب های کثیف") 	

برای به حداکثر رساندن آسیب‌های ناشی از ترکش‌ها طراحی می‌کنند تا شعاع آسیب‌رسانی ماده منفجره در یک محوطه آزاد را به میزان قابل توجهی افزایش دهند.

تعداد کمی از مواد منفجره هستند که فقط به دلیل فشار بیش از حد ناشی از موج انفجار باعث بروز آسیب می‌شوند و آسیب دیدگی اولیه در انفجار نسبت به موارد صدمات نوع ثانویه و سوم نسبتاً نادر می‌باشند. بنابراین، تعداد کمی از بیماران هستند که تحت تأثیر اثرات اولیه موج انفجار دچار آسیب دیدگی شده‌اند. کل مجموعه آسیب‌های مربوط به انفجار اغلب به طور دسته‌جمعی به عنوان "آسیب‌های انفجار" شناخته می‌شوند و منجر به سردرگمی در رابطه آسیب انفجار، می‌شود. از آنجا که انرژی حاصل از موج انفجار به سرعت پراکنده می‌شود، بیشتر مواد منفجره به منظور ایجاد آسیب در درجه اول از ترکش‌ها ساخته شده‌اند. این ترکش‌ها ممکن است قطعات اولیه‌ای باشند که از طریق شکسته شدن محفظه اطراف ماده منفجره بوجود آمده‌اند و یا قطعات ثانویه که از مواد و اجسام موجود در محیط اطراف محل انفجار ایجاد می‌شوند. صرف نظر از این که این قطعات از محفظه مهمات متلاشی شده، اجسام پرتاب شده و یا اشیاء جاسازی شده‌ای که تروریست‌ها غالباً در بمب‌های خانگی بسته‌بندی می‌کنند، ایجاد شده باشند، بطورگسترده‌ای دامنه آسیب و کشنده بودن مواد منفجره را افزایش می‌دهند و علت اصلی بروز آسیب ناشی از انفجار هستند.

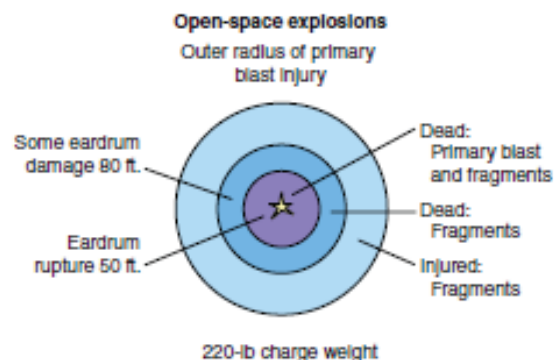
آسیب‌های با علل چندگانه

علاوه بر اثرات مستقیم انفجار، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی بایستی به سایر دلایل بروز آسیب‌های ناشی از حملات انفجاری هم توجه داشته باشند. به عنوان مثال، یک بمب دست‌ساز که وسیله نقلیه‌ای را مورد هدف قرار داده، ممکن است خودش باعث ایجاد حداقل آسیب به سرنشینان خودرو گردد. با این حال، ممکن است وسیله نقلیه به صورت عمودی جابجا شده و یا از مسیر خارج شود و در نتیجه منجر به آسیب دیدگی سرنشینان در اثر برخورد، واژگون شدن به عنوان بخشی از روند جابجایی عمودی، و یا حالت غلت زدگی، به عنوان مثال در پایین دیواره خاکی جاده و یا در کانال آب شود. در این شرایط، سرنشینان بر اساس مکانیزمی که قبلاً برای ترومای بلانت شرح داده شده است، آسیب می‌بینند.

در شرایط نظامی، ممکن است سرنشینان یک وسیله نقلیه به دلیل پوشاندن بدن خود با پوشش زرهی، در برابر آسیب‌های بلانت محافظت شود. علاوه بر این، سرنشینان وسیله نقلیه‌ای که به دنبال حمله IED (بمب‌های دست‌ساز و یا کنارجاده‌ای) از کار افتاده‌اند، در کمین قرار می‌گیرند و ممکن است هنگام خروج از خودرو با شلیک گلوله مورد حمله قرار گرفته، و در نتیجه قربانی صدمه نافذ شوند.

استفاده از فیزیک تروما در ارزیابی

ارزیابی یک بیمار ترومایی بایستی همراه با دانش فیزیک تروما باشد. به عنوان مثال، راننده‌ای که به ستون فرمان برخورد می‌کند (ضربه بلانت)، هنگام ضربه حفره بزرگی در قفسه سینه قدیمی دارد. با این حال، هنگامی که راننده از پشت فرمان خارج می‌شود، قفسه سینه به سرعت به شکل اصلی خود برگشته یا به آن نزدیک می‌گردد. اگر دو ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی بطور جدا از هم و جداگانه - فردی که فیزیک تروما را می‌فهمد و دیگری که این آگاهی و دانش را ندارد - بیمار را معاینه کنند، آن یکی که فیزیک تروما را نمی‌داند فقط به کبودی‌های قابل مشاهده روی قفسه سینه بیمار توجه می‌کند.



شکل ۴-۶۹ رابطه فاصله و میزان بروز عوارض و مرگ و میر ناشی از انفجار مواد منفجره ۲۲۰ پوندی (۱۰۰ کیلوگرمی) در فضای باز.

این صدمات اولیه انفجار زمانی بیشتر رخ می‌دهند که انفجار در یک فضای بسته رخ دهد زیرا موج انفجار خارج شده از سطح در این فضا گیر افتاده و این حالت پتانسیل تخریبی امواج فشار را افزایش می‌دهد.

مرگ فوری به دنبال باروترمای ریوی (انفجار ریه) بیشتر در فضای بسته رخ می‌دهد تا فضای باز. بیشتر از ۹۵٪ مصدومیت‌های ناشی از انفجار در عراق و افغانستان ناشی از انفجارهای فضای باز هستند.

شایعترین نوع آسیب اولیه انفجار، پارگی پرده صماخ و یا تمپان می‌باشد که ممکن است در فشارهای کم ۵ پوند در اینچ مربع (psi)؛ ۳۵ کیلوپاسکال (kPa) رخ دهد، و در اغلب موارد تنها آسیب قابل توجه ناشی از موج انفجار است. آسیب عمده بعدی در کمتر از ۴۰ psi (۲۷۶ کیلو پاسکال) اتفاق می‌افتد، آستانه‌ای که در آن همراهی با آسیب‌های ریوی از جمله پنوموتوراکس، آمبولی هوا (air embolism)، آمفیزم بینابینی و زیر جلدی (interstitial and subcutaneous emphysema)، و پنومومدیاستینوم شناخته شده است. اطلاعات سربازان مجروح شده از عملیات آزادسازی عراق تأیید می‌کنند که پارگی غشای تمپان پیش‌بینی‌کننده و موید آسیب ریه‌ها نمی‌باشد.

موج انفجار ابتدایی به سرعت متلاشی و محو شده و به دنبال آن نیروی بادانفجاری می‌آید، که قطعات را به حرکت در آورده و صدمات نافذ زیادی را ایجاد می‌کند. اگرچه این آسیب‌ها ثانویه خوانده می‌شوند، اما معمولاً عامل اصلی بروز زخم‌ها هستند. باد انفجار همچنین اجسام بزرگ را به سمت افراد و یا افراد را بر روی سطوح سخت (انتقال کامل یا جزئی بدن) سوق داده و صدمات بلانت (نوع انفجاری سوم) را ایجاد می‌کند. این دسته از آسیب‌ها شامل آسیب‌های له شدگی ناشی از فروپاشی ساختمان‌ها می‌باشند. گرما، شعله‌های آتش، گاز و دود حاصل از انفجارها باعث صدمات نوع چهارم می‌شوند که شامل سوختگی، آسیب‌های استنشاقی و خفگی هستند. صدمات نوع پنجم وقتی ایجاد می‌شوند که باکتریها، مواد شیمیایی یا مواد رادیواکتیو به ماده منفجره اضافه شده و پس از انفجار آزاد شوند.

آسیب‌های ناشی از ترکش‌ها

سلاح‌های انفجاری معمولی درجهت به حداکثر رساندن خسارات ناشی از ترکش‌ها طراحی شده‌اند. مسافتی که ممکن است ترکش‌های یک بمب ۵۰ پوندی (۲۳ کیلوگرمی) با سرعت اولیه هزاران فوت بر ثانیه پرتاب شوند، بیش از ۱۰۰۰ فوت (۰٫۳ کیلومتر) خواهد بود، در حالی که شعاع کشنده موج انفجار تقریباً ۵۰ فوت (۱۵ متر) می‌باشد. بنابراین، تولیدکنندگان سلاح‌های نظامی و تروریستی، سلاح‌هایی را

یک تکنسین آگاه، به جای واکنش ساده به آنچه که به ظاهر فقط یک آسیب مختصر بافت نرم است، به صدمات جدی داخل توراسیک حساس بوده، و این آسیب‌های بالقوه را ارزیابی و بیمار را مدیریت کرده و مراحل انتقال را با تهاجم بیشتری آغاز می‌کند. تشخیص زودهنگام، درک کافی و درمان مناسب صدمات اساسی، به طور قابل ملاحظه‌ای بر زنده ماندن یا فوت بیمار تأثیر می‌گذارند.

تکنسینی که فیزیک تروما را درک کند، تشخیص خواهد داد که حفره بزرگی در زمان تروما بوجود آمده، و درهنگام تشکیل این حفره بایستی دنده‌ها خم شده و قلب، ریه‌ها و عروق بزرگ فشرده شده باشند. بنابراین، یک تکنسین آگاه، به آسیب‌های قلبی، ریه‌ها، عروق بزرگ و دیواره قفسه سینه مشکوک خواهد شد. تکنسین دیگر از این احتمالات آگاهی و اطلاعی نخواهد داشت.

خلاصه

متفاوت می‌باشند.

سقوط

- مسافت پیموده شده قبل از برخورد بر شدت آسیب دیدگی تأثیر می‌گذارد.
- قابلیت جذب انرژی موجود در سقوط (به عنوان مثال بتن در برابر برف نرم) بر شدت آسیب تأثیر می‌گذارد.
- اعضای بدن قربانی که به سطح برخورد می‌کنند و همینطور پیشرفت تبادل انرژی از طریق بدن قربانی مهم هستند.

ترومای نافذ

- انرژی بسته به عامل آسیب رسان اولیه متفاوت است:
- وسایل برنده دستی با انرژی کم
- بیشتر سلاح‌های دستی با انرژی متوسط
- انرژی بالا - اسلحه‌های پر قدرت، سلاح‌های تهاجمی و غیره
- فاصله قربانی تا مهاجم و اشیایی که ممکن است گلوله به آنها برخورد کرده باشد، بر میزان انرژی در زمان برخورد با بدن تأثیر گذاشته و بنابراین، انرژی باقیمانده برای پخش شدن در بیمار باعث آسیب رسیدن به اعضای بدن می‌شود.
- اندام‌های در مجاورت مسیر شی نافذ، شرایط بالقوه تهدید کننده حیات را تعیین می‌کنند.
- مسیر ترومای نافذ بوسیله تعیین محل زخم ورودی و محل زخم خروجی تعیین می‌شود.

انفجارات

- در انفجار پنج نوع آسیب وجود دارد:
- اولیه - شوک موج انفجار
- ثانویه - پرتابه‌ها (شایع‌ترین منبع آسیب ناشی از انفجار)
- سوم - پرت شدن بدن به سمت جسم دیگر
- چهارم - گرما و شعله
- پنجم - تشعشع / مواد شیمیایی / باکتریها

- ادغام اصول فیزیک تروما در ارزیابی بیمار ترومایی برای کشف پتانسیل صدمات شدید یا تهدید کننده حیات کلیدی می‌باشد.
- با درک میزان تبادل انرژی که در زمان برخورد با بدن انسان اتفاق می‌افتد، می‌توان تا ۹۵٪ از آسیب‌ها را پیش بینی کرد.
- داشتن آگاهی در مورد فیزیک تروما باعث می‌شود آسیب‌هایی که فوراً مشخص نیستند مورد شناسایی قرار گرفته و به طور مناسبی درمان شوند.
- این آسیب‌ها در صورت نداشتن تردید، شناسایی و در درمان نشده، به میزان قابل توجهی در مرگ و میر ناشی از تروما نقش دارند.
- انرژی نه می‌تواند ایجاد شود و نه از بین برود، فقط از شکلی به شکل دیگر تبدیل می‌شود. انرژی جنبشی یک جسم که به صورت تابعی از شتاب (سرعت) و جرم (وزن) بیان می‌گردد، در اثر برخورد به جسم دیگری انتقال می‌یابد.
- آسیب به جسم یا بافت بدن تابعی از مقدار انرژی جنبشی وارده و توانایی بافت در تحمل نیروهای وارد شده به آن می‌باشد.

ترومای بلانت

- جهت برخورد، الگو و پتانسیل آسیب را تعیین می‌کند: قدامی، لترال، خلفی، چرخشی، غلت زدن، و یا زاویه ای
- پرتاب شدگی از اتومبیل باعث کاهش محافظت در برابر ضربه ناشی از وسیله نقلیه می‌شود.
- وسایل محافظتی جاذب انرژی دارای اهمیت هستند. این وسایل شامل کمربندهای ایمنی، کیسه‌های هوا، قطعات کشویی و بخش‌های جذب کننده انرژی مانند سپرها، فرمان جمع شونده، داشبورد و کلاه ایمنی می‌باشند. خسارت وارد شده به وسایل نقلیه و جهت برخورد نشان می‌دهد که کدام سرنشینان به احتمال زیاد دچار آسیب دیدگی جدی تری شده‌اند.
- آسیب‌های عابر پیاده با توجه به قد قربانی و اینکه کدام قسمت از بیمار برخورد مستقیم با وسیله نقلیه داشته،

جمع بندی سناریو

قبل از طلوع خورشید در یک صبح سرد زمستانی ، شما و همکاران توسط دیسپچ به یک مأموریت تصادف که برای یک وسیله نقلیه ایجاد شده است / فرا خوانده می شوید . در بدو ورود ، وسیله نقلیه ای را مشاهده می کنید که در یک جاده روستایی به یک درخت برخورد کرده است. چنین به نظر می رسد که قسمت جلوی خودرو پس از برخورد با درخت در اطراف درخت چرخیده و در داخل یک حفره کانال آب رسانی در کنار جاده به پشت افتاده است . به نظر می رسد راننده تنها سرنشین آن است. کیسه هوا باز شده و راننده که هنوز بوسیله کمربند ایمنی خود مهار شده ، در حال ناله کردن می باشد . شما متوجه آسیب در انتهای قدامی خودرو ناشی از برخورد به درخت و آسیب قسمت پشتی خودرو ناشی از چرخش و وارونه شدن ماشین در کانال آب می شوید .

- براساس فیزیک تروما در این حادثه ، چه آسیب دیدگی های احتمالی برای این بیمار اتفاق افتاده است؟
- وضعیت این بیمار را براساس فیزیک تروما چگونه توصیف می کنید؟
- انتظار یافتن چه نوع آسیب هایی دارید ؟

راه حل سناریو

هنگامی که به بیمار نزدیک می شوید، درک شما از فیزیک تروما در این رویداد باعث می شود نگران احتمال آسیب های سر، گردن، قفسه سینه و شکم باشید. بیمار پاسخگو است، اما گفتار او نامفهوم بوده و بوی الکل می دهد. در حالی که با دست سرو گردن وی را بی حرکت نگه می دارید، در حین ارزیابی وی از نظر آسیب، متوجه پارگی کوچکی بر لبه بینی وی می شوید. او اذعان دارد که مشروبات الکلی مصرف کرده و زمان و ساعت روز و یا مکانی که در حال رفتن بوده را به درستی نمیداند.

با آزاد کردن کمربند ایمنی و مهار شانه ، متوجه تندرns و ساییدگی روی ترقوه چپ وی می شوید. وی همچنین از تندرns هایی در صورت، گردن، قسمت قدامی قفسه سینه و میانه شکم خود شکایت دارد. به دلیل اعتراف وی به استفاده از الکل، تکلم نامفهوم و گیجی، نمی توانید صدمات جدی را رد کنید، بنابراین هنگام خارج کردن از وسیله نقلیه، بی حرکتی ستون فقرات را ایجاد می کنید.

در ادامه معاینه خود در مسیر رسیدن به مرکز تروما ، توجه داشته باشید که بیمار تندرns قابل توجهی در هر دو ربع تحتانی شکم دارد و شما نگران آسیب دیدگی عضوی توخالی هستید.

فصل ۵

مدیریت صحنه

اهداف فصل: در پایان این فصل شما قادر به انجام موارد زیر خواهید بود:

- تهدیدهای احتمالی برای ایمنی بیمار، اطرافیان و پرسنل اورژانس که در صحنه حضور دارند را شناسایی کنید.
- درباره تهدیدات احتمالی که منحصر به یک سناریوی خاص هستند بحث کنید.
- آنالیز ایمنی صحنه، موقعیت صحنه و فیزیک تروما را در ارزیابی بیمار ترومایی برای تصمیم گیری در مورد مراقبت از بیمار ادغام کنید.
- مراحل مناسب کاهش دهنده تهدیدات احتمالی در جهت ایجاد ایمنی راه، توصیف کنید.
- بر اساس سناریوی حادثه همراه با تلفات جانی (MCI) (حادثه مواد خطرناک، سلاح های کشتار جمعی)، در مورد استفاده از سیستم تریاژ در مدیریت صحنه بحث کنید و بر اساس یافته های ارزیابی تصمیمات تریاژ را بگیرید.

سناریو

شما به صحنه مشاجره خانوادگی اعزام شده اید. ساعت ۲:۴۵ در یک شب گرم تابستان است. هنگام رسیدن به صحنه با منزلی تک واحدی مواجه شده و صدای زن و مردی را که با صدای بلند بحث می کنند و همینطور صدای گریه بچه در پس زمینه آن را می شنوید. پلیس هم به این محل تماس اعزام شده، اما هنوز به محل نرسیده است. نگرانی های شما در مورد صحنه چه چیزهایی هستند؟ چه ملاحظاتی قبل از برخورد و تماس با بیمار اهمیت دارند؟

مقدمه

ثبت می نماید. سپس دیسپچ اطلاعات اولیه مربوط به حادثه و بیمار را به واحد پاسخ دهنده EMS منتقل می کند.

در حین حرکت به سمت صحنه، وقت گذاشتن برای آماده سازی و تمرین برای مهارت های ارتباطی خوب ممکن است منجر به بروز تفاوت بین یک صحنه کاملاً مدیریت شده و یک صحنه آشفته باشد. مشاهده، درک و مهارت های ارتباطی خوب بهترین ابزار هستند.

فرآیند جمع آوری اطلاعات در محل برای ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی بلافاصله پس از رسیدن به محل حادثه آغاز می شود. قبل از تماس با بیمار، تکنسین بایستی صحنه را با استفاده از موارد زیر مورد ارزیابی قرار بدهد:

۱. ایجاد یک برداشت کلی از وضعیت محل از نظر ایمنی صحنه
 ۲. توجه به علت و نتایج حادثه
 ۳. نظارت و بررسی اعضای خانواده و اطرافیان و شاهدین در صحنه
- برداشت از ظاهر صحنه بر ارزیابی کلی تأثیر می گذارد. اطلاعات کافی به راحتی به وسیله نگاه کردن، گوش دادن و ثبت هرچه بیشتر اطلاعات، از جمله مکانیسم های بروز آسیب دیدگی، وضعیت فعلی موجود و میزان کلی ایمنی، جمع آوری می شوند.
- همانطور که وضعیت بیمار می تواند بهبود یافته و یا بدتر شود، وضعیت صحنه نیز می تواند تغییر کند. ارزیابی صحنه در ابتدا و سپس عدم توانایی در ارزیابی مجدد به دلیل بروز تغییرات در صحنه می تواند عواقب جدی را برای ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی و بیمار در پی داشته باشد.

ارزیابی صحنه شامل دو مولفه اصلی زیر می باشد: ایمنی و موقعیت^۱.

ایمنی

نکته اصلی هنگام نزدیک شدن به هر صحنه، ایمنی همه ارائه دهندگان خدمات اضطراری است. تلاش برای نجات نباید توسط افراد بدون آموزش انجام شود. وقتی پرسنل EMS قربانی می شوند، دیگر نمی توانند به افراد آسیب دیده کمک کنند و به تعداد بیماران افزوده می شوند. مراقبت از بیمار ممکن است آنقدر زمان و صبر نیاز داشته باشد تا صحنه به اندازه کافی برای ورود بدون خطر EMS، ایمن گردد. نگرانی های ایمنی از وقایع عادی و پیش پا افتاده، مانند قرار گرفتن در معرض مایعات بدن، تا رویدادهای نادری مانند قرار گرفتن در معرض سلاح های شیمیایی جنگی، متفاوت هستند. سرخ های مربوط به ریسک ها و خطرات احتمالی در صحنه نه تنها موارد واضحی، همچون صدای شلیک گلوله و یا وجود خون و مایعات دیگر بدن، و بلکه یافته های ظریف تری مانند بو و یا دود را شامل می شوند.

ایمنی صحنه شامل ایمنی ارائه دهنده خدمات اضطراری و ایمنی بیمار می باشد. به طور کلی، بیماران در شرایط خطرناک بایستی قبل از شروع ارزیابی و درمان به یک منطقه امن منتقل شوند. شرایطی که امنیت بیمار یا ارائه دهنده خدمات اضطراری را تهدید می کنند شامل آتش سوزی، پایین افتادن خطوط برق، مواد منفجره، مواد خطرناک (از جمله مایعات بدن، ترافیک، سیلاب و سلاح ها) و شرایط محیطی می باشند. همچنین، ممکن است یک مهاجم همچنان در صحنه باشد و برای آسیب رساندن به بیمار، عوامل اورژانس و یا اطرافیان و افراد حاضر در محل، اقدام کند. با این حال، مشخص شده در شرایطی که یک تیرانداز فعال در صحنه حاضر است، عملکرد و فعالیت EMS به صورت

نگرانی هایی وجود دارند که ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی در حین پاسخگویی به دیسپچ و رسیدن به صحنه بایستی آنها را در نظر بگیرد:

۱. هنگام دریافت پیام از دیسپچ بایستی خطرات احتمالی در محل مأموریت را در نظر گرفت. ارزیابی مقدماتی ایمنی صحنه بر اساس اطلاعات دریافتی در هنگام تماس دیسپچ آغاز می شود. این ارزیابی همچنین شامل نیاز به ارتباط با سایر واحدهای خدمات ایمنی اضطراری عمومی، از قبیل پلیس و آتش نشانی هم می گردد.
۲. اولین اولویت برای همه کسانی که به یک حادثه همراه با تروما می رسند، ارزیابی کلی صحنه است. این ارزیابی شامل (۱) ایجاد امنیت در صحنه برای ورود خدمات فوریت های پزشکی (EMS)، (۲) ایجاد اطمینان کافی از امنیت بیمار و افراد امدادگر و (۳) تشخیص و ایجاد تغییرات لازم در مراقبت از بیمار بر اساس شرایط فعلی. هر مسئله ای که در این ارزیابی اولیه تشخیص داده شده، بایستی قبل از شروع ارزیابی تک تک بیماران بررسی و حل شود. در بعضی شرایط، مانند وجود شرایط جنگی و یا خطر قرار گرفتن در معرض مواد شیمیایی، این روند ارزیابی حتی بحرانی تر شده و می تواند روش های ارائه مراقبت از بیمار را تغییر دهد. ارزیابی صحنه فقط یک بار انجام نمی شود. بایستی به طور مداوم به آنچه که در اطراف ارائه دهندگان خدمات اضطراری می گذرد، توجه شود. صحنه ای که در ابتدا برای ورود به آن امن قلمداد می شود می تواند به سرعت تغییر کند و در صورت تغییر شرایط، همه ارائه دهندگان خدمات اضطراری بایستی آماده باشند تا اقدامات لازم را برای اطمینان از ادامه ایمنی خود انجام دهند.

۳. پس از انجام ارزیابی صحنه، اولویت بعدی، ارزیابی تک تک بیماران است. (به بخش ارزیابی و مدیریت بیمار مراجعه کنید). ارزیابی کلی صحنه نشان می دهد که آیا این حادثه یک بیمار دارد و یا چند بیمار. اگر صحنه بیش از یک بیمار داشته باشد، وضعیت یا به عنوان یک حادثه با چند بیمار و یا یک حادثه تلفات جمعی (mass-casualty incident MCI) طبقه بندی می شود. MCI در بخش مدیریت بحران بیشتر بحث شده است. در یک MCI، تعداد بیماران بیش از منابع موجود بوده و اولویت از تمرکز همه منابع بر یک بیمار که دچار آسیب جدی شده، به تلاش و تمرکز در نجات حداکثر تعداد بیماران تغییر می کند. یک فرم اولیه خلاصه شده تریاژ (که در بخش آخر این فصل بحث شده است) مشخص می کند که در حوادث با چندین قربانی، کدامیک از آنان بایستی ابتدا تحت درمان قرار گیرند. اولویت بندی مدیریت بیمار شامل (الف) شرایطی که ممکن است منجر به از دست دادن زندگی شوند، (ب) شرایطی که ممکن است منجر به از دست دادن اندام شوند و (ج) تمام شرایط دیگر که زندگی یا اندام را تهدید نمی کنند، می باشد.

ارزیابی صحنه

ارزیابی صحنه و بیمار از لحظه برقراری ارتباط بین فرد تماس گیرنده با دیسپچ شروع می شود به گونه ای که دیسپچ با یکسری سوالات از تماس گیرنده اطلاعات را جمع آوری و پردازش می کند و یا اطلاعات ارائه شده توسط سایر واحدهای ایمنی عمومی را که در صحنه هستند،



شکل ۱-۵ اکثر پرسنل EMS که هر ساله کشته یا زخمی می شوند در حوادث مربوط به وسایل نقلیه موتوری حضور داشتند.



شکل ۲-۵ تعداد قابل توجهی از ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی که زخمی یا کشته شده اند در صحنه MVC کار می کرده اند.

شرایط آب و هوا / نور

در بسیاری از ماموریت‌های پیش بیمارستانی، حوادث MVC در شرایط نامساعد جوی و در شب صورت می گیرند. ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی ممکن است در زمستان با یخ و برف سر و کار داشته باشند. سایر شرایط آب و هوایی که ممکن است خطراتی را در بر داشته باشند شامل مه، طوفان‌های همراه با باران یا طوفان شن هستند که در آن‌ها ممکن است دید رو به جلو دچار مشکل بوده و یا قادر به توقف به موقع در جهت جلوگیری از برخورد با وسایل نقلیه اضطراری پارک شده و یا پرسنل EMS که در صحنه هستند، نباشد.

طراحی بزرگراه

بزرگراه‌های با سرعت بالا و با شرایط دسترسی محدود باعث جابجایی میزان زیادی از ترافیک شده اند، اما وقتی تصادف رخ می دهد، ایجاد ترافیک پشت سر آن و همچنین "سرک کشیدن و اصرار بر دیدن صحنه تصادف" توسط سایر رانندگان، شرایط خطرناکی را برای همه ارائه دهندگان خدمات اضطراری بوجود می آورد. جاده‌ها و روگذرهای مرتفع ممکن است دید راننده در حال حرکت رو به جلو را از آنچه در پیش رویش هست، محدود کرده و راننده با رسیدن به

همانگ با مجریان قانون برای ورود به صحنه در اسرع وقت، بقای بیمار را بهبود می بخشد.

موقعیت Situation

ارزیابی موقعیت به دنبال ارزیابی ایمنی انجام می شود. ارزیابی موقعیت شامل دو مورد چگونگی مدیریت بیمار توسط ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی و توجه به حوادث مربوط به بیمار که به طور مستقیم بر روی او تأثیر می گذارند، می باشند. سوالاتی که ارائه دهندگان بایستی هنگام ارزیابی مسائل در یک موقعیت خاص در نظر بگیرند، شامل موارد زیر هستند:

- واقعاً در صحنه چه اتفاقی افتاده است؟ چه شرایطی منجر به بروز آسیب دیدگی شده اند؟ آیا حادثه عمدی بوده و یا غیر عمدی؟
- چرا درخواست کمک شده و چه کسی آن را درخواست نموده است؟
- مکانیسم بروز آسیب چه بوده (بخش فیزیک تروما را مشاهده کنید) اکثر آسیب‌های بیمار را می توان براساس ارزیابی بیمار و درک فیزیک ترومای عامل ایجادحادثه پیش بینی کرد.
- چه تعداد از افراد درگیر هستند و سن آنها چند سال است؟
- آیا واحدهای اضافی EMS برای مدیریت صحنه، درمان بیمار و یا انتقال وی مورد نیاز هستند؟
- آیا پرسنل یا منابع دیگری (به عنوان مثال، نیروی انتظامی، آتش نشانی، شرکت برق) مورد نیاز هستند؟
- آیا به تجهیزات ویژه برای رهاسازی و یا نجات نیاز است؟
- آیا انتقال بوسیله بالگرد ضروری است؟
- آیا برای انجام تریاژ و یا انجام مراقبت‌های پزشکی به کمک یک پزشک در صحنه نیاز است؟
- آیا عامل مولد بروز حادثه می تواند یک مشکل داخلی باشد که منجر به ایجاد تروما (به عنوان مثال، برخورد وسیله نقلیه ناشی از حمله قلبی یا سکته مغزی راننده) شده باشد؟

موضوعات مربوط به ایمنی و موقعیت با هم اشتراک زیادی دارند؛ بسیاری از موضوعات ایمنی مختص موقعیت‌های خاص بوده و شرایط خاص خطرات جدی ایمنی را به همراه خود دارند. این موارد در بخش‌های بعدی با جزئیات بیشتری مورد بحث قرار می گیرند.

موارد و موضوعات ایمنی

ایمنی ترافیک

اکثر پرسنل EMS که هر ساله کشته یا زخمی می شوند در حوادث مربوط به وسایل نقلیه موتوری درگیر بوده اند (شکل ۱-۵). اگرچه بیشتر این مرگ و میرها و صدمات مربوط به برخورد مستقیم آمبولانس در مرحله پاسخ می باشند، اما گاهی هنگام کار در صحنه تصادف یک وسیله نقلیه موتوری (MVC) رخ می دهد. بسیاری از عوامل می توانند منجر به آسیب دیدگی یا کشته شدن ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی در صحنه حادثه MVC شوند (شکل ۲-۵) برخی از عوامل مانند شرایط آب و هوایی یا طراحی جاده قابل تغییر نیستند. با این حال، ارائه دهنده مراقبت می تواند از وجود این شرایط آگاه بوده و برای کاهش خطرات موجود در این شرایط به طور مناسبتری عمل نماید.

سطح محافظت از کارگران در بزرگراه هاست که بالاترین سطح (سطح ۳) آن برای استفاده در شب و در جاده‌های با سرعت بالا می باشد. اداره بزرگراه‌های فدرال مقرراتی وضع نموده که هنگام پاسخگویی به حادثه در بزرگراه‌های تحت پوشش قوانین فدرال (دولت مرکزی)، همه کارگران، از جمله کلیه عوامل واکنش اضطراری، از جلیقه‌های انعکاسی کلاس ۲ یا کلاس ۳ انستیتی استاندارد ملی آمریکا (ANSI) استفاده کنند. استانداردهای ANSI را می توان با چسباندن مواد بازتابنده به ژاکت بیرونی و یا پوشیدن جلیقه بازتابنده تأیید شده، به دست آورد.

دستگاه‌های موقعیت یابی خودرو و وسایل هشدار دهنده

موقعیت یابی خودرو در صحنه MVC از اهمیت بالایی برخوردار است. فرمانده حادثه یا افسر ایمنی باید اطمینان حاصل کند که وسایل نقلیه ارائه دهندگان خدمات اضطراری در بهترین موقعیت‌ها قرار دارند تا از ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی محافظت کنند. برای اولین وسیله نقلیه اضطراری که به صحنه می رسد، " قرار گرفتن در لاین تصادف " و یک خط شدن با خودرو حادثه دیده مهم است (شکل ۳-۵). اگرچه قرار گرفتن آمبولانس در پشت صحنه، انتقال بیمار به داخل آمبولانس را سخت میکند، اما از تکنسین‌ها و بیمار (بیماران) در برابر ترافیک در حال عبور، محافظت می نماید. با ورود سایر وسایل نقلیه اضطراری اضافی، همگی آنها به طور کلی باید در همان لاین حادثه در جاده قرار بگیرند. این وسایل نقلیه باید دورتر از حادثه قرار گرفته تا زمان هشدار بیشتری به رانندگان در حال رسیدن به محل حادثه اعلام شود.

چراغ‌های جلو، به ویژه نورافکن‌ها، بایستی خاموش شوند تا از کور شدن رانندگان نزدیک شونده جلوگیری شود، مگر اینکه برای روشنایی صحنه لازم باشند. تعداد چراغ‌های هشدار دهنده در صحنه باید ارزیابی شوند. چراغ‌های زیاد فقط ممکن است باعث ایجاد سردرگمی در رانندگان در حال رسیدن به محل شوند. بسیاری از بخش‌ها با استفاده از علائم هشدار دهنده "تصادف پیش رو"، به رانندگان هشدار می دهند



شکل ۳-۵ موقعیت صحیح یک وسیله نقلیه اضطراری.

راس روگذر به طور ناگهانی در طول جاده با وسایل نقلیه متوقف شده و ارائه دهندگان خدمات اضطراری مواجه شود. نیروی انتظامی معمولاً تمایلی به بستن بزرگراه با دسترسی محدود را نداشته و تلاش می کند جریان ترافیک را به حرکت در آورد. اگرچه به نظر می رسد این روش، خطر بیشتری را برای ارائه دهندگان خدمات اضطراری ایجاد می کند، اما ممکن است از برخورد اضافی ناشی از وسایل نقلیه اکه از پشت سر می آیند، جلوگیری کند.

راه‌های روستایی مشکلات دیگری را نیز به وجود می آورند اگرچه حجم ترافیک در آنها بسیار کمتر از معابر شهری است، اما طبیعت پر پیچ و خم، باریک و تپه ای این جاده‌ها مانع از مشاهده صحنه یک MVC توسط سایر رانندگان شده تا جایی که به طور خطرناکی به آن نزدیک شده باشند. علاوه بر این، رسیدگی و مراقبت از جاده‌های روستایی به اندازه جاده‌های شهری نبوده، و در نتیجه تا مدت‌ها پس از عبور از طوفان، شرایط بی ثباتی دارد که رانندگان را به طور فریبنده ای از مسیر امن خارج می کند. مناطق خاص پر از برف، یخ و یا مه که باعث ایجاد MVC اصلی شده اند، ممکن است هنوز وجود داشته، و مانع ورود EMS و همینطور ایجاد شرایط نامساعد برای رانندگان عبوری شوند.

استراتژی‌های کاهش دهنده ریسک

از آنجا که ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید در هر زمان از شبانه روز و در هر شرایط آب و هوایی پاسخگو باشند، بایستی اقدامات لازم برای کاهش خطرات قربانی شدن آنها حین ماموریت در محل MVC انجام شود. بهترین راه این است که تعداد ارائه دهندگان، به ویژه در بزرگراه‌های با دسترسی خاص، محدود شود. تعداد افراد حاضر در صحنه باید فقط همان مقداری باشد که برای انجام وظایف محوله مورد نیاز است. به عنوان مثال، وجود سه آمبولانس و یک وسیله نقلیه ناظر در صحنه ای که یک بیمار دارد، خطر تصادف و برخورد یک وسیله نقلیه در حال عبور با ارائه دهنده مراقبت را به طرز چشمگیری افزایش می دهد. اگرچه بسیاری از پروتکل‌های اعزام نیاز به پاسخ چندین آمبولانس جداگانه به بزرگراه‌های با دسترسی محدود دارند، اما همه موارد به جز آمبولانس اولیه باید در یک نقطه دسترسی مناسب در نزدیکی صحنه قرار گیرند، مگر اینکه بلافاصله مورد نیاز باشند.

قرارگیری تجهیزات در آمبولانس نیز در ایمنی نقش دارد. تجهیزات باید به گونه ای قرار بگیرند که بدون حرکت به سمت ترافیک بتوان آنها را جمع آوری کرد. قسمت کابین بیمار در آمبولانس اغلب به سمت گاردریل بوده و قرار دادن وسایلی که بیشتر در MVC ها استفاده می شوند در این محفظه‌ها، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی را از جریان ترافیک دور می کند.

لباسهای Reflective (بازتابنده)

در بیشتر موارد، بعد از برخورد وسایل نقلیه با ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی، رانندگان آنها اظهار داشته اند که قادر به دیدن ارائه دهندگان در جاده نبوده اند. برای افزایش میزان دید، لباس Reflective (بازتابنده) باید در تمام صحنه‌های MVC پوشیده شود. انجمن ملی حفاظت از آتش (NFPA) و سازمان ایمنی و بهداشت شغلی (OSHA) استانداردهایی برای لباس‌های هشدار دهنده بازتابنده و انعکاسی دارند که هنگام کار در بزرگراه‌ها پوشیده می شوند. OSHA دارای سه

در هنگام ورود به صحنه به تعداد تک تک افراد در صحنه و مکان‌هایی که آنها هستند، رفت و آمد تمامی اطرافیان و شاهدین به داخل و یا به بیرون صحنه، هرگونه علائم استرس زا، هرگونه واکنش‌های غیرمنتظره و یا غیر معمول به حضور تکنسین‌های EMS و یا بروز احساسات خاص و غیرمنطقی gut feelings در حال افزایش، توجه داشته باشند. به حرکات بیمار و اطرافیان او را نگاه کنید. به دنبال برآمدگی‌های غیرمعمول در قسمت کمربند، لباس‌های خارج از فصل و یا لباس‌هایی با سایز بزرگ که به راحتی قابلیت پنهان کردن سلاح را دارند، باشید. در صورت احساس تهدید، بلافاصله آماده شوید تا صحنه را ترک کنید. ممکن است لازم باشد تا انجام ارزیابی و یا پروسیجرها در آمبولانس انجام شوند. ایمنی ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی در اولویت اول می باشد.

وضعیت زیر را در نظر بگیرید: شما و همکاران در خانه یک بیمار و در اتاق نشیمن هستید. در حالی که همکار شما فشار خون بیمار را بررسی می کند، فردی به ظاهر مست از پشت خانه وارد اتاق می شود. او عصبانی به نظر می رسد، و شما متوجه می شوید که ظاهراً دسته اسلحه ای از کمر شلوار او بیرون زده است. همکار شما به دلیل تمرکز بر روی بیمار، این شخص را نمی بیند و یا نمی شنود. فرد مشکوک شروع به سوال کردن در مورد علت حضور شما کرده و به شدت در مورد لباس فرم و نشان شما هیجان زده شده است. دستان او به طور مکرر به سمت کمر خود حرکت کرده، سپس از آن دور می شوند. او شروع به راه رفتن با سرعت و غر زدن می کند. چگونه شما و همکاران می توانید برای این نوع شرایط آماده شوید؟

مدیریت صحنه های خشن

همکاران بایستی در مورد روشهای مدیریت خشونت موجود در بیمار و یا اطرافیان او بحث و توافق کنند. تلاش برای اقدام در حین بروز رویداد، منجر به شکست می شود. همکاران می توانند برای موارد اضطراری از روش hands-on/hands-off approach^۲ و یا استفاده از کلمات کد مانند و یا سیگنال های دستی از پیش تعیین شده استفاده کنند.

- نقش تکنسین پیش بیمارستانی عمل کننده (hands-on prehospital care provider) این است که ارزیابی بیمار را به عهده گرفته و توجه لازم را به بیمار نشان دهد. تکنسین آزاد (provider hands-off) وظیفه دارد که صحنه را مشاهده نموده، با خانواده یا اطرافیان بیمار ارتباط برقرار کرده، اطلاعات لازم را جمع آوری و دسترسی و راه خروج و فرار بهتری را ایجاد کند. در واقع، تکنسین آزاد (hands-off provider) صحنه را مونیتور کرده و یک نوع "پوشش" برای همکار خود ایجاد می کند.

- یک کد رمزگذاری شده و سیگنال های دستی از پیش تعیین شده به همکاران این امکان را می دهد که بدون اینکه به دیگران از نگرانی هایشان آگاهی و اطلاع بدهند، با همکارشان در مورد بروز تهدید ارتباط برقرار کنند.

اگر تمام ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی تمام توجه خود را به بیمار معطوف داشته باشند، صحنه می تواند به سرعت تهدیدآمیز شده و سرخ های اولیه نشان دهنده آن از دست برود. در بسیاری از موقعیت ها، هنگامی که یک تکنسین شروع به تعامل و ارزیابی بیمار



شکل ۴-۵ قرار دادن دستگاه های تعیین خط ترافیک.

ممکن است برای هشدار و هدایت جریان ترافیک از فشفشه ها استفاده شود. با این حال، بایستی در شرایط خشک مواظب بروز آتش سوزی در چمن ها بود. از مخروط های انعکاسی می توان برای هدایت جریان ترافیک به دور از لاین اشغال شده توسط اورژانس استفاده نمود (شکل ۴-۵)

در صورت نیاز به هدایت ترافیک، نیروی انتظامی یا پرسنلی که آموزش ویژه ای در زمینه کنترل ترافیک دارند باید این وظیفه را انجام دهند تا EMS بتواند بر مدیریت بیمار تمرکز کند. اگر دستورالعمل های گیج کننده یا متناقض به رانندگان داده شود خطرات اضافی را در ایمنی ایجاد می کند. بهترین شرایط موقعی بوجود می آید که رفت و آمد مانع کار نشده و در اطراف پرسنل اورژانس در جریان باشد.

آموزش ایمنی ترافیک

چندین برنامه آموزشی در دسترس است که برای آموزش ارائه دهندگان خدمات اضطراری در موارد عملیات ایمنی در صحنه MVC طراحی شده اند. هر سازمانی باید با آژانس EMS ایالتی خود، اداره ملی ایمنی ترافیک بزرگراه ها (NHTSA) و یا OSHA در مورد چگونگی دسترسی محلی به این برنامه ها اقدام نموده و آنها را در برنامه های آموزشی مورد نیاز سالانه خود قرار دهد. دوره های ایمنی NAEMT برای EMS و ارائه دهندگان خدمات اضطراری، آنها را برای پاسخگویی و عملکرد ایمن در صحنه MVC آماده می سازد.

Violence (خشونت)

هر تماس این پتانسیل را دارد که ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی را به یک محیط احساسی و یا هیجانی هدایت کند. خط مشی برخی از مراکز EMS این گونه است که قبل از ورود ارائه دهندگان خدمات به صحنه خشونت، نیاز به حضور نیروی انتظامی است. حتی صحنه ای که به نظر بی خطر می رسد، پتانسیل تبدیل به خشونت را دارد. بنابراین، ارائه دهندگان باید همیشه مراقب سرخ های ظریفی باشند که از تغییر اوضاع حکایت دارند. بیمار، خانواده یا اطرافیان حاضر در صحنه ممکن است قادر به درک منطقی شرایط نباشند. این افراد ممکن است فکر کنند زمان پاسخ بیش از حد طولانی شده، و یا ممکن است بیش از حد به کلمات یا انجام فعالیت ها حساس باشند و رویکرد معمول ارزیابی بیمار را درک نکنند. حفظ روشی مطمئن و حرفه ای به صورت نشان دادن احترام به بیمار برای جلب اعتماد وی، در جهت دستیابی به کنترل صحنه بسیار مهم است.

مهم است که پرسنل EMS برای مشاهده کامل صحنه آموزش دیده و تمرین کرده باشند. پرسنل EMS باید طوری آموزش دیده باشند که

(مترجم: یک نوع عملکرد استفاده از یک فرد عمل کننده بر روی بیمار و یک فرد کمکی ناظر و مواظبت کننده آزاد)

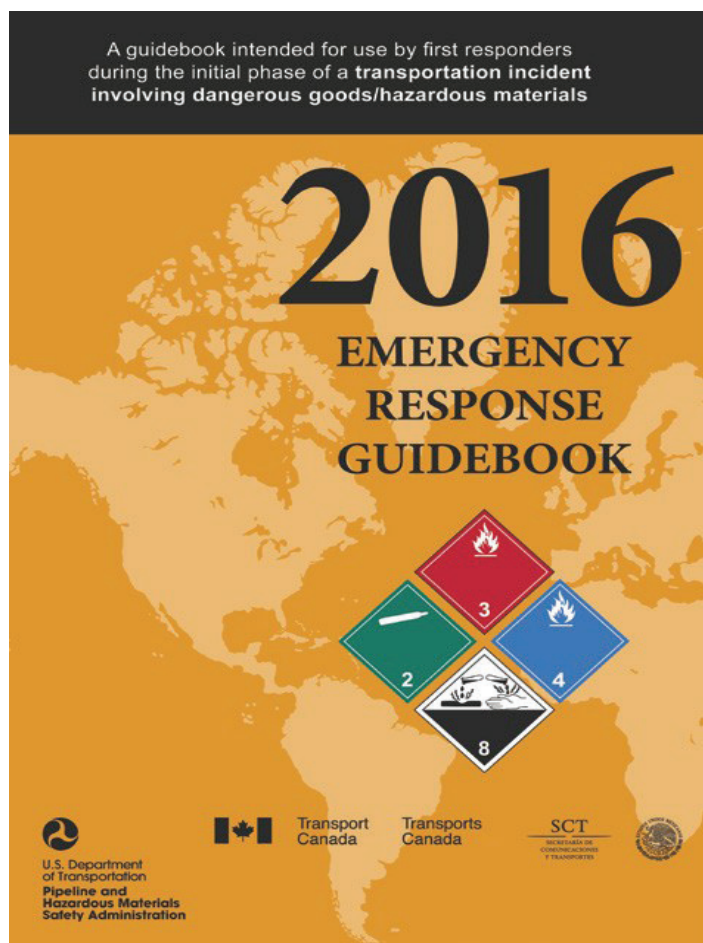
Operations عملیات: در حالی که هشدار نشان دهنده حداقل سطح آموزشی می باشد، آموزش در سطح عملیات برای همه ارائه دهندگان خدمات اضطراری مفید است، زیرا آموزش و دانش به کنترل مواد خطرناک کمک می کنند. این ارائه دهندگان خدمات اضطراری به گونه ای آموزش دیده اند تا ایمنی محیط و مناطق پیرامون منطقه حادثه را تنظیم نموده و گسترش حادثه را محدود سازند.

تکنسین: تکنسین ها برای کار در منطقه خطرناک و جلوگیری از انتشار مواد خطرناک آموزش دیده اند.

متخصص: این سطح پیشرفته به ارائه دهندگان خدمات اضطراری اجازه می دهد در یک حادثه خطرناک ناشی از مواد، فرماندهی و پشتیبانی را به عهده بگیرند.

ایمنی صحنه

از آنجا که اولویت اول در هر صحنه، ایمنی ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی است، نخستین قدم مهم، ارزیابی محل برای احتمال قرار گرفتن در معرض مواد خطرناک است. اطلاعات داده شده توسط واحد دیسپچ می تواند شاخص بالایی از تردید را در مورد مواد خطرناک ایجاد کند. هر ماموریتی که در آن تعداد بالای بیمار با علائم مشابه وجود داشته باشد، احتمال مواجهه با مواد خطرناک را افزایش می دهد. اگر ارائه دهندگان مراقبت، نگرانی و یا سوالی در رابطه با صحنه داشته باشند، می توانند در حین اعزام به محل اطلاعات، بیشتر را درخواست کنند.



شکل ۵-۵ کتاب راهنمای واکنش اضطراری تهیه شده توسط وزارت حمل و نقل ایالات متحده، اطلاعات مهمی را در صحنه حادثه با احتمال وجود مواد خطرناک ارائه می دهد. همچنین برای تلفن های هوشمند برنامه ای تحت نام ERG در دسترس می باشد.

می کند، بلافاصله تنش و اضطراب بیمار، خانواده و اطرافیان وی کاهش می یابد، در حالی که تکنسین دیگر صحنه را تحت نظر دارد.

روش های مختلفی برای برخورد با صحنه ی خطرناک وجود دارد که شامل موارد زیر می باشد:

۱. آنجا نباش. هنگام انجام ماموریت در یک صحنه با خشونت شناخته شده، آنقدر در منطقه امن بمانید تا زمانی که با اجرای قانون صحنه ایمن شده و اجازه عمل داده شود.

۲. عقب نشینی. اگر در هنگام نزدیک شدن به صحنه، با تهدیدهایی مواجه شدید، با درایت به سمت خودرو برگردید و صحنه را ترک کنید. به یک مکان امن رفته و به پرسنل مربوطه اطلاع دهید.

۳. خنثی کردن. اگر صحنه در حین مراقبت از بیمار تهدیدآمیز شد، از مهارت های کلامی برای کاهش تنش و پرخاشگری (در حین آماده شدن برای ترک صحنه) استفاده کنید.

۴. دفاع. به عنوان آخرین راه حل، ممکن است برای ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی دفاع از خود ضروری باشد. برای "جدا شدن و فرار کردن" تلاش کنید. سعی نکنید یک جمعیت و گروه متجاوز را تعقیب یا تسلیم کنید. اطمینان حاصل کنید که پرسنل نیروی انتظامی مطلع شده و در مسیر هستند. ایمنی تکنسین ها در اولویت می باشد.

تیرانداز در محل

موقعیت های مربوط به حضور یک تیرانداز فعال در آنها به طور مکرر مشاهده می شوند. برای بهبود پیامدهای مراقبت از جراحات وارده به بیماران در این حوادث، تمایل بسیاری به همکاری آژانس های EMS با ماموران مجری قانون برای ورود هر چه زودتر آنها به این صحنه ها وجود دارد. در این موارد، تیمی از افسران برای ورود و خنثی کردن تهدید وارد صحنه می شوند. تیم مشترک EMS و ماموران قانون با دنبال کردن تیم تماس، اقدام به شناسایی و شروع سریع درمان برای قربانیان می کنند. (برای اطلاعات بیشتر به بخش Civilian Tactical Emergency Medical Support مراجعه کنید.)

مواد خطرناک

درک و شناخت خطری که مواد خطرناک موجود در صحنه برای ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی دارند، به آسانی تشخیص محیط هایی که در آنها پتانسیل آشکاری برای قرار گرفتن در معرض مواد خطرناک وجود دارند، نیست. مواد خطرناک در دنیای مدرن بسیار گسترده هستند. وسایل نقلیه، ساختمانها و حتی خانه ها می توانند مواد خطرناکی داشته باشند. علاوه بر مواد خطرناک، این بحث به همان اندازه در مورد سلاح های کشتار جمعی نیز کاربرد دارد. از آنجا که این خطرات به اشکال متنوعی وجود دارند، همه ارائه دهندگان بایستی حداقل سطح آگاهی را در این موارد با انجام آموزش کسب کنند. توجه داشته باشید که گاهی اوقات با اصطلاح مواد خطرناک مخفف HazMat مواجه خواهید شد.

چهار سطح آموزشی برای مواد خطرناک وجود دارند :

Awareness هشدار: این سطح، اولین سطح از چهار سطح آموزشی است که برای ارائه دهندگان خدمات اضطراری در دسترس بوده و به منظور ارائه سطح اولیه دانش در مورد حوادث مواد خطرناک طراحی شده است.

خیلی نزدیک هستید.

در صحنه مواد خطرناک، امنیت محل باید تضمین شود: "هیچکس داخل نشود، هیچکس بیرون نرود." ("Nobody in, nobody out") (محل استقرار بایستی در خلاف جهت وزش باد انتخاب شده و ضمن رعایت فاصله ایمن، در ارتفاع بالاتری نسبت به صحنه باشد. ورود و خروج از محل بایستی تا زمان ورود متخصصان مواد خطرناک ممنوع شود. در اکثر موارد، مراقبت از بیمار هنگامی آغاز می شود که یک بیمار سم زدایی و ضد عفونی شده به ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی تحویل داده شود.

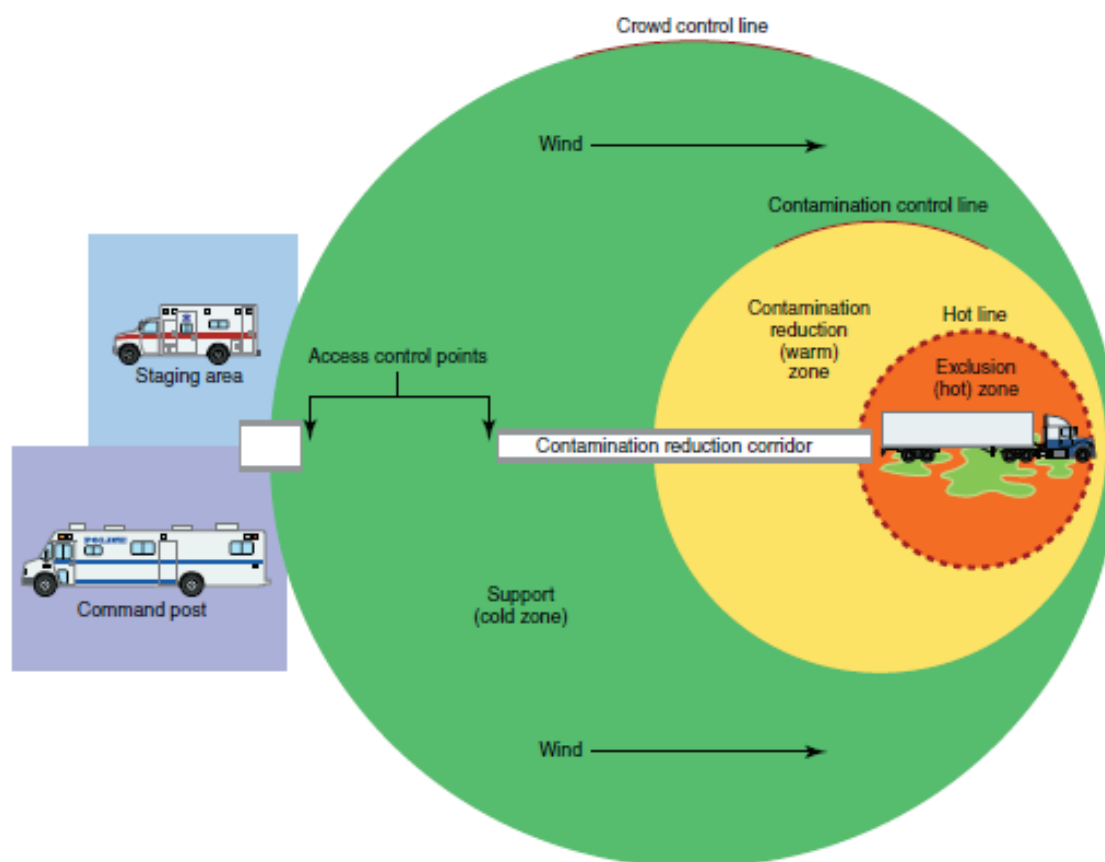
برای ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی مهم است که سیستم عملکرد و ساختار مناطق را در یک عملیات مواد خطرناک درک کنند (شکل ۵-۶) صحنه بروز یک حادثه سلاح کشتار جمعی و یا مواد خطرناک به طور کلی به مناطق داغ (Hot)، گرم (Warm) و سرد (Cold) تقسیم می شود. برای توصیف عملکردهای هر منطقه، به فصل انفجارها و سلاح های کشتار جمعی مراجعه کنید.

موارد مربوط به موقعیت

برخی از مسائل مربوط به موقعیت صحنه می توانند بر مراقبتهای پزشکی ارائه شده برای بیمار توسط ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی، تأثیر عمیقی بگذارند.

هنگامی که مشخص شد صحنه درگیر ماده خطرناکی است، باید بر ایمن سازی صحنه و درخواست کمک جهت جداسازی ناحیه درگیر با رعایت ایمنی و حذف و سم زدایی بیماران و افراد در معرض خطر تمرکز نمود. قانون کلی این است: "اگر صحنه ایمن نیست، آن را ایمن کنید." اگر ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی نتواند صحنه را ایمن کند بایستی درخواست کمک شود. راهنمای پاسخ اضطراری (ERG)، تهیه شده توسط وزارت حمل و نقل ایالات متحده و یا تماس با سازمانی مانند CHEMTREC، برای شناسایی خطرات احتمالی مفید است (شکل ۵-۵) کتاب راهنما از یک سیستم ساده استفاده می کند که اجازه می دهد هر ماده را با نام یا شماره خاص مورد شناسایی قرار دهید. سپس متن، خواننده را به صفحه ای ارجاع می دهد که اطلاعات اساسی در مورد مسافت ایمن برای ارائه دهندگان خدمات اضطراری، خطرات احتمالی برای زندگی و آتش سوزی و همچنین شکایات احتمالی بیمار را ارائه می دهد. CHEMTREC در ۲۴ ساعت شبانه روز و ۷ روز هفته در دسترس است و می توانید از طریق تلفن (۱-۸۰۰-۴۲۴-۹۳۰)، با آن تماس بگیرید.

برای خواندن برچسب ها از فاصله دور، از دوربین شکاری استفاده کنید. اگر برچسب ها بدون استفاده از دستگاه های کمکی قابل خواندن باشند، نشانگر این است که فاصله ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی بسیار نزدیک بوده و احتمال دارد در معرض آن مواد قرار گیرد. یک قانون خوب این است که اگر انگشت شست شما در حالی که دست کاملاً صاف و دراز شده باشد، کل صحنه حادثه را پوشش ندهد، یعنی شما



شکل ۵-۶ صحنه بروز یک حادثه سلاح کشتار جمعی و یا مواد خطرناک به طور کلی به مناطق داغ (Hot)، گرم (Warm) و سرد (Cold) تقسیم می شود.

صحنه های جنائی

متأسفانه، درصد قابل توجهی از بیماران ترومایی که توسط ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی بررسی می شوند، به طور عمدی مجروح شده اند. علاوه بر شلیک و ضربات چاقو، بیماران ممکن است قربانی حمله با مشت، اشیاء بلانت و یا اقدام به خفگی شده باشند. در موارد دیگر، قربانیان ممکن است عمداً توسط یک خودرو مورد اصابت قرار گرفته یا از سازه ای به بیرون هل داده شده، یا از وسیله نقلیه در حال حرکت پرت شده و در نتیجه آسیب قابل توجهی ببینند. اگر مشخص شود که یکی از رانندگان تحت تأثیر الکل یا مواد مخدر یا با بی احتیاطی رانندگی کرده، سرعت خود را زیاد نموده و یا هنگام رانندگی پیامک می فرستاده، حتی می توان MVC را نیز یک نوع صحنه جرم دانست.

هنگام مدیریت این بیماران، پرسنل پیش بیمارستانی قبل از تعامل با بیمار، اغلب با پرسنل اجرای قانون ارتباط برقرار می کنند (شکل ۵-۷). اگرچه هر دو واحد EMS و نیروی انتظامی دارای هدفی مشترک در جهت حفظ حیات هستند، اما گهگاه متوجه می شوند که وظایف آنها در یک صحنه جنائی با یکدیگر در تضاد و تعارض می باشد. کارکنان EMS بر لزوم ارزیابی قربانی از نظر علائم حیاتی و زنده بودن آن متمرکز هستند، در حالی که کارمندان نیروی انتظامی موظف به حفظ شواهد صحنه جنایت و یا رساندن مجرم به محکمه عدالت می باشند. اجرای قانون و تحقیقات جنایی هرگز نایستی مانع از انجام مراقبت مناسب برای بیمار شود. در صورتی که برای ارزیابی و یا مراقبت از بیمار چاره ای جز بهم خوردن صحنه نباشد، مستندسازی و ارتباطات بعدی با عوامل اجرایی قانون، ضروری است.

با آگاهی از رویکرد پرسنل اجرای قانون در صحنه جرم، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی نه تنها به بیمار کمک می کنند، بلکه می توانند با کارکنان اجرای قانون همکاری موثرتری داشته و ضارب بیمار را دستگیر کنند. در صحنه یک جنایت بزرگ (به عنوان مثال، قتل، مرگ مشکوک، تجاوز به عنف، مرگ ناشی از ترافیک)، بیشتر واحدهای اجرای قانون شواهد را جمع آوری و پردازش می کنند. پرسنل اجرای قانون معمولاً وظایف زیر را انجام می دهند:

- از صحنه عکس بگیرند.
- صحنه را ترسیم کنید.
- از هرکسی که وارد صحنه شده، گزارش بگیرید.
- با جستجوی کامل و دقیق تر در کل صحنه، شواهد احتمالی را پیدا کنند.
- به جستجو و جمع آوری شواهد کمیاب بپردازند، از اثر انگشت گرفته تا مواردی که ممکن است حاوی شواهد DNA باشند (مثلاً ته سیگار، رشته های مو، الیاف).

محققان پلیس معتقدند هرکسی که وارد صحنه جرم شود، شواهدی را وارد صحنه می کند و ناآگاهانه برخی شواهد را از صحنه خارج می کند. برای کشف جرم، هدف یک کارآگاه شناسایی شواهد و مدارکی است که توسط مجرم بجا گذاشته و یا برداشته شده اند. برای تحقق این امر، بازرسان بایستی هرگونه مدارک باقی مانده یا برداشته شده توسط سایر مأموران اجرای قانون، پرسنل EMS، شهروندان و یا هر کس دیگری را که ممکن است وارد صحنه شده باشد، را ثبت و گزارش کنند. رفتار توأم با بی احتیاطی توسط پرسنل اورژانس پیش بیمارستانی در صحنه جرم، ممکن است شواهد را مختل، تخریب و یا آلوده کرده و مانع تحقیقات جنایی گردد.

دربعضی از مواقع، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی قبل از مأموران اجرای قانون به صحنه جرم می رسند. اگر قربانی به وضوح مرده باشد، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی بایستی بدون لمس هیچ موردی با دقت از محل خارج شده و منتظر ورود نیروی انتظامی باشند. اگرچه آنها ترجیح می دهند که برای صحنه جرم مزاحمتی ایجاد نکنند، بازرسین تحقیقاتی می دانند که در برخی شرایط، ارائه دهندگان خدمات اورژانسی بدن بیمار را چرخانده یا اشیاء را جابجا می کنند تا به او دسترسی یافته و زنده بودن وی را مشخص کنند. اگر ارائه دهندگان مراقبت به انتقال بیمار یا جسد یا اشیای دیگر در منطقه، قبل از ورود نیروی انتظامی نیاز داشته باشند، بازرسین تحقیقاتی بایستی به طور معمول موارد زیر را مشخص کنند:

- تغییرات در صحنه چه زمانی انجام شده اند؟
- هدف از ایجاد این تغییرات چه بوده است؟
- این تغییرات توسط چه کسی ایجاد شده اند؟
- در چه زمانی مرگ قربانی توسط پرسنل EMS مشخص شده است؟

اگر ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی قبل از پرسنل اجرای قانون وارد صحنه جرم شده باشند، بازرسین تحقیق ممکن است از آنها در مورد اقدامات یا مشاهدات خود، صورت جلسه رسمی بگیرند. ارائه دهندگان خدمات اورژانسی، هرگز نایستی در مورد چنین درخواستی نگرانی داشته باشند. هدف از مصاحبه، انتقاد و یا ایرادگیری از عملکرد آنها نیست. هدف به دست آوردن اطلاعاتی است که در روند تحقیق برای حل پرونده مفید باشند. اگر مواردی در صحنه جنایت توسط تکنسین ها بدون دستکش، لمس شده باشد، ممکن است بازرسان از تکنسین ها درخواست اثر انگشت کنند.

بررسی صحیح و مناسب لباس بیمار ممکن است شواهد ارزشمندی را ارائه دهد. در صورت نیاز به برداشتن و خارج ساختن لباس بیمار، مأموران اجرای قانون و بازرسان پزشکی ترجیح می دهند که ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی از بردن محل گلوله و یا چاقو در لباس خودداری کنند. اگر لباس بریده شود، محققان ممکن است درخواست کنند که چه تغییراتی در لباس ایجاد شده، چه کسی



شکل ۵-۷ ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی اغلب مجبورند بیماران را در صحنه جرم مدیریت کنند و برای حفظ شواهد نیاز به همکاری با نیروی انتظامی دارند.

- صحنه را برای شناسایی تمام شواهد، از جمله سلاح ها و پوکه ها، بررسی کنید.

از تمامی واحدها مطلع شوند. مناطق منتخب برای دریافت تجهیزات اضافی، ارائه دهندگان خدمات اضطراری و هلی کوپترها بایستی در خلاف جهت وزش باد و در فاصله ایمن از محل حادثه ایجاد شوند.

صحنه باید ایمن شده و با مارکرهایی که مناطق داغ، گرم و سرد را نشان می دهند، مشخص شوند. سایت هایی نیز باید برای آلودگی زدایی ایجاد شوند. هنگامی که ماهیت عامل مشخص شد (شیمیایی، بیولوژیکی یا رادیولوژیک)، می توان درخواست های خاصی برای آنتی دوت و یا آنتی بیوتیک ارائه داد.

مناطق کنترل صحنه

درست همانطور که در صحنه ی حادثه مواد خطرناک برای محدود کردن گسترش ماده خطرناک اقدام می شود، تعیین و استفاده از مناطق کنترل در حادثه WMD ضروری است. رعایت این اصول احتمال گسترش آلودگی و صدمه به عوامل اورژانس و اطرافیان را کاهش می دهد. **جدول ۵-۱** فاصله امن تخلیه را برای تهدیدهای ناشی از بمب فهرست می کند.

در حالی که این مناطق به طور معمول به عنوان سه دایره متحدالمرکز نشان داده می شوند (شکل ۵-۶ را ببینید)، در واقعیت، در بیشتر صحنه ها، بسته به جغرافیا و شرایط باد، این مناطق به طور نامنظم شکل می گیرند. اگر بیمار از منطقه مواد خطرناک یا صحنه WMD به بیمارستان یا مرکز کمک رسانی تحویل داده شده است، برای احتیاط بیشتر باید ارزیابی شود که آیا بیمار سم زدایی شده است یا از پروتکل های محلی این مناطق پیروی شود.

سم زدایی

این که حادثه شامل ماده ای خطرناک یا مربوط به سلاح های کشتار جمعی باشد، اغلب نیاز به سم زدایی فردی که در معرض آنها قرار داشته است، می باشد. سم زدایی عبارت است از کاهش یا حذف عوامل شیمیایی، بیولوژیک یا رادیولوژیک خطرناک. در صورت وجود هرگونه ابهام در مورد مواجهه مداوم، اولویت اول اطمینان از امنیت شخصی است. رفع آلودگی بیمار به طور مناسب توسط تکنسین ها و پرسنل فنی آموزش داده شده در زمینه مواد خطرناک در اولویت بعدی می باشد. با این کار خطر قرار گرفتن در معرض آلودگی ها برای ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی در حین ارزیابی و درمان بیمار به حداقل رسیده و از آلودگی تجهیزات و وسایل نقلیه جلوگیری می شود.

OSHA از رهنمودهای نظارتی برای PPE استفاده میکند که توسط ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی هنگام مراقبت های اضطراری از قربانیان و در یک محیط بالقوه خطرناک استفاده می شود. افرادی که در محیط هایی با خطر ناشناخته، مراقبت های پزشکی ارائه می دهند بایستی حداقل سطح آموزش مناسب را داشته و با حفاظت سطح B آموزش دیده شده باشند. سطح حفاظت B شامل لباس های ضد رطوبت، مقاوم در برابر مواد شیمیایی و دارای منابع تنفسی مستقل هستند. پیش از استفاده از این سطح از PPE، آموزش پیشرفته ای لازم می باشد. (برای جزئیات بیشتر در مورد PPE مناسب برای مواد خطرناک و حوادث سلاح های کشتار جمعی به فصل انفجارها و سلاح های کشتار جمعی مراجعه کنید.)

تغییرات را ایجاد کرده و دلیل بروز این تغییرات چیست؟ هر لباسی که برداشته شود بایستی در یک کیسه کاغذی (نه پلاستیکی) قرار داده شده و به دست محققان تحویل داده شود.

یکی از مهمترین موضوعات مهم مربوط به قربانیان جنایات خشونت آمیز، توجه به همه اظهاراتی است که بیماران هنگام دریافت خدمات مراقبتی توسط ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی به آنها ارائه می دهند. برخی از بیماران، با درک ماهیت مهم آسیب هایشان، ممکن است به تکنسینها بگویند که چه کسی این صدمات را وارد کرده است. این اطلاعات بایستی مستندسازی شده و به محققان تحویل داده شوند. در صورت امکان، تکنسینها بایستی ماهیت حیاتی آسیب های بیمار را به افسران اطلاع دهند تا اگر بیمار توانایی ارائه هرگونه اطلاعات در مورد مجرم را دارد، یک افسر مسئول نیز بتواند در آنجا حضور داشته باشد. این وضعیت "اظهارنامه در حال مرگ" نامیده می شود.

سلاح های کشتار جمعی

ماموریت به صحنه حادثه با سلاح کشتار جمعی Weapons of Mass Destruction (WMD) همانطور که قبلاً بحث شد، دارای موارد ایمنی و نگرانی های مشابه با دیگر ماموریت صحنه های با مواد خطرناک می باشد.

هر صحنه ای که شامل چندین قربانی باشد، به خصوص اگر آنها از علائم و یا یافته های مشابه شکایت داشته باشند، و یا اینطور گزارش شده باشد که ناشی از انفجار است، بایستی دو سوال را ایجاد کند: (۱) آیا درگیری ناشی از سلاح کشتار جمعی (Weapons of Mass Destruction WMD) است؟ (۲) آیا ممکن است وسیله یا مورد ثانویه ای هم وجود داشته باشد که بتواند به عوامل اورژانس آسیب برساند؟ (برای جزئیات بیشتر به فصل انفجارها و سلاح های کشتار جمعی مراجعه کنید.)

برای جلوگیری از قربانی شدن، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی بایستی با احتیاط فراوان به چنین صحنه هایی نزدیک شوند و در برابر اصرار جمعیت برای مراقبت از قربانیان مقاومت کنند. تکنسین باید از موقعیت خلاف جهت باد^۳ به صحنه نزدیک شده و لحظه ای توقف نموده، نگاه کرده و گوش کند و به سرنخ هایی احتمالی WMD^۴، توجه کند. تا زمان مشخص شدن ماهیت ماده، بایستی از هرگونه تماس با مواد مرطوب یا خشک، بخارهای قابل مشاهده و دود جلوگیری شود. هرگز نباید بدون آموزش مناسب و تجهیزات حفاظت شخصی (PPE) وارد فضاهای بسته و یا محصور شد. (برای جزئیات بیشتر در مورد PPE مناسب برای مواد خطرناک و حوادث سلاح های کشتار جمعی به فصل انفجارها و سلاح های کشتار جمعی مراجعه کنید.)

هنگامی که WMD به عنوان یک علت احتمالی در نظر گرفته شد، تکنسین های پیش بیمارستانی باید تمام اقدامات مناسب را برای محافظت از خود و محافظت از سایر پاسخ دهندگان که به محل حادثه می رسند را انجام دهند. این مراحل شامل استفاده از PPE^۵ متناسب با عملکرد و نوع ماموریت و سطح آموزش فردی تکنسین است. به عنوان مثال، عوامل اضطراری مسئول ورود به منطقه داغ (Hot) باید بالاترین سطح محافظت از پوست و تنفس را داشته باشند. در منطقه سرد (Cold)، اقدامات احتیاطی استاندارد در بیشتر موارد کافی است.




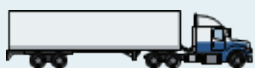
اطلاعات مربوط به حادثه WMD بایستی دوباره به مرکز دیسپچ ارسال شوند تا ارائه کنندگان خدمات اضطراری در حال رسیدن به محل

۳ UPWIND

۴ Weapons of Mass Destruction

۵ personal protective equipment

جدول ۱-۵ تهدیدهای بمب: فواصل تخلیه ایمن

توصیف تهدید	ظرفیت مواد منفجره (ظرفیت TNT)	فواصل تخلیه ایمن ساختمانی	فواصل تخلیه ایمن فضای باز
 بمب لوله ای (Pipe bomb)	۵ lb (۲,۳ kg)	۷۰ ft (۲۱,۳ m)	۱,۲۰۰ ft (۳۶۵ m)
 بمب کیفی / چمدانی	۵۰ lb (۷/۲۲ kg)	۱۵۰ ft (۷/۴۵ m)	۱,۸۵۰ ft (۵۶۴ m)
 ماشین	۵۰۰ lb (۲۲۷ kg)	۳۲۰ ft (۵/۹۷ m)	۱,۵۰۰ ft (۴۵۷ m)
 ماشین نوع SUV / وانت	۱,۰۰۰ lb (۴۵۴ kg)	۴۰۰ ft (۱۲۲ m)	۲,۴۰۰ ft (۷۳۱ m)
 وانت کوچک حمل و نقل، کامیون تحویل	۴,۰۰۰ lb (۱,۸۱۴ kg)	۶۴۰ ft (۱۹۵ m)	۳,۸۰۰ ft (۱,۱۵۸ m)
 ون حمل و نقل، کامیون تانکر کوچک	۱۰,۰۰۰ lb (۴,۵۳۶ kg)	۸۶۰ ft (۲۶۲ m)	۵,۱۰۰ ft (۱,۵۵۴/۵ m)
 نیمه تریلر (تریلر کوچک)	۶۰,۰۰۰ lb (۲۷,۲۱۶ kg)	۱,۵۷۰ ft (۴۷۹ m)	۹,۳۰۰ ft (۲,۸۳۵ m)

های پیش بیمارستانی می توانند مکان‌های حضور خود در صحنه و یا مواردی را که لمس کرده اند دقیقاً ثبت و مستند سازی کنند.

ساختار فرماندهی

یک آمبولانس که به تماس پاسخ می دهد به طور معمول از یک ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی (فرمانده حادثه) و فرد دیگری که در ساختار فرماندهی حادثه کمک می کند، تشکیل شده است. هرچه یک حادثه بزرگتر می شود و ارائه دهندگان خدمات اضطراری سایر سازمان ها نیز اضافه می شوند، نیاز به یک سیستم و ساختار رسمی برای نظارت و کنترل واکنش به طور فزاینده ای اهمیت پیدا می کند.

فرمانده ای حوادث

سیستم فرماندهی حادثه (ICS) طی سالیان متمادی به عنوان محصولی از سیستم های برنامه ریزی استفاده شده توسط سرویس های آتش نشانی در جهت پاسخدهی به چندین موقعیت مهم آتش سوزی مورد استفاده قرار گرفته است. در سال ۱۹۸۷ ، NFPA NFPA Standard ۱۵۶۱، پروتکل استاندارد در سیستم مدیریت فرماندهی حادثه آتش سوزی را منتشر کرد. NFPA ۱۵۶۱ بعدها به عنوان پروتکل استاندارد سیستم مدیریت حوادث خدمات اضطراری و ایمنی فرماندهی اصلاح شد. این نسخه توسط هر آژانس مدیریت کننده حادثه قابل پیاده سازی و تنظیم به هر نوع و یا اندازه ای از رویدادها می باشد. در دهه ۱۹۹۰، سیستم ملی مدیریت حادثه آتش سوزی (IMS) ایجاد و منجر به اصلاح روش مدیریت یک حادثه شد.

برخورد با هر حادثه ای، بزرگ یا کوچک، با ساختار دقیق فرماندهی ارائه شده توسط ICS بهبود می یابد. عملکرد هسته اصلی ICS، استقرار فرماندهی متمرکز در صحنه و تقسیم مسئولیت‌ها است. اولین واحد ورودی مرکز فرماندهی را ایجاد می کند و ارتباطات از طریق صدور فرمان برای ایجاد مسئولیت‌ها ایجاد می شود. پنج عنصر اصلی ICS عبارتند از:

۱. فرماندهی کنترل کلی حادثه و ارتباطاتی را که باعث هماهنگی ورود منابع به داخل و خروج بیماران از صحنه حادثه می شود را فراهم می کند.
۲. عملیات شامل هندلینگ نیروها برای رسیدگی به نیازهای تاکتیکی حادثه می باشد. آتش نشانی ، EMS و تیم امداد و نجات نمونه هایی از شاخه های عملیاتی هستند.
۳. برنامه ریزی یک روند مداوم برای ارزیابی نیازهای بالقوه و فوری هر حادثه و برنامه ریزی برای پاسخ به آن حوادث می باشد. در طول رویداد، از این عنصر برای ارزیابی اثربخشی عملیات و ایجاد تغییرات پیشنهادی در پاسخ به رویکرد تاکتیکی استفاده خواهد شد.
۴. لجستیک، وظیفه ی دستیابی به منابع مشخص شده توسط بخش برنامه ریزی و انتقال آنها به مکان مورد نیاز را به عهده دارد. این منابع شامل پرسنل، سرپناه، وسایل نقلیه و تجهیزات است.
۵. امور مالی پول را ردیابی می کند. پرسنل پاسخگو و شرکت کننده از کلیه آژانس‌های درگیر و همچنین پیمانکاران، نیروها و فروشندگانی که در این حادثه به خدمت گرفته شده اند، ردیابی می شوند تا هزینه رویداد مشخص شده و به این گروه ها برای کالاها، ملزومات، تجهیزات و خدمات ارائه شده، پرداخت صورت بگیرد.

اگر بیمار هوشیار و قادر به کمک می باشد، بهتر است از همکاری او استفاده شده تا سم زدایی را خودش انجام دهد تا بدین ترتیب احتمال آلودگی به ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی کاهش یابد. در حین انجام و یا نظارت بر سم زدایی بیمار، ارائه دهندگان مراقبت باید مطمئن شوند که محصول خطرناک به طور ایمن رفع شده و نمی تواند باعث آلودگی بیشتر صحنه شود. برای بررسی دقیق روند سم زدایی، به بخش آسیب های سوختگی مراجعه کنید.

تجهیزات ثانویه

چند ماه پس از بمب گذاری در المپیک تابستانی آتلانتا در سال ۱۹۹۶، کلان شهر جورجیا در ایالت آتلانتا، دو بمب گذاری دیگر را نیز تجربه کرد. در این بمب گذاری ها، که در یک کلینیک سقط جنین و یک کلوپ شبانه انجام شده بودند، بمب های ثانویه ای هم نصب شده بود. این اولین بار پس از ۱۷ سال در ایالات متحده بود که بمب های ثانویه احتمالاً برای کشته شدن و یا زخمی نمودن نیروهای امدادی کار گذاشته شده بود. متأسفانه، وسیله انفجاری ثانویه در کلینیک سقط جنین، قبل از انفجار، شناسایی نشده بود و شش کشته داشت. در بسیاری از کشورها، تجهیزات ثانویه توسط تروریست ها به طور منظم استفاده می شوند. همه پرسنل مراقبت های پیش بیمارستانی بایستی به طور بالقوه مراقب وجود تجهیزات ثانویه باشند.

پس از این حوادث، آژانس مدیریت حوادث اضطراری جورجیا دستورالعمل های زیر را برای امدادگران و پرسنل مراقبت‌های پیش بیمارستانی در ماموریت‌های بمب گذاری که ممکن است در آنها بمبی ثانویه نصب شده باشد تهیه کرد:

۱. از استفاده از وسایل الکترونیکی خودداری کنید. امواج صوتی از تلفن های همراه و رادیوها میتوانند باعث انفجار دستگاه ثانویه شوند، مخصوصاً اگر در نزدیکی بمب استفاده شوند. تجهیزات مورد استفاده رسانه های خبری نیز ممکن است باعث انفجار شوند.
۲. مطمئن شوید که در فاصله مناسبی در صحنه قرار گرفته اید. منطقه داغ باید از همه جهات (شامل محور عمودی) از محل انفجار به فاصله ۱۰۰۰ فوت (۳۰۵ متر) امتداد داشته باشد. در صورت استفاده از بمب های قدرتمندتر، ترکش ها ممکن است فاصله دورتری پرتاب شوند. انفجار اولیه بمب ممکن است به زیرساخت ها، از جمله خطوط سوخت و خطوط برق آسیب برساند، که ممکن است ایمنی ارائه دهندگان خدمات اضطراری را بیشتر به خطر اندازد. دسترسی و یا خروج از منطقه داغ بایستی با دقت کنترل شود.
۳. تخلیه سریع قربانیان از صحنه و منطقه داغ را فراهم کنید. مرکز فرماندهی EMS بایستی به فاصله حدود ۲۰۰۰ تا ۴۰۰۰ فوت (۶۱۰ تا ۱۲۱۹ متر) از محل بمب گذاری اولیه، ایجاد شود. ارائه دهندگان خدمات اضطراری می توانند به سرعت و با حداقل مداخلات، تا زمانی که قربانیان و عوامل اضطراری از منطقه داغ خارج شوند، همگی را از محل بمب گذاری تخلیه کنند.
۴. برای حفظ و بازایی شواهد با پرسنل اجرای قانون همکاری کنید. سایت های بمب گذاری، صحنه جرم محسوب شده و عوامل اورژانس فقط در صورت لزوم برای تخلیه قربانیان می توانند صحنه را مختل کنند. هرگونه مدرک بالقوه ای که ناخواسته همراه با یک قربانی از صحنه خارج می شود، باید مستند شده و برای اطمینان از انجام زنجیره حفاظتی مناسب، به پرسنل اجرای قانون تحویل داده شود. ارائه دهندگان مراقبت

فرماندهی متحد

فرماندهی

فرماندهی شامل فرمانده حادثه^۷ (IC) و ستاد فرماندهی است. هر حادثه باید یک فرمانده مشخص داشته باشد که بر واکنش و پاسخ نظارت کند. وضعیت‌های ستاد فرماندهی برای کمک به IC (فرمانده عملیات) متناسب با وسعت و ماهیت حادثه تعیین می شود و ممکن است شامل افسر اطلاعات عمومی، افسر ایمنی و افسر رابط باشد. موقعیت‌های دیگر را می توان براساس تشخیص IC، موقعیت ضروری در نظر گرفت.

همانطور که قبلاً توضیح داده شد، فرماندهی متحد باعث ایجاد یکپارچگی در موقعیت‌های با چندین مورد مختلف برای عملکرد می گردد. در یک موقعیت تک فرماندهی، IC مسئول مدیریت حادثه است. در یک ساختار فرماندهی متحد، افرادی که دارای حوزه‌های عملیاتی مختلف هستند به طور مشترک اهداف، برنامه‌ها و اولویت‌ها را تعیین می کنند. سیستم فرماندهی متحد به دنبال حل مشکلات مربوط به تفاوت‌ها و اختلافات در ارتباطات و استانداردهای عملیاتی است (شکل ۵-۸)

یکی از عناصر که در ICS وجود ندارد ولی بر اساس فرماندهی متحد و NIMS به آن اضافه می شود، اطلاعات است. براساس وسعت، بینش و اطلاعات جمع آوری شده از یک حادثه، ممکن است مواردی مربوط به امنیت ملی شامل ارزیابی و مدیریت میزان خطر، اطلاعات پزشکی، اطلاعات آب و هوا، طراحی ساختاری ساختمان‌ها و اطلاعات در مورد مهار مواد سمی مطرح شوند. اگرچه این عملکردها به طور معمول در بخش برنامه ریزی انجام می شوند، اما IC ممکن است جمع آوری اطلاعات را از برنامه ریزی در شرایط خاص جدا کند.

در NIMS، IC می تواند بینش و اطلاعات را به شرح زیر تعیین کند:

- درون ستاد فرماندهی
- بعنوان واحدی از بخش برنامه ریزی
- بعنوان شاخه ای از عملیات
- بعنوان یک کارمند ستادی عمومی جداگانه

برنامه های عملیاتی حادثه

برنامه های عملیاتی حادثه^۸ (IAP) شامل اهداف و استراتژی‌های کلی حادثه است که توسط IC یا پرسنل فرماندهی واحد ایجاد می شود. بخش برنامه ریزی IAP را تهیه و مستند می کند. IAP اهداف تاکتیکی و فعالیت‌های پشتیبانی را برای یک دوره عملیاتی مشخص، که معمولاً ۱۲ تا ۲۴ ساعت است، بیان می کند. بخش برنامه ریزی برای اطمینان از پاسخگویی به نیازهای حادثه، نقد مداوم و یا فرآیند "آموخته‌ها" را ارائه می دهد.

در حوادث بسیار بزرگ، ممکن است چندین سازمان ICS ایجاد شوند. برای مدیریت چندین سازمان ICS ممکن است یک مرکز فرماندهی منطقه ای نیز ایجاد گردد. فرماندهی منطقه مسئولیت عملیاتی ندارد. با این حال، وظایف زیر را انجام می دهد:

سیستم فرماندهی متحد همان ICS گسترش یافته است. این گسترش نیاز به هماهنگی آژانس‌های متعددی را که از مرزهای قانونی عبور می کنند، در نظر می گیرد. جنبه های فنی تهیه منابع از جوامع، شهرستان‌ها و ایالت‌های متعدد تحت پوشش این ساختار هماهنگ کننده می باشد.

سازمان ملی مدیریت حوادث (National Incident Management System)

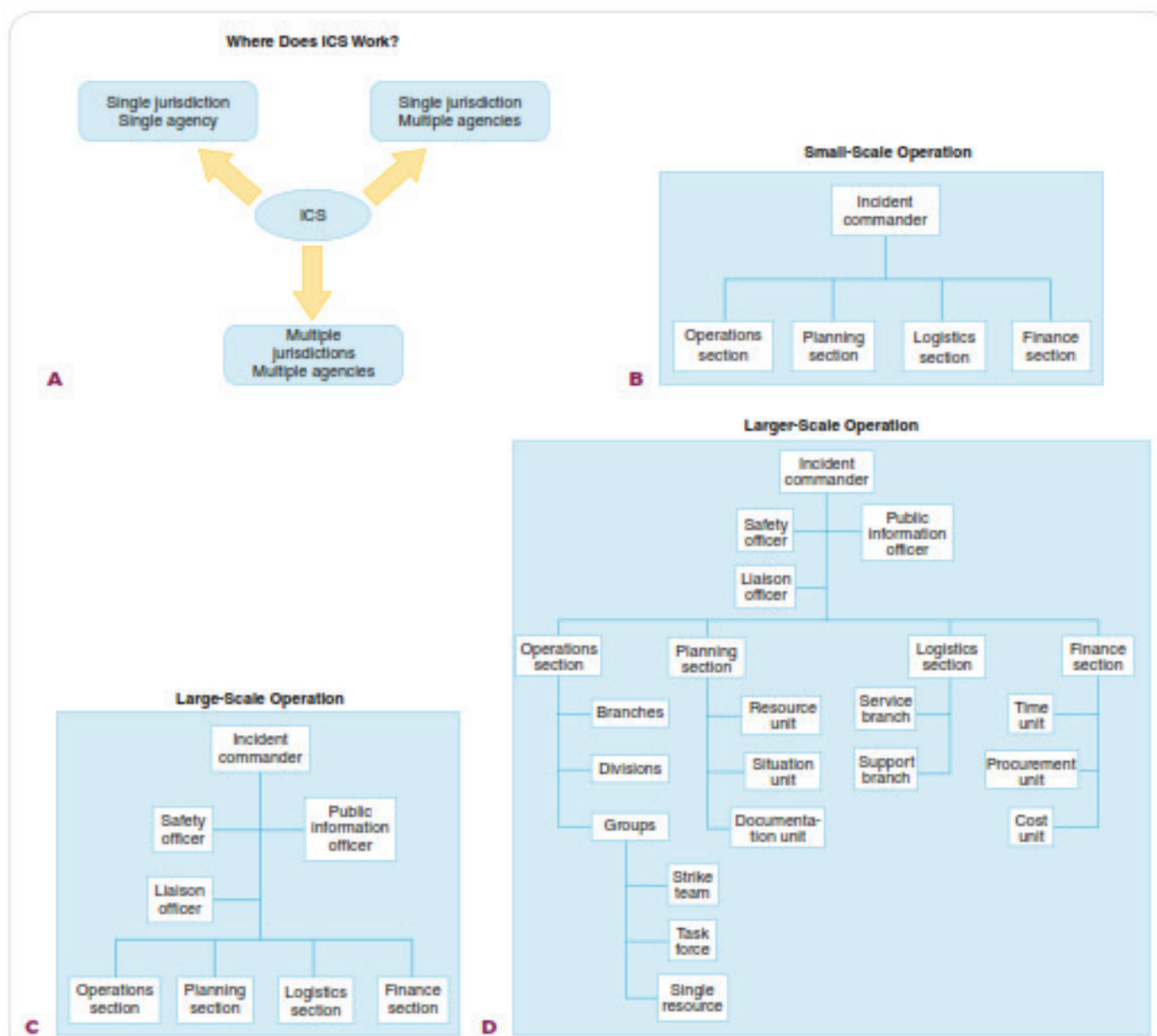
در تاریخ ۲۸ فوریه ۲۰۰۳، رئیس جمهور جورج دبلیو بوش، وزیر امنیت داخلی را از طریق بخشنامه ریاست جمهوری HSPD-۵ مأمور راه اندازی سیستم مدیریت ملی حوادث (NIMS) نمود. هدف این دستور ایجاد یک رویکرد سازگار و سراسری برای دولت‌های فدرال، ایالتی و محلی برای همکاری موثر برای آماده سازی، پاسخگویی و بهبودی مدیریت حوادث داخلی بدون در نظر گرفتن علت، اندازه و پیچیدگی آنها بود. وزارت امنیت داخلی پس از همکاری با کارگروه های دقیق متشکل از مقامات دولت ایالتی و محلی و نمایندگان انجمن ملی تکنسین های فوریت‌های پزشکی آمریکا (NAEMT)، واحد پلیس (FOP)، انجمن بین المللی، رئیس آتش نشانی (IAFC) و انجمن بین المللی مدیران اضطراری (IAEM) و همچنین طیف وسیعی از دیگر سازمانهای ایمنی عمومی، واحد NIMS را در ۱ مارس ۲۰۰۴ ایجاد کرد.

NIMS بر روی ویژگی های مدیریت حوادث زیر تمرکز دارد:

- اصطلاحات رایج
- سازمان مدولار
- مدیریت بر اساس اهداف
- اتکا به برنامه اقدام در برابر حادثه
- دامنه قابلیت کنترل مکانها و تسهیلات از پیش تعیین شده "مرکز بسیج حوادث"
- مدیریت جامع منابع
- ارتباطات یکپارچه
- استقرار انتقال فرماندهی
- زنجیره فرماندهی و وحدت فرماندهی
- فرماندهی متحد
- پاسخگویی منابع و پرسنل استقرار
- مدیریت اطلاعات و آگاهی

اجزای کلیدی NIMS به شرح زیر است:

۱. آمادگی
۲. مدیریت ارتباطات و اطلاعات
۳. مدیریت منابع
۴. فرماندهی و مدیریت
۵. مدیریت و حفظ مداوم



شکل ۵-۸ ساختار فرماندهی حادثه انعطاف پذیر است و می تواند براساس تعداد بیماران و پیچیدگی حادثه، گسترش و یا کاهش یابد. عملکردهای عملیاتی هر یک از بخشهای تحت فرماندهی حادثه شامل شاخه هایی می باشند. شاخه خدمات پزشکی جز عملیاتی است که مسئول هماهنگی و ارائه خدمات پزشکی مورد نیاز برای دستیابی به اهداف تاکتیکی حادثه می باشد. این خدمات شامل مدیریت تجهیزات و پرسنل، تریاژ، ارتباطات با امکانات پزشکی و حمل و نقل است.

- اولویت های کلی مربوط به حادثه را برای آژانس تعیین می کند.
- منابع مهم را بر اساس اولویت های تعیین شده تخصیص می دهد.
- اطمینان حاصل می کند که حوادث به درستی مدیریت می شوند
- اطمینان حاصل می کند که ارتباطات موثر وجود دارد.
- اطمینان حاصل می کند که اهداف مدیریت حوادث برآورده می شوند و با یکدیگر یا با سیاست های آژانس مغایرت ندارند.
- نیازهای مهم منابع را شناسایی و گزارشات خود را به مراکز عملیات اضطراری ارائه می دهد.
- اطمینان حاصل می کند که ریکواری اورژانسی کوتاه مدت در جهت کمک به ورود به فاز عملیات ریکواری کامل، هماهنگ شده است.
- پاسخگویی پرسنل و محیط های عملیاتی ایمن را فراهم می کند.
- اطلاعات دقیق و برنامه های آموزشی در مورد ICS و NIMS را می توان در وب سایت آژانس مدیریت اضطراری فدرال یافت (باکس ۵-۱)

باکس ۱-۵ منابع آموزش فرماندهی حوادث

منابع آژانس مدیریت اورژانسی فدرال (FEMA) برای آموزش ICS عبارتند از:

- B: Introduction to Incident Command, ۱۰۰-ICS
http://training.fema.gov/EMIWeb/ICS-System, ICS
(b.۱۰۰-ICS/courseOverview.aspx?code=IS)
- B: ICS for Single Resources and Initial Action, ۲۰۰-ICS
Incidents (http://training.fema.gov/EMIWeb/ICS-
(b.۲۰۰-courseOverview.aspx?code=IS)
- A: ۷۰۰-ICS مدیریت ملی حوادث
System (NIMS), An Introduction (http://training
(fema.gov/EMIWeb/ICS/is۷۰۰.a.asp)
- B: National Response Framework, An ۸۰۰-ICS
Introduction (http://training.fema.gov/EMIWeb/ICS-
(IS۸۰۰.b.asp)

برای کسب اطلاعات در مورد آموزش NIMS و FEMA، با آژانس مدیریت اضطراری دولت یا موسسه مدیریت اضطراری و آکادمی ملی آتش نشانی تماس بگیرید. انواع مکاتبات آنلاین و دوره های حضوری در دسترس است (http://training.fema.gov/IS/crslist.asp).

داده ها از سیستم ملی مدیریت حوادث.

عوامل بیماری زا در خون

قبل از شناسایی سندرم نقص ایمنی اکتسابی (ایدز) در اوایل دهه ۱۹۸۰، کارکنان مراقبت های بهداشتی، از جمله ارائه دهندگان مراقبت های سلامتی، تکنسین های مراکز استریل و ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی، نگرانی کمی نسبت به قرار گرفتن در معرض مایعات بدن داشتند. علی رغم اطلاع از این موضوع که خون می تواند ویروس های خاصی از انواع هپاتیت را منتقل کند، تکنسین ها و سایر افرادی که در مراکز فوریت ها و مراقبت های پزشکی اورژانس کار می کردند، اغلب تماس با خون بیمار را به عنوان یک مزاحمت و نه به عنوان یک خطر شغلی در نظر می گرفتند. به دلیل بالا بودن میزان مرگ و میر ناشی از ابتلا به ایدز و تشخیص اینکه ویروس نقص ایمنی انسانی (HIV) - عامل ایجاد کننده ایدز - در خون منتقل می شود، مراقبان بهداشتی بیشتر نگران بروز بیماری به عنوان ناقل ویروس شدند. آژانس های فدرال، مانند مراکز کنترل و پیشگیری از بیماری ها (CDC) و OSHA، دستورالعمل ها و دستورالعمل هایی را برای کارمندان مراقبت های بهداشتی تهیه کردند تا میزان در معرض عوامل بیماری زا انتقالی از طریق خون، از جمله HIV و هپاتیت، به حداقل برسد. عوامل عفونی اولیه منتقل شده از طریق خون شامل ویروس هپاتیت B (HBV)، ویروس هپاتیت C (HCV) و HIV هستند. اگرچه نگرانی در مورد این مسئله به دلیل HIV بوده، اما توجه به این نکته که عفونت هپاتیت بسیار راحت تر منتقل می شود و به تلقیح بسیار کمتری نسبت به عفونت HIV نیاز دارد، دارای اهمیت است.

داده های اپیدمیولوژیک نشان می دهد که کارکنان مراقبت های بهداشتی بسیار بیشتر از بیماران مبتلا به بیماری که در تماس با مراقبان بهداشتی هستند، شانس ابتلا به بیماری های خونی ناشی از تماس را دارند. انتقال بیماری از راه پوست به طور معمول از طریق پوست یا

مخاط پوستی روی می دهد. انتقال از راه پوست زمانی اتفاق می افتد که فرد دچار زخم نافذ توسط یک جسم تیز و آلوده مانند سوزن و یا چاقو شود، خطر انتقال آن مستقیماً به دو عامل ایجاد کننده بیماری و میزان حجم خون آلوده بستگی دارد. قرار گرفتن مخاط پوستی در معرض عامل بیماریزا معمولاً منجر به انتقال و ابتلا می شود و شامل قرار گرفتن خون آلوده در معرض پوست غیر سالم مانند وجود زخم در بافت نرم (به عنوان مثال خراش، پارگی سطحی) و یا بیماری پوستی (به عنوان مثال، آکنه) و یا التهاب غشای مخاطی (به عنوان مثال، ملتحمه چشم) می باشد.

هپاتیت ویروسی

هپاتیت می تواند از طریق نیدل استیک (سوراخ شدن پوست با سوزن آلوده) و در نتیجه قرار گرفتن مخاط پوستی غیر سالم در معرض خون آلوده به ویروس به کارکنان مراقبت های بهداشتی منتقل شود. همانطور که قبلاً گفته شد، احتمال انتقال عفونت پس از قرار گرفتن در معرض خون بیماران مبتلا به هپاتیت بسیار بیشتر از عفونت HIV می باشد. به طور خاص، میزان بروز عفونت پس از قرار گرفتن در معرض سوزن های آلوده به HBV از ۳۷ تا ۶۲ درصد می باشد. عفونت با HCV تقریباً ۱/۸٪ است (۱ در ۵۰). توضیح احتمالی این تفاوت در میزان انتقال می تواند در نرخ های مختلف آلودگی و غلظت نسبی ذرات ویروس موجود در خون آلوده باشد. به طور کلی، خون HBV مثبت حاوی ۱۰۰ میلیون تا ۱ میلیارد پارتنیکل ویروس (ذره ویروس در میلی لیتر) است، در حالی که خون HCV مثبت حاوی ۱ میلیون پارتنیکل (ذره ویروس) در میلی لیتر و خون HIV مثبت حاوی ۱۰۰ تا ۱۰ هزار ذره در میلی لیتر می باشد.

اگرچه تعدادی دیگر از انواع ویروس های عامل ایجاد هپاتیت شناسایی شده اند، HBV و HCV بیشترین نگرانی را برای کارکنان مراقبت های بهداشتی که در معرض خون قرار دارند، ایجاد می کنند. هپاتیت ویروسی باعث التهاب حاد کبدی می شود (باکس ۲-۵). دوره کمون (فاصله زمانی بین قرار گرفتن در معرض عامل بیماریزا تا زمان بروز علائم بالینی) عموماً ۶۰ تا ۹۰ روز می باشد. ممکن است حداکثر تا حدود ۳۰٪ از افراد آلوده به HBV یک دوره بدون علامت داشته باشند.

یک واکسن مشتق شده از آنتی ژن سطحی هپاتیت B (HBsAg) تولید شده است که می تواند افراد را در برابر عفونت HBV ایمن سازی کند. قبل از تولید این واکسن، بیش از ۱۰ هزار پرسنل بهداشتی سالانه به HBV آلوده می شدند و سالانه چند صد نفر به دلیل هپاتیت شدید یا عوارض عفونت مزمن HBV می مردند. اکنون OSHA کارفرمایان را ملزم به ارائه واکسن HBV به کارکنان مراقبت های بهداشتی در محیط های پر خطر نموده است. تمامی ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی بایستی در برابر عفونت HBV ایمن سازی شده باشند. تقریباً هرکسی که سری سه گانه واکسن را تکمیل کند، دارای آنتی بادی (Ab) در برابر HBsAg می شود، با آزمایش خون کارکنان مراقبت های بهداشتی از نظر وجود آنتی بادی HBsAb می توان ایمنی بدن آنان را تعیین کرد. اگر یک نفر از پرسنل بهداشتی درمانی در معرض خون بیمارانی قرار گیرد که به طور بالقوه به HBV آلوده بوده اند، قبل از ایجاد ایمن سازی (به عنوان مثال، قبل از تکمیل مجموعه واکسن)، می تواند محافظت غیرفعال و پاسیو در مقابل HBV را بوسیله تجویز ایمونوگلوبولین هپاتیت B (HBIG) دریافت نماید.

باکس ۲-۵ هپاتیت

تظاهرات بالینی هپاتیت ویروسی درد ربع فوقانی راست، خستگی، از دست دادن اشتها، حالت تهوع، استفراغ و تغییرات در عملکرد کبد است. زردی، رنگ پوست متمایل به زرد، به دلیل افزایش سطح بیلی روبین در جریان خون ایجاد می شوند. اگرچه بیشتر افراد مبتلا به هپاتیت بدون مشکلات جدی بهبود می یابند، درصد کمی از بیماران دچار نارسایی حاد کبدی کامل می شوند و ممکن است بمیرند. تعداد قابل توجهی از کسانی که بهبود می یابند وارد فاز ناقل می شوند و خون آنها ویروس را منتقل می کند.

مانند عفونت HBV، عفونت با HCV می تواند از یک دوره خفیف بدون علامت تا نارسایی کبدی و مرگ متغیر باشد. دوره کمون برای هپاتیت C تا حدى کوتاه تر از هپاتیت B است، به طور معمول ۶ تا ۹ هفته. مزمن شدن HCV بسیار شایع تر از HBV است و حدود ۷۵٪ تا ۸۵٪ از کسانی که به HCV مبتلا می شوند، به طور مداوم دچار عملکرد غیر طبیعی کبد شده و این حالت آنها را مستعد کارسینوم سلولهای کبدی می کند. هپاتیت C در درجه اول از طریق خون منتقل می شود، در حالی که هپاتیت B می تواند هم از طریق خون و هم از طریق تماس جنسی منتقل شود. خطر ابتلا سو مصرف کنندگان وریدی مواد به بیماری HCV با مدت زمان استفاده دارو از طریق وریدی افزایش می یابد. قبل از روتین شدن انجام آزمایش خون در خونهای اهدا شده از نظر وجود HBV و HCV، انتقال خون دلیل اصلی ابتلا به هپاتیت در بیماران بود.

باکس ۳-۵ ویروس نقص ایمنی انسانی (ایدز)

دو سروتیپ (زیر گروه) HIV شناسایی شده اند. HIV-۱ تقریباً تمام موارد ایدز در ایالات متحده و منطقه استوایی آفریقا را تشکیل می دهد و HIV-۲ تقریباً به طور انحصاری در آفریقای غربی یافت می شود. اگرچه قربانیان اولیه HIV همجنسگرایان مرد، مصرف کنندگان داخل وریدی مواد مخدر و یا هموفیلی ها بودند، اکنون بیماری HIV در بسیاری از جمعیت های heterosexual (تمایل به جنس مخالف) نوجوان و بزرگسال هم مشاهده می شود، با اینکه در جوامع اقلیت سریعترین رشد را دارد. آزمایش غربالگری برای HIV بسیار حساس است، اما گاهی اوقات آزمایش های مثبت کاذب رخ می دهند. تمام آزمایشات غربالگری مثبت بایستی با یک روش خاص تر (به عنوان مثال، الکتروفورز و سترن بلات) تأیید شوند.

پس از عفونت با اچ آی وی، هنگامی که بیماران به یکی از عفونتهای فرصت طلب خاص و یا سرطان مبتلا می شوند، از حالت شناخته شده به عنوان HIV مثبت به حالت بیماری ایدز، تبدیل می شوند. در دهه گذشته، پیشرفت های چشمگیری در زمینه درمان بیماری HIV، در درجه اول در زمینه تولید داروهای جدید برای مقابله با اثرات آن، حاصل شده است. این پیشرفت بسیاری از افراد مبتلا به عفونت HIV را قادر به زندگی نسبتاً طبیعی کرده است زیرا پیشرفت بیماری بطور چشمگیری کند می شود.

اگرچه کارکنان مراقبت های بهداشتی درمانی به دلیل ننگ روش انتقال بیماری و پیش آگهی کشنده ایدز در صورت عدم درمان، معمولاً بیشتر نگران ابتلا به اچ آی وی هستند، ولی در معرض خطر بیشتری از نظر ابتلا به HBV یا HCV قرار دارند.

می شوند. تا زمانی که خون واضحی وجود نداشته باشد، اشک، ادرار، عرق، مدفوع و بزاق به طور کلی غیر عفونی محسوب می شوند. نشان داده شده که درمان پیشگیری در زمینه مواجهه با ریسک بالا، خطر بروز اختلال سرولوژیک (مثبت شدن سرولوژی و یا سروپوزیتو شدن) و عفونت مزمن را کاهش می دهد. بنابراین به محض نیدل استیک (سوراخ شدن پوست با سوزن آلوده) مراجعه فوری به یک مرکز مرجع محلی و یا خط تماس مستقیم یا مسئول کنترل عفونت خدمات در زمینه مواجهه شغلی بایستی انجام گیرد.

احتیاطات استاندارد

از آنجا که معاینه بالینی نمی تواند به طور قابل اعتماد تمام بیمارانی را که تهدید بالقوه برای کارکنان مراقبت های بهداشتی درمانی هستند را شناسایی کند، اقدامات احتیاطی استاندارد برای جلوگیری از تماس مستقیم کارکنان با مایعات بدن تمامی بیماران بایستی انجام شود. در عین حال، این اقدامات احتیاطی به محافظت از بیمار در برابر عفونتهایی که ممکن است ارائه دهنده خدمات مراقبتهای ویژه در بیمارستان به آنها مبتلا باشند، نیز کمک می کنند. OSHA مقرراتی را تدوین کرده است که طبق آن کارفرمایان و کارمندان باید اقدامات احتیاطی استاندارد را در محیط کار دنبال کنند. اقدامات احتیاطی استاندارد شامل موانع فیزیکی برای قرار گرفتن در معرض خون و مایعات بدن و همچنین روش های ایمن سازی سوزن ها و سایر وسایل نوک تیز می باشد. از آنجا که بیماران ترومایی غالباً خونریزی خارجی دارند و

در حال حاضر همراه با تأکید بر لزوم استفاده از اقدامات احتیاطی استاندارد، هیچ ایمونوگلوبولین و یا واکسنی برای محافظت از کارکنان مراقبت های بهداشتی درمانی در معرض HCV در دسترس نمی باشد. داروهای خوراکی با عملکرد مستقیم قادر به درمان عفونت HCV (هپاتیت سی) هستند. این داروها در سال ۲۰۱۱ در ایالات متحده تأیید شده اند. رژیم درمانی به ژنوتیپ، بار ویروسی و سطح سیروز بستگی دارد. هزینه این مواد دارویی جدید، امکان دستیابی جهانی به آنها را محدود نموده است.

ویروس نقص ایمنی انسانی

پس از ابتلا به عفونت، HIV سیستم ایمنی میزبان جدید خود را مورد هدف قرار می دهد. با گذشت زمان، تعداد انواع خاصی از گلوبول های سفید به طرز چشمگیری کاهش یافته و فرد را مستعد ابتلا به انواع عفونت ها یا سرطان های غیرمعمول می کند. (باکس ۳-۵).

فقط حدود ۰/۳٪ (حدود ۱ در ۳۰۰) موارد قرار گرفتن پوست در معرض سوزن آلوده به خون HIV مثبت منجر به بروز عفونت می شوند. خطر میزان بروز عفونت با قرار گرفتن در معرض مقدار بیشتری از خون، قرار گرفتن در معرض خون بیمار با مرحله پیشرفته تری از بیماری، آسیب عمقی از طریق پوست و یا آسیب ناشی از نیدلهای توخالی ولی پر از خون، بالاتر و بیشتر می شود. HIV در وهله اول از طریق خون و یا مایع منی آلوده منتقل می شود، اما ترشحات واژن و مایعات پریکارد، صفاق، پلور، آمنیوتیک و مغزی نخاعی همه به طور بالقوه آلوده در نظر گرفته

تجهیزات احیا

کارکنان مراقبت‌های درمانی باید به دستگاه‌های ماسک کیسه ای و یا سایر وسایل دسترسی داشته باشند تا از تماس مستقیم آنها با بزاق، خون، استفراغ و ترشحات بیمار محافظت کنند.

شستشوی دست‌ها

شستن دست یک اصل اساسی کنترل عفونت می باشد. در صورت بروز آلودگی واضح و مشخص دست‌ها به خون و یا مایعات بدن، آنها بایستی با آب جاری و صابون شسته شوند. ضد عفونی کننده های دستی الکلی برای جلوگیری از انتقال بسیاری از عوامل عفونی مفید هستند اما برای شرایطی که آلودگی واضحی وجود دارد، مناسب نیستند. با این حال، در شرایطی که آب جاری و صابون در دسترس نباشند، برخی از اثرات پاک کننده و محافظتی را ایجاد می کنند. پس از برداشتن دستکش، دست‌ها باید با آب و صابون و یا ضد عفونی کننده های با پایه الکل تمیز شوند.

جلوگیری از صدمات تیز و برنده

همانطور که قبلاً اشاره شد، مواجهه پوستی با خون و یا مایعات بدن بیمار، روش مهم و مشخصی در انتقال عفونت های ویروسی به کارکنان مراقبت‌های بهداشتی است. بسیاری از اکسپوزهای پوستی در اثر صدمات ناشی از سوزن های آلوده و یا برش های دیگر ایجاد می شوند. سوزن ها و اشیای برنده و تیز غیر ضروری را از بین ببرید، هرگز سوزن استفاده شده را جمع نکنید و در صورت امکان از وسایل ایمنی مانند سیستم های داخل وریدی بدون سوزن استفاده کنید (باکس ۴-۵).

باکس ۴-۵ جلوگیری از صدمات اجسام برنده و تیز

ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی در معرض خطر آسیب دیدگی ناشی از سوزن و سایر وسایل نوک تیز هستند. استراتژی های کاهش آسیب های ناشی از وسایل تیز شامل موارد زیر است:

- از وسایل ایمنی مانند سوزن های دارای محافظ و یا نیدلها و چاقوهای جراحی جمع شونده و لنسهای با قابلیت جمع شدن خودکار استفاده کنید.
- از سیستم های "بدون سوزن" استفاده کنید که به شما امکان تزریق دارو در پورت های بدون نیدل را می دهند.
- از گذاشتن مجدد سرپوش سوزن ها و اجسام تیز دیگر خودداری کنید.
- بلافاصله سوزن های استفاده شده را در ظروف تیز و محکم بریزید. نه اینکه آنها را پایین بر روی زمین بیاندازید و یا برای دفع به شخص دیگری تحویل دهید.
- به جای کشیدن دارو از آمپول، از سرنگ های دارویی پر شده استفاده کنید.
- یک کتابچه حاوی برنامه کنترل در مواقع اکسپوز شدن و در معرض قرار گرفتن تهیه نموده و اطمینان حاصل کنید که همه کارمندان از آن برنامه آگاه هستند.
- یک گزارش عملیات از آسیب دیدگی با اجسام تیز تهیه کنید.

خون از جمله مایعات بسیار خطرناک بدن می باشد، هنگام مراقبت از این بیماران، باید از تجهیزات محافظتی مناسب استفاده گردد.

موانع فیزیکی

دستکش‌ها

هنگام لمس پوست آسیب دیده، غشاهای مخاطی یا مناطقی که به خون واضح و مشخص و یا سایر مایعات بدن آلوده شده اند، بایستی از دستکش استفاده شود. از آنجا که در حین مراقبت از بیمار ممکن است دستکش به راحتی سوراخ یا پاره شود، بایستی دستکشها به طور مرتب از نظر نقص بررسی و در صورت مشاهده مشکل، بلافاصله تعویض نمود. (شکل ۹-۵) دستکش‌ها نیز باید در تماس با هر بیمار در حادثه با چندین مصدوم، تعویض شوند.

ماسک‌ها و شیلدهای صورت

ماسک‌ها برای محافظت غشاهای مخاطی دهان و بینی مراقبین بهداشتی درمانی از قرار گرفتن در معرض عوامل عفونی، به ویژه در شرایطی که عوامل بیماری زا احتمالاً در هوا وجود دارند، استفاده می شوند. در صورت خیس شدن یا کثیف شدن ماسک‌ها و شیلدهای صورت ف بایستی بلافاصله تعویض شوند.

محافظ چشم

محافظت از چشم‌ها باید در شرایطی انجام شود که قطرات مایع یا خون بالقوه آلوده، ممکن است که پاشیده شوند، مثلاً در هنگام مدیریت راه هوایی بیمار با خون در حفره حلق و یا هنگام برخورد با هرگونه زخم باز.

گازها

لباس های یکبار مصرف با آسترهای پلاستیکی غیر قابل نفوذ بهترین محافظت را دارند، اما ممکن است استفاده از آنها در محیط پیش بیمارستانی بسیار ناراحت کننده و غیر عملی باشند. در صورت بروز آلوده شدن قابل توجه، روپوش و یا لباس باید بلافاصله تعویض شوند.



شکل ۹-۵: حداقل، PPE برای ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی بایستی شامل دستکشها «ماسک» و محافظ چشم باشد.

A عینک ایمنی، ماسک صورت و دستکش‌ها B. شیلدهای صورت، ماسک صورت و دستکش‌ها.

مدیریت مواجهه شغلی

یک حادثه فاجعه بار، مانند ضربه مغزی شدید، و یک بیمار مبتلا به خونریزی حاد داخل شکمی، عملکرد مناسب در MCI این است که ابتدا بیمار قابل نجات - یعنی بیمار مبتلا به خونریزی شکمی مدیریت شود. معالجه بیمار با ترومای شدید مغزی در ابتدا، احتمالاً منجر به از دست دادن هر دو بیمار خواهد شد.

باکس ۵-۵ نمونه پروتکل مواجهه

پس از مواجهه از طریق پوست یا مخاط پوستی و یا سایر مایعات بدن که احتمالاً آلوده بوده اند، انجام اقدامات مناسب و برقراری پروفیل‌اکسی پس از مواجهه (PEP) می تواند در به حداقل رساندن احتمال ابتلا به هپاتیت ویروسی یا عفونت HIV کمک کنند. مراحل مناسب شامل موارد زیر است:

۱. جلوگیری از عفونت باکتریایی.
Mq پوست اکسپوز شده را کاملاً با آب و صابون آنتی بیوتیک تمیز کنید. غشاهای مخاطی را بایستی با مقدار زیادی آب شستشو داد.
Mq اگر بوستر و یادآوری توکسوئید کزاز را در ۵ سال گذشته دریافت نکرده اید، آن را استفاده کنید.
۲. بررسی های اولیه آزمایشگاهی را بر روی پرسنل مراقبت های بهداشتی درمانی و هم در صورت مشخص بودن بیمار مبدا انجام دهید. عوامل مراقبت بهداشتی درمانی: آنتی بادی سطحی هپاتیت بی (HBsAb) / HCV و تستهای HIV بیمار مبدا: سرولوژی هپاتیت B و C و تست HIV
۳. جلوگیری از عفونت HBV (هپاتیت بی ویروسی).
اگر ارائه کننده خدمات بهداشت و درمان در برابر هپاتیت B ایمن سازی نشده باشد، اولین دوز واکسن HBV همراه با HBIG (ایمونوگلوبولین) تجویز می شود. اگر پرسنل مراقبت های بهداشتی سری واکسنهای HBV را شروع کرده اما هنوز کامل نکرده باشد و یا اگر تمام واکسناسیون های HBV را انجام داده باشد، در صورتی که آزمایش HBsAb نتواند وجود آنتی بادی های محافظ را نشان دهد و یا آزمایش های بیمار مبداً ابتلا وی با عفونت HBV را نشان دهد، HBIG تجویز می شود. HBIG ممکن است حداکثر ۷ روز پس از مواجهه تجویز شود و همچنان موثر باشد.
۴. جلوگیری از عفونت HIV (ویروس نقص ایمنی انسانی: ایدز).
PEP (پروفیل‌اکسی پس از مواجهه post-exposure prophylaxis) به چگونگی مواجهه و میزان احتمال و شدت عفونت HIV در بیمار مبدا بستگی دارد. اگر بیمار مبدا منفی شناخته شود، PEP صرف نظر از چگونگی مواجهه، اندیکاسیون ندارد. در گذشته، هنگامی که PEP توصیه می شد، شامل یک رژیم دو دارویی بود. با توسعه داروهای ضد ویروسی متعدد، تعداد ترکیبات رژیم های دارویی افزایش یافته است. علاوه بر این، رژیم درمانی سه دارویی در موارد خاص مثل احتمال زیاد خطر انتقال، ضروری است. بنابراین، توصیه می شود که یک متخصص با در نظر گرفتن شرایط قرار گرفتن و یا مواجهه خاص در یک ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی، او را در معرض ارزیابی قرار دهد تا مناسب ترین رژیم PEP را تعیین نماید.

در ایالات متحده، طبق دستور OSHA، هر سازمانی که خدمات بهداشتی ارائه می دهد، بایستی یک برنامه کنترل برای مدیریت مواجهه شغلی کارکنان خود با خون و مایعات بدن داشته باشد. هر گونه مواجهه بایستی کاملاً مستند گردد، از جمله نوع آسیب و برآورد حجم مواد وارد شده. اگر یک پرسنل مراقبت های بهداشتی درمانی در اثر ورود یک جسم تیز و برنده آلوده، دچار آسیب دیدگی و مواجهه پوستی و یا مخاط پوستی شده باشد، تلاش می شود از عفونت باکتریایی، از جمله کزاز، عفونت HBV و عفونت HIV جلوگیری شود. فعلاً هیچ درمان پیشگیری کننده ای برای جلوگیری از عفونت HCV، تأیید نشده و یا در دسترس نیست. باکس ۵-۵ یک پروتکل معمول در موارد قرار گرفتن در معرض خون و مایعات بدن را توصیف می کند.

ارزیابی و تریاژ بیمار

پس از پرداختن به موارد قبلی، روند واقعی ارزیابی و معالجه بیماران می تواند آغاز شود. بزرگترین چالش زمانی اتفاق می افتد که ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی با چندین قربانی روبرو شود.

Triage یک کلمه فرانسوی به معنی "طبقه بندی کردن" است. (دسته بندی کردن و مرتب سازی) تریاژ فرایندی است که جهت تعیین اولویت برای انجام درمان و انتقال استفاده می شود. در محیط پیش بیمارستانی، تریاژ در دو زمینه مختلف استفاده می شود:

منابع کافی برای مدیریت همه بیماران در دسترس است. در این موقعیت تریاژ، ابتدا بیمارانی که به شدت آسیب دیده اند تحت معالجه و انتقال قرار می گیرند و افرادی که آسیب کمتری دارند مداوا و بعداً منتقل می شوند.

تعداد بیماران از میزان ظرفیت منابع فوری در صحنه بیشتر است. در چنین موقعیت تریاژ، هدف، اطمینان از زنده ماندن بیشترین تعداد ممکن از بیماران آسیب دیده است. بیماران به گروه هایی طبقه بندی شده و بایستی به طور سهمیه ایی مراقبت دریافت کنند، زیرا تعداد بیماران از منابع موجود بیشتر می باشد. تقریباً تعداد کمی از ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی MCI را با ۵۰ تا ۱۰۰ بیمار یا بیشتر به طور همزمان مجروح تجربه کرده اند، بسیاری از آنها با ۱۰ تا ۲۰ بیمار در MCI درگیر شده اند و اکثر ارائه دهنده مراقبت، یک حادثه با ۲ تا ۱۰ بیمار مدیریت نموده اند.

حوادثی که شامل تعداد ارائه دهندگان خدمات اضطراری و منابع پزشکی کافی باشند، در ابتدا امکان درمان و انتقال شدیدترین و جدیترین بیماران را دارند. در یک MCI در مقیاس بزرگ، محدودیت منابع، به اولویت بندی درمان و انتقال بیمار برای نجات قربانیان با بیشترین شانس زنده ماندن، نیاز دارد. این قربانیان برای درمان و انتقال در اولویت قرار دارند (شکل ۱۰-۵).

هدف از مدیریت بیمار در صحنه MCI کسب حداکثر سود برای بیشترین بیمار با استفاده از منابع موجود می باشد. تصمیم گیری درباره اینکه چه کسی ابتدا باید مدیریت شود به عهده ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی است. قوانین معمول در مورد نجات جان افراد متفاوت هستند.

در MCI ها تصمیم همیشه برای نجات بیشترین تعداد افراد است. با این حال، هنگامی که منابع موجود برای نیازهای بیماران آسیب دیده کافی نیست، این منابع بایستی برای بیمارانی که بیشترین شانس زنده ماندن را دارند استفاده شوند. در انتخاب بین یک بیمار آسیب دیده در

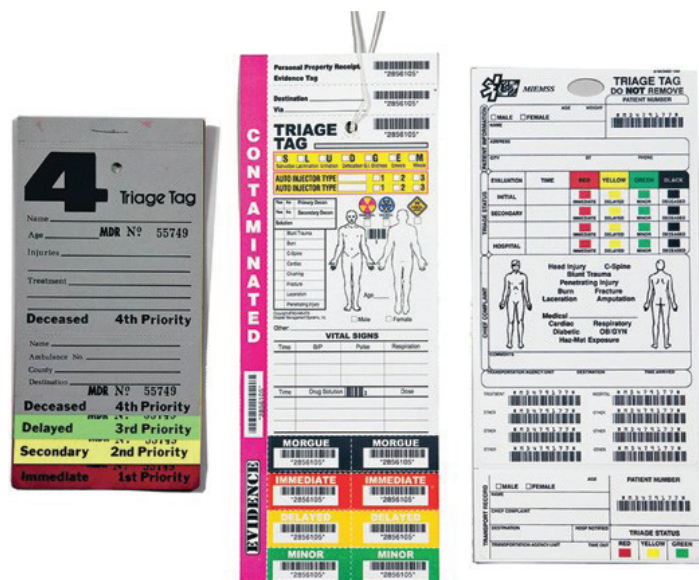
باکس ۵-۶ تریاژ START

در سال ۱۹۸۳، پرسنل پزشکی بیمارستان Hoag Memorial و گروه خدمات آتش‌نشانی - پیرایشکی از سازمان آتش‌نشانی نیوپورت بیچ فرآیند تریاژی را برای ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی به نام START (Simple Triage and Rapid Treatment) شروع کردند (شکل ۵-۱۱ را ببینید). این فرآیند تریاژ برای شناسایی راحت و سریع بیماران آسیب دیده و مجروح طراحی شده است. START یک تشخیص پزشکی ایجاد نمی‌کند اما در عوض یک فرآیند طبقه‌بندی سریع و ساده را ارائه می‌دهد. START از سه ارزیابی ساده برای شناسایی قربانیانی که بیشترین خطر وقوع مرگ را دارند، استفاده می‌کند. به طور معمول، این روند برای هر قربانی ۳۰ تا ۶۰ ثانیه طول می‌کشد. استارت به هیچ ابزار، تجهیزات تخصصی پزشکی و یا دانش خاصی احتیاج ندارد.

START چگونه کار می‌کند؟

اولین قدم آن، هدایت و دستور به کسی است که خودش بتواند به یک منطقه امن و مشخص برود. اگر قربانیان بتوانند راه بروند و از دستورات پیروی کنند، وضعیت آنها در رده minor قرار گرفته و با ورود امدادگران بیشتر، آنها را مجدد تریاژ و برچسب گذاری می‌کنند. این مرتب سازی اولیه منجر به این می‌شود که گروه کوچکتری از قربانیان با احتمال آسیب دیدگی جدی تر باقیمانده و تریاژ شوند. "can do" ۲-۳ برای سهولت استفاده از تریاژ START استفاده می‌شود (شکل ۵-۱۲ را ببینید). "۳۰" به میزان ریت تنفسی قربانی، "۲" به زمان پرشدن مجدد مویرگی (capillary refilling) و "can do" به توانایی قربانی در انجام دستورات اشاره دارد. هر قربانی با تنفس کمتر از ۳۰ نفس در دقیقه، زمان پر شدن مویرگی کمتر از ۲ ثانیه و توانایی پیروی از دستورات کلامی و راه رفتن در رده های minor طبقه بندی می‌شود. وقتی قربانیان این معیارها را داشته باشند اما قادر به راه رفتن نباشند، به عنوان تأخیری delayed طبقه بندی می‌شوند. قربانیانی که بیهوش هستند و یا تنفس سریع دارند، و یا اینکه زمان پر شدن مجدد مویرگی با تأخیر دارند و یا نبض رادیال وجود ندارد، به عنوان فوری طبقه بندی می‌شوند.

در کنار قربانی، می‌توان دو اقدام اساسی برای نجات انسان را انجام داد: باز کردن راه هوایی و کنترل خونریزی خارجی. برای آن دسته از قربانیانی که نفس نمی‌کشند، ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید راه هوایی را باز کند و اگر تنفس از سر گرفته شد، قربانی به عنوان فوری دسته بندی می‌شود. هیچ احیای قلبی ریوی (CPR) نایستی انجام شود. اگر قربانی تنفس خود را از سر نگیرد، در گروه مرده قرار می‌گیرد. ناظرین و یا "مجروحان در حال راه رفتن" می‌توانند توسط ارائه دهنده مراقبت راهنمایی شوند تا به او در حفظ راه هوایی و کنترل خونریزی سایر بیماران کمک کنند. در صورت کمبود تجهیزات انتقال و بالا بودن مدت زمان باقی ماندن قربانیان در صحنه، اقدام به تریاژ مجدد نیز لازم است. با استفاده از معیارهای START، قربانیان با آسیب قابل توجه ممکن است به عنوان تأخیری دسته بندی شوند. هرچه بیشتر بدون درمان باقی بمانند، احتمال بدتر شدن وضعیت آنها بیشتر است. بنابراین، انجام ارزیابی و تریاژ مجدد با گذشت زمان، اقدامی مناسب بنظر می‌رسد.



شکل ۵-۱۰ نمونه هایی از برچسب های تریاژ.

در یک موقعیت تریاژ MCI، ممکن است بیمار با آسیب دیدگی شدید "اولویت کمتری" داشته باشد، درمان به تأخیر بیفتد تا کمک و تجهیزات بیشتری در دسترس باشد. اینها تصمیمات و شرایط دشواری هستند، اما ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی بایستی سریع و به درستی به آنها پاسخ دهد. پرسنل EMS نباید تلاش کنند تا بیمار آسیب دیده و دچار ایست قلبی با شانس زنده ماندن پایین را زنده نگه دارند در حالی که سه بیمار دیگر به دلیل اختلال در راه های هوایی یا خونریزی خارجی جان خود را از دست می‌دهند. "طرح مرتب سازی" که بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد، بیماران را به پنج دسته بر اساس نیاز به مراقبت و احتمال زنده ماندن تقسیم می‌کند:

Immediate (فوری) - بیمارانی که جراحات آنها حیاتی بوده اما برای مدیریت فقط به حداقل زمان یا تجهیزات نیاز دارند و پیش آگهی خوبی برای زنده ماندن دارند. یک مثال، بیماری است که مجاری تنفسی اش آسیب دیده و یا خونریزی وسیع خارجی دارد.

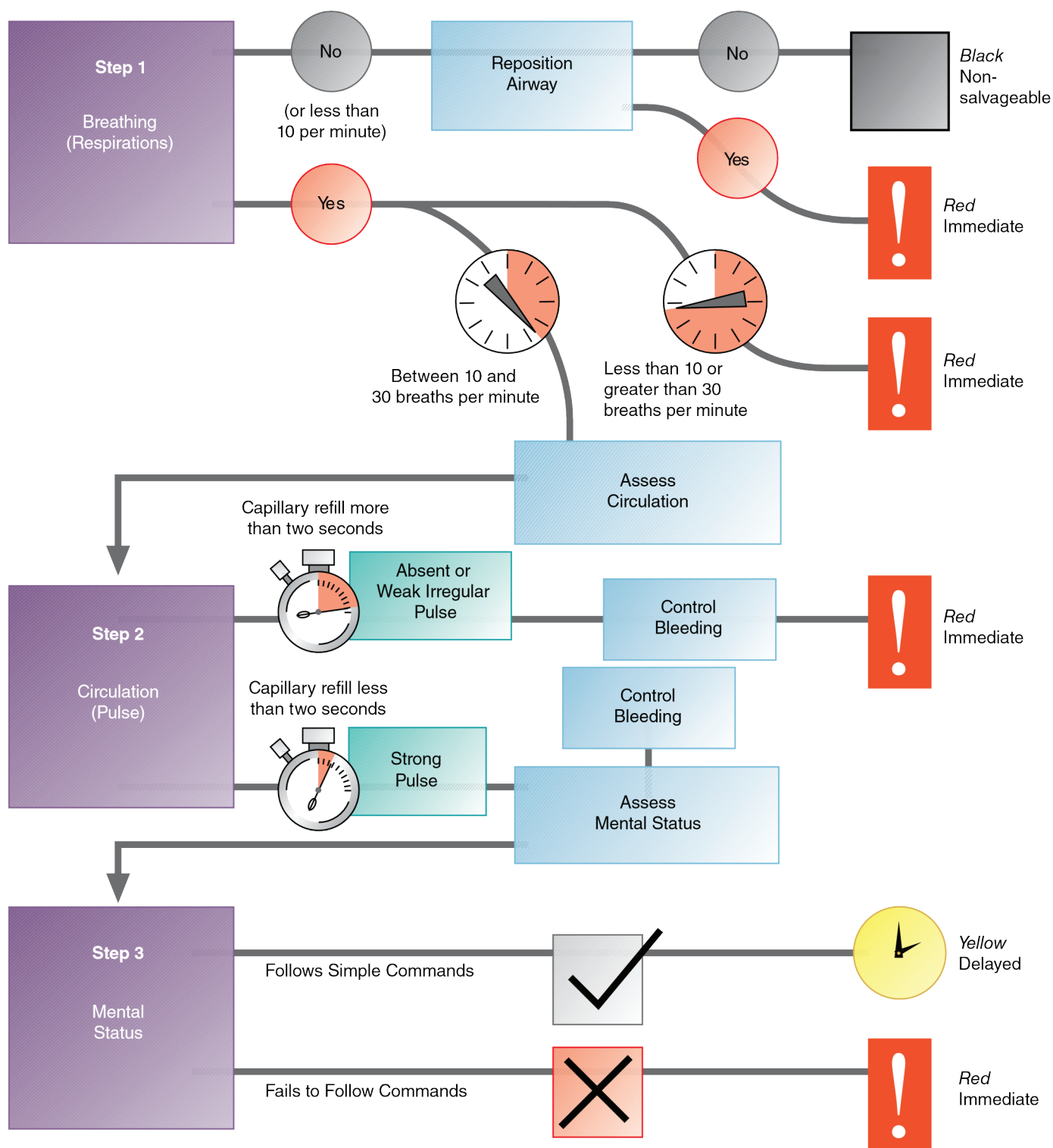
Delayed (تأخیری) - بیمارانی که جراحات آنها ناتوان کننده است ولی برای نجات زندگی یا اندام آنها نیازی به انجام مدیریت فوری نیست. یک مثال این وضعیت، بیمار با شکستگی استخوان بلند می‌باشد.

Minor - بیمارانی که اغلب آنها را "مجروح ولی با توانایی راه رفتن" و یا مجروح متحرک می‌نامند، آنهايي هستند که صدمات جزئی دارند و می‌توانند منتظر درمان بمانند و یا حتی ممکن است بتوان از آنها برای ایجاد دلگرمی به سایر بیماران و یا کمک برای حمل و نقل استفاده نمود.

Expectant - بیمارانی که آسیب دیدگی آنها به حدی شدید است که حداقل شانس برای بقای آنها وجود دارد. به عنوان مثال بیماری با سوختگی ۹۰٪ و با ضخامت کامل و آسیب حرارتی ریوی می‌باشد.

Dead - بیمارانی که بدون پاسخ، بدون نبض و بدون تنفس می‌باشند. در یک بحران، منابع، به ندرت امکان احیای بیماران ایست قلبی را فراهم می‌کنند.

باکس ۵-۶، شکل ۵-۱۱ و شکل ۵-۱۲ طرح تریاژ شناخته شده به عنوان START را توصیف می‌کنند، که فقط از چهار دسته فوری (immediate)، تأخیری (delayed)، جزئی (minor) و مرده (dead) استفاده می‌کند.



شکل ۱۱-۵ الگوریتم تریاژ START : نقشه تصمیم گیری.

(برای اطلاعات بیشتر در مورد سیستم تریاژ START ، به بخش مدیریت بحران مراجعه کنید.)

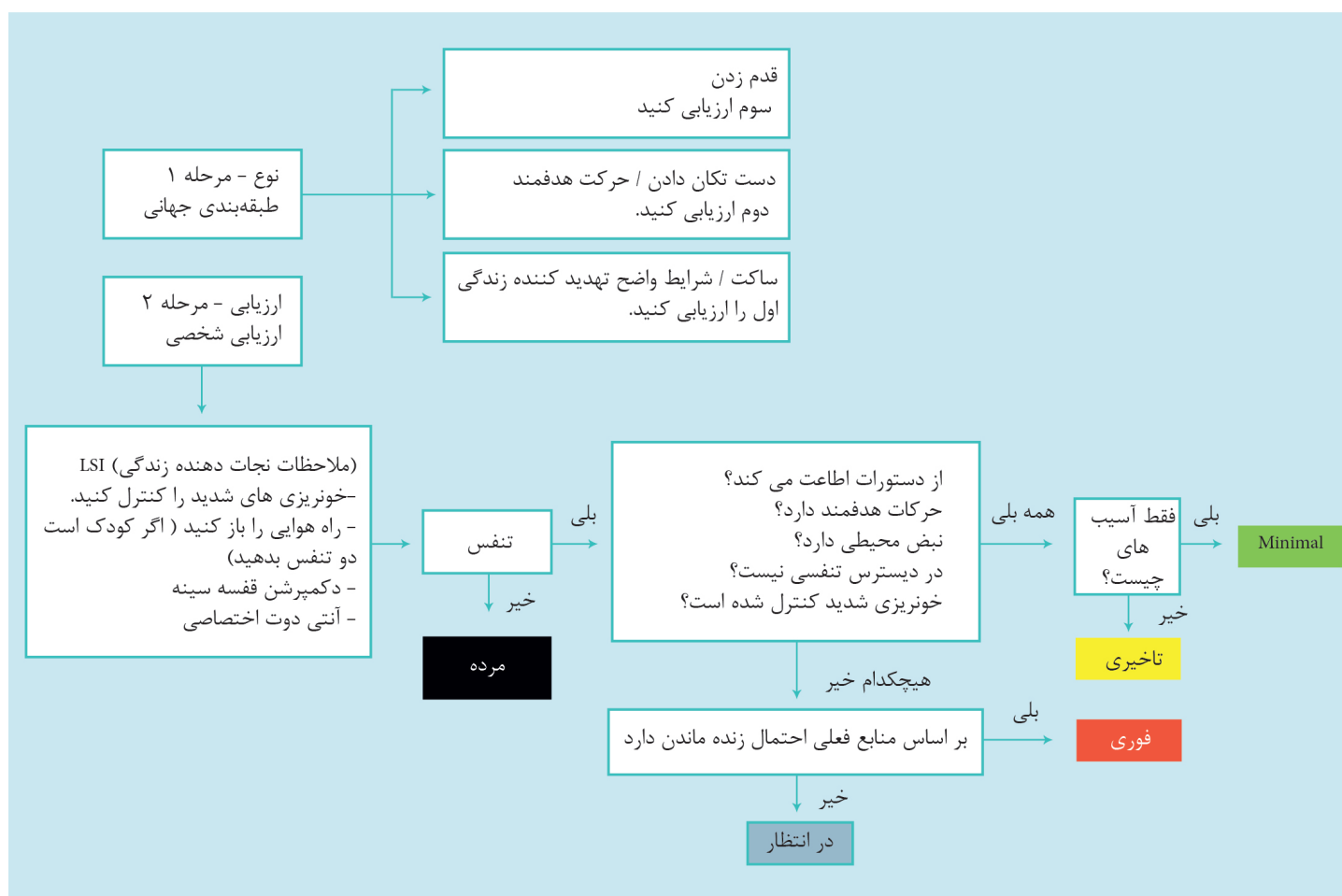
CDC، همراه با کمک یک هیئت متخصص به نمایندگی از حوزه انتخابیه زیادی از سازمان های پزشکی، طرح تریاژ SALT را توسعه داد. هدف این پروژه توسعه روش تریاژی بود که به عنوان پایه ای برای سیستم تریاژ مورد توافق ملی عمل کند. این سیستم با استفاده از یک فرایند طبقه بندی جهانی آغاز می شود: درخواست از قربانیان برای انجام راه رفتن و یا تکان خوردن (دنبال کردن دستورات). آن دسته از قربانیانی که پاسخی نمی دهند، از نظر تهدیدهای زندگی ارزیابی می شوند و متعاقباً به دسته های فوری، تأخیری، minimal (حداقل شانس حیات) و یا مرده دسته بندی می شوند (شکل ۵-۱۳ را ببینید).

یک سیستم تریاژ که به طور خاص و با در نظر گرفتن MCI توسعه یافته است، سیستم تریاژ SALT است (باکس ۵-۷ and و شکل ۵-۱۳).

Respirations 30
Perfusion 2
Mental status CAN DO

شکل ۵-۱۲: الگوریتم تریاژ START: "can do-۲-۳۰"

تریاز تصادفات جمعی SALT



نکته: LSI: (مداخلات نجات دهنده)
شکل ۵-۱۳: الگوریتم تریاژ SALT

- به عنوان بخشی از ارزیابی صحنه، برای ایمنی در هر ماموریت، ارزیابی تمامی انواع خطرات مهم است. خطرات شامل خطرات ترافیکی، نگرانی‌های محیطی، عوامل بیماری‌زای منتقله از راع خون و مواد خطرناک می‌باشد.
- ارزیابی صحنه این اطمینان را ایجاد می‌کند که پرسنل و تجهیزات EMS به خطر نیفتاده و در دسترس هستند و امدادگران در برابر خطرات حفاظت نشده ایمن هستند.
- گاهی اوقات خطرات غیر محتمل در نظر گرفته می‌شوند. اما اگر به دنبال آنها نباشید، دیده نمی‌شوند.
- ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید برنامه‌ای برای کاهش خطر در صحنه‌های خطرناک داشته باشند. برای مثال آنها باید از لباس رفلکتیو استفاده کنند و در تصادفات وسیله نقلیه موتوری به صورت استراتژیک پارک کنند. در صحنه‌ای که فردی حمله می‌کند، همکار باید برنامه‌ای برای جلوگیری از خشونت داشته باشد.
- موقعیت‌های خاص از جمله صحنه‌های جنایت یا اقدامات عمدی از جمله استفاده از سلاح‌های کشتار جمعی، بر نحوه پاسخگویی مراقبت‌های پیش بیمارستانی به صحنه و بیماران آن صحنه تاثیر می‌گذارد.
- حوادث با استفاده از ساختار سیستم حادثه مدیریت می‌شوند و EMS یکی از مولفه‌های موجود در آن ساختار است. ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید ICS و نقش آنها در سیستم را بدانند و درک کنند.
- ارائه دهندگان مراقبت‌های پیش بیمارستانی باید اقدامات احتیاطی را انجام دهند تا انتقال عوامل بیماری‌زا از جمله هیپاتیت و HIV از طریق خون صورت نگیرد. ملاحظات کلیدی شامل استفاده از اقدامات احتیاطی استاندارد، استفاده از موانع فیزیکی، شستن دست‌ها و جلوگیری از آسیب دیدگی با اشیای نوک تیز است.
- ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی که با چندین قربانی روبرو هستند باید آمادگی لازم برای تریاژ بیماران بر اساس شدت، موقعیت و منابع موجود را داشته باشند.

مرور سناریو

شما به صحنه مشاجره خانوادگی اعزام شده‌اید. ساعت ۲:۴۵ در یک شب گرم تابستان است. هنگام رسیدن به صحنه با منزلی تک واحدی مواجه شده و صدای زن و مردی را که با صدای بلند بحث می‌کنند و همینطور صدای گریه بچه در پس زمینه آن را می‌شنوید. پلیس هم به این محل تماس اعزام شده، اما هنوز به محل نرسیده است.

نگرانیهای شما در مورد صحنه چه چیزهایی هستند؟

چه ملاحظاتی قبل از برخورد و تماس با بیمار اهمیت دارند؟

راه حل سناریو

ارزیابی صحنه چندین نوع خطر احتمالی را نشان می‌دهد. حوادث خشونت خانگی از جمله موارد خطرناک برای ارائه دهندگان خدمات اضطراری است. این حوادث اغلب تشدید می‌شوند و می‌توانند منجر به حمله به ارائه دهندگان خدمات اضطراری شوند. بنابراین قبل از ورود به صحنه باید به حضور نیروی انتظامی توجه شود. مانند همه موارد تروما، یک بیمار خونین و با خونریزی، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی را در معرض خطرات عفونت‌های منتقله از طریق خون قرار می‌دهد، و بایستی تکنسین‌ها از موانع فیزیکی از جمله دستکش، ماسک و محافظ چشم استفاده کنند.

در این مورد، قبل از ورود پلیس به خانه منتظر می‌مانید. با ورود به خانه، متوجه می‌شوید که یک زن دارای کبودی‌های متعدد در صورت و پارگی کمی روی یک گونه است. افسران انتظامی، مرد را به بازداشت کرده‌اند. شما ارزیابی اولیه خود را انجام می‌دهید، و متوجه می‌شوید که هیچ تهدیدی برای زندگی مشاهده نمی‌شود. ارزیابی ثانویه هیچ گونه آسیب دیگری را نشان نمی‌دهد. شما بیمار را بدون هیچ حادثه‌ای به نزدیکترین بیمارستان منتقل می‌کنید.

ارزیابی و مدیریت بیمار

اهداف فصل: در پایان این فصل شما قادر به انجام موارد زیر خواهید بود:

- اهمیت ارزیابی از بیمار در زمینه مدیریت بیمار ترومایی را بیان نمایید.
- نحوه انجام بررسی اولیه سریع و همچنین ارزیابی و مدیریت طی بررسی اولیه را توضیح دهید.
- اجزای بررسی ثانویه و نحوه استفاده از آن در ارزیابی بیمار ترومایی را توصیف کنید.
- برای تعیین مقصد بیمار ترومایی از طرح تریاژ در صحنه استفاده کنید.

سناریو

اوایل نوامبر و صبح شنبه است. هوا صاف و دمای آن ۴۲ درجه فارنهایت (۵/۵ درجه سانتی گراد) می باشد. ماموریت تیم شما اعزام به یک منطقه مسکونی و مورد هم ترومای سقوط از پشت بام یک فرد از بالای یک ساختمان دو طبقه می باشد. به محض ورود به محل حادثه، با عضوی از خانواده مواجه می شوید که شما را در سوی دیگر خانه به حیاط پشتی راهنمایی می کند. یکی از اعضای خانواده توضیح می دهد که بیمار بعد از بارش باران، با استفاده از یک برگ روب در حال تمیز کردن برگهای درون ناودان سقف بوده که تعادل خود را از دست داده و از سقفی با ارتفاع حدود ۱۲ فوت (۳٫۶ متر) بر روی پشت خود به روی زمین سقوط کرده است. بیمار در ابتدا برای "مدت کوتاهی" از هوش رفته اما در زمانی که عضو خانواده در حال تماس با مرکز اورژانس (۹۱۱ در آمریکا) بوده، هوشیار شده است.

با نزدیک شدن به بیمار، شما مردی تقریباً ۴۰ ساله را مشاهده می کنید که روی زمین به پشت خوابیده و دو نفر از ناظرین کنار او زانو زده اند. بیمار هوشیار بوده و در حال صحبت با اطرافیان می باشد. شما هیچ علامتی از خونریزی شدید و جدی مشاهده نمی کنید. همزمان با اینکه همکاران ثبات دستی و بی حرکت سازی سر و گردن بیمار را انجام می دهد، شما از بیمار می پرسید که کجای او درد می کند. بیمار اظهار می کند که در هر دو قسمت فوقانی و تحتانی پشت خود بیشترین درد را دارد.

سوالات اولیه شما اهداف متعددی را برای به دست آوردن شکایت اصلی بیمار، تعیین سطح هوشیاری اولیه وی و ارزیابی تلاش تهویه ای او در بر می گیرد. با تشخیص عدم وجود تنگی نفس، ارزیابی بیمار را ادامه می دهید. بیمار به طور مناسب به سوالات شما پاسخ می دهد و بدین ترتیب به شما ثابت می شود که بیمار به اشخاص، مکان و زمان شناخت کامل دارد.

با توجه به فیزیک تروما در ارتباط با این حادثه، انتظار می رود در هنگام ارزیابی چه آسیب های احتمالی را پیدا کنید؟

اولویت های بعدی شما چه هستند؟

در مورد این بیمار چگونه پیش خواهید رفت؟

مقدمه

رسیدن به محل حادثه، بدون احتساب فاصله زمانی بین لحظه بروز آسیب دیدگی و زمان تماس با مرکز ارتباطات ایمنی عمومی، ۸ تا ۹ دقیقه می باشد. معمولاً ۸ تا ۹ دقیقه دیگر برای انتقال بیمار مصرف می شود. اگر ارائه دهندگان هم تنها ۱۰ دقیقه در صحنه حادثه حضور داشته باشند، لذا در مجموع زمان رسیدن بیمار به مرکز پذیرش بایستی بیش از ۳۰ دقیقه زمان ببرد. هر دقیقه اضافی که در صحنه بگذرد، وقت اضافی است که بیمار در آن خونریزی نموده و زمان ارزشمندی از ساعت یا دوره طلایی را از دست می دهد.

برای رسیدگی به این مسئله مهم در مدیریت تروما، هدف نهایی در صحنه، ارزیابی و مدیریت سریع بیمار است. زمان مصرف شده در صحنه بایستی به حداقل برسد، و در حالی که تحقیقات و مطالعات انجام شده از اصطلاح "۱۰ minutes platinum" به طور مستقیم پشتیبانی نمی کنند، شواهدی وجود دارد که زمان صرف شده در صحنه را با میزان مرگ و میر مرتبط می سازند.

هرچه زمان نگهداری بیمار در صحنه بیشتر شود، احتمال اتلاف خون و مرگ وی نیز بیشتر می شود. صرف زمان بیشتر در صحنه بایستی فقط در جهت بهبود بعضی شرایط خاص، مانند رها سازی طولانی مدت، خطرات صحنه و یا وقوع شرایط غیر منتظره، انجام شود. تقریباً هیچ چیز بایستی مانع انتقال سریع بیمار ترومایی دچار خونریزی به سمت اتاق عمل گردد.

این فصل شامل موارد ضروری در ارزیابی و مدیریت اولیه بیمار در صحنه می باشد و بر اساس روشی است که در برنامه Advanced Trauma Life Support به پزشکان آموزش داده شده است. و همچنین تفاوت های مراقبت های پیش بیمارستانی (PHTLS) در مقابل مراقبت های داخل بیمارستان ATLS نیز آموزش داده می شود. اصول توصیف شده با اصول یاد گرفته شده در برنامه های آموزشی اولیه و یا دوره های پیشرفته یکسان هستند، اگرچه گاهی اوقات اصطلاحات مختلفی ممکن است استفاده شوند. به عنوان مثال، از عبارت بررسی اولیه (primary survey) در برنامه ATLS برای توصیف ارزیابی میزان فعالیت بیمار استفاده می شود، در حالی که در استانداردهای ملی آموزش EMS به عنوان ارزیابی اولیه (primary assessment) شناخته می شود. در بیشتر موارد، فعالیت های انجام شده در این مرحله دقیقاً یکسان هستند. دوره های مختلف به راحتی از اصطلاحات مختلف دیگر استفاده می کنند.

تعیین اولویت ها

در هنگام ورود به صحنه سه اولویت فوری وجود دارند:

- اولین اولویت برای همه افراد درگیر در یک حادثه ترومایی، ارزیابی صحنه و ایمنی صحنه است. تجهیزات محافظتی شخصی (PPE) متناسب با شرایط بایستی استفاده شده و اقدامات احتیاطی استاندارد (برای محافظت در برابر خون و مایعات بدن) باید انجام شوند. فصل ارزیابی صحنه به طور مفصل در مورد این موضوع بحث می کند.
- واحدهای پاسخگو بایستی وجود حوادث با تعداد زیاد بیمار و یا حوادث کشتار جمعی (MCI) را تشخیص دهند. در MCI، اولویت از تمرکز همه منابع بر آسیب دیده ترین بیمار به سعی در نجات حداکثر تعداد بیماران (تأمین بیشترین خدمات به بیشترین تعداد) تغییر می کند. عواملی که ممکن است در موارد حوادث با تعداد زیاد بیماران بر روی تصمیم گیری های تریاژ تأثیر بگذارند شامل شدت آسیب ها و میزان منابع (نیروی انسانی و

ارزیابی سنگ بنای اصلی مراقبت از بیمار است. برای بیمار ترومایی، مانند سایر بیماران بدحال و بحرانی، ارزیابی پایه ای است که کلیه تصمیمات مدیریت و انتقال بر اساس آن صورت می گیرد. یک برداشت کلی از وضعیت بیمار، و مقادیر پایه وضعیت سیستم تنفسی، گردش خون و نورولوژیک بیمار تعیین می گردد. با شناسایی شرایط تهدید کننده زندگی، مداخله و احیا فوری آغاز می شود. انجام بررسی ثانویه در جهت بررسی آسیب هایی که تهدید کننده زندگی و یا اندامها نمی باشند، منوط به داشتن زمان اضافی و شرایط بیمار است. در اغلب موارد، بررسی ثانویه در حین انتقال بیمار انجام می شود.

تمام این مراحل به سرعت و با کارایی موثر، با هدف به حداقل رساندن وقت صرف شده در صحنه، انجام می شوند. بیماران بحرانی نباید به جز مدیریت تهدیدهای فوری حیاتی بیمار، برای انجام سایر مراقبتها در صحنه باقی بمانند، مگر اینکه گرفتار شوند و یا عوارض دیگری وجود داشته باشند که از انتقال زودرس بیمار جلوگیری کنند. با استفاده از اصول آموزشی در این دوره، تأخیر در صحنه را می توان به حداقل رساند و بیماران را به سرعت به یک مرکز درمانی مناسب منتقل نمود. ارزیابی و مداخله موفقیت آمیز، نیازمند داشتن دانش کافی از فیزیولوژی تروما و یک برنامه مدیریتی توسعه یافته برای تسریع و تأثیرگذاری می باشد.

در متون مدیریت تروما به طور مکرر و بارها، به انتقال سریع بیمار ترومایی به مرکز مراقبت های قطعی جراحی در حداقل زمان پس از شروع تروما، اشاره شده است. این فوریت به این دلیل است که یک بیمار ترومایی در فاز بحرانی، که به درمان اولیه پاسخ نمی دهد، ممکن است خونریزی داخلی داشته باشد. این اتلاف خون تا زمان کنترل خونریزی ادامه خواهد داشت. کنترل قطعی خونریزی در اکثر موارد خونریزی های شدید، بهتر است در بیمارستان انجام شود.

اولویت های اصلی نگران کننده در ارزیابی و مدیریت بیمار ترومایی عبارتند از (۱) کنترل خونریزی حقیم و وسیع، (۲) راه هوایی، (۳) اکسیژن رسانی، (۴) تهویه، (۵) پرفیوژن و (۶) عملکرد نورولوژیک. این توالی هم از توانایی اکسیژن رسانی بدن و هم از سلول های قرمز خون (RBC) برای رساندن اکسیژن به بافت ها محافظت می کند.

MD، R Adams Cowley، مفهوم "ساعت طلایی" در تروما را ایجاد کرد. وی معتقد بود که فاصله بین لحظه وقوع آسیب و زمان انجام مراقبت های قطعی بسیار مهم است. در این دوره، در صورتی که خونریزی کنترل نشود به دلیل کاهش پرفیوژن بافتی، اکسیژناسیون ناکافی رخ داده و در نتیجه در بدن آسیب اتفاق می افتد. دکتر کاولی معتقد بود که پس از آسیب اگر خونریزی کنترل نشود و اکسیژن رسانی بافتی سریعاً بهبود نیابد، احتمال زنده ماندن بیمار بطور چشمگیری کاهش می یابد.

اکنون از ساعت طلایی به عنوان "دوره طلایی" یاد می شود زیرا این دوره حساس، به معنای واقعی کلمه ۱ ساعت نیست. بعضی از بیماران برای انجام مراقبت کمتر از یک ساعت وقت دارند، در حالی که بعضی دیگر وقت بیشتری دارند. ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی وظیفه دارد فوریت شرایط خاص را تشخیص داده و بیمار را در اسرع وقت به مراکزی که بتوان در آنها مراقبت های قطعی را انجام داد، انتقال دهد. برای رساندن بیمار ترومایی به مراکز انجام مراقبت های قطعی، بایستی به سرعت آسیب های تهدید کننده زندگی بیمار شناسایی شوند؛ در صحنه فقط اقدامات اساسی و نجات دهنده انجام شده، و انتقال سریع به یک مرکز درمانی مناسب آغاز گردد. در بسیاری از سیستم های پیش بیمارستانی شهری، میانگین زمان بین فعال سازی خدمات اورژانس و

تعیین سریع اولویت‌ها و ارزیابی اولیه و شناسایی آسیب‌های تهدید کننده حیات بایستی در وجود یک ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی ریشه دوانده باشند. بنابراین، بایستی مولفه‌های ارزیابی‌های اولیه و ثانویه به خاطر سپرده شده و پیشرفت منطقی در انجام ارزیابی و درمان مبتنی بر اولویتهای موجود را بدون توجه به شدت آسیب، هر بار به همان روش درک کرده و انجام داد. ارائه دهنده بایستی در مورد پاتوفیزیولوژی بروز آسیب‌ها و شرایط بیمار فکر کند.

یکی از شایعترین شرایط تهدید کننده حیات در تروما، کاهش اکسیژناسیون کافی بافتی (شوگ) می باشد که منجر به متابولیسم بی هوازی می گردد. متابولیسم مکانیزمی است که سلولها از طریق آن انرژی تولید می کنند. برای انجام متابولیسم طبیعی چهار مرحله لازم است: (۱) مقدار کافی RBC ها، (۲) اکسیژنه شدن RBC ها در ریه ها، (۳) انتقال RBC ها به سلول‌ها در سراسر بدن و (۴) تخلیه اکسیژن از RBC ها به سلول‌ها. اقدامات انجام شده در ارزیابی اولیه با هدف شناسایی و اصلاح مشکلات موجود در این مراحل انجام می شوند.

برداشت عمومی

ارزیابی اولیه با انجام یک بررسی سریع و کلی از وضعیت سیستم تنفسی، گردش خون و نورولوژیک بیمار در جهت شناسایی تهدیدات آشکار حیات و یا اندام، مانند شواهد وجود یک خونریزی شدید و قابل کنترل با پانسمان فشاری، اختلالات راه هوایی و تهویه و تنفس و یا مشکلات گردش خون و یا دفورمیتی‌های واضح، آغاز می شود. در هنگام نزدیک شدن به بیمار، ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی به دنبال خونریزی شدید و قابل کنترل با پانسمان فشاری بوده، و بررسی می کند که آیا بیمار به طور ظاهری قادر به دم و بازدم می باشد یا خیر، بیدار و هوشیار است و یا غیرپاسخگو است و قادر به حرکت خودبخودی باشد یا خیر. تکنسین در هنگام رسیدن به کنار بیمار، خود را به بیمار معرفی نموده و نام بیمار را می پرسد. گام بعدی منطقی این است که از بیمار پرسیم "چه اتفاقی برای شما افتاده است؟" اگر بیمار راحت به نظر برسد و با توضیحات منسجم و منطقی در جملات کامل پاسخ دهد، تکنسین می تواند چنین نتیجه گیری کند که بیمار دارای مجاری تنفسی باز و برقرار، عملکرد تنفسی کافی برای حمایت از گفتار، پرفیوژن مغزی کافی و عملکرد نورولوژیک مناسبی می باشد، و این یعنی احتمالاً تهدیدهای فوری برای حیات این بیمار وجود ندارند.

اگر بیمار قادر به ارائه چنین پاسخی نباشد و یا آشفته به نظر برسد، انجام یک ارزیابی دقیق اولیه برای شناسایی مشکلات تهدید کننده حیاتی وی آغاز می شود. بدین ترتیب در طی چند ثانیه، برداشت کلی از وضعیت کلی بیمار بدست می آید. با ارزیابی سریع عملکردهای حیاتی، ارزیابی اولیه در جهت تعیین اینکه آیا بیمار در حال حاضر و یا به طور قریب الوقوع، در وضعیت بحرانی به سر می برد، انجام می شود.

توالی بررسی اولیه

بررسی اولیه بایستی به سرعت و به ترتیب منطقی انجام شود. اگر ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی تنها باشد، ممکن است با شناسایی شرایط تهدید کننده حیاتی، برخی از مداخلات کلیدی را انجام دهد. اگر مشکلات به راحتی قابل اصلاح باشند، مانند ساکشن راه هوایی و یا قرار دادن تورنیکت، تکنسین می تواند تصمیم بگیرد که قبل از رفتن به مراحل بعدی، به این مسائل رسیدگی کند. برعکس، اگر نمی توان به سرعت در محل به مشکل رسیدگی نمود، مانند بروز شوک با احتمال

تجهیزات) موجود برای مراقبت از بیماران می باشند. در فصل مدیریت صحنه و در بخش مدیریت بحران نیز در مورد تریاژ بحث شده است.

۳. هنگامی که یک ارزیابی مختصر صحنه انجام شده و نیازهای مربوطه برطرف گردیدند، می توان توجه را به ارزیابی تک تک بیماران به طور منفرد، معطوف کرد. روند ارزیابی و مدیریت در صحنه آنچنان که منابع اجازه می دهند، با تمرکز بر بیمار و یا بیمارانی که بحرانی ترین بیماران تشخیص داده شده اند، آغاز می شود. موارد مهم به ترتیب زیر مورد تأکید می باشند: (الف) شرایطی که ممکن است منجر به از دست دادن زندگی شوند، (ب) شرایطی که ممکن است منجر به از دست دادن اندام شوند و (ج) تمام شرایط دیگر که زندگی یا اندام را تهدید نمی کنند. بسته به شدت جراحت، تعداد بیماران آسیب دیده و نزدیکی با مرکز دریافت کننده، ممکن است شرایطی که زندگی بیمار و یا اندام وی را تهدید نمی کنند، هرگز مورد رسیدگی در محل قرار نگیرند.

قسمت بیشتر این فصل به تمرکز بر مهارت‌های تفکر انتقادی مورد نیاز در جهت انجام ارزیابی درست، تفسیر یافته‌ها و تعیین اولویت‌های مراقبت صحیح از بیمار تکیه دارد. این فرایند امکان فراهم سازی تدارکات مورد نیاز در جهت انجام مداخلات مناسب را فراهم می نماید.

ارزیابی اولیه

در بیمار ترومایی با درگیری چند سیستم مهم، اولویت اول مراقبت شناسایی سریع و مدیریت شرایط تهدید کننده حیات وی می باشد (باکس ۱-۶). اکثریت قریب به اتفاق بیماران ترومایی آسیب‌هایی دارند که فقط شامل یک سیستم (به عنوان مثال، شکستگی یک اندام به تنهایی) می باشد. برای این بیماران ترومایی با درگیری یک سیستم، بیشتر اوقات زمان زیاده‌تری برای انجام ارزیابی‌های اولیه و ثانویه به طور کامل وجود دارد. برای بیمار با آسیب دیدگی شدید، ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی ممکن است نتواند اقدامی جز ارزیابی اولیه را انجام دهد. در این بیماران بحرانی، تأکید بر انجام سریع ارزیابی، شروع احیا و انتقال به یک مرکز درمانی مناسب می باشد. تأکید بر انتقال سریع، نیاز به درمان پیش بیمارستانی را از بین نمی برد. در عوض، درمان باید سریعتر و کارآمدتر انجام شده و حتی در مسیر رسیدن به مرکز دریافت کننده شروع شود.

باکس ۱-۶ بیمار ترومایی مولتی سیستم در مقابل تک سیستم

- یک بیمار ترومایی مولتی سیستم دچار آسیب‌هایی در بیش از یک سیستم بدن از جمله سیستم‌های ریوی، گردش خون، نورولوژیک، دستگاه گوارش، اسکلتی عضلانی و پوست و ضامم آن، می باشد. به عنوان مثال، بیماری با شکایت تصادف وسایل نقلیه موتوری دارای آسیب دیدگی مغزی (TBI)، کوفتگی‌ها و کانتیوژنهای ریوی، آسیب دیدگی طحال همراه با شوک و شکستگی استخوان ران می باشد.
- یک بیمار ترومایی با درگیری یک سیستم فقط در یک سیستم بدن دچار آسیب دیدگی شده است. مثال آن، بیماری با فقط یک شکستگی تنها در مچ پا و فاقد شواهد از دست دادن خون و یا شوک می باشد. اغلب بیماران بیش از یک آسیب در آن یک سیستم دارند.

استفاده از پانسمان فشاری کنترل و یا در صورت حضور پرسنل کافی در صحنه، یک تکنسین دیگر بتواند با فشار دستی مستقیم آن را کنترل کند. در غیر این صورت، بایستی تورنیکت را بر روی اندام آسیب دیده استفاده نمود. خونریزی شدید از ناحیه مفاصل را ممکن است در صورت وجود با قرار دادن یک تورنیکه اتصالی مناسب^۱، و یا پک پانسمان با گاز هموستاتیک و قرار دادن پانسمان فشاری کنترل شود. (باکس ۲-۶).

کنترل خونریزی

خونریزی خارجی وسیع در ارزیابی اولیه مشخص و کنترل می شود، بدلیل اینکه اگر در اسرع وقت کنترل نشود، احتمال مرگ بیمار به طرز چشمگیری افزایش می یابد. سه نوع خونریزی خارجی مویرگی، وریدی و شریانی وجود دارند که به شرح زیر می باشند:

۱. خونریزی مویرگی در اثر خراشیدگی هایی ایجاد می شود که مویرگ های ریز موجود در زیر سطح پوستی را باز می کنند. خونریزی مویرگی به طور کلی تهدید کننده حیات نبوده و ممکن است قبل از ورود ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی کاهش یافته یا حتی متوقف شده باشد.
۲. خونریزی وریدی در اثر پارگی یا صدمه دیگر به ورید ایجاد می گردد که منجر به ایجاد جریان مداوم خونریزی به رنگ قرمز تیره از زخم می شود. این نوع خونریزی معمولاً با فشار مستقیم قابل کنترل می باشد. خونریزی وریدی معمولاً تهدید کننده حیات نمی باشد مگر اینکه خونریزی طولانی شود و با رگ بزرگی درگیر شده باشد.
۳. خونریزی شریانی در اثر آسیب دیدگی که منجر به پارگی عروقی شود، ایجاد می گردد. این خونریزی مهمترین و دشوارترین نوع خونریزی برای کنترل می باشد. خونریزی شریانی به صورت جهشی و به رنگ قرمز روشن مشخص می شود. با این حال، خونریزی شریانی در صورت آسیب دیدگی یک شریان عمقی ممکن است به صورت خونریزی ظاهر شود که به سرعت از زخم "بیرون می ریزد" حتی یک زخم کوچک و عمیق به صورت سوراخ شدن شریانی نیز می تواند باعث از دست رفتن بحرانی خون شود.

کنترل سریع خونریزی یکی از مهمترین اهداف در مراقبت از بیمار ترومایی می باشد. ارزیابی اولیه نمی تواند ادامه پیدا کند مگر اینکه خونریزی خارجی کنترل شود. خونریزی به طرق زیر می تواند که کنترل گردد:

۱. فشار مستقیم: فشار مستقیم همانطور که از اسمش پیداست، اعمال فشار مستقیم بر روی محل خونریزی می باشد. این امر با قرار دادن پانسمان (به عنوان مثال، ترجیحاً گاز هموستاتیک) مستقیماً بر روی محل خونریزی (اگر قابل شناسایی باشد) و اعمال فشار انجام می شود. فشار بایستی تا حد ممکن دقیق و کانونی اعمال شود. فشردن انگشت بر روی سرخرگ با قابلیت فشرده شدن و مشاهده بسیار موثر می باشد. فشار بایستی به طور مداوم و حداقل برای ۳ دقیقه و یا طبق دستورالعمل سازنده و به مدت ۱۰ دقیقه در صورت استفاده از گاز ساده اعمال شود. ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی بایستی از وسوسه برداشتن فشار قبل از طی دوره زمانی برای جلوگیری از بروز خونریزی زخم، خودداری کنند. اعمال و نگهداری فشار مستقیم نیاز به توجه همه جانبه ی یک ارائه دهنده خدمات

خونریزی داخلی، باقیمانده ارزیابی اولیه با سرعت انجام می شود. اگر بیش از یک تکنسین وجود داشته باشد، یک تکنسین ممکن است ارزیابی اولیه را انجام دهد در حالی که سایر تکنسینها اقدامات مراقبتی از مشکلات شناسایی شده را شروع می کنند. در موقع شناسایی چندین موقعیت بحرانی، ارزیابی اولیه به تکنسین اجازه می دهد تا اولویت های درمانی را مشخص کند. به طور کلی، در ابتدا خونریزیهای خارجی با استفاده از روش فشاری کنترل شده، و سپس اختلالات راههای هوایی و سپس مشکلات تهویه ای و سایر موارد تحت مراقبت قرار می گیرند.

بدون توجه به نوع بیمار، از همان روش ارزیابی اولیه استفاده می شود. تمامی بیماران، از جمله بیماران مسن، کودکان و یا زنان باردار، به روشی مشابه ارزیابی می شوند تا اطمینان حاصل شود که تمامی اجزای ارزیابی تحت پوشش قرار گرفته و هیچ آسیب پاتولوژیک قابل توجهی نادیده گرفته نشده است.

مشابه ACLS، که در آن اولویت بررسی اولیه از ABC به CAB تغییر یافته است، اکنون در ارزیابی اولیه بیماران ترومایی، کنترل خونریزی خارجی تهدید کننده حیات به عنوان اولین مرحله در توالی مراقبت بیماران مورد تأکید قرار گرفته است. در حالی که مراحل ارزیابی اولیه به روش متوالی و ترتیبی، آموزش و نمایش داده می شوند، بسیاری از مراحل می توانند و بایستی همزمان با هم انجام شوند. این مراحل را می توان با استفاده از حروف مختصر XABCDE به صورت حفظی به یاد آورد:

X_ خونریزی فوق العاده شدید (کنترل خونریزی شدید خارجی)

A_ مدیریت راه هوایی و تثبیت ستون فقرات گردنی

B_ تنفس (تهویه و اکسیژن رسانی)

C_ گردش خون (پرفیوژن و سایر موارد خونریزی)

D_ ناتوانی

E_ در معرض قرار گرفتن / محیط

X_ خونریزی شدید و وسیع خارجی (کنترل خونریزی شدید خارجی)

در ارزیابی اولیه یک بیمار ترومایی، خونریزی خارجی شدید و تهدید کننده حیات، بایستی بلافاصله شناسایی و مدیریت شود. در صورت وجود خونریزی خارجی وسیع، بایستی آن را حتی قبل از ارزیابی راه هوایی (و یا در صورت وجود کمک کافی در صحنه به طور همزمان) و با انجام سایر مراقبتها، مانند بی حرکت سازی ستون فقرات، کنترل نمود. این نوع خونریزی معمولاً شامل خونریزی شریانی از یک اندام است، اما ممکن است حتی از پوست سر و یا در محل اتصال یک اندام با تنه (خونریزی مفصلی) و سایر مکان ها نیز رخ دهد.

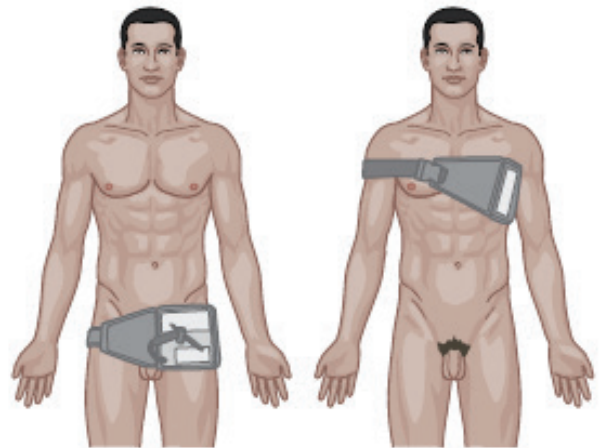
بهتر است وقوع خونریزی شریانی از یک اندام را با قرار دادن سریع تورنیکت در اندام آسیب دیده و در محلی تا حد امکان پروگزیمال (یعنی نزدیک کشاله ران و یا در زیر بغل)، کنترل کنید. سایر اقدامات کنترل خونریزی، مانند فشار مستقیم و یا استفاده از مواد هموستاتیک نیز ممکن است مورد استفاده قرار گیرند اما نبایستی انجام چنین مواردی باعث ایجاد تأخیر در قرار دادن تورنیکه شوند. فشار مستقیم و پک و پانسمان هموستاتیک بایستی در موارد خونریزی شدید غیر شریانی در اندام ها و همینطور در خونریزیهای شدید در تنه استفاده شوند. گاهی اوقات، خونریزیهای دیستال و یا شریانهای کوچکتر را می توان با فشار موضعی بر روی خود شریان کنترل نمود. با این حال، این نوع کنترل فقط در صورتی انجام می شود که بتوان چنین خونریزی را با

نوع خاصی از تورنیکه هست که برای استفاده از junctional tourniquet: مترجم) ۱ (مفاصل می باشد)

(CoTCCC) سه نوع تورنیکه را برای استفاده در محل‌های خونریزی جانکشنال (مفصلی، اتصالی) پیشنهاد می‌دهد. نمونه‌های توصیه شده شامل این موارد هستند: Combat Ready Clamp (CROc), Junctional Emergency Treatment Tool (JETT), and SAM Junctional Tourniquet (SJT). در مطالعات مقایسه‌ای در بین این دستگاه‌ها و در محیط آزمایشگاه، مزایا و معایب مختلفی شناسایی شده‌اند که هنگام انتخاب آنها برای تجهیز پرسنل عملیاتی، باید به همه آنها توجه شود.

مهمترین مفاهیمی که باید در هنگام کنترل خونریزی در محل‌های جانکشنال در نظر گرفته شود (۱) این که مقدار زیادی فشار مستقیم و کمپرس عروق خونی موجود در منطقه ضروری خواهد بود، و (۲) اینکه یک پانسمان با فشار مستقیم، و در حالت ایده‌آل ترجیحاً همراه با یک عامل هموستاتیک، بایستی بر روی سطح باز زخم قرار گیرد. وقتی این دو تکنیک با هم ترکیب شوند، احتمال زنده ماندن در مواردی که غالباً یک آسیب دیدگی مهلک وجود دارد را افزایش می‌دهند. نتیجه نهایی: شما بایستی در اسرع وقت یک پانسمان فشاری روی محل آسیب دیدگی همراه با ایجاد فشار روی نقاط خونریزی دهنده اعمال کنید.

مراقبت‌های ویژه در بیمارستان دارد که آن فرد در سایر مراقبت‌های بیمار مشارکتی ندارد. برای جایگزینی آن، و یا در صورتی که نیروی کمکی کم باشد، می‌توان از یک پانسمان فشاری استفاده نمود. گزینه‌های تجاری متعددی نیز وجود دارند (به عنوان مثال، بانداز اسرائیلی)، و یا می‌توان یک پانسمان فشاری با استفاده از نوارهای گاز و پوشاندن آنها با یک باند الاستیک (باند کشی) درست کرد. اگر خونریزی کنترل نشود، میزان اکسیژن یا میزان مایعات بیمار دیگر اهمیتی ندارند. در صورت وجود خونریزی مداوم، پرفیوژن بهبود نخواهد یافت.



شکل ۶-۱: نواحی اتصالی در زیر بدن و ناحیه اینگوینال

باکس ۶-۲ خونریزی شدید در مناطق اتصالی

خونریزی اتصالی (Junctional) به عنوان نوعی از خونریزی تعریف می‌شود که در محل اتصال دو منطقه متمایز از نظر آناتومیک در کنار هم، روی می‌دهد. به عنوان مثال نواحی جانکشنال می‌توان به قسمت تحتانی شکم، کشاله ران، زیر بغل و اندام‌های پروگزیمال اشاره کرد (Figure ۶-۱). استفاده از تورنیکه و یا پانسمان فشاری در این مناطق اغلب هم‌غیر عملی بوده و هم بی‌تأثیر است.

درمان اصلی خونریزی جانکشنال، ایجاد فشار مستقیم بر روی عروق بزرگی است که در نزدیک به ناحیه آسیب قرار دارند. در شرایط پیش بیمارستانی، ممکن است برای کاهش سرعت خونریزی، اعمال فشار قابل توجهی به شریان‌های استخوان ران، ایلپاک و یا زیر بغل ضروری باشد. این امر اغلب با استفاده از عوامل هموستاتیک و یا پانسمان‌های فشاری انجام می‌شود. علاوه بر این، شواهد نشان دهنده این موضوع هستند که استفاده تجربی از تثبیت کننده‌های لگن (پلوپس) در بیمار ترومایی دچار آمپوتاسیون اندام تحتانی در سطحی بالاتر از مفصل زانو، به کنترل خونریزی کمک می‌کند. نیروهای قابل توجهی که در این آسیب‌های ترومایی دیده می‌شوند، اغلب باعث آسیب دیدگی ساختارهای مجاور محل تروما، مانند لگن و کمر بند شانه‌ای هم می‌گردند، و بنابراین ایجاد ثبات و بی‌حرکت سازی در این مناطق نیز بایستی در نظر گرفته شود. کمیته مراقبت از مصدومین عملیاتی تاکتیکی نظامی

۲. تورنیکت‌ها. تورنیکت‌ها اغلب در گذشته به عنوان آخرین راه حل بودند. علاوه بر تجربه‌های نظامی در افغانستان و عراق، استفاده معمول و بی‌خطر از تورنیکت‌ها توسط جراحان، باعث تجدید نظر در این روش شده است. تورنیکت‌ها در کنترل خونریزی شدید بسیار موثر بوده و اگر فشار مستقیم یا پانسمان فشاری نتوانند خونریزی یک اندام را کنترل کنند، و یا اگر پرسنل کافی برای انجام سایر روش‌های کنترل خونریزی در محل در دسترس نباشند، بایستی از آنها استفاده نمود. (لطفاً فصل شوک: پاتوفیزیولوژی حیات و مرگ فصل را مشاهده فرمایید) استفاده از روش‌های "بالا آوردن عضو" و فشار بر "نقاط فشار" دیگر توصیه نمی‌شوند چرا که یافته‌ها دیگر از این روش‌ها حمایت نمی‌کنند. همانطور که قبلاً اشاره شد، در مورد خونریزی تهدیدکننده حیات و یا خونریزی وسیع و جهنده، بایستی به جای انجام سایر اقدامات کنترل خونریزی و یا همزمان با آنها، از یک تورنیکت استفاده نمود (به عنوان مثال، به عنوان یک روش در خط اول برای کنترل این نوع خونریزی). همچنین توجه داشته باشید که تورنیکت‌هایی که در لحظه ساخته می‌شوند ممکن است اثربخشی محدودتری نسبت به انواع ورژن‌های تجاری موجود خود، داشته باشند.

A — مدیریت راه هوایی و بی‌حرکت سازی ستون فقرات گردنی

راه هوایی:

مجرای تنفسی بیمار به سرعت بررسی می‌شود تا از برقراری (باز و تمیز بودن) آن اطمینان حاصل شده و خطر انسداد وجود نداشته باشد. اگر راه هوایی در خطر باشد، بایستی باز شود، در ابتدا با استفاده از روش‌های دستی (روش Trauma chin lift و یا Trauma jaw thrust)، و بعد در صورت لزوم از خون، مواد ناشی از بدن و اجسام خارجی پاک شود. (شکل ۶-۲). سرانجام، در هنگام دسترسی به تجهیزات و داشتن زمان، مدیریت راه‌های هوایی می‌تواند شامل مواردی مانند ساکشن و استفاده از تجهیزات مکانیکی (ایروی دهانی OPA، ایروی بینی NPA، ایروی‌های سوپراگلوتیک و اینتوباسیون داخل تراشه یا روش‌های ترنس

تراشید (باشد). عوامل زیادی در تعیین روش مدیریت راه‌های هوایی نقش دارند، از جمله تجهیزات موجود، سطح مهارت ارائه‌دهنده مراقبت پیش بیمارستانی و فاصله از مرکز تروما. برخی از صدمات مجاری هوایی، مانند آسیب حنجره و یا برش عرضی ناقص مجاری هوایی، می‌توانند با تلاش در لوله گذاری داخل تراشه وخیم تر شوند.



شکل ۲-۶ در صورت در خطر بودن راه هوایی بایستی در حین محافظت از ستون فقرات گردنی آن را باز نمود.

موضوع مدیریت راه هوایی به تفصیل در فصل راه هوایی و تهویه مورد بررسی قرار گرفته شده است.

بی حرکت سازی ستون فقرات گردنی

هر بیمار با آسیب دیدگی جدی قابل توجه، مشکوک به آسیب نخاعی در نظر گرفته می‌شود مگر اینکه به طور قطعی خلاف آن ثابت شود. در بیماران مسن و یا با مشکل از کار افتادگی مزمن، حتی با وجود مکانیسم آسیب جزئی، بایستی همواره نسبت به احتمال آسیب ستون فقرات نخاعی مشکوک بود. (برای مشاهده لیست کامل اندیکاسیونهای بی حرکت سازی ستون فقرات به بخش ترومای نخاعی مراجعه کنید). بنابراین، بایستی همیشه هنگام باز کردن راه هوایی احتمال آسیب ستون فقرات گردنی را در نظر گرفت. جابجایی بیش از حد در هر جهتی می‌تواند باعث ایجاد و یا تشدید آسیب نخاعی گردد، زیرا در حضور شکستگی ستون فقرات، احتمال بروز فشردگی و کمپرش استخوانی در نخاع مطرح می‌باشد. راه حل این است که در تمام مراحل ارزیابی، به خصوص در هنگام باز کردن راه هوایی و انجام تهویه لازم، اطمینان حاصل شود که سر و گردن بیمار به طور دستی در موقعیت خنثی حفظ و تثبیت می‌گردند. این نیاز به تثبیت و بی حرکت سازی به این معنی نیست که نمی‌توان از روشهای لازم جهت برقراری راه هوایی استفاده کرد. در عوض، این بدان معناست که تمامی اقدامات لازم در حالی که از ستون فقرات بیمار در برابر جابجایی غیرضروری محافظت می‌شود، انجام خواهند شد. در صورتی که برای انجام ارزیابی مجدد و یا بعضی از اقدامات لازم، نیاز به برداشته شدن وسایل تثبیت کننده ستون فقرات باشد، بایستی تا زمان پایان این اقدامات از روش بی حرکت سازی و تثبیت دستی سر و گردن استفاده نمود.

B — تنفس (تهویه و اکسیژن رسانی)

هدف از عملکرد تنفسی، رساندن اکسیژن به ریه‌های بیمار به طور موثر در جهت کمک به حفظ روند متابولیسم هوازی در بدن می‌باشد. تهویه نامناسب در ریه‌ها می‌تواند منجر به بروز هیپوکسی و کمبود

اکسیژن در بافت‌های بیمار گردد. هنگامی که راه هوایی بیمار باز است، کیفیت و کمیت تنفس (تهویه) را می‌توان به شرح زیر ارزیابی نمود:

۱. وضعیت تنفسی را با چک حرکات قفسه سینه و حس کردن جابجایی هوا از دهان یا بینی بیمار، بررسی کنید. در صورت عدم اطمینان از جابجایی خودبخودی هوا، برای ارزیابی، دو طرف قفسه سینه را سمع کنید.

۲. اگر بیمار تنفس ندارد (یعنی آپنه می‌باشد)، قبل از ادامه ارزیابی، بلافاصله (در صورت وجود اندیکاسیون ضمن بی حرکت سازی ستون فقرات گردنی) تهویه کمکی با استفاده از آمبوبگ و اکسیژن مکمل را اعمال کنید.

۳. از باز و برقرار بودن راه هوایی بیمار اطمینان حاصل کنید، به تهویه کمکی ادامه داده و آماده قرار دادن انواع ایروی‌های دهانی، بینی (در صورت عدم وجود ترومای شدید به صورت) و یا ایروی‌های سوپراگلوتیک (در صورت عدم وجود علائم ترومای شدید در حفره دهانی حلقی) باشید؛ اینتوباسیون و یا استفاده از سایر وسایل مکانیکی حمایت تنفسی راه هوایی را در نظر داشته باشید. آماده برای انجام ساکشن خون، مواد استفراغی، و یا سایر مایعات و ترشحات باشید.

۴. برای ارزیابی سرعت تنفسی بیمار اگر چه معمولاً از اصطلاح "تعداد تنفس" استفاده می‌شود، اما "تعداد تهویه" اصطلاح صحیح تری برای این نوع ارزیابی می‌باشد. تهویه به میزان و روند دم و بازدم اشاره دارد، در حالی که تنفس، روند فیزیولوژیک موجود در تبادل گازها بین مویرگها و آلوئولها را توصیف می‌کند. در این کتاب از اصطلاح تعداد تهویه به جای تعداد تنفس استفاده می‌شود. اگر بیمار در حال تنفس خودبخودی می‌باشد، تعداد تهویه و عمق آن را به صورت تخمینی بررسی نمایید تا از کفایت میزان هوای جابجا شده اطمینان حاصل کنید (یاد آوری: مقدار تهویه در دقیقه برابر است با تعداد تنفس ضربدر حجم هوای جابجا شده). (فصل راه هوایی و تهویه را مشاهده کنید).

۵. از هیپوکسیک نبودن بیمار و اینکه میزان ساپوریشن اکسیژن SpO_2 وی بایستی بالاتر از ۹۴٪ باشد، اطمینان حاصل نمایید. در صورت لزوم برای حفظ درصد اشباع اکسیژن در حد کافی بایستی اکسیژن مکمل (و تهویه کمکی) فراهم گردد.

۶. در صورت هوشیار بودن بیمار به صحبت‌های وی گوش دهید و بررسی کنید که آیا او می‌تواند یک جمله کامل را بدون مشکل بیان کند یا خیر.

تهویه را از نظر تعداد و ریتم، می‌توان به پنج دسته زیر تقسیم بندی نمود:

۱. آپنه. بیمار تنفسی ندارد. این حالت شامل تنفس گاسپینگ آگونال هم می‌شود، که در آن تبادل هوا به طور موثری انجام نمی‌گردد.

۲. آهسته. تعداد تنفس بسیار آهسته، کمتر از ده تنفس در دقیقه (برادی پنه)، می‌تواند نشان دهنده آسیب شدید یا ایسکمی (کاهش عرضه اکسیژن) مغز باشد. در این موارد، تکنسین باید از جابجایی حجم کافی هوا اطمینان حاصل کند. گاهی لازم است تنفس بیمار با استفاده از آمبوبگ حمایت شود. حمایت کامل یا کمکی تهویه با آمبوبگ باید به همراه اکسیژن مکمل برای اطمینان از ساپوریشن اکسیژن بالای ۹۴٪ باشد.

جهت رفع مشکل باید بلافاصله انجام گیرد. (فصل تروما به قفسه سینه را مشاهده نمایید). بیماران با ریت تنفسی بالاتر از ۳۰ تنفس در دقیقه باید تحت اکسیژن درمانی قرار بگیرند. این بیماران را از نظر خستگی یا علائم تهویه ناکافی شامل کاهش سطح هشیاری، افزایش سطح دی اکسیدکربن، یا کاهش سچوریشن اکسیژن پایش نموده و در صورت لزوم، با استفاده از آمبویگ، به تهویه کمک کنید.

در بیماران با تهویه غیرطبیعی، قفسه سینه باید در معرض دید قرار گرفته، مشاهده و سریعاً لمس شود. سپس، سمع ریه‌ها برای تشخیص صداهای تنفسی غیر طبیعی، کاهش یافته یا عدم وجود صدا انجام می‌گیرد. آسیب‌هایی که می‌توانند مانع تهویه شوند شامل پنوتراکس فشاری، قفسه سینه شناور، آسیب‌های نخاعی و TBI‌ها می‌باشند. این اختلالات باید طی بررسی اولیه شناسایی شده یا به آنها مشکوک شد و بلافاصله تهویه کمکی آغاز شود. در صورت شک به پنوموتراکس بلافاصله با استفاده از نیدل، هوا را خارج کنید.

در زمان ارزیابی وضعیت تهویه بیمار ترومایی، عمق تهویه و تعداد آن ارزیابی می‌شود. بیمار می‌تواند ریت تهویه نرمال به میزان ۱۶ تنفس در دقیقه ولی با عمق به شدت کم (سطحی) داشته باشد. برعکس، بیمار با عمق تنفس نرمال ممکن است دارای تعداد کم یا زیاد تهویه باشد. حجم جاری در تعداد تهویه ضرب می‌شود تا تهویه دقیقه‌ای بیمار مشخص شود. (فصل راه هوایی و ونتیلاسیون را مشاهده نمایید)

در برخی شرایط، تشخیص افتراقی مشکل در راه هوایی از مشکل تنفسی حتی برای یک ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی با تجربه نیز مشکل است. در چنین مواردی، در ابتدا راه هوایی مطمئنی را برقرار کنید، در صورتی که مشکل پس از مدیریت راه هوایی ادامه داشت، احتمالاً مشکل تنفسی منجر به اختلال در تهویه شده است.

۳- گردش خون و خونریزی

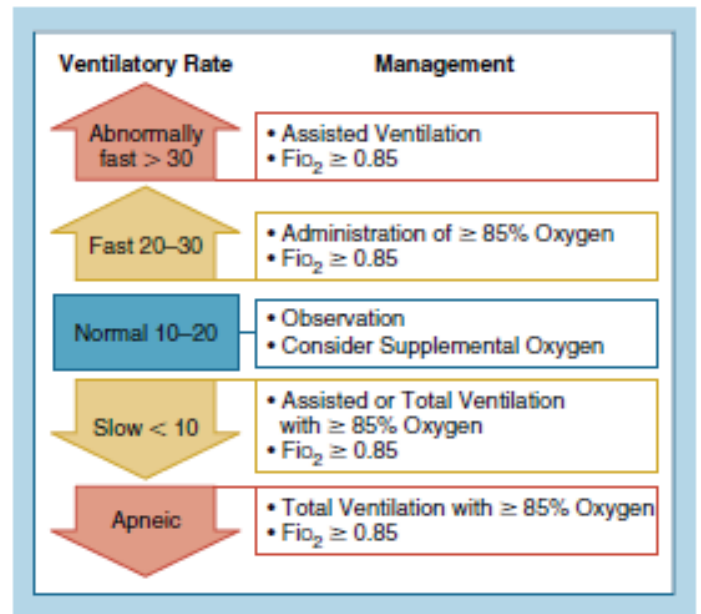
(پرفیوژن و خونریزی داخلی)

ارزیابی سیستم گردش خون مرحله بعدی مراقبت از بیمار ترومایی است. اکسیژناسیون RBCها بدون تحویل دادن آن به سلول‌های بافتی، هیچ سودی برای بیمار ندارد. در مرحله اول، خونریزی‌های تهدیدکننده زندگی، شناسایی و کنترل شده‌اند. پس از ارزیابی راه هوایی و وضعیت تنفسی، ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی می‌تواند برآورد کلی از برون ده قلب و وضعیت پرفیوژن بیمار به دست آورد. خونریزی (خارجی یا داخلی) شایع‌ترین علت مرگ قابل پیشگیری ناشی از تروما است.

پرفیوژن

وضعیت کلی گردش خون بیمار با بررسی نبض‌های محیطی، ارزیابی رنگ پوست، دما و رطوبت آن تعیین می‌شود. (باکس ۳-۶) ارزیابی پرفیوژن در بیماران سالمند یا کودک و انهایی که شرایط مساعدی دارند یا از داروهای خاصی استفاده می‌کنند، چالش برانگیز است. شوک در بیماران ترومایی تقریباً همیشه ناشی از خونریزی است. (به بخش شوک: پاتوفیزیولوژی زندگی و مرگ مراجعه نمایید)

محل‌های احتمالی خونریزی داخلی شامل قفسه سینه (هر دو حفره پلورال)، شکم (حفره پریوتون)، لگن، فضای پشت پریوتون و اندام‌ها (ران‌ها) می‌باشد. اگر به خونریزی داخلی مشکوک هستید، توراکس، شکم، لگن و ران را در معرض دید قرار داده و از نظر علائم آسیب، به سرعت



شکل ۳-۶: مدیریت راه هوایی بر اساس تعداد تهویه خودبه خودی

۳. نرمال. اگر تعداد تهویه بین ۱۰ تا ۲۰ تنفس در دقیقه است (یوپنه، تعداد نرمال برای یک بزرگسال)، ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی بیمار را دقیق مشاهده می‌کند. اگر چه ممکن است بیمار در ظاهر استیبل باشد اما ارائه اکسیژن مکمل را باید در نظر گرفت.

۴. سریع. اگر تعداد تهویه بین ۲۰ تا ۳۰ تنفس در دقیقه است (تاکی پنه)، بیمار باید از نزدیک تحت نظر باشد تا ببینید حال او در حال بهبود یا وخیم شدن است. محرک افزایش تهویه، افزایش سطح دی اکسیدکربن یا کاهش سطح اکسیژن خون (ناشی از هیپوکسی یا آنمی) می‌باشد. در صورت غیرطبیعی بودن میزان تهویه، باید علت آن بررسی شود. سرعت بالای تهویه نشان دهنده کاهش اکسیژن رسانی به بافت است. این کمبود اکسیژن، متابولیسم بی‌هوازی را شروع می‌کند (به بخش شوک، پاتوفیزیولوژی، زندگی و مرگ مراجعه نمایید) در نهایت افزایش دی اکسید کربن خون منجر به اسیدوز متابولیک می‌شود. سیستم تشخیصی بدن، افزایش سطح دی اکسید کربن را تشخیص داده و از سیستم تهویه بدن می‌خواهد عمق و حجم تهویه را افزایش دهد تا مقدار دی اکسید کربن کاهش یابد. بنابراین افزایش میزان تهویه می‌تواند نشان دهنده نیاز بیمار به پرفیوژن بهتر یا اکسیژن رسانی یا هر دو باشد. تجویز اکسیژن مکمل برای رسیدن سچوریشن اکسیژن به ۹۴ درصد یا بیشتر (حداقل تا زمان تعیین وضعیت بیمار) انجام می‌گیرد. ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید در توانایی بیمار در حفظ تهویه مناسب و احتمال وخامت اوضاع بیمار نگران باشد.

۵. خیلی سریع: سرعت تهویه بیش از ۳۰ تنفس در دقیقه (تاکی پنه شدید) نشان دهنده هیپوکسی، متابولیسم بی‌هوازی یا هر دو و اسیدوز ناشی از آن است. باید بلافاصله به دنبال علت افزایش سریع تهویه باشیم تا مشخص شود علت اصلی مشکل در تهویه است یا تحویل RBC. آسیب‌هایی که می‌توانند اختلال شدید در اکسیژناسیون ایجاد کنند شامل پنوتراکس فشاری، قفسه سینه شناور با کانتیوژن ریوی، هموتوراکس وسیع و پنوتوراکس باز می‌باشد. به محض اینکه علت شناسایی شد، مداخلات در

مشاهده و لمس کنید. خونریزی در این نواحی در خارج از بیمارستان آسان نیست. در صورت در دسترس بودن، باید از محافظت کننده لگن استفاده شود، تا از آسیب احتمالی لگن «Open book» جلوگیری گردد. هدف، تحویل سریع بیمار به مرکز مجهز با پرسنل مناسب برای کنترل سریع خونریزی در اتاق عمل است (برای مثال مرکز تروما در بالاترین سطح موجود)

باکس ۳-۶: زمان پرشدن مجدد مویرگی

زمان پرشدن مجدد مویرگی با فشار بر بستر ناخن‌ها و سپس برداشتن آن بررسی می‌شود. این فشار، خون را از بستر مویرگی قابل مشاهده، خارج می‌کند. سرعت بازگشت خون به بستر ناخن پس از برداشتن فشار (زمان پر شدن مجدد) ابزاری برای تخمین جریان خون از طریق دورترین قسمت گردش خون است. زمان پرشدگی مجدد مویرگی بیشتر از ۲ ثانیه نشان می‌دهد بستر مویرگی پرفیوژن کافی دریافت نمی‌کند. با این حال، زمان پرشدگی مجدد مویرگی، به تنهایی، شاخص ضعیفی برای تشخیص شوک می‌باشد، چرا که تحت تاثیر عوامل بسیاری است. برای مثال بیماری‌های عروق محیطی (آترواسکلروزیس)، دمای سرد، داروهای گشاد کننده یا تنگ کننده عروقی، یا شوک نورونیک می‌تواند نتایج کاذب ایجاد کند. ارزیابی زمان پر شدگی مجدد مویرگی در این بیماران برای بررسی عملکرد قلبی عروقی فواید کمتری دارد. زمان پرشدگی مجدد مویرگی در ارزیابی گردش خون مناسب کاربرد دارد، ولی باید همیشه در کنار سایر یافته‌های معاینات بالینی استفاده شود.

نبض

نبض، از نظر موجود بودن، کیفیت و نظم بررسی می‌گردد. بررسی سریع نبض، تکیکاردی، برادی کاردی و ریتم نامنظم را مشخص می‌کند. در گذشته، وجود نبض رادیال نشان دهنده فشارخون سیستولیک حداقل ۸۰ میلی متر جیوه، وجود نبض فمورال نشان دهنده فشارخون سیستولیک حداقل ۷۰ میلی متر جیوه و فقط وجود نبض کاروتید نشان دهنده فشارخون ۶۰ میلی متر جیوه بود. مطالعات نشان دادند این تئوری صحیح نبوده و فشار خون را بالاتر تخمین می‌زند. در حالیکه عدم وجود نبض‌های محیطی در حضور نبض‌های مرکزی، نشان دهنده افت شدید فشار خون است، وجود نبض‌های محیطی، نباید ما را در مورد فشارخون بیمار مطمئن کند.

در ارزیابی اولیه تعیین تعداد دقیق نبض ضروری نیست. در عوض، نبض به طور تقریبی تخمین زده می‌شود و سرعت ضربان واقعی بعداً تعیین می‌گردد. در بیمار ترومایی، توجه به علل قابل درمان علائم حیاتی و یافته‌های فیزیکی غیرطبیعی بسیار مهم است. برای مثال در صورت وجود اختلال در پرفیوژن و تنفس، ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید احتمال پنوتراکس فشاری را در نظر بگیرد. در صورت وجود علائم بالینی، بایستی هوا با نیدل تخلیه شود.^۳

پوست

معاینه پوست می‌تواند اطلاعات زیادی را در مورد وضعیت گردش خون بیمار ارائه دهد.

- رنگ: پرفیوژن کافی منجر به رنگ صورتی پوست می‌شود.

وقتی خون کمتری به پوست برسد، پوست رنگ پریده^۴ می‌شود. رنگ پریدگی با پرفیوژن ضعیف همراه است. رنگ مایل به آبی^۵ نشان دهنده اکسیژن رسانی ضعیف است. این رنگ در اثر پرفیوژن با خون فاقد اکسیژن به آن قسمت از بدن ایجاد می‌شود. پیگمانتاسیون پوست در روند کار اختلال ایجاد می‌کند. در بیماران با پوست بسیار تیره، بررسی رنگ بستر ناخن، کف دست و پا و غشای مخاطی، کمک کننده است چرا که تغییرات رنگ ابتدا در لب‌ها، لثه‌ها یا نوک انگشتان (به دلیل کمبود نسبی رنگ دانه در این مناطق)، ظاهر می‌شود.

- درجه حرارت: در زمان ارزیابی ملی پوست، دمای پوست تحت تاثیر شرایط محیطی است. پوست سرد بدون توجه به علت، کاهش پرفیوژن را نشان می‌دهد. دمای پوست را می‌توان با لمس پوست بیمار با پشت دست ارزیابی نمود. دمای طبیعی پوست در لمس گرم است، نه سرد و نه داغ.
- وضعیت: در شرایط عادی پوست معمولاً خشک است. پوست مرطوب و خنک به دلیل تحریک سمپاتیک (دیافورز) می‌تواند در بیماران با پرفیوژن ضعیف رخ دهد. با این حال در زمان ارزیابی یافته‌های پوستی، در نظر گرفتن شرایط محیطی مهم است. بیمار در محیط گرم یا مرطوب ممکن است در ابتدا بدون توجه به شدت آسیب، پوست مرطوب داشته باشد.

Disability—D ناتوانی

پس از انجام ارزیابی و اصلاح اختلالاتی که در رساندن اکسیژن به ریه‌ها و گردش آن در سراسر بدن نقش دارند، مرحله بعدی در بررسی ارزیابی اولیه، ارزیابی عملکرد مغزی و در واقع اندازه گیری غیر مستقیم اکسیژن رسانی به مغز است. این کار با تعیین سطح هشیاری بیمار آغاز می‌گردد.

ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید اینطور فرض کند که بیمار گیج، آشفته، پرخاشگر و یا بدون همکاری، هیپوکسیک است یا دچار TBI شده است؛ تا زمانی که خلاف آن ثابت شود. بیشتر بیماران هنگامی که زندگی آنها به لحاظ پزشکی تهدید می‌شود، کمک می‌خواهند. اگر بیمار از کمک امتناع ورزد، باید به دنبال علت بود. آیا بیمار از حضور ارائه دهنده در صحنه احساس خطر می‌کند؟ در این صورت باید برای جلب اعتماد بیمار تلاش کرد. اگر شرایط تهدید آمیزی مشاهده نمی‌شود، باید منشأ رفتار را ناشی از شرایط فیزیولوژیکی و برگشت پذیر دانست و آن را درمان کرد. در طول ارزیابی، شرح حال به شما کمک میکند تا مشخص کنید آیا بیمار پس از آسیب، هشیاری خود را از دست داده است؟ آیا مسمومیت مطرح است؟ (و چه چیزی عامل مسمومیت است) و آیا بیمار از قبل، شرایطی داشته که باعث کاهش LOC یا رفتار ناهنجار او شود؟ مشاهده دقیق صحنه می‌تواند اطلاعات ارزشمندی را در این زمینه ارائه دهد.

کاهش LOC به ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی، احتمالات زیر را هشدار می‌دهد:

۱. کاهش اکسیژن رسانی مغزی (ناشی از هیپوکسی، هیپوپرفیوژن) یا هیپونتیلیاسیون شدید (خواب آلودگی دی اکسیدکربن)
۲. آسیب سیستم عصبی مرکزی (CNS) (به عنوان مثال TBI)
۳. مصرف بیش از حد دارو یا الکل یا قرار گرفتن در معرض سم

را باز کند اما چشم چپ خود را به صورت خود به خودی باز می کند، بیمار نمره ۴ را برای بهترین حرکت چشم دریافت می کند. اگر بیمار چشم ها را خود به خود باز نکند ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید از دستور کلامی استفاده کند (به عنوان مثال لطفا چشم های خود را باز کنید) اگر بیمار به محرک کلامی پاسخ نداد، می توان از محرک دردناک مانند فشار بستر ناخن با مداد یا فشار بافت زیر بغل استفاده کرد.

پاسخ کلامی بیمار با استفاده از سوالی مثل «چه اتفاقی برای شما افتاده است؟» تعیین می گردد. اگر بیمار اورینت باشد پاسخ منسجمی ارائه می دهد. در غیر این صورت پاسخ بیمار گیج، نامناسب و نامفهوم است و یا هیچ پاسخی نمیدهد. اگر بیمار اینتوبه باشد، نمره کلامی یک می شود تا عدم پاسخ کلامی را نشان دهد، مقیاس چشم و حرکتی نیز محاسبه شده و حرف T برای نشان دادن عدم توانایی در ارزیابی پاسخ کلامی اضافه می شود. (به عنوان مثال AT)

سومین جز ارزیابی GCS، جز حرکتی است. یک دستور ساده و بدون ابهام مانند «دو انگشت را بالا نگه دارید» یا «انگشت شست را به من نشان دهید» به بیمار داده می شود. اگر بیمار دستور را اطاعت کند بالاترین نمره که ۶ است به وی داده می شود. فشردن انگشتان ارائه دهنده مراقبت، ممکن است رفلکس Grasping بوده و پیروی هدفمند از دستورات نباشد. اگر بیمار از دستور پیروی نکند، همانطور که قبلا نیز اشاره شد باید از محرک دردناک استفاده شود و به بهترین پاسخ حرکتی بیمار امتیاز داده شود. بیماری که سعی در دور کردن محرک دردناک دارد، می تواند محرک دردناک را تعیین محل کند. سایر پاسخ ها شامل دور شدن از محرک دردناک^۷، فلکسیون غیرطبیعی (دکورتیکه^۸)، اکستانسیون (دسربره^۹) یا عدم انجام هیچ حرکتی می باشد.

حداکثر نمره ۱۵ GCS نشان می دهد بیمار هیچ ناتوانی ندارد. کمترین نمره ۳ است که نمره شومی است. نمره کمتر از ۸ نشان دهنده آسیب دیدگی شدید، ۹-۱۲ آسیب دیدگی متوسط و ۱۳-۱۵ آسیب دیدگی خفیف است. در نمره ۸ GCS، باید برای بیمار راه هوایی فعال در نظر گرفت. ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی اجزا را به راحتی محاسبه و نمره را جمع بسته و آن را به مرکز دریافت کننده بیمار گزارش داده و در فرم مراقبت از بیمار ثبت می کند. غالبا ترجیح داده می شود نمره اجزای GCS به صورت جداگانه ارائه شود تا اینکه نمره مجموع آنها بیان گردد چرا که بر اساس نمرات هر جز می توان تغییرات خاصی را ثبت نمود. گزارش مراقبت از بیمار که می گوید «بیمار ۷۴، ۷۴، ۴ E است» نشان می دهد بیمار گیج است اما دستورات را اطاعت می کند.

اگرچه نمره GCS در ارزیابی بیماران ترومایی تقریبا در همه جا استفاده می شود اما موضوعات مختلفی می توانند کاربرد آن را در شرایط پیش بیمارستانی محدود نمایند. به عنوان مثال این مقیاس پایایی ارزیابی ضعیفی دارد، به این معنی که آراسه دهندگان ممکن است یک بیمار را به طور متفاوتی امتیاز و نهایتا مدیریت کنند. همچنین همانطور که اشاره شد در بیماران اینتوبه، نمرات واقعی نیستند. بنابراین جستجو برای یک سیستم امتیازدهی ساده تر انجام شده است که هنوز از نظر شدت و نتایج بیمار دارای ارزش پیش بینی است. شواهد نشان می دهد جز حرکتی GCS به تنهایی در ارزیابی بیمار به اندازه نمره کل GCS مفید است و نتایجی مانند نیاز به اینتوباسیون و زنده ماندن تا ترخیص از بیمارستان را پیش بینی می کند. حتی یک مطالعه نشان می دهد

۴. اختلال متابولیک (به عنوان مثال ناشی از دیابت، تشنج یا ایست قلبی)

بحث بیشتر در ارتباط با تغییر در وضعیت هشیاری، از جمله توضیح کامل در مورد مقیاس کمای گلاسکو (GCS) را می توان در فصل آسیب دیدگی سر مشاهده کرد. تحقیقات اخیر نشان داده است که استفاده از جز حرکتی ارزیابی GCS به تنهایی، و در صورتی که این مولفه نمره کمتر از ۶ بگیرد (به این معنی که بیمار دستورات را اجرا ننماید) پیش بینی کننده آسیب شدید است. بنابراین در این مرحله از ارزیابی اولیه، تعیین اطاعت بیمار از دستورات، اطلاعات کافی به ما میدهد.

مقیاس GCS ابزاری است که برای تعیین LOC استفاده می شود و بر طبقه بندی AVPU (باکس ۴-۶) اولویت دارد. این مقیاس یک روش سریع برای تخمین عملکرد مغزی و پیش بینی کننده پیامدهای بیمار بخصوص بهترین پاسخ حرکتی است. همچنین پایه ای برای ارزیابی های عصبی سریالی می باشد. نمره GCS به سه جز تقسیم می شود: (۱) باز کردن چشم (۲) پاسخ کلامی (۳) پاسخ حرکتی. بر اساس بهترین پاسخ، به هر یک از اجزای GCS نمره ای تعلق می گیرد. (شکل ۴-۶)

باکس ۴-۶: سیستم AVPU

مقیاس AVPU اغلب برای توصیف LOC بیمار استفاده می شود. در این سیستم A مخفف Alert به معنی هشدار است، V برای پاس به محرک کلامی (P)، (Verbal) برای پاسخ به محرک دردناک (Painful) و U برای عدم پاسخگویی (Unresponsive) در نظر گرفته شده است. این روش اگرچه ساده است اما نمیتواند اطلاعات مربوط به نحوه واکنش بیمار به محرک های کلامی یا دردناک را ارائه دهد. به عبارت دیگر اگر بیمار به سوالات کلامی پاسخ می دهد آیا بیمار آگاه، گیج یا زمزمه نامفهوم دارد؟ به همین ترتیب وقتی بیمار به محرک دردناک پاسخ می دهد آیا بیمار محل درد را لوکالیزه می کند، خود را از محل دردناک دور میکند، دکورتیکه یا دسربره دارد؟ به علت عدم دقت زیاد، استفاده از AVPU مورد توجه نیست.

Eye Opening	Points
Spontaneous eye opening	4
Eye opening on command	3
Eye opening to pressure	2
No eye opening	1
Best Verbal Response	
Answers appropriately (oriented)	5
Gives confused answers	4
Inappropriate words	3
Makes unintelligible noises	2
Makes no verbal response	1
Best Motor Response	
Follows command	6
Localizes	5
Normal flexion response	4
Abnormal flexion response	3
Extension response	2
Gives no motor response	1
Total	<input type="text"/>

شکل ۴-۶: مقیاس کمای گلاسکو (GCS)

- ۶ localizing
- ۷ withdrawal
- ۸ decorticate posturing
- ۹ decerebrate posturing

به عنوان مثال اگر چشم راست بیمار قدری متورم باشد و نتواند آن

باکس ۵-۶: شواهد پزشکی قانونی

متأسفانه برخی از بیماران ترومایی قربانیان جنایات خشن هستند. در این شرایط، انجام هر کاری برا حفظ شواهد برای پرسنل مجری قانون مهم است. هنگام بریدن لباس یک قربانی جرم، مراقبت باشید تا سوراخ‌هایی که توسط گلوله ایجاد شده اند بریده نشود زیرا می‌تواند شواهد ارزشمند ای را از بین ببرد. لباس‌هایی که از تن قربانیان جرائم خارج می‌شود باید در یک کیسه کاغذی (نه پلاستیکی) قرار داده شده و قبل از انتقال بیمار به کارکنان انتظامی تحویل داده شود. هرگونه سلاح، مواد مخدر یا وسایل شخصی که هنگام ارزیابی بیمار پیدا شده است نیز باید به پرسنل مجری قانون تحویل داده شود. اگر به علت شرایط بیمار، قبل از ورود نیروی انتظامی مجبور به انتقال بیمار شویم، این موارد باید به بیمارستان آورده شود. مرکز اجرای قانون باید از بیمارستان مقصد مطلع باشد. متعلقات بیمار را طبق پروتکل‌های محلی در بیمارستان یا برای مجریان قانون مستند کنید. با این حال توجه داشته باشید که مراقبت از بیمار همواره حرف اول را می‌زند. هیچ پروسیجر یا مداخله‌ای برای انجام تحقیقات جنایی نباید به تأخیر بیفتد.

اگر تنها راه تکمیل ارزیابی و درمان بیمار خارج کردن لباس‌های او باشد، ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید بدون ترس این کار را انجام دهد. گاهی بیماران تحت چندین مکانیسم آسیب قرار گرفته‌اند مانند تصادف اتومبیل پس از اصابت گلوله. در صورت عدم معاینه کافی بیمار، ممکن است آسیب‌های تهدید کننده زندگی فراموش شود. اگر آسیب‌ها شناسایی نشوند قابل درمان نیستند.

هنگام برش و خارج کردن لباس قربانیان جرم باید مراقبت ویژه‌ای صورت گیرد تا شواهد از بین نروند. (باکس ۵-۶)

برای حفظ دمای بدن و جلوگیری از هیپوترمی، بیمار باید سریعاً پس از ارزیابی و درمان، پوشانده شود. در محیط‌های سرد، ارائه دهنندگان مراقبت از بیمار بایستی برای گرم نمودن بیمار از پتوی گرم کننده استفاده نمایند. هنگامی که بیمار را وارد آمبولانس می‌نمایند باید بخاری آمبولانس برای گرم نمودن محفظه روشن باشد حتی اگر این کار منجر به احساس گرما در ارائه دهنندگان می‌شود.

ارزیابی و مدیریت همزمان

همانطور که قبلاً در این فصل ذکر شد، در حالی که ارزیابی اولیه به صورت گام به گام اجرا می‌شود بسیاری از مراحل می‌توانند به صورت همزمان ارزیابی گردند. با پرسیدن سوالاتی مثل «کجا آسیب دیده‌اید؟» میزان باز بودن راه هوایی ارزیابی و عملکرد تنفسی مشاهده می‌شود. این سوال می‌تواند در حالی پرسیده شود که ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی در حال لمس نبض و احساس دما و رطوبت پوست است. سطح LOC و وضعیت ذهنی بیمار را می‌توان با مناسب بودن پاسخ‌های کلامی بیمار تعیین نمود. سپس ارائه دهنده می‌تواند از سر تا پای بیمار را برای یافتن علائم خونریزی یا آسیب دیدگی‌های دیگر سریعاً مشاهده کند. در حالی که ارائه دهنده اول به ارزیابی راه هوایی و تنفس بیمار می‌پردازد، ارائه دهنده دوم می‌تواند با فشار مستقیم یا استفاده از تورنیکت خونریزی بیمار را کنترل کند. با استفاده از این رویکرد، آسیب‌های تهدید کننده حیات سریعاً ارزیابی می‌شوند. بررسی اولیه باید به طور مکرر تکرار شود، خصوصاً در بیمارانی که آسیب جدی دارند.

اینکه بیمار می‌تواند دستورات را دنبال کند (نمره حرکتی ۶) یا خیر، شدت آسیب را به اندازه مقیاس GCS پیش بینی می‌کند.

اگر بیمار بیدار، اورینت یا قادر به اطاعت از دستورات نباشد، ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی می‌تواند به سرعت حرکات خود به خودی اندام و مردمک‌های بیمار را ارزیابی کند. آیا مردمک‌ها برابر و مدور هستند و به نور واکنش می‌دهند (PERRLA)؟ آیا مردمک‌ها با یکدیگر برابرند؟ آیا هر مردمک گرد و طبیعی است و در برابر نور منقبض می‌شود یا واکنشی ندارد و گشاد شده است؟ نمره GCS کمتر از ۱۴ همراه با مردمک‌های غیر طبیعی می‌تواند نشان دهنده TBI تهدید کننده زندگی باشد.

E—Expose/Environment در معرض دید قرار دادن/محیط

یکی از مراحل اولیه در فرآیند ارزیابی، کنار زدن لباس بیمار برای مشاهده همه نواحی و یافتن آسیب‌های حیاتی است. (شکل ۵-۶) این جمله «آن قسمت بدن که در معرض دید قرار نگیرد، آسیب دیده‌ترین بخش خواهد بود» ممکن است همیشه درست نباشد اما به اندازه‌ای درست است که بر اساس آن لازم است معاینه کامل بدن انجام گیرد. همچنین خون می‌تواند در لباس جذب شده و توسط آن جذب شود و مورد توجه قرار نگیرد. پس از مشاهده کل بدن بیمار، ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی می‌تواند بیمار را مجدداً بپوشاند تا گرمای بدن وی حفظ گردد.

اگرچه در معرض دید قرار دادن بدن بیمار ترومایی برای انجام ارزیابی بسیار مهم است، اما هیپوترمی یک مشکل جدی در مدیریت بیمار ترومایی است. فقط آنچه لازم است، در معرض دید قرار بگیرد و پس از انتقال بیمار به داخل کابین گرم آمبولانس، معاینه کامل انجام و بیمار در اسرع وقت مجدداً پوشانده شود.

مقدار لباس بیمار که باید از بدن وی خارج شود بسته به شرایط یا آسیب دیدگی متفاوت است. یک قانون کلی این است که لباس‌هایی که برای مشاهده وجود یا عدم وجود موارد مشکوک یا جراحات لازم است، در آورده شوند. اگر بیمار وضعیت ذهنی طبیعی و تنها یک آسیب دارد، لازم است فقط نواحی اطراف آسیب در معرض دید قرار بگیرند. بیمارانی که مکانیسم آسیب جدی دارند یا وضعیت ذهنی آنها تغییر کرده است، باید به طور کامل در معرض مشاهده قرار بگیرند.



شکل ۵-۶: همانطور که در شکل بوسیله خط چین نشان داده شده است، لباس‌ها با قیچی کردن می‌توانند سریعاً برداشته شوند.

ضمائم ارزیابی اولیه

احیا

احیا، مراحل درمانی انجام شده برای اصلاح مشکلات تهدید کننده زندگی که در بررسی اولیه مشخص شده اند را توصیف می کند. ارزیابی PHTLS بر اساس «همانطور که می روید درمان کنید» است، که بر اساس آن، درمان با شناسایی هر عامل تهدید کننده زندگی یا در اولین لحظه ممکن شروع می شود (شکل ۶-۶)

انتقال

اگر در هنگام انجام ارزیابی اولیه شرایط تهدید کننده زندگی شناسایی شد، پس از شروع مداخلات محدود در صحنه، بیمار بایستی بلافاصله به بیمارستان منتقل شود. بیماران به شدت آسیب دیده ترومایی باید بلافاصله به نزدیکترین مرکز مناسب منتقل شوند. (باکس ۶-۶) اگر شرایط پیچیده ای وجود نداشته باشد بیمار باید زمان بسیار کوتاهی در صحنه باشد. حضور کوتاه در صحنه و انتقال سریع به نزدیکترین مرکز مناسب ترجیحا ترومایی، از جنبه های اساسی احیای پیش بیمارستانی بیماران ترومایی است.

تحقیقات اخیر نشان داده است بیماران ترومایی به شدت آسیب دیده در صورت حضور زمان بیشتر در صحنه در مقایسه با زمان پاسخ و انتقال، پیامدهای بدتری داشتند. این یافته به ویژه در بیماران با افت فشارخون، قفسه سینه شناور یا آسیب نافذ صحیح بود. این یافته از این مفهوم حمایت می کند که زمان حضور در صحنه باید کوتاه بوده و فقط مداخلات الزامی و مدیریت شرایط قابل برگشت تهدید کننده زندگی، در صحنه انجام می شود.

مایع درمانی

گام مهم دیگر در احیا، بازبازی فوری حجم پرفیوژن در سیستم قلبی عروقی است. این مرحله شامل بازگرداندن فشارخون به حالت عادی نیست؛ بلکه به معنی تامین مایعات کافی برای اطمینان از پرفیوژن اندام های حیاتی است. از آنجا که خون معمولا فقط در واحدهای هلیکوپتر اورژانس و مراقبت های ویژه در دسترس است، اغلب از رینگر لاکتات یا نرمال سالین برای احیای بیماران ترومایی استفاده می شود. رینگر لاکتات، علاوه بر سدیم کلراید شامل مقادیر کم پتاسیم، کلسیم و لاکتات است که باعث می شود اسید آن کمتر از سرم نرمال سالین باشد.

موارد دیگری نیز می تواند در نظارت بر شرایط بیمار مفید باشد، از جمله:

- پالس اکسی متری: پالس اکسی متری باید در طول ارزیابی اولیه (یا در انتهای آن) انجام شود. سپس میتوان اکسیژن را تیتتر کرد تا اشباع اکسیژن (SPO₂) مساوی یا بیشتر از ۹۴٪ حفظ شود. یک پالس اکسی متر ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی را از ضربان قلب بیمار نیز مطلع می کند. در صورت افت SPO₂ ارزیابی اولیه باید تکرار شود تا علت آن مشخص گردد. مهم است که به یاد داشته باشید پالس اکسی متری یک «زمان تاخیر» بین اشباع اکسیژن خون صحیح و آنچه در مانیتور نشان داده میشود دارد چرا که سیگنال به طور متوسط ۵ تا ۳۰ ثانیه طول می کشد. در بیماران با پرفیوژن محیطی ضعیف یا انقباض عروق محیطی دوره تاخیر به طور قابل توجهی طول میکشد. (تا ۱۲۰ ثانیه) بنابراین یک بیمار می تواند (حداقل به طور موقت) بدون اکسیژناسیون کافی، میزان اکسی متری طبیعی در دستگاه داشته باشد و بالعکس. عوامل دیگری نیز مانند مونواکسید کربن می توانند بر پایداری پالس اکسی متری تأثیر بگذارند.
- مانیتورینگ ETCO₂: مانیتورینگ ETCO₂ می تواند در تایید قرارگیری مناسب لوله تراشه و راه هوایی سوپراگلوتیک و همچنین اندازه گیری غیرمستقیم دی اکسید کربن شریانی بیمار (PACO₂) مفید باشد. با اینکه ETCO₂ ممکن است همواره با PACO₂ در ارتباط نباشد، بخصوص در بیماران با ترومای چند سیستمی، ETCO₂ اغلب در هدایت میزان تهویه مفید است.
- مانیتورینگ ECG^{۱۱}: مانیتورینگ ECG از مانیتورینگ پالس اکسی متری سودمندی کمتری دارد، زیرا وجود الگوی الکتریکی قلب بر روی مانیتور، همیشه با پرفیوژن کافی مرتبط نمی باشد. برای ارزیابی پرفیوژن نیاز به نظارت بر نبض و یا فشارخون است. یک هشدار صوتی می تواند اراسه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی را از تغییر در ضربان یا ریتم مطلع کند.
- مانیتورینگ اتوماتیک فشارخون: به طور کلی اندازه گیری فشارخون بخشی از ارزیابی اولیه نیست؛ با این حال در یک بیمار آسیب دیده و بحرانی که شرایط وی اجازه ارزیابی دقیق تر ثانویه را نمی دهد، استفاده از دستگاه کنترل فشارخون اتومات در حین انتقال می تواند اطلاعات بیشتری در مورد مرحله ی شوک بیمار ارائه کند. در اولین فرصت، ارائه دهنده باید فشارخون را در سکوت و به صورت دستی (نه اتومات) اندازه گیری نماید. اندازه گیری اتومات فشارخون دقت کمتری از حالت دستی در بیمار ترومایی دارد.



شکل ۶-۶: الگوریتم ارزیابی

خونریزی بیمار در زمان شروع مایع درمانی وریدی کنترل شده است، آیا بیمار هیپوتانسیون یا شوآدی از TBI دارد. یک مطالعه اخیر نشان می‌دهد مایع درمانی پیش بیمارستانی در بیماران مبتلا به هیپوتانسیون مفید است اما میتواند در بیمارانی که افت فشار خون ندارند مضر باشد. فصل شوک: پاتوفیزیولوژی زندگی و مرگ و فصل تروما به سر دستورالعمل‌های دقیق تری را برای احیا مایع ارائه می‌دهد.

رگ گیری در صحنه فقط باعث طولانی شدن زمان حضور در صحنه و تاخیر در انتقال می‌شود. همانطور که قبلاً گفته شد درمان قطعی بیمار ترومایی با خونریزی داخلی با از دست دادن قابل توجه خون فقط در بیمارستان قابل انجام است. به عنوان مثال در بیمار با آسیب دیدگی طحال که در هر دقیقه ۵۰ میلی لیتر خون از دست می‌دهد، برای هر دقیقه ای که وود به اتاق عمل یا بخش آنژیوگرافی به تاخیر بیفتد، خون زیادی از دست می‌رود. رگ گیری در صحنه به جای انتقال سریع، نه تنها باعث از دست دادن خون می‌شود بلکه احتمال زنده ماندن بیمار را نیز کاهش می‌دهد. موارد استثنایی نیز وجود دارند مانند محبوس شدن که بیمار نمی‌تواند به راحتی بلافاصله منتقل شود.

قبل از شروع مایع درمانی وریدی خونریزی خارجی بایستی کنترل شود. از تجویز تهاجمی مایعات باید اجتناب شود زیرا ممکن است لخته را حل کند و با افزایش فشار خون و رقت پلاکت‌ها و عوامل انعقادی منجر به خونریزی بیشتر شود. از همه مهم تر اینکه جایگزینی مداوم مایعات، جایگزین کنترل دستی خونریزی خارجی و انتقال بیمار مبتلا به خونریزی داخلی نیست.

سطوح ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی پایه در مقابل پیشرفته

مراحل کلیدی در احیای بیمار ترومایی که به شدت آسیب دیده است در سطح پایه و پیشرفته ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی یکسان است. این مراحل شامل (۱) کنترل فوری خونریزی خارجی (۲) باز کردن و حفظ راه هوایی (۳) اطمینان از تهویه کافی (۴) آماده سازی سریع بیمار برای حمل و نقل و (۵) حمل و نقل سریع به نزدیکترین مرکز مناسب می‌باشد. اگر مدت زمان انتقال طولانی شود، بهتر است ارائه دهنده سطح پایه از حمایت از زندگی پیشرفته (ADL) نزدیک، کمک بخواهد. گزینه دیگر نیز انتقال به وسیله هلیکوپتر به مرکز تروماست. هم سرویس ALS و هم پرواز می‌توانند مدیریت پیشرفته راه هوایی و مایع درمانی را انجام دهند. سرویس‌های پزشکی هوایی همچنین ممکن است خون، پلاسما، منجمد تازه و سایر روش‌های درمانی فراتر از ALS زمینی را داشته باشند.

ارزیابی ثانویه

ارزیابی ثانویه، ارزیابی دقیق سر تا انگشتان پای یک بیمار است. این ارزیابی فقط پس از ارزیابی اولیه که تمامی آسیب‌های تهدیدکننده زندگی درمان و احیا آغاز شده است، انجام می‌گیرد. هدف از ارزیابی ثانویه شناسایی آسیب‌ها یا مشکلاتی است که در طول ارزیابی اولیه مشخص نشده‌اند. به این دلیل که ارزیابی اولیه ی خوب، شرایط تهدید کننده زندگی را شناسایی می‌کند، ارزیابی ثانویه با مشکلات جدی کمتری سر و کار دارد. بنابراین یک بیمار ترومایی با شرایط بحرانی باید به سرعت پس از پایان ارزیابی اولیه به بیمارستان منتقل شود و برای رگ گیری یا ارزیابی ثانویه در صحنه نماند.

در ارزیابی ثانویه از روی «نگاه کن، گوش کن، و احساس کن» برای

باکس ۶-۶: بیماران ترومایی بحرانی

در صورت وجود هر یک از شرایط تهدید کننده زندگی که در ادامه آمده است، زمان حضور در صحنه در کمترین زمان ممکن (۱۰ دقیقه یا کمتر) باشد:

۱. راه هوایی ناکافی یا تهدید شده
۲. اختلال در تهویه همانطور که در ادامه نشان داده شده است:

- میزان تهویه غیرطبیعی سریع یا آهسته
- هیپوکسی (SpO_2 کمتر از ۹۴٪ حتی با اکسیژن مکمل)
- تنگی نفس
- پنوموتراکس باز با قفسه سینه شناور
- پنوموتراکس بسته مشکوک یا فشاری

۳. خونریزی قابل توجه خارجی یا شک به خونریزی داخلی

۴. وضعیت عصبی غیرطبیعی

- GCS کمتر یا مساوی ۱۳

- فعالیت تشنجی

- نقص حسی یا حرکتی

۵. ترومای نافذ به سر، گردن، تنه یا پروگزیمال آرنج یا زانو در اندام‌ها

۶. آمپوتاسیون یا نزدیک به آمپوتاسیون انگشتان دست یا پا

۷. هرگونه ترومای قابل توجه در حضور موارد زیر:

- سابقه بیماری‌های جدی پزشکی (به عنوان مثال، بیماری‌های عروق کرونر، بیماری انسدادی مزمن ریوی، اختلال خونریزی دهنده)
- سن بیشتر از ۵۵ سال
- هیپوترمی
- سوختگی
- بارداری

محللول‌های کریستالوئیدی مانند رینگر لاکتات و نرمال سالین، ظرفیت حمل اکسیژن RBC‌های از دست رفته یا پلاکت‌های از دست رفته که برای انعقاد و تشکیل لخته لازم است را ندارند. بنابراین انتقال سریع بیمار شدیداً آسیب دیده به مرکز درمانی مناسب یک ضرورت است.

در مسیر رسیدن به بیمارستان، در صورت امکان و داشتن زمان، ممکن است یک یا دو کاتتر برای تزریق داخل وریدی در وریدهای آنته کوبیتال و ساعد قرار داده شوند. ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید از افزایش خطر نیدل استیک در آمبولاسی که در حال حرکت است آگاه بوده و اقدامات لازم را برای کاهش خطر آن انجام دهند. اگر نتوانستند مسیر داخل وریدی برقرار کنند باید دسترسی داخل استخوانی (IO) آغاز گردد. ناحیه پروگزیمال استخوان هومروس، سرعت جریان مایعات بالاتری نسبت به پروگزیمال استخوان تیبیا دارد. به طور کلی مسیرهای داخل وریدی مرکزی (ساب کلاوین، ژوگولر داخلی یا فمورال) برای مدیریت در صحنه بیماران ترومایی مناسب نیستند. مقدار مناسب تجویز مایعات به سناریوی بالینی بستگی دارد، اول اینکه آیا

- هنگام شنیده صداهای ریوی به هر صدای غیرطبیعی توجه کنید.
- برابری صداهای تنفسی در هر دو ریه را بررسی کنید. (شکل ۸-۶)
- به صداهای شریان کاروتید گوش دهید و به هر گونه صدای غیرطبیعی (برویی) که می‌تواند نشان دهنده آسیب عروقی باشد توجه کنید. (اغلب در صحنه تروما، واقعی نیست)

احساس کنید

- تمام قسمت‌های مختلف بدن از جمله استخوان‌ها را لمس کنید. توجه داشته باشید چه چیزی زیر دستتان حرکت دارد (درحالی که باید ثابت باشد)، وجود کریپتوس یا آمفیزم زیرجلدی را لمس کنید، آیا همه نبض‌ها وجود دارند (و در کجا احساس می‌شوند) و اینکه آیا ضربان‌هایی احساس می‌شود که نباید وجود داشته باشد.
- هر مفصل را با دقت حرکت دهید. به وجود هرگونه کریپتوس، درد یا محدودیت دامنه حرکتی یا حرکت غیر معمول مانند سستی توجه کنید.



شکل ۸-۶: بررسی کنید آیا صداهای ریوی در هر دو ریه برابر است

علائم حیاتی

اولین مرحله از ارزیابی ثانویه اندازه‌گیری علائم حیاتی است. میزان و کیفیت نبض، سرعت و عمق تهویه و سایر اجزای بررسی اولیه به طور مداوم و مجدداً ارزیابی و با یافته‌های قبلی مقایسه می‌شوند؛ چرا که تغییرات می‌توانند به سرعت اتفاق بیفتند. بسته به شرایط ممکن است در حالی که ارائه دهنده اول مراقبت در حال ارزیابی اولیه است، ارائه دهنده دوم، علائم حیاتی را بررسی نماید تا از تاخیر بیشتر جلوگیری شود. با این وجود، تعداد دقیق نبض، تهویه و فشارخون در مدیریت اولیه بیماران با ترومای شدید چند سیستمی حیاتی نیست. بنابراین اندازه‌گیری اعداد دقیق می‌تواند تا پایان مراحل اساسی احیا و تثبیت به تاخیر بیفتد.

علائم حیاتی کامل شامل فشارخون، تعداد و کیفیت نبض، سرعت و عمق تهویه، اشباع اکسیژن (پالس اکسی متری) و رنگ و دمای پوست (دمای پوست و دمای بدن) است. برای بیمار ترومایی در شرایط بحرانی، در صورت امکان و در صورت تغییر در شرایط یا ایجاد مشکلات پزشکی باید علائم حیاتی هر ۳-۵ دقیقه بررسی و ثبت شود. حتی اگر دستگاه

ارزیابی بیمار استفاده می‌شود. ارائه دهنده آسیب‌ها را شناسایی می‌کند و یافته‌های فیزیکی را ناحیه به ناحیه، از سر شروع می‌کند و در گردن، قفسه سینه، شکم و اندام‌ها ادامه می‌دهد و با یک معاینه عصبی دقیق نتیجه‌گیری می‌کند. عبارات زیر شامل کل روند ارزیابی می‌شود:

- ببین، فقط نگاه نکنید
- گوش بده، فقط نشنود
- احساس کن، فقط لمس نکن (شکل ۷-۶)

هنگام معاینه بیمار، از کلیه اطلاعات موجود برای تدوین برنامه مراقبت از بیمار استفاده می‌شود.

<ul style="list-style-type: none"> • Be attentive for external or internal hemorrhage • Examine all of the skin 		<ul style="list-style-type: none"> • Note all soft tissue injuries • Note anything that does not "look right"
---	--	---

Hear

<ul style="list-style-type: none"> • Note any unusual breathing sounds • Note abnormal sounds auscultated 		<ul style="list-style-type: none"> • Verify whether breath sounds are present and equal
---	--	--

Feel

<ul style="list-style-type: none"> • Palpate all body regions 		<ul style="list-style-type: none"> • Note any abnormal findings
--	--	--

شکل ۷-۶: ارزیابی فیزیکی بیماران ترومایی شامل مشاهده، سمع و لمس است.

مشاهده کنید

- تمام پوست هر ناحیه را بررسی کنید.
- به دنبال خونریزی خارجی یا علائم خونریزی داخلی شامل اتساع شکم، تورم و کشش اندام‌ها و یا هماتوم در حال گسترش باشید.
- به آسیب‌های بافت نرم از جمله خراش، سوختگی، کوفتگی (کانتیوژن)، هماتوم، پارگی و سوراخ‌شدگی توجه کنید.
- به هرگونه توده یا تغییر شکل استخوان (دفرمیتی) توجه کنید.
- به تورفتگی‌های غیرطبیعی پوست و رنگ پوست توجه کنید.
- به هر چیزی که «درست به نظر نمی‌رسد» توجه کنید.

گوش دهید

- به هرگونه صدای غیرمعمول هنگام دم یا بازدم توجه کنید، تنفس طبیعی آرام است.

معاینه بصری سر و صورت، کوفتگی، خراش، پارگی، عدم تقارن استخوان، خونریزی، نقص استخوانی صورت و جمجمه و ناهنجاری‌های چشم، پلک، گوش خارجی، دهان و فک پایین را نشان می‌دهد. مراحل زیر در معاینه سر انجام می‌شود:

- در میان موه‌های بیمار به دنبال آسیب دیدگی‌های بافت نرم باشید.
 - مردمک‌ها را از نظر واکنش به نور، برابری، محل، گردی و شکل نامنظم بررسی کنید.
 - برای شناسایی حساسیت کانونی، کریپتوس، انحراف، فرورفتگی یا حرکت غیرطبیعی، استخوان‌های صورت و جمجمه را به دقت لمس کنید. (این کار در ارزیابی بالینی در نبود ارزیابی رادیولوژیکی، برای آسیب‌های سر و گردن بسیار مهم است) شکل ۹-۶ آناتومی استخوانی جمجمه را مرور می‌کند.
 - برای باز کردن و معاینه چشم بیمار ترومایی بیهوش بسیار مراقب باشید. حتی فشارهای کم نیز ممکن است به چشمی که آسیب بلانت یا نافذ دارد، آسیب برساند.
- شکستگی استخوان میانی صورت اغلب با شکستگی بخشی از جمجمه به نام Cribriform همراه است. مثلاً اگر بیمار دچار ترومای Midface (میانه صورت مثلاً بین لب فوقانی و اوربیت) است، در صورت نیاز به استفاده از لوله معده، باید آن را از راه دهان وارد کرد.

گردن

معاینه بصری گردن از نظر کوفتگی، خراش، پارگی، هماتوم و تغییر شکل، ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی را از احتمال آسیب‌های اساسی آگاه می‌کند. لمس ممکن است آمفیژم زیرجلدی با منشا حنجره، تراشه یا ریه را نشان دهد. کریپتوس حنجره، گرفتگی صدا و آمفیژم زیرجلدی تریاد نشان دهنده شکستگی حنجره است. عدم تندرست مهره‌های گردنی، نشان دهنده احتمال شکستگی ستون فقرات گردنی است (در صورت ترکیب با معیارهای دقیق)، در حالی که تندرست نیز نشان دهنده شکستگی، دررفتگی یا آسیب به رباط است. لمس باید با دقتی انجام شود که مطمئن شویم ستون فقرات گردنی در حالت خنثی در یک خط قرار دارند. نبود نقص نورولوژیکی، احتمال آسیب ناپایدار ستون فقرات گردنی را کنار نمی‌گذارد. ارزیابی مجدد ممکن است گسترش هماتوم یا جایجایی تراشه را نشان دهد. شکل ۱۰-۶ ساختار آناتومیکی طبیعی گردن را مرور می‌کند.

فشارخون اتومات در دسترس باشد، فشارخون اولیه باید به صورت دستی اندازه‌گیری شود. دستگاه‌های فشارخون اتومات ممکن است فشار را به صورت نادرست بخوانند در صورتی که بیمار افت فشارخون قابل توجهی دارد. بنابراین در این بیماران تمام اندازه‌گیری‌های فشارخون باید به صورت دستی انجام گیرد یا حداقل هر بار اندازه‌گیری اتومات، با یک بار فشارخون دستی تایید شود.

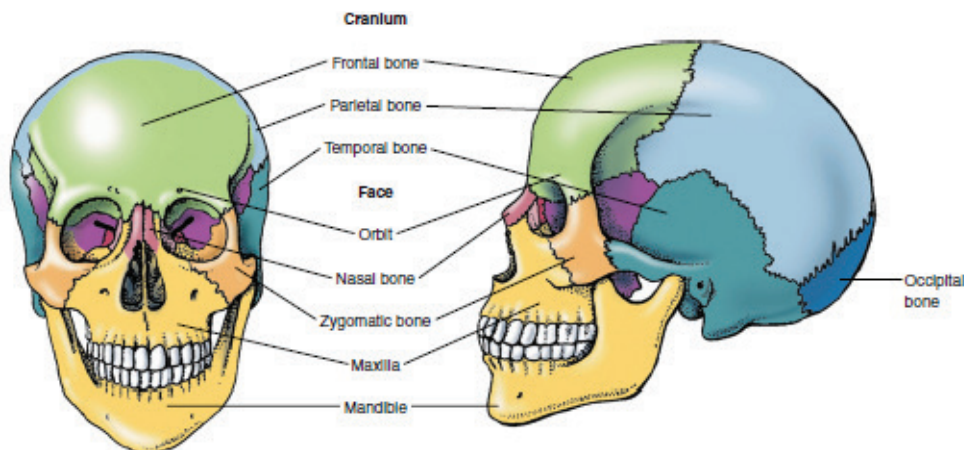
شرح حال SAMPLE

در بیماران باید شرح حال سریعی به دست آورد. این اطلاعات باید در گزارش مراقبت از بیمار ثبت شده و به کادر درمان بیمارستان پذیرنده بیمار منتقل شود. این اصطلاح (SAMPLE) یادآوری اجزای اصلی است:

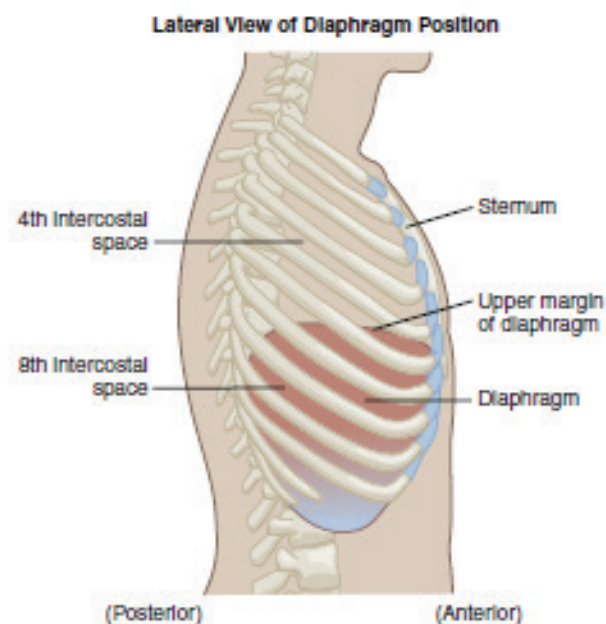
- Symptom (نشانه): بیمار از چه چیزی شکایت دارد؟ درد؟ مشکل در تنفس؟ بی‌حسی؟ گزگز؟
- Allergies (آلرژی): آیا بیمار آلرژی شناخته شده‌ای بخصوص به داروها دارد؟
- Medications (داروها): چه داروهای با نسخه یا بدون نسخه ای (شامل ویتامین‌ها، مکمل‌ها و سایر داروهای بدون نسخه) را بیمار به طور منظم دریافت می‌کند؟ به طور منظم و به ویژه امروز از چه ماده تفریحی استفاده می‌کند؟
- Past medical and surgical history (سابقه پزشکی و جراحی): آیا بیمار مشکلات پزشکی قابل توجه با نیاز مداوم به مراقبت پزشکی دارد؟ آیا بیمار قبلاً جراحی شده است؟
- Last meal/last menstrual period (آخرین وعده غذایی/آخرین دوره قاعدگی): چه مدت از آخرین وعده غذایی بیمار گذشته است؟ بسیاری از بیماران ترومایی به جراحی نیاز دارند و مصرف غذا خطر آسپیراسیون در هنگام بیهوشی را افزایش می‌دهد. برای بیماران خانم در سنین باروری، آخرین دوره قاعدگی آنها چه زمانی بوده است؟ آیا احتمال بارداری وجود دارد؟
- Events (حوادث): چه اتفاقاتی قبل از آسیب دیدگی اتفاق افتاده است؟ غوطه‌ور شدن در آب (غرق شدن یا هیپوترمی) و قرار گرفتن در معرض مواد خطرناک باید در نظر گرفته شوند.

ارزیابی نواحی آناتومیکی

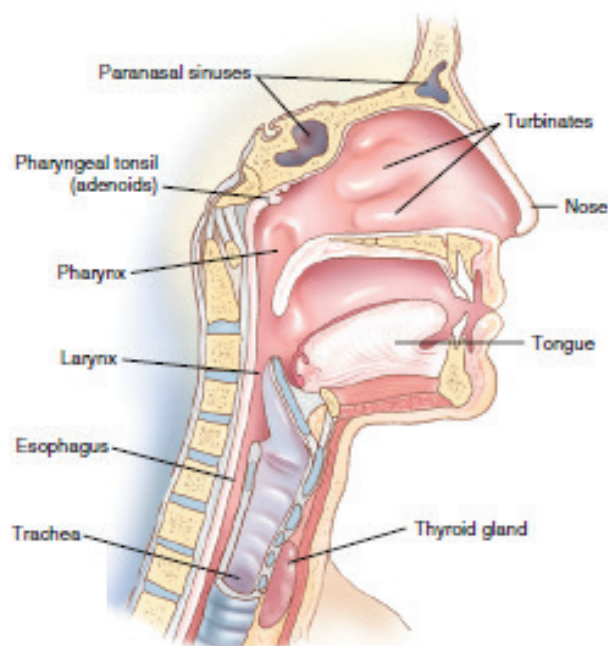
سر



شکل ۱۰-۶: ساختار آناتومیکی نرمال صورت و جمجمه



شکل ۱۱-۶: دید لترال محل قرار گیری دیافراگم در بازدم کامل



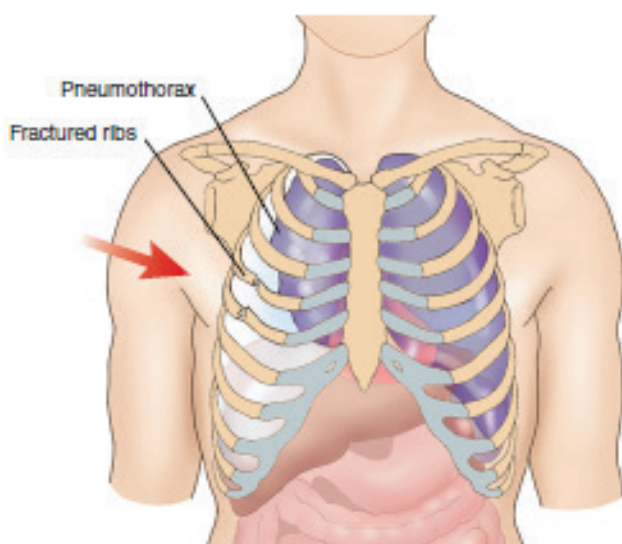
شکل ۱۰-۶: آناتومی نرمال گردن

قفسه سینه

از آنجا که قفسه سینه قوی، انعطاف پذیر و الاستیک است، می تواند میزان قابل توجهی از ضربه را جذب کند. معاینه دقیق قفسه سینه از نظر تغییر شکل، حرکات متناقض، کوفتگی و خراش برای شناسایی آسیب های اساسی ضروری است. سایر مواردی که ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید آنها را از نزدیک ببیند شامل گاردینگ، تورم غیرقرینه دوطرفه قفسه سینه و بیرون زدگی یا رتراکسیون بین دنده ای، سوپرا استرنال یا سوپرا کلاویکل می باشد.

کوفتگی ناحیه استرنوم گاهی تنها نشانه آسیب قلبی می باشد. زخم های نفوذی، نواحی دور تر از محل ورود به بدن را نیز تحت تاثیر قرار می دهند. درک رابطه سطح بدن و اندام هایی که در زیر آن قرار گرفته اند مانند دیافراگم و موقعیت متغیر آن حین دم و بازدم بسیار مهم است. خطی که از فضای بین دنده ای چهارم به صورت جانبی به فضای بین دنده ای ششم و از خلف به فضای بین دنده ای هشتم می رسد، حرکت روبه بالای دیافراگم را نشان می دهد. (شکل ۱۱-۶) آسیب نافذی که در زیر این خط اتفاق بیفتد (تقریباً در سطح نیپل) احتمالاً حفره قفسه سینه و شکم را درگیر کرده است.

یک بخش اساسی در معاینه قفسه سینه، سمع قلب با استتوسکوپ است. بیمار غالباً در حالت خوابیده قرار می گیرد به صوری که قفسه سینه به صورت قدامی و جانبی برای سمع در دسترس باشد. تشخیص صداهای طبیعی و کاهش صداهای تنفسی در بیماران در این پوزیشن بسیار مهم است. کاهش یا عدم وجود صداهای تنفسی نشان دهنده احتمال پنوموتراکس، پنوموتراکس فشاری یا هموتراکس است. کراکل هایی که در ناحیه خلفی یا لترال شنیده می شوند ممکن است نشانه کانتیوژن ریه باشند. تامپوناد قلبی با صداهای قلبی دور مشخص می شود. با این حال ممکن است به علت سر و صدای موجود در صحنه یا جاده، تشخیص این مسئله دشوار باشد. ناحیه کوچک شکستگی دنده می تواند نشان دهنده کانتیوژن شدید ریوی باشد. هر نوع آسیب فشاری به قفسه سینه می تواند منجر به پنوموتراکس شود. (شکل ۱۲-۶) قفسه سینه برای بررسی وجود آمفیزم زیرجلدی (هوا در بافت نرم) باید لمس شود.



شکل ۱۲-۶: آسیب فشاری به قفسه سینه منجر به شکستگی دنده و در نتیجه پنوموتراکس می شود.

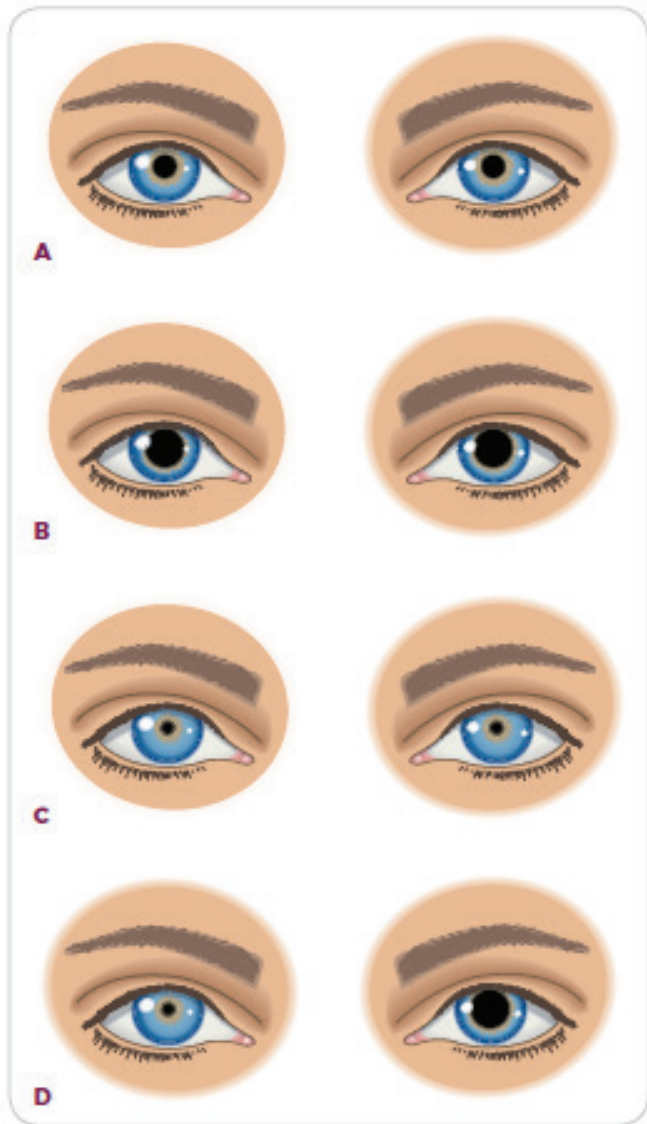
شکم

معاینه شکم مانند سایر اعضای بدن با مشاهده آغاز می گردد. خراش و اکیموز احتمال آسیب نواحی داخل شکمی را نشان می دهند. به خصوص اکیموز اطراف ناف و پهلو که در ارتباط با خونریزی رتروپریتوژن است. در تصادف وسایل نقلیه موتوری، شکم باید از نظر وجود کانتیوژن عرضی به دقت بررسی شود. چنین کوفتگی نشان می دهد کمر بند ایمنی احتمالاً آسیب هایی را به اندام های زیرین وارد کرده است. بسیاری از بیمارانی که این علامت را دارند، دچار آسیب های اساسی و اغلب در روده کوچک می شوند. شکستگی ستون فقرات نیز ممکن است با «علامت کمر بند ایمنی» همراه باشد.

معاینه شکم همچنین شامل لمس هر چهار ربع شکم برای ارزیابی ندرنس، گاردینگ عضلات شکمی و توده هاست. هنگام لمس، ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی به این نکته توجه دارد که آیا شکم نرم است

معاینات نورولوژیکی

همانند سایر معایناتی که توضیح داده شد، معاینات نورولوژیکی در ارزیابی ثانویه با جزئیات بیشتری نسبت به ارزیابی اولیه انجام می‌شود. این معاینات شامل محاسبه نمره GCS، ارزیابی عملکرد حسی حرکتی و مشاهده پاسخ مردمک‌ها می‌باشد. معاینه توانایی حسی و پاسخ حرکتی، وجود یا عدم وجود ضعف یا فقدان حس در اندام‌ها را نشان می‌دهد که می‌تواند ناشی از آسیب مغزی یا نخاعی بوده و منجر به لزوم انجام بررسی بیشتر شود. هنگام معاینه مردمک چشم بیمار، علاوه بر برابری اندازه، برابری واکنش به نور نیز باید ارزیابی شود. بخش کوچک اما قابل توجهی از مردم به صورت طبیعی مردمک‌هایی با اندازه متفاوت (آنیزوکوریا) دارند. با این حال حتی در این بیماران نیز پاسخ مردمک‌ها به نور باید مشابه باشد. مردمک‌هایی که با سرعت متفاوت به نور پاسخ می‌دهند، نابرابر هستند. مردمک‌های نابرابر در بیمار ترومایی می‌تواند به علت افزایش فشار داخل جمجمه یا فشار روی عصب سوم باشد که ناشی از ادم مغزی یا همتوم داخل جمجمه‌ای در حال گسترش است. (شکل ۱۳-۶) آسیب دیدگی مستقیم چشم نیز می‌تواند مردمک نابرابر ایجاد کند.



شکل ۱۳-۶: (a) مردمک نرمال (b) دیلاتاسیون مردمک (c) انقباض مردمک (d) مردمک نابرابر

یا سفتی و گاردینگ وجود دارد. پس از تشخیص درد یا تندرns شکمی نیاز به ادامه لمس نیست. اطلاعات اضافی، مدیریت پیش بیمارستانی را تغییر نخواهد داد و تنها پیامد ادامه معاینات شکمی، ناراحتی بیشتر بیمار و تاخیر در انتقال وی به مرکز درمانی است. به همین ترتیب، سمع شکمی نیز عملاً چیزی به ارزیابی بیمار ترومایی اضافه نمی‌کند. پریتون می‌تواند حجم خون بالایی را با حداقل اتساع یا بدون اتساع شکم مخفی کند. تغییر وضعیت ذهنی ناشی از TBI یا مسمومیت با الکل یا سایر داروها اغلب ارزیابی شکمی را پنهان می‌کند.

لگن

لگن با مشاهده و لمس ارزیابی می‌شود. ابتدا لگن را از نظر خراشیدگی، کوفتگی (کانتیوژن)، همتوم، پارگی، شکستگی باز و علائم دیستاسیون مشاهده می‌کنیم. شکستگی‌های لگن می‌تواند منجر به خونریزی داخلی گسترده و در نتیجه وخیم شدن وضعیت همودینامیکی بیمار شود.

لمس لگن در شرایط پیش بیمارستانی اطلاعات محدودی را فراهم می‌کند که بر مدیریت بیمار تاثیر می‌گذارد. هنگام معاینه به عنوان بخشی از ارزیابی ثانویه، لگن فقط یک بار لمس می‌شود تا حساسیت و بی‌ثباتی آن بررسی شود. لمس لگن ناپایدار می‌تواند قطعات شکسته را به حرکت در آورده و لخته‌های ایجاد شده را حل کند و نهایتاً خونریزی تشدید شود. بنابراین این مرحله معاینه فقط بایستی یک بار انجام شود و دیگر تکرار نگردد. لمس با فشار آرام از ناحیه قدامی به خلفی با پاشنه‌دستان بر روی سمفیز پوبیس و سپس فشار متوسط به کمرست ایلیاک دوطرفه با ارزیابی درد و حرکت غیر طبیعی بررسی می‌شود.

ژنیتال

به طور کلی سیستم ژنیتال در محیط پیش بیمارستانی به طور دقیق بررسی نمی‌شود. با این حال باید به خونریزی از دستگاه ژنیتال خارجی، خون واضح در مجرای ادراری یا وجود پریاپیسم در مردان توجه داشته باشید. علاوه بر این مایع شفاف در لباس زیر یک بیمار باردار ممکن است مایع آمنیوتیک ناشی از پارگی غشای آمنیوتیک باشد.

کمر (پشت)

کمر باید از نظر شواهد هر گونه آسیب معاینه شود. بهتر است این امر هنگام چرخاندن بیمار برای قرار دادن یا خارج کردن از روی بک‌بورد انجام شود. صداهای تنفسی باید از ناحیه خلفی قفسه سینه شنیده شود. کمر باید از نظر کوفتگی (کانتیوژن)، خراش و تغییر شکل مشاهده شود و ستون فقرات از نظر تندرns لمس گردد.

اندام‌ها

معاینه اندام‌ها در اندام‌های فوقانی از ترقوه و در اندام‌های تحتانی از لگن شروع می‌گردد و به سمت دورترین قسمت هر اندام پیش می‌رود. هر استخوان و مفصل به صورت جداگانه از نظر تغییر شکل، همتوم یا اکیموز مشاهده شده و از نظر وجود کریپتوس، درد، تندرns یا حرکات غیرمعمول لمس می‌شود. هر ناحیه مشکوک به شکستگی باید بی‌حرکت شود. گردش خون و عملکرد حسی حرکتی اعصاب در انتهای دیستال اندام‌ها بررسی می‌شود. در صورت بی‌حرکتی اندام، نبض، حرکت و حس آن باید قبل و بعد از آتل‌گذاری بررسی شود.

مراقبت قطعی در صحنه

مراقبت قطعی مداخله است که شرایط خاصی را به طور کامل اصلاح می‌کند. موارد زیر نمونه‌هایی از مراقبت قطعی هستند:

- در بیمار مبتلا به فیبریلاسیون بطنی، درمان قطعی دفیبریلاسیون است که منجر به بازگشت گردش خون خود به خودی می‌شود.
 - در بیمار با کمای دیابتی ناشی از هیپوگلیسمی، مراقبت قطعی تجویز گلوکز و بازگشت سطح گلوکز به حد نرمال است.
 - در بیمار با انسداد راه هوایی، مراقبت قطعی رفع انسداد با مانور ساده ای مثل Jaw thrust و تهویه کمکی است.
 - برای بیمار با خونریزی شدید، مراقبت قطعی کنترل خونریزی با ترسیم جراحی یا بستن عروق و احیای ناشی از شوک است.
- به طور کلی با وجودی که می‌توان برای برخی از مشکلات، مراقبت‌های قطعی را در محیط پیش بیمارستانی ارائه داد، اما مراقبت قطعی بسیاری از صدمات وارده به بیماران ترومایی تنها در بیمارستان ارائه می‌شود. هر عاملی که مراقبت قطعی را به تأخیر بیندازد، شانس زنده ماندن بیمار را کاهش می‌دهد. علاوه بر این، اگرچه ممکن است سک آسیب یا بیماری در صحنه درمان شود، اما بیشتر بیماران ترومایی مشکلات دیگری نیز دارند که تنها در بیمارستان قابل درمان است.

آماده سازی برای انتقال

همانطور که قبلاً گفته شد باید به آسیب ستون فقرات در تمامی بیماران ترومایی با مکانیسم آسیب قابل توجه مشکوک بود. بنابراین تثبیت ستون فقرات بایستی جز جدانشدنی در بستن و فیکساسیون بیمار ترومایی باشد.

در صورت داشتن زمان، اقدامات زیر انجام می‌شود:

- تثبیت با احتیاط شکستگی‌های اندام با استفاده از آتل‌های مخصوص
- اگر بیمار در شرایط بحرانی است، تثبیت سریع همه شکستگی‌ها همزمان با فیکس نمودن بیمار بر روی بک‌بورد (تخته تروما) برای انتقال انجام می‌شود.
- بانداژ زخم‌های وسیع در صورت لزوم (برای مثال زخم‌های با خونریزی فعال، بیرون زدگی احشای شکم)

انتقال

بیمار باید به محض رفع شرایط تهدید کننده زندگی منتقل شود. همانطور که قبلاً بحث شد تأخیر در انتقال و حضور بیشتر در صحنه برای رگ‌گیری یا تکمیل بررسی ثانویه فقط منجر به تأخیر در رسیدن به مرکز درمانی، تجویز خون و کنترل خونریزی می‌شود. ارزیابی مداوم و احیای بیشتر در مسیر رسیدن به مرکز درمانی انجام می‌گیرد. برای برخی از بیماران ترومایی به شدت آسیب دیده، انتقال، مهم‌ترین اقدام در صحنه است. بیماری که شرایط بحرانی ندارد را می‌توان قبل از انتقال از نظر آسیب‌های خاص بررسی کرد ولی حتی این بیماران نیز باید قبل از آشکار شدن شرایط پنهان، سریعاً منتقل شوند.

تریاز صحنه بیماران آسیب دیده

انتخاب مرکز درمانی مناسب برای بیمار به شدت آسیب دیده به

اندازه سایر اقدامات نجات دهنده در شرایط پیش بیمارستانی مهم است و بر اساس ارزیابی آسیب‌های بیمار با آسیب‌های احتمالی انجام می‌گیرد. (باکس ۶-۷) در مطالعات ۴۰ سال اخیر، مقالاتی منتشر شده است که نشان می‌دهد مراکزی که تسهیلات بهتری برای مراقبت از بیماران آسیب دیده دارند (به طور مثال مراکز تروما) پیامدهای بهتری ایجاد می‌کنند. یک مطالعه با حمایت مالی مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌ها (CDC) در سال ۲۰۰۶ منتشر شد و نشان داد اگر بیماران در مراکز سطح ۱ تروما مراقبت دریافت کنند ۲۵ درصد احتمال زنده ماندن بالاتری نسبت به بیمارانی که در مرکز غیرترومایی مراقبت شده‌اند، دارند.

باکس ۶-۷: گایدلاین CDC برای تریاز صحنه بیماران آسیب دیده

در نگاه اول ممکن است دستورالعمل‌های مرکز کنترل بیماری‌ها (CDC) برای تریاز صحنه بیماران آسیب دیده بسیار فنی به نظر برسد. برای ساده کردن آن، تقسیم فلوچارت به سه سوال مشخص، سودمند است:

آیا بیمار علائم حیاتی ناپایدار یا صدمات جدی دارد که لازم باشد سریعاً به مرکز تروما با بالاترین سطح منتقل شود؟

آیا مکانیسم آسیب نشان دهنده نیاز به ارزیابی در یک مرکز تروماست؟ (نه لزوماً بالاترین سطح)

آیا بیمار شرایط قابل توجهی برای لزوم ادامه ارزیابی در یک مرکز تروما دارد؟ (نه لزوماً بالاترین سطح)

بیماران با علائم حیاتی نگران کننده یا صدمات جدی، باید سریعاً تثبیت و به بالاترین مرکز تروما در منطقه منتقل شوند. در بیماران با علائم حیاتی پایدار، ولی مکانیسم آسیب قابل توجه، مجوز انتقال به مرکز تروما (نه لزوماً بالاترین سطح موجود در منطقه) صادر می‌شود. بیمارانی که جز دو گروه بالا نیستند اما شرایط قابل توجهی دارند (مانند سالمندان، اطفال و بیماران باردار و مبتلا به سوختگی) ممکن است اجازه انتقال به مرکز تروما را دریافت کنند. بهترین مقصد برای این بیماران بر اساس شرایط توصیه کننده و مشورت با پزشک در صورت لزوم، تعیین می‌شود.

CDC توصیه می‌کند در صورتی که شک داشتید، بیمار را به مرکز تروما منتقل کنید. تریاز در سطح بالاتر از تریاز در سطح پایینتر بهتر است هرچند باید از هر دو اجتناب شود.

اگرچه ۸۲/۱٪ از مردم در فاصله ۶۰ دقیقه‌ای از مرکز تروما زندگی می‌کنند، کمی بیشتر از نیمی از افراد آسیب دیده، شامل ۳۶٪ قربانیان ترومای مازور، مراقبت خود را از مرکز تروما دریافت نکرده‌اند. داده‌ها واضح هستند: با انتقال بیماران مصدوم به مرکز ترومای مشخص، می‌تواند مرگ و میر را به میزان قابل توجهی کاهش داد.

یکی از تصمیمات چالش برانگیزی که ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی با آن روبروست، این است که هر بیمار آسیب دیده در کدام مرکز تروما مراقبت بهتری دریافت می‌کند. انتخاب صحیح مرکز تروما، باید تعادلی بین «overtriage» و «undertriage» ایجاد کند. انتقال تمامی بیماران ترومایی به مرکز تروما ممکن است overtriage ایجاد کند، به

باکس ۸-۶: ارزیابی ISS

برای آنالیز و طبقه بندی بیماران ترومایی بستری در بیمارستان از سیستم های امتیازدهی مختلفی استفاده می شود. همچنین ممکن است از سیستم های امتیازدهی برای پیش بینی پیامدهای بیمار بر اساس شدت آسیب دیدگی آنها استفاده کرد. این سیستم های امتیازدهی تا زمانی که بیمار در مرکز تروما به طور کامل ارزیابی نشود قابل محاسبه نیستند. آنها در شروع تریاژ بیماران آسیب دیده در صحنه به طور محدود استفاده می شوند، اما در فرآیند ارزیابی کلی کیفیت و بهبود کیفیت (QA/QI) بیماران ترومایی ارزشمند هستند.

یکی از رایج ترین سیستم های امتیازدهی، نمره شدت آسیب (ISS) است. ISS آسیب ها را از نظر آناتومیک به شش ناحیه در بدن تقسیم می کند:

۱. سر و گردن
۲. صورت
۳. قفسه سینه
۴. شکم
۵. اندام ها
۶. سطح خارجی

فقط شدیدترین آسیب در هر منطقه در نظر گرفته می شود. پس از شناسایی شدیدترین آسیب ها در هر شش منطقه، با استفاده از مقیاس آسیب مختصر (AIS) به آنها امتیازی از ۱ تا ۶ داده می شود:

۱. خفیف
۲. متوسط
۳. جدی
۴. شدید
۵. بحرانی
۶. غیر قابل نجات

از سه مورد دارای بالاترین ارزش جذر گرفته می شود تا وزن بالاتری به امتیازات بالا داده شود و کمترین امتیازات به حداقل برسند. سپس این مقادیر با هم جمع می شوند تا ISS نهایی محاسبه شود.

امتیازات بالاتر از ISS با مرگ و میر، بیماری، مدت زمان بستری در بیمارستان و سایر اندازه گیری های شدت، ارتباط دارد. بزرگترین محدودیت ISS این است که خطاهای امتیازدهی AIS وقتی در ISS محاسبه شوند، تقویت می شوند و به این واقعیت توجه نمیشود که آسیب های وارده به نواحی خاصی از بدن ممکن است ذاتاً از نواحی دیگر شدیدتر باشند. با وجود استفاده محدود در تریاژ در صحنه بیماران ترومایی، درک چگونگی نمره دهی شدت آسیب برای ارائه دهنده EMS هنگام خواندن مقالات پژوهشی و به روز رسانی های علمی ارزشمند است.

این معنی که تعداد قابل توجهی از بیماران مصدوم به مراقبت های تخصصی ارائه شده در این مراکز نیازی ندارند. Overtriage می تواند منجر به مراقبت ضعیف تر از بیماران آسیب دیده جدی شود، چرا که منابع مرکز تروما توسط بیماران با آسیب های کمتر استفاده می شود. در طرف دیگر این طیف، undertriage قرار دارد، جایی که بیمار با آسیب دیدگی شدید به مرکز غیرترومایی منتقل می شود. undertriage نیز می تواند پیامدها و عواقب بدی برای بیمار داشته باشد، چرا که مرکز دریافت کننده اغلب توانایی مراقبت صحیح از بیمار را ندارد. درجاتی از undertriage غیر قابل اجتناب است، چرا که برخی از شرایط تهدید کننده زندگی در محیط پیش بیمارستانی قابل شناسایی نیستند. کارشناسان تخمین می زنند برای به حداقل رساندن undertriage، یک overtriage ۳۰-۵۰ درصدی لازم است، به این معنی که ۳۰-۵۰ درصد مصدومانی که به مراکز تروما منتقل شده اند، به مراقبت های تخصصی آنجا نیازی نخواهند داشت.

تعریف شناخته شده ی «بیمار ترومایی ماژور»، بیمار با نمره شدت آسیب (ISS) ۱۶، ۱۷ یا بالاتر است (باکس ۸-۶). متأسفانه یک ISS فقط با تشخیص تمامی آسیب های بیمار از جمله آسیب هایی که با تصویربرداری پیشرفته (به عنوان مثال توموگرافی کامپیوتری) یا جراحی تشخیص داده شده اند، قابل محاسبه است. بنابراین ISS در شرایط پیش بیمارستانی قابل محاسبه نیست. تعاریف جایگزین ارائه شده، شامل تمامی بیماران ترومایی است که ۱) در بخش اورژانس یا ۲۴ ساعت پس از بستری می میرند، ۲) نیاز به انتقال حجم زیادی از خون دارند. ۳) نیاز به انتقال در بخش مراقبت های ویژه دارند. ۴) نیاز به جراحی فوری برای جراحات وارد شده دارند ۵) نیاز به آنژیوگرافی برای کنترل خونریزی داخلی دارند. در حالی که همه این تعاریف برای اهداف تحقیقاتی مفید هستند، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی نمی توانند آنها را تشخیص دهند.

در تلاش برای شناسایی بیمارانی که از انتقال و مراقبت از آنها در یک مرکز تروما، سودمندتر است، CDC گزارشی را با نام «گایدلاین هایی برای تریاژ در صحنه بیماران آسیب دیده: توصیه های متخصصین ملی» منتشر کرد. این سند که در سال ۲۰۱۱ به روز شده است، گایدلاین هایی مبتنی بر شواهد برای کمک به ارائه دهندگان EMS در تصمیم گیری مناسب در مورد مقصد هر بیمار ترومایی ارائه می دهد. این ویرایش ۲۰۱۱ در شکل ۶-۱۴ نمایش داده شده است و همچنین در گزارش هفتگی بیماری ها و مرگ و میر CDC منتشر شده است.



شکل ۱۴-۶: تصمیم‌گیری در مورد محل انتقال بیمار بسیار حیاتی است و باید نوع و مکان مراکز درمانی در دسترس را در نظر گرفت. موقعیتی که به احتمال زیاد به یک تیم تروما نیاز دارد که در دستمر العمل تریاژ در صحنه شرح داده شده است.

تیم اتاق عمل برسد. کل زمان برای سناریوی ۲، ۹۴ دقیقه یا دو و نیم برابر سناریوی یک است. ۹ دقیقه ای که زمان کوتاه‌تر برای رسیدن به بیمارستان بود، باعث ۵۶ دقیقه اتلاف زمان شد، در این مدت مدیریت عملیات می‌توانست شروع شود و خونریزی در مرکز تروما کنترل گردد. در روستا، زمان انتقال به تیم تروما، ممکن است بین ۴۵ تا ۶۰ دقیقه یا حتی بیشتر باشد. در این شرایط نزدیکترین بیمارستان با تیم ترومای آنکال، مرکز مناسب است.

نکته دیگر این که بسیاری از مراکز غیر ترومایی برای بیماران ترومایی مراقبت قطعی ندارند و بیماران را به مرکز تروما منتقل می‌کنند. اگر در سناریوی دو چنین باشد، تاخیر در مراقبت قطعی در بسیاری از موارد زمان بیشتری خواهد بود.

روش انتقال

یکی دیگر از جنبه‌های ارزیابی بیمار و تصمیم برای انتقال، روش انتقال است. برخی از سیستم‌ها، انتقال هوایی دارند. سرویس پزشکی هوایی، سطح مراقبت بالاتری را نسبت به واحدهای زمینی برای قربانیان ترومای به شدت آسیب دیده ارائه می‌دهد. انتقال هوایی می‌تواند در برخی شرایط نسبت به انتقال زمینی سریع‌تر و روان‌تر باشد. همانطور که قبلاً ذکر شد، اگر انتقال هوایی در دسترس و در شرایط خاص مناسب باشد، هرچه زودتر تصمیم به انتقال هوایی گرفته شود، برای بیمار مفیدتر خواهد بود. هلیکوپتر EMS باید برای بیمارانی در نظر گرفته شد که بر اساس گایدلاین قابل انتقال به بالاترین سطح مراقبت هستند.

مانیتورینگ و ارزیابی مجدد (ارزیابی مداوم)

پس از انجام ارزیابی و مراقبت‌های اولیه بیمار باید به طور مداوم مانیتورینگ شود، علائم حیاتی مجدداً بررسی و ارزیابی اولیه چندین مرتبه در مسیر رسیدن به مرکز درمانی یا در صورت تاخیر در انتقال در صحنه انجام می‌گیرد. ارزیابی مداوم اجزای ارزیابی اولیه به شما اطمینان می‌دهد عملکردهای حیاتی مشکلی ندارند یا در صورت هرگونه اختلال، بلافاصله اصلاح می‌شوند. ارائه دهنده باید توجه ویژه‌ای به تغییرات داشته و در صورت هرگونه تغییر چشمگیر بلافاصله در مورد مدیریت بیمار تجدید نظر کند. علاوه بر این، مانیتورینگ مداوم کمک میکند تا شرایط و مشکلاتی که در ارزیابی اولیه نادیده گرفته شده یا اکنون به وجود آمده است، آشکار شود. اغلب اوقات شرایط بیمار واضح نیست و نگاه کردن و گوش دادن به بیمار اطلاعات بسیاری را فراهم می‌کند. نحوه جمع‌آوری اطلاعات به اندازه اطمینان از اینکه تمامی اطلاعات جمع‌آوری شده اند، مهم نیست. ارزیابی مجدد باید هرچه سریعتر و دقیق انجام شود. مانیتورینگ در انتقال طولانی بعداً شرح داده می‌شود.

ارتباطات

ارتباط بین ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی و پرسنل بیمارستان یک بخش حیاتی در کیفیت مراقبت از بیمار و شامل چندین جز است: اطلاع رسانی قبل از ورود، گزارش شفاهی به محض رسیدن و گزارش مراقبت از بیمار کتبی و رسمی. ارتباط با مرکز دریافت کننده بیمار باید در اسرع وقت انجام گیرد. ارتباط زودهنگام به مرکز درمانی امکان می‌دهد تا پرسنل و تجهیزات مناسب را برای بهترین مراقبت از بیمار از طریق سیستم هشدار دهنده تروما، فراهم کند. در حین انتقال،

گایدلاین تریاژ در صحنه به چهار بخش تقسیم شده است:

۱. گام یک: مقیاس فیزیولوژیک: این بخش شامل تغییر در وضعیت ذهنی (کمتر از ۱۴)، هیپوتانسیون (فشارخون سیستولیک کمتر از ۹۰) و تنفس غیرطبیعی (تعداد تهویه کمتر از ۱۰ یا بیشتر از ۲۹ یا نیاز به حمایت تهویه ای) می‌باشد.
۲. گام دوم: مقیاس آناتومیک: اگر زمان رسیدن به بیمار کوتاه باشد، ممکن است علی‌رغم وجود آسیب‌های تهدید کننده زندگی، تغییرات قابل توجهی در بیماران ایجاد نشده باشد. این بخش، یافته‌های آناتومیکی که ممکن است با آسیب‌های شدید همراه باشد را فهرست می‌کند.
۳. گام سوم: مقیاس مکانیسم آسیب: این مقیاس، بیماران دیگری را شناسایی می‌کند که ممکن است آسیب پنهانی داشته باشند که با اختلال فیزیولوژیکی یا آسیب خارجی، آشکار نمی‌شود.
۴. گام چهارم: ملاحظات خاص: این معیار مشخص می‌کند چگونه عواملی مثل سن، استفاده از داروهای ضدانعقاد، سوختگی یا بارداری می‌توانند در تصمیم‌گیری بر انتقال بیمار به مرکز تروما تاثیر بگذارند.

بیمارانی که مقیاس فیزیولوژیک یا آناتومیک دارند باید به بالاترین سطح مراقبت از تروما در منطقه منتقل شوند. بیماران با مقیاس مکانیسم آسیب باید به یک مرکز تروما در منطقه البته نه لزوماً بالاترین سطح آن، منتقل شوند. بیماران با ملاحظات خاص در مرحله ۴ بر اساس قضاوت بالینی و مشورت آنلاین با پزشک به مرکز تروما یا سایر مراکز درمانی منتقل می‌شوند. مانند هر ابزار تصمیم‌گیری، از این ابزار باید به عنوان راهنما و نه جایگزینی برای قضاوت خوب استفاده شود. در صورت شک، بیمار را به مرکز تروما منتقل کنید.

مدت زمان انتقال

همانطور که قبلاً بحث شد، ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید بر اساس شدت آسیب بیمار، او را به یک مرکز درمانی منتقل کند. به عبارت ساده، بیمار باید به نزدیکترین مرکز درمانی مناسب منتقل شود (به عنوان مثال نزدیکترین مرکزی که بالاترین توانایی را برای مدیریت مشکلات بیمار دارد). اگر آسیب‌های بیمار شدید است یا احتمال ادامه خونریزی وجود دارد، ارائه دهنده باید با حداکثر سرعت ممکن، بیمار را به مرکزی که مراقبت قطعی را دارد منتقل کند (برای مثال مرکز تروما).

برای مثال، آمبولانس طی ۸ دقیقه اعزام می‌شود و تیم پیش بیمارستانی ۶ دقیقه را در صحنه صرف بستن و فیکسایون بیمار می‌کنند. تاکنون ۱۴ دقیقه گذشته است. نزدیکترین بیمارستان ۵ دقیقه و مرکز تروما ۱۴ دقیقه فاصله دارد. در سناریوی یک بیمار به مرکز تروما منتقل می‌شود. در بدو ورود، جراح به همراه پزشک اورژانس و تمامی تیم تروما در بخش اورژانس حضور دارند. اتاق عمل مجهز به نیرو و آماده است. پس از ۱۰ دقیقه زمان در اورژانس برای احیا، رادیوگرافی و کار خون انجام شده و بیمار به اتاق عمل منتقل می‌گردد. تاکنون کل زمان از زمان حادثه، ۳۸ دقیقه بوده است. در سناریوی دوم بیمار به نزدیکترین بیمارستان که ۹ دقیقه نزدیک‌تر از مرکز تروماست منتقل می‌شود. فقط پزشک اورژانس در اورژانس حضور دارد و جراح و تیم اتاق عمل خارج از بیمارستان هستند. ۱۰ دقیقه حضور بیمار در اورژانس برای احیا تبدیل به ۴۵ دقیقه می‌شود تا جراح به بیمارستان برسد و بیمار را معاینه کند. هنگامی که جراح بیمار را معاینه نمود و تصمیم به جراحی گرفت ممکن است ۳۰ دقیقه دیگر سپری شود تا

به همین دلیل مهم است که ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی فرم PCR را به صورت دقیق و کامل پر کرده و در اختیار مرکز درمانی قرار دهد. PCR باید همراهم بیمار باشد؛ اگر ساعت‌ها یا روزها پس از ورود بیمار به بیمارستان برسد، قایده‌ای ندارد. اگر یک آژانس از برنامه ثبت الکترونیکی استفاده کند، خلاصه کتبی اطلاعات کلیدی را می‌تواند در کنار تخت بیمار گذاشت و تمام پرونده باید پس از تکمیل، به بیمارستان منتقل شود.

PCR بخشی از پرونده پزشکی بیمار است. یک پرونده حقوقی از آنچه انجام شده است می‌باشد و می‌تواند به عنوان بخشی از فعالیت‌های قانونی مورد استفاده قرار بگیرد. گزارش به عنوان ثبت رسمی آسیب‌های مشخص شده و اقدامات انجام شده در نظر گرفته می‌شود و به همین علت باید دقیق باشد. دلیل مهم دیگری که باید نسخه‌ای از PCR در اختیار مرکز دریافت کننده قرار بگیرد این است که اکثر مراکز تروما، «trauma registry» را نگهداری می‌کنند، پایگاه داده‌ای از کلیه بیماران ترومایی که در مرکز بستری شده‌اند. اطلاعات پیش بیمارستانی از موارد مهم این پایگاه است و می‌تواند به تحقیقات ارزشمند کمک کند.

ملاحظات خاص

ایست قلبی ریوی ناشی از تروما

ایست قلبی ریوی ناشی از تروما با ایست قلبی ریوی ناشی از سایر مشکلات داخلی متفاوت است. اول اینکه ایست قلبی ریوی ناشی از مشکلات داخلی به دنبال یک مشکل تنفسی (مثلاً انسداد راه هوایی) یا دیس ریتمی است. این موارد با احیا در صحنه به بهترین نحو مدیریت می‌شوند. ایست قلبی تروماتیک اغلب به دنبال خونریزی شدید یا TBI یا دیگر آسیب‌های عصبی اتفاق می‌افتد. این بیماران به طور کلی نمیتوانند به خوبی در صحنه احیا شوند. احتمال زنده ماندن از ایست قلبی تروماتیک ضعیف است، کمتر از ۴٪ در حالت کلی و کمتر از ۲٪ با وضعیت عصبی خوب، احتمال بقا وجود دارد.

تصمیم‌گیری در ارتباط با ایست قلبی تروماتیک در محیط پیش بیمارستانی اغلب پیچیده است و باید عوامل مختلفی را در نظر گرفت. گایدلاین‌ها و بیانیه‌های محلی توسط انجمن ملی پزشکی EMS (NAEMSP) و ACS-COT و همچنین انجمن احیای اروپا، بهترین درک از شواهد در دسترس را ارائه می‌کند. با این حال، این شواهد همیشه واضح یا کامل نیست و باید عوامل محلی را نیز در نظر گرفت، به همین علت برخی از پروتکل‌های محلی بر اساس این دستورالعمل‌ها فعالیت نمی‌کنند.

اصول کلی

به جز زمانی که علائم واضح مرگ (برای مثال مغز بیرون زده) فوراً آشکار شده است یا بیمار به طور مشخص معیارهای عدم احیا که در بحث بعدی گفته شده است را دارا باشد، احیا باید هنگام انجام ارزیابی و آماده‌سازی برای انتقال آغاز گردد. خونریزی خارجی باید بلافاصله کنترل گردد. در حالی که بسیاری از پروتکل‌ها شامل کمپرسن قفسه سینه^{۱۶} در الگوریتم مدیریت بیمار ترومایی هستند، اثربخشی احیای قلبی ریوی (CPR) در ترومای شدید/خونریزی وسیع سوال برانگیز است. با وجود این احتیاط، منطقی است که CPR در بیمارانی که ممکن است نجات یابند، ضمن اولویت قرار دادن مدیریت علل برگشت پذیر تروما،

یکی از اعضای مراقبت پیش بیمارستانی باید گزارش کوتاهی از بیمار را به مرکز دریافت کننده ارائه دهد. این گزارش شامل موارد زیر است:

- جنس و سن دقیق یا تقریبی بیمار
- مکانیسم آسیب
- آسیب‌های تهدید کننده زندگی، شرایط شناسایی شده و محل آناتومیکی آسیب‌ها
- علائم حیاتی کنونی
- مداخلات انجام شده از جمله پاسخ بیمار به درمان
- زمان تقریبی رسیدن (ETA)^{۱۳}

در صورتی که زمان اجازه دهد، می‌توان اطلاعات اضافی مانند بیماری‌های زمینه‌ای و داروهای مصرفی و سایر آسیب‌های غیرتهدید کننده زندگی، ویژگی‌های صحنه شامل تجهیزات حفاظتی مورد استفاده بیمار (کمربند ایمنی، کلاه ایمنی و غیره) و اطلاعات در مورد بیماران دیگر را نیز ارائه داد. ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی، بیمار را نیز به صورت شفاهی به پزشک یا پرستار مرکز درمانی که از بیمار مراقبت میکنند، منتقل می‌کند (اغلب به این صورت گفته میشود: sign off, report off یا transfer over). در گزارش شفاهی و کتبی باید بر تغییرات قابل توجه بیمار تاکید کرد. انتقال اطلاعات پیش بیمارستانی مهم‌بیشتر بر مراقبت از بیمار تاکید دارد.

برخی از مراکز تروما برای پیشگیری از ارتباط نادرست و سوتفاهات بین پرسنل پیش بیمارستانی و بیمارستانی، این فرآیند را رسمی نموده‌اند. به محض ورود بیمار به مرکز تروما، سرپرست تیم تروما ارزیابی اولیه را انجام می‌دهد تا مطمئن شود بیمار نفس می‌کشد و نبض دارد، سپس مکث می‌کند تا «صحت ۲۰ ثانیه‌ای^{۱۴}» مسئول تیم EMS را بشنود. این گزارش شفاهی باید شامل موارد زیر باشد:

۱. سن، جنس، مکانیسم آسیب و زمان حادثه
۲. علائم حیاتی قبل از بیمارستان شامل فشارخون سیستولیک کمتر از ۹۰
۳. آسیب‌های شناخته شده
۴. مداخلات پیش بیمارستانی
۵. تغییر در وضعیت بیمار، بخصوص وضعیت نورولوژیک یا همودینامیک
۶. تاریخچه پزشکی بیمار، آلرژی‌ها یا داروها بخصوص داروهای رقیق کننده خون

برای بیماران شدیداً آسیب دیده، تیم تروما نمی‌تواند ارزیابی را در مدت زمان بیش از ۲۰ تا ۳۰ ثانیه انجام دهد و اطلاعات اضافی را می‌توان به پرستار یا یکی دیگر از اعضای تیم ترومات که در ارزیابی مستقیم یا مراقبت از بیمار درگیر نیست، ارائه داد.

گزارش کتبی مراقبت از بیمار (PCR)^{۱۵} نیز مهم است. PCR مناسب به دو دلیل زیر ارزشمند است:

۱. این کار به پرسنل مرکز درمانی دریافت کننده بیمار، درک کاملی از وقایع و شرایط بیمار، پس از ترک پرسنل ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی از بیمارستان را می‌دهد.
۲. با امکان مرور موارد مربوط به بیمار، به کنترل کیفیت سیستم پیش بیمارستانی کمک می‌کند.

۱۳	Estimated time of arrival
۱۴	مترجم: ارائه گزارش شفاهی در ۲۰ ثانیه
۱۵	Patient care report (PCR).

ایست قلبی خارج از بیمارستانی را دنبال نمایید.

برای بیماران با آسیب‌های تروماتیک، که احتمالا علت ایست قلبی نیز همین آسیب‌ها می‌باشد، و آنهایی که مقیاس‌های زیر را دارند، احیا انجام نشده و بیمار مرده اعلام می‌شود:

- وجود آسیب واضح کشنده (به عنوان مثال سر بریده، مغز بیرون زده) یا زمانی که شواهدی از مرگ برگشت ناپذیر وجود دارد (جمود نعشی، تجزیه بافت)
- برای قربانیان ترومای بلانت، اگر بیمار به محض رسیدن ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی، بدون نبض، آپنه و بدون فعالیت الکتروکاردیوگرافیکی قلب باشد، ممکن است از انجام احیا ممانعت شود.
- برای قربانیان ترومای نافذ، اگر بیمار بدون نبض و آپنه باشد و هیچ نشانه دیگری از حیات وجود نداشته باشد (فقدان رفلکس مردمک، نبود فعالیت الکتریکی قلب)، احیا ممکن است انجام نشود.

هنگام ارزیابی یک قربانی بالقوه مرده باید احتیاطات بسیاری انجام گیرد، چراکه تصمیم عدم احیا زمانی برای پزشکی قابل قبول است، که ارزیابی مناسبی انجام شده باشد. هر سال چندین بار چندین بار این داستان تا مطبوعات پیش می‌رود که یک بیمار ترومایی، مرده در نظر گرفته شده اما بعدا مشخص شده که دارای علائم حیاتی است. تقریبا تمام این بیماران به علت شدت جراحات نهایتا فوت می‌کنند اما چنین حوادثی برای ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی و سازمان‌های آنها شرم آور است. به علت هیاهویی که در صحنه وجود دارد، ارائه دهنده ممکن است نبض بیمار را به اندازه کافی ارزیابی نکنند. بیماران ترومایی در حال مرگ، به شدت برادیکارد بوده و افت فشارخون دارند و همین عوامل به عدم شناسایی شرایط قبل از مرگ کمک می‌کنند. قبل از تصمیم‌گیری برای عدم احیا در بیماران بدون علائم مشخص مرگ، ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید بیمار را به طور کامل با لمس نبض (ترجیحا در چندین مکان)، بررسی وضعیت نورولوژیکی (به عنوان مثال رفلکس مردمک، ارزیابی حرکات خود به خودی یا پاسخ به محرک دردناک و غیره) و مانیتورینگ قلبی، ارزیابی کند.

پایان دادن به احیا

NAEMSP و ACS COT گایدلاین‌های تجدیدنظر شده‌ای برای پایان دادن به احیا (ختم CPR) در محیط پیش بیمارستانی منتشر نموده‌اند. زمانی به احیا در بیماران ترومایی پایان می‌یابد که علی‌رغم درمان مناسب EMS در صحنه که شامل CPR با دافل وقفه و درمان علل برگشت پذیر است، هیچ نشانه از حیات و ROSC وجود نداشته باشد. (جدول ۱-۶) مدت زمان مناسب احیای بیماران با ایست قلبی ناشی از تروما هنوز مشخص نیست. یک گایدلاین منطقی، ۱۵ دقیقه احیا را مناسب می‌داند. با این حال ممکن است پروتکل‌های محلی زمان‌های متفاوتی را تعیین کنند. به طور کلی، پایان دادن به احیا پس از انتقال بیمار امکان پذیر نیست. ملاحظات مربوط به انتخاب عدم احیا در ایست قلبی ناشی از تروما در جدول ۲-۶ ارائه شده است.

مدیریت درد

در شرایط پیش بیمارستانی از مدیریت درد (آنالژژیا) اغلب برای کنترل درد آژین یا سکته قلبی استفاده می‌شود. به طور مرسوم، مدیریت درد در مدیریت بیماران ترومایی نقش محدودی داشته است، در درجه اول

انجام شود. همانند سایر CPRها، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید وقفه در کمپرسن را محدود نمایند. اگر یک ارائه دهنده ALS در صحنه باشد، ALS بر اساس روند حمایت از زندگی پایه (BLS)^{۱۷} ارائه می‌شود. راه‌هوایی با یک وسیله مناسب (در حالی که از ستون مهره‌های گردنی محافظت می‌شود) مانند لوله تراشه یا سوپراگلوتیک، حفظ می‌شود. در صورت کاهش صداهای تنفسی یا حرکت کافی قفسه سینه حین تهویه، صداهای ریه باید با گوشی پزشکی سمع شده و پنوتراکسی فشاری در نظر گرفته شود. در صورت شک به پنوتراکس فشاری باید دکمپرسن (خارج کردن هوا از قفسه سینه) انجام گیرد. رگ‌گیری انجام و محلول کریستالوئیدی ایزوتونیک از راه یک مسیر کاملاً باز تزریق می‌شود. مانیتورینگ ECG انجام و ریتم قلبی ارزیابی می‌گردد.

به طور کلی در بیماران با ترومای شدید بهتر است زمان حضور در صحنه کوتاه و بیمار سریعاً به مرکز تروما منتقل شود. با این حال برای بیماران با ایست قلبی تروماتیک، تصمیم‌گیری در مورد زمان انتقال بسیار پیچیده است. اگر بیمار به اقدامات احیا در صحنه پاسخ ندهد، زمان برای تأثیر مداخلات درمانی، نسبتاً کوتاه شده و همین موجب می‌شود زمان انتقال به مرکز درمانی مناسب، مهم‌ترین عامل برای انتقال بیمار ترومایی دچار ایست قلبی، باشد. سرویس‌های پزشکی هوایی می‌توانند خدمات پیشرفته تری مانند امکان ترانسفوزیون خون در صحنه را فراهم کنند و سرعت آنها باعث می‌شود سریعتر از انتقال زمینی به بیمارستان برسند. با این حال بسیاری از سرویس‌های پزشکی هوایی، بیمارانی که در ایست قلبی هستند را منتقل نمی‌کنند.

اگر ایست قلبی در حضور پرسنل ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی اتفاق بیفتد یا ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی بر این باور باشند که ایست قلبی فقط چند دقیقه قبل از حضور آنها اتفاق افتاده است و بیمار را می‌توان طی ۱۰-۱۵ دقیقه به یک مرکز درمانی مناسب منتقل نمود، باید با اقدامات درمانی و احیا در طول مسیر، بیمار را فوراً منتقل کرد. اگر امکان انتقال بیمار در این بازه زمانی به یک مرکز درمانی مناسب، ترجیحا مرکز تروما، مقدور نباشد، ارائه دهندگان می‌توانند بیمار را در صحنه احیا و سپس خاتمه آن را اعلام نمایند.

عدم انجام احیا

احیا در بیمارانی که احتمال زنده ماندن آنها بسیار بعید است، علاوه بر میزان موفقیت بسیار پایین، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی را در معرض خون و مایعات بدن و همین‌طور آسیب‌های ناشی از تصادفات نقلیه موتوری حین انتقال قرار می‌دهد. این تلاش‌های ناموفق در احیا، می‌تواند منابع را از بیماران زنده یا آنها که شانس زنده ماندن بالاتری دارند، دور کند. به همین دلیل لازم است برای تصمیم‌گیری در مورد شروع اقدامات احیا برای قربانیان با ایست قلبی ریوی تروماتیک، قضاوت بهتری صورت گیرد.

NAEMSP با همکاری ACS-COT گایدلاین‌هایی را برای عدم انجام یا خاتمه احیا در شرایط پیش بیمارستانی تهیه کردند. قربانیان غرق شدگی، صاعقه، هیپوترمی و همچنین کودکان و زنان باردار باید قبل از تصمیم‌گیری در مورد ممانعت یا خاتمه دادن به احیا مورد توجه ویژه قرار گیرند. بیمار با ایست قلبی ریوی در یک صحنه تروماتیک، ممکن است به دنبال یک مشکل داخلی (به عنوان مثال سکته قلبی) دچار ایست قلبی شده باشد؛ بخصوص اگر بیمار سالمند است یا شواهد آسیب کمی وجود دارد. در چنین بیمارانی که احتمال ایست قلبی بیشتر ناشی از مشکل داخلی است تا تروما، باید گایدلاین استاندارد برای






در صورت استفاده از هر نوع ماده مخدر برای بیمار ترومایی، باید پالس اکسی متری و علائم حیاتی به صورت مداوم کنترل شود. سدیشن با عواملی مانند بنزودیازپین ها فقط برای شرایط خاص مانند بیمار اینتوبه آژیت، با احتیاط انجام می شود، چرا که ترکیب مواد مخدر و بنزودیازپین منجر به ایست تنفسی می گردد. ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید برای تهیه پروتکل های مناسب با کنترل پزشکی خود همکاری کنند.

آسیب ناشی از بدرفتاری^{۱۸} بین فردی

ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی اغلب اولین فرد حاضر در صحنه است که موقعیت های احتمالی بدرفتاری را ارزیابی میکند. ارائه دهنده داخل خانه می تواند جزییات صحنه را مشاهده و به مرکز درمانی ارائه دهد تا خدمات اجتماعی مناسب بدرفتاری در منطقه آگاه شوند.

به این دلیل این نگرانی که عوارض جانبی (کاهش ریت تهویه و اتساع عروق) مواد مخدر می تواند منجر به تشدید هیپوکسی و افت فشارخون بیمار شود. این نگرانی باعث شده است درد بیماران با اندیکاسیون مناسب مانند آسیب به اندام یا ستون فقرات، کنترل نشود. ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی می تواند به شرط عدم وجود اختلال در تهویه یا علائم شک، بخصوص در مسیرهای طولانی، درد بیمار را مدیریت کند. بخشی از فصل آسیب های اسکلتی عضلانی به مدیریت درد اختصاص یافته است چرا که درد این بیماران اغلب به دنبال شکستگی ها و آسیب های ایزوله اندام می باشد. داروی انتخابی فنتانیل است. دارویی با نیمه عمر کوتاه که کمترین تاثیر را بر همودینامیک دارد. داروهای جایگزین برای تسکین درد شامل سولفات مورفین، هیدرومورفون و عوامل غیراپیوئیدی مانند استامینوفن، ضدالتهاب های غیراستروئیدی (NSAIDs)، کتامین و نیتروزاکساید می باشد. درمان های اوکال مانند کمپرس سرد، بی حرکت سازی و آرامسازی کلامی نیز درد را تا حد زیادی کاهش می دهد.

Table 6-1 Considerations for Terminating Resuscitation in Traumatic Cardiac Arrest (TCA)





Consideration	Presentation	Recommendation
Signs of life are present	<ul style="list-style-type: none"> Spontaneous respirations, movement, a pulse, or measurable blood pressure is present 	Do not terminate resuscitation 
PEA with organized ECG activity is present	<ul style="list-style-type: none"> Narrow-complex PEA with normal or tachycardic rhythm (more likely to survive) Wide-complex PEA with bradycardic rhythm (less likely to survive) 	Do not terminate resuscitation 
The patient may benefit from EDT	<ul style="list-style-type: none"> Penetrating chest trauma with witnessed signs of life Narrow-complex PEA with normal or tachycardic rate on ECG 	Do not terminate resuscitation 
The patient is progressing into less-favorable ECG activity despite effective CPR	<ul style="list-style-type: none"> Narrow-complex PEA with a normal rate decompensates into wide-complex PEA with a bradycardic rate 	Consider terminating resuscitation 
The duration of resuscitation is consistent with poor prognosis	<ul style="list-style-type: none"> Generally accepted to be no longer than 15 minutes Certain patient considerations may extend this 15-minute duration 	Consider terminating resuscitation 

Note: CPR, cardiopulmonary resuscitation; ECG, electrocardiogram; EDT, emergency department thoracotomy; PEA, pulseless electrical activity.

فرد وابسته). این بخش انواع بدرفتاری‌ها را مورد بحث قرار نمی‌دهد و فقط خصوصیات عمومی آن را معرفی می‌کند تا آگاهی ارائه‌دهندگان را در موارد مشکوک به بدرفتاری افزایش دهد. از خصوصیات کلی فردی که بدرفتاری را انجام می‌دهد، عدم صداقت، عدم تطبیق «داستان» با آسیب، نگرش منفی، آزار ارائه‌دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی یا (در یک بیمار جوان) عدم علاقه به خانواده یا عدم پاسخ به سوالات می‌باشد. از ویژگی‌های کلی بیماری که تحت بدرفتاری قرار گرفته می‌توان به سکوت، عدم تمایل به بیان حادثه، تماس چشمی مداوم یا عدم تماس چشمی با فردی در محل حادثه و بیان کمتر آسیب‌های وارده اشاره کرد. بدرفتاری، کسی که آن را انجام می‌دهد و کسی که آن را تجربه کرده است، اشکال مختلفی دارد، و ارائه‌دهندگان باید در صورت عدم هماهنگی داستان با صحنه، به آن شک کنند.

ارائه‌دهنده اغلب تنها فرد آموزش دیده پزشکی است که در موقعیت مشاهده، شک و اطلاعات در مورد این خطر خاموش قرار دارد. توجه داشته باشید که برخی از ایالات قانونی دارند که ارائه‌دهندگان EMS، حتی در صورت ارائه نگرانی در مورد سورفتار به بیمارستان، باید بدرفتاری احتمالی را به آژانس‌های مجری قانون مربوطه گزارش دهند. هر فرد در هر سن می‌تواند قربانی بدرفتاری و یا فردی باشد که بدرفتاری را انجام می‌دهد. یک زن باردار، نوزاد، کودک نوپا، کودک، نوجوان، جوان، میانسال و سالمند، همه در خطر بدرفتاری هستند. انواع مختلفی از بدرفتاری شامل بدرفتاری جسمی، روانی (عاطفی) و مالی وجود دارد. بدرفتاری ممکن است با اختیار رخ دهد به این صورت که در آن یک فعالیت هدفمند منجر به آسیب شود (به عنوان مثال abuse جسمی یا جنسی) و یا از غفلت اتفاق بیفتد (برای مثال غفلت از مراقبت

Table 6-2 Considerations for Choosing to Withhold Resuscitation in TCA

Consideration	Presentation	Recommendation
Death is the most likely outcome even when resuscitation is initiated.	<ul style="list-style-type: none"> The patient is pulseless, apneic, lacks organized ECG activity, and has no spontaneous movement or pupillary reflexes 	Withhold resuscitation 
The injuries present are not compatible with life.	<ul style="list-style-type: none"> Decapitation Traumatic separation of the torso (hemicorporectomy) 	Withhold resuscitation 
There is evidence of prolonged cardiac arrest.	<ul style="list-style-type: none"> Rigor mortis Dependent lividity Evidence of decay 	Withhold resuscitation 
There is evidence of a nontraumatic cause of arrest.*	<ul style="list-style-type: none"> Minor vehicle damage with a patient who appears uninjured A fall from an otherwise nonfatal height without evidence of significant injury 	Initiate resuscitation 

*These are patients in whom there is suspicion that the traumatic event was a result of preceding cardiac arrest and not the cause of the cardiac arrest (e.g., falling from a ladder after suffering a major heart attack, crashing a vehicle after suffering a stroke, etc.).

بخصوص در انتقال بین مراکز ترومایی، بایستی تمهیدات ویژه ای انجام گیرد. مواردی که پیش از این انتقال باید مورد توجه قرار گیرد، شامل مسائل مربوط به بیمار، پرسنل پیش بیمارستانی و تجهیزات است.

مسائل مربوط به بیمار

از موارد مهم، آماده سازی محیطی امن، گرم و مطمئن برای انتقال است. برانکارد^{۱۶} باید به طور مناسب در آمبولانس، و بیمار نیز بر روی برانکارد فیکس شوند. همانطور که بارها تاکید شده است، هیپوترمی عارضه ای کشنده در بیمار ترومایی است بنابراین حفظه بیمار باید به اندازه کافی گرم باشد. اگر دمای کابین آمبولانس برای شما به

انتقال طولانی مدت و انتقال بین مراکز

اگر چه معمولاً زمان انتقال شهری و جاده ای EMS معمولاً کمتر از ۳۰ دقیقه طول میکشد، اما ممکن است به علت شرایط آب و هوایی، ترافیک، قطارهای مسدود کننده مسیر یا پل‌های عبور کشتی، زمان انتقال طولانی شود. این موارد تاخیر باید در گزارش مراقبت از بیمار ثبت و به مرکز تروما توضیح داده شود. بسیاری از ارائه‌دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی در مناطق روستایی و مرزی در حین انتقال برای مدت زمان طولانی تری از بیمار مراقبت می‌کنند. به علاوه گاهی ارائه‌دهندگان باید حین انتقال بیمار از یک مرکز درمانی به مرکز دیگر، از طریق زمین یا هوا، بیمار را مدیریت نمایند. این انتقال‌ها ممکن است چندین ساعت طول بکشد. برای انتقال طولانی مدت بیمار ترومایی،

محتویات معده، موجب کاهش اتساع معده و به دنبال آن کاهش خطر استفراغ و آسپیراسیون می شود.

کاتتر اداری: در صورتی که آموزش نحوه صحیح قراردادن کاتتر اداری داده شده است می توان یک کاتتر اداری داخل مثانه بیمار قرار داد. برون ده اداری معیار حساسی برای بررسی پرفیوژن کلیوی بیمار و وضعیت حجم مایعات بیمار است.

مانیتورینگ گاز خون شریانی یا وریدی از طریق آزمایشات مراقبتی: با وجودی که پالس اکسی متر اطلاعات ارزشمندی در ارتباط با اشباع هموگلوبین از اکسیژن ارائه می دهد، بررسی گاز خون، اطلاعات مفیدی در مورد فشار جزئی دی اکسید کربن بیمار (PCO₂) و کمبود باز^۱، شاخص شدت شوک، ارائه می دهد.

مسائل مربوط به پرسنل

امنیت پرسنل پیش بیمارستانی به اندازه امنیت بیمار اهمیت دارد. پرسنل مراقبت پیش بیمارستانی باید استراحت کافی و تغذیه مناسبی داشته باشند. یک مطالعه مبتنی بر شواهد استراتژی هایی برای کنترل خستگی شرح می دهد که شامل استفاده از نوشتنی های کافئین دار، چرت زدن و عدم شیفت طولانی تر از ۲۴ ساعت است. پرسنل باید دارای تجهیزات ایمنی مناسب از جمله کمر بند ایمنی در قسمت راننده و کابین بیمار بوده و از آن استفاده کنند. پرسنل مراقبت های پیش بیمارستانی باید از اقدامات احتیاطی استاندارد استفاده کنند و از وجود دستکش، و سایر وسایل محافظت شخصی برای جلوگیری از تماس با مایعات بدن، خون و غیره مطمئن شوند.

مسائل مربوط به تجهیزات

مسائل مربوط به تجهیزات در انتقال طولانی مدت شامل آمبولانس، وسایل، داروها، مانیتورها و ارتباطات است. آمبولانس بای دارای سوخت مناسب بوده و به خوبی کار کند. پرسنل مراقبت های پیش بیمارستانی باید مطمئن شوند مواد و داروهای کافی از جمله گاز و پد برای پانسمان، مایعات داخل وریدی، اکسیژن و داروهای ضد درد در دسترس است. داروها بر اساس نیاز پیش بینی شده بیمار بوده و شامل داروهای آرامبخش، شل کننده عضلانی، مسکن و آنتی بیوتیک می باشد. یک قانون کلی خوب این است که آمبولانس را با حدود ۵۰ درصد تجهیزات و داروی بیشتر از نیاز پیش بینی شده مجهز کنید. تجهیزات مراقبت از بیمار شامل مانیتور (با آلارم های فعال)، تنظیم کننده های اکسیژن، ونتیلاتور و دستگاه ساکشن سالم می باشد. به علاوه موفقیت در انتقال طولانی مدت به ارتباط مناسب شامل توانایی ارتباط با سایر پرسنل، کنترل پزشکی و مرکز درمانی مقصد بستگی دارد.

مدیریت آسیب های خاص در حین انتقال طولانی مدت در فصل های بعدی این متن مورد بحث قرار گرفته است.

عنوان یک ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی که به طور کامل لباس پوشیده اید، مناسب است، پس برای بیمار ترومایی که لباس های مناسبی نیز ندارد، بسیار سرد است. بیمار باید در موقعیتی قرار گیرد که بتوان به او و به ویژه مناطق آسیب دیده اش، حداکثر دسترسی را داشت. قبل از انتقال باید از راه هوایی قرار داده شده مطمئن شد، و تجهیزات (به طور مثال مانیتور، مخازن اکسیژن) باید در جای مناسب قرار داده و فیکس شوند تا در صورتی که آمبولانس ناچاراً منحرف شد یا با وسیله دیگری تصادف کرد، به اطراف پرتاب نشوند. تجهیزات نباید روی بیمار قرار بگیرند چرا که ممکن است در انتقال طولانی مدت، زخم های فشاری ایجاد کنند. حین انتقال باید تمامی مسیرها و کاتترهای IV به طور ایمن بسته شوند تا دسترسی وریدی را از دست ندهیم. در صورت پیش بینی زمان طولانی انتقال و استفاده از یک مورد برای انتقال بیمار به برانکار، حتماً یک مورد را با دقت و با حفظ ستون فقرات، خارج کنید. این کار باعث راحتی بیمار و کاهش خطر زخم دکویتوس ناشی از بی حرکتی طولانی مدت روی یک سطح سخت می شود.

باید به صورت مکرر ارزیابی اولیه و علائم حیاتی بیمار بررسی گردند. پالس اکسی متری و مانیتورینگ مداوم برای تمامی بیماران شدیداً آسیب دیده و همچنین در صورت موجود بودن ETCO₂ انجام می گردد. توجه داشته باشید برای بیماران غیراینتوبه می توان کاپنوگرافی را با استفاده از کانولای بینی دهانی انجام داد. ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی که بیمار را همراهی می کنند باید در سطحی متناسب با نیازهای پیش بینی شده بیمار آموزش دیده باشند. بیماران به شدت آسیب دیده باید توسط ارائه دهندگانی که آموزش پیشرفته دیده اند، مدیریت شوند. اگر پیش بینی می شود بیمار در حین انتقال نیاز به خون پیدا می کند، باید فردی که اجازه انجام این کار را دارد بیمار را همراهی کند. در ایالت متحده ارائه دهنده ای که آموزش مراقبت های ویژه را دیده باشد، پرستار ثبت شده^۲، متخصص مراقبت های ویژه یا یک پزشک این اقدام را انجام می دهند.

دو برنامه مدیریتی باید تدوین گردد. در ابتدا برنامه ای برای کنترل مشکلات پیش بینی شده یا غیرمنتظره برای بیمار در حین انتقال تهیه می شود. تجهیزات لازم، داروها و ملزومات باید به راحتی در دسترس باشند. برنامه دوم شامل شناسایی سریعترین مسیر رسیدن به بیمارستان دریافت کننده بیمار است. شرایط آب و هوایی، شرایط جاده (به عنوان مثل ساخت و ساز) و ترافیک احتمالی باید شناسایی و پیش بینی شوند. علاوه بر این، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید در مورد امکانات پزشکی در طول مسیر انتقال آگاه باشند که در صورت بروز مشکلی که قابل حل در مسیر نبود، بتوان بیمار را به آنجا منتقل نمود. سایر موارد مراقبت از بیمار حین انتقال طولانی مدت، یا انجام آن در مرکز ارجاع قبل از انتقال، شامل موارد زیر است:

لوله معده: در صورت آموزش صحیح قرار دادم لوله، می توان لوله بینی معده ای یا دهانی معده ای را در معده بیمار قرار داد. خارج کردن

خلاصه

- احتمال زنده ماندن بیمار مبتلا به آسیب تروماتیک به شناسایی و تعدیل عوامل مختل کننده پرفیوژن بافت بستگی دارد.
 - شناسایی این عوامل به یک فرآیند منطقی، منظم و اولویت بندی شده برای جمع آوری اطلاعات و فعالیت بر اساس آن نیاز دارد. به این روند ارزیابی بیمار گفته می شود.
 - ارزیابی بیمار با ارزیابی صحنه از جمله ارزیابی ایمنی آغاز می گردد و شامل برداشت کلی از بیمار، ارزیابی اولیه و در صورت امکان (بر اساس وضعیت بیمار و حضور پرسنل بیشتر EMS) بررسی ثانویه می باشد.
 - اطلاعات به دست آمده از طریق این فرآیند ارزیابی، آنالیز شده و به عنوان مبنای تصمیم گیری در مراقبت و انتقال بیمار استفاده می شود.
 - در مراقبت از بیمار ترومایی، یک مشکل عدم شناسایی یهک مشکل به معنی از دست دادن شانس کمک برای زنده ماندن یک فرد است.
 - پس از تعیین همزمان ایمنی صحنه و برداشت کلی از بیمار، اراسه دهندگان مراقبت، ارزیابی اولیه را با دنبال کردن XABCDE آغاز می کنند:
- X: خونریزی شدید (کنترل خونریزی شدید خارجی)
- A: مدیریت راه هوایی و تثبیت ستون فقرات گردنی
- B: تنفس (تهویه و اکسیژن رسانی)
- C: گردش خون (پرفیوژن و خونریزی دیگر)
- D: ناتوانی
- E: مواجهه/ محیط
- با وجود این توالی، اقدامات ارزیابی اولیه غالباً همزمان اتفاق می افتند.
 - تهدیدهای فوری زندگی بیمار به سرعت و بر اساس روش «بیاب و اصلاح کن» درمان می شوند. به محض اینکه ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی خونریزی را کنترل می کند، راه هوایی را مدیریت و تنفس را آغاز می نماید، بیمار بسته و منتقل می شود. محدودیت های مدیریت در صحنه بیماران ترومایی به تحویل به موقع بیمار به مرکز درمان قطعی نیاز دارد.
 - ارزیابی اولیه و ثانویه باید به طور مکرر انجام شوند تا هر گونه تغییر در وضعیت بیمار و مشکلات جدید نیازمند مداخله، شناسایی شوند.
 - هنگامی که ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی، مناسبترین مقصد را انتخاب نماید، با مرکز پذیرش دهنده بیمار ارتباط برقرار کند و شرایط بیمار و اقدامات انجام شده را کاملاً مستند کند، بیمار پیامدهای بهتری خواهد داشت.

مرور سناریو

اوایل نوامبر و صبح شنبه است. هوا صاف و دمای آن ۴۲ درجه فارنهایت (۵/۵ درجه سانتی گراد) می باشد. ماموریت تیم شما اعزام به یک منطقه مسکونی و مورد هم ترومای سقوط از پشت بام یک فرد از بالای یک ساختمان دو طبقه می باشد. به محض ورود به محل حادثه، با عضوی از خانواده مواجه می شوید که شما را در سوی دیگر خانه به حیاط پشتی راهنمایی می کند. یکی از اعضای خانواده توضیح می دهد که بیمار بعد از بارش باران، با استفاده از یک برگ روب در حال تمیز کردن برگهای درون ناودان سقف بوده که تعادل خود را از دست داده و از سقفی با ارتفاع حدود ۱۲ فوت (۳٫۶ متر) بر روی پشت خود به روی زمین سقوط کرده است. بیمار در ابتدا برای "مدت کوتاهی" از هوش رفته اما در زمانی که عضو خانواده در حال تماس با مرکز اورژانس (۹۱۱ در آمریکا) بوده، هوشیار شده است.

با نزدیک شدن به بیمار، شما مردی تقریباً ۴۰ ساله را مشاهده می کنید که روی زمین به پشت خوابیده و دو نفر از ناظرین کنار او زانو زده اند. بیمار هوشیار بوده و در حال صحبت با اطرافیان می باشد. شما هیچ علامتی از خونریزی شدید و جدی مشاهده نمی کنید. همزمان با اینکه همکاران ثبات دستی و بی حرکت سازی سر و گردن بیمار را انجام می دهد، شما از بیمار می پرسید که کجای او درد می کند. بیمار اظهار می کند که در هر دو قسمت فوقانی و تحتانی پشت خود بیشترین درد را دارد.

سوالات اولیه شما اهداف متعددی را برای به دست آوردن شکایت اصلی بیمار، تعیین سطح هوشیاری اولیه وی و ارزیابی تلاش

تهویه ای او در بر می گیرد. با تشخیص عدم وجود تنگی نفس، ارزیابی بیمار را ادامه می دهید. بیمار به طور مناسب به سوالات شما پاسخ می دهد و بدین ترتیب به شما ثابت می شود که بیمار به اشخاص، مکان و زمان شناخت کامل دارد. با توجه به فیزیک تروما در ارتباط با این حادثه، انتظار می رود در هنگام ارزیابی چه آسیب های احتمالی را پیدا کنید؟ اولویت های بعدی شما چه هستند؟ در مورد این بیمار چگونه پیش خواهید رفت؟

حل سناریو

شما یک دقیقه در صحنه بوده اید با این حال اطلاعات مهمی را برای جهت دهی ارزیابی و درمان بیشتر بیمار به دست آورده اید. در ۱۵ ثانیه اول، برداشت کلی از بیمار داشته و تعیین نموده اید که به احیا نیاز ندارد. با چند فعالیت ساده، X, A, B, C, D, E ارزیابی اولیه را انجام می دهید. خونریزی شدید خارجی وجود نداشت و بیمار بدون هیچ مشکلی با شما صحبت کرد که نشان دهنده باز بودن راه هوایی است و بدون دیسترس نفس میکشد. در همان زمان، با آگاهی از مکانیسم آسیب، ستون فقرات گردنی را تثبیت نموده اید. همکاران نبض رادیال را ارزیابی کرده است و شما رنگ، دما و رطوبت پوست را مشاهده کرده اید. یافته ها نشان میدهد هیچ تهدیدی در وضعیت گردش خون بیمار وجود ندارد. همچنین شما هیچ شواهدی از وجود ناتوانی در بیمار پیدا نکرده اید زیرا بیمار بیدار و هشیار است و به طور مناسب به سوالات پاسخ می دهد و می تواند اندام ها را حرکت دهد. این اطلاعات به همراه اطلاعات در مورد سقوط، به شما کمک می کند تا نیاز به منابع اضافی، نوع انتقال و مرکزی که باید بیمار را به آن تحویل دهید را مشخص نمایید.

اکنون که این مراحل را به پایان رساندید و مداخله فوری برای حفظ حیات لازم نبود، مرحله E ارزیابی اولیه را انجام خواهید داد و سپس علائم حیاتی را بررسی می کنید. شما بیمار را به طور کامل مشاهده می کنید تا خونریزی هایی که ممکن است با لباس مخفی شده باشد را مشاهده کنید و سپس بیمار را می پوشانید تا او از آسیب های محیطی محافظت کنید. طی این فرآیند معاینات دقیق تری انجام خواهید داد، آسیب جدی دیگری وجود ندارد.

اقدام بعدی شما بستن بیمار است، در این اقدام، ستون فقرات و آسیب های اندام را را فیکس و آتل نموده و در صورتی که زمان باشد، زخم ها را بانداز می کنید. بیمار را منتقل و با مرکز دریافت کننده بیمار ارتباط برقرار کنید. در طول انتقال به بیمارستان، ارزیابی مجدد و مانیتورینگ را ادامه دهید. دانش شما از فیزیک تروما و کاهش هشیاری باعث شک به TBI، آسیب اندام تحتانی و ستون فقرات می شود. رگ گیری در مسیر رسیدن به مرکز درمانی انجام می گیرد.

راه هوایی و تهویه

اهداف فصل: در پایان این فصل شما قادر به انجام موارد زیر خواهید بود:

- جهت شناسایی بیماران ترومایی مبتلا به پرفیوژن ناکافی اصول تهویه و تبادل گازها را با پاتوفیزیولوژی تروما ادغام کنید.
- مفاهیم حجم دقیقه ای و اکسیژن رسانی را با پاتوفیزیولوژی تروما مرتبط کنید.
- تفاوت بین تهویه و تنفس را بدانید.
- مکانیسم هایی را توضیح دهید که استفاده از آنها در تجویز اکسیژن مکمل و حمایت تهویه ای برای بیمار ترومایی مفید هستند.
- بر اساس سناریوی بیمار ترومایی، موثرترین وسیله تامین و حفاظت راه هوایی را متناسب با نیاز بیمار انتخاب کنید.
- سناریوی درمورد یک بیمار ترومایی درگیر با مشکل تنفسی و تهویه ای ارائه میشود که به تجهیزات تهویه کمکی نیاز دارد، در مورد موثرترین وسیله موجود برای پاسخگویی به نیازهای بیمار تروما یی بحث کنید.
- با توجه به شرایط مختلفی که در بیماران ترومایی روی می دهند، برنامه ای برای مدیریت راه هوایی و تهویه تنظیم کنید.
- با بررسی تحقیقات و مطالعات انجام شده و در حال اجرا، خطرات و مزایای روش های تهاجمی جدید را مورد بحث قرار داده و درک کنید.
- در مورد علائم و محدودیت های نظارت و مونیتورینگ بر (etco₂) در بیماران تروما یی بحث کنید.

سناریو

شما به مأموریت تصادف موتور سیکلت در یک آزادراه شلوغ فراخوانده می شوید موقع رسیدن به صحنه، بیماری را می بینید که حدود ۵۰ فوتی (حدود ۱۵ متر) از یک موتور سیکلت متلاشی شده در وضعیت خوابیده به پشت قرار گرفته است. بیمار یک مرد ۲۰ ساله است که هنوز کلاه ایمنی خود را در سر دارد. از دور مشاهده می کنید که بیمار حرکتی نداشته، و دارای تنفس سریع همراه با حرکات کوچک و پارادوکسیکال در سینه می باشد. با نزدیک شدن به بیمار، حوضچه ای از خون را در اطراف سر او مشاهده می کنید و متوجه می شوید که تنفس او پر سر و صدا بوده، همراه با صدای خرخر و گارگل می باشد.

شما ۱۵ دقیقه از مرکز تروما فاصله دارید و مرکز دیسپچ به شما اطلاع می دهد که هلیکوپتر اورژانس (HEMS) به دلیل آب و هوای بد قادر به پرواز نمی باشد.

- چه شاخص هایی از اختلال راه هوایی در این بیمار مشهود است؟
- چه اطلاعات دیگری را از شاهدان عینی یا پاسخ دهندگان فوریت های پزشکی (در صورت حضور در صحنه) درخواست می کنید؟
- اقداماتی را که برای مدیریت این بیمار انجام می دهید به ترتیب، قبل و در حین انتقال توضیح دهید.

مقدمه

یک ساختار برگی شکل به نام اپیگلوت قرار دارد. اپیگلوت به عنوان ورودی یا دریچه عمل می‌کند، هوا را به داخل نای و مواد جامد و مایعات را به مری هدایت می‌کند.

راه هوایی تحتانی

راه هوایی تحتانی از تراشه(نای)، شاخه های آن و ریه ها تشکیل شده است. در هنگام دم، هوا قبل از رسیدن به آلئولها، جایی که تبادل واقعی گازها در آنجا رخ می‌دهد، از طریق مجرای هوایی فوقانی به سمت راه هوایی تحتانی حرکت می‌کند. تراشه به دو برونش اصلی راست و چپ تقسیم می‌شود. برونش اصلی راست نسبت به برونش اصلی چپ کوتاهتر، گشادتر و مستقیم تر می‌باشد. زاویه برونش اصلی راست از محور تراشه حدود ۲۵ درجه می‌باشد، در حالی که زاویه برونش چپ حدود ۴۵ درجه است. (این تفاوت توضیح دهنده عارضه شایع اینتوباسیون یعنی قرار دادن لوله تراشه در برونش اصلی راست بجای محل اصلی آن در تراشه می‌باشد).

هر یک از برونش‌های اصلی به چندین برونش اولیه و سپس به برونش‌های تقسیم می‌شوند. برونش‌های (لوله های برونشی بسیار کوچک) به آلئول ها خاتمه می‌یابند، که درواقع کیسه های هوایی ریزی می‌باشند که توسط مویرگ ها احاطه شده اند. آلئول ها محل تبادلات گازی است و در آن ها سیستم های تنفسی و گردش خون با هم در تماس هستند.

فیزیولوژی

راه هوایی مسیری است که هوای اتمسفر را از طریق بینی، دهان، حلق، تراشه و برونش به آلئولها هدایت می‌کند (همانطور که در فصل شوک: پاتوفیزیولوژی زندگی و مرگ گفته شد) هر فرد با وزن ۷۰ کیلوگرمی (۱۵۰ پوند) به طور تقریبی حدود ۵۰۰ میلی لیتر هوا را در هر نفس جابجا می‌کند. سیستم هوایی حداکثر ۱۵۰ میلی لیتر هوا را در خود نگه می‌دارد که برای شرکت در فرایند حیاتی مبادله گازها، هرگز به آلئول ها نمی‌رسد. فضایی که این مقدار هوا در آن نگهداری می‌شود، به عنوان فضای مرده شناخته می‌شود. هوای موجود در این فضا، برای استفاده در اکسیژن رسانی در دسترس نمی‌باشد چون هرگز به آلئول ها نمی‌رسد. با هر نفس هوا به داخل ریه ها کشیده می‌شود. حرکت هوا به داخل و خارج از آلئول‌ها ناشی از تغییرات فشار در داخل قفسه سینه به دنبال انقباض و استراحت تعدادی از عضلات خاص ایجاد می‌شود. ماهیچه اصلی تنفس دیافراگم است. به طور معمول، هنگامی که محرک از مغز دریافت می‌شود، فیبرهای عضلانی دیافراگم کوتاه می‌شوند. علاوه بر دیافراگم، عضلات بین دنده ای خارجی به کشیده شدن دنده ها به سمت جلو و رو به بالا کمک می‌کنند. مسطح شدن دیافراگم به همراه عملکرد عضلات بین دنده ای یک حرکت و فرایند فعال است که باعث ایجاد فشار منفی در داخل حفره سینه می‌شود. این فشار منفی باعث می‌شود هوای اتمسفری به طور کامل وارد درخت ریوی شود (شکل ۴-۷) سایر عضلات متصل به دیواره سینه نیز می‌توانند در ایجاد این فشار منفی نقش داشته باشند. این عضلات شامل عضلات استرنوکلیئیدوماستوئید و اسکالن می‌باشند. در بیماران ترومایی بدلیل افزایش کار تنفسی، از این عضلات ثانویه استفاده می‌شود. در مقابل، بازدم معمولاً یک فرایند غیرفعال است که در اثر شل شدن عضله دیافراگم و عضلات دیواره قفسه سینه و بازگشت الاستیک این ساختارها ایجاد می‌شود. با این حال، با افزایش کار تنفسی، بازدم می‌تواند به فرایندی فعال تبدیل شود.

دو مورد از مهمترین اقدامات پیش بیمارستانی، بررسی باز و برقرار بودن راه هوایی و چگونگی تهویه ریوی می‌باشد. در بیمار ترومایی، عدم تهویه کافی و حفظ اکسیژن رسانی به اندام های حساس به ایسکمی مانند مغز و قلب باعث ایجاد آسیب هایی از جمله آسیب ثانویه مغز می‌شود که به صدمات اولیه مغزی حاصل از تروما، اضافه می‌گردد. از اقدامات اساسی در به حداقل رساندن صدمات و دستیابی به پیامدهای مناسب، اطمینان از برقراری راه هوایی و حفظ اکسیژن و در صورت لزوم حمایت تهویه ای است. برای استفاده صحیح از اصطلاحات: اکسیژن رسانی به معنی فرایند افزایش غلظت اکسیژن در یک بافت و تهویه به تبادل مکانیکی هوا بین محیط خارج و آلئول‌های ریه ها اشاره دارد. از جمله مهمترین اجزای اقدامات پیش بیمارستانی، مدیریت مناسب راه هوایی و حفظ تهویه کافی در جهت اکسیژن رسانی مناسب مغزی و تحویل اکسیژن به سایر قسمت‌های بدن می‌باشد. از آنجا که تکنیک ها و دستگاه های کمک تنفسی همواره در حال تغییر و آپدیت مکرر و دائمی هستند، همگام بودن با این تغییرات مهم است. این تکنیک‌ها ممکن است به ونتیلاسیون فعال و یا فقط تحت نظر گرفتن غیر فعال تنفس بیمار نیاز داشته باشند.

دستگاه تنفسی دارای دو عملکرد اصلی می‌باشد:

۱. تهیه اکسیژن برای گلبول های قرمز خون، که اکسیژن را به سلولهای بدن منتقل می‌کنند.
۲. خارج سازی دی اکسید کربن از بدن

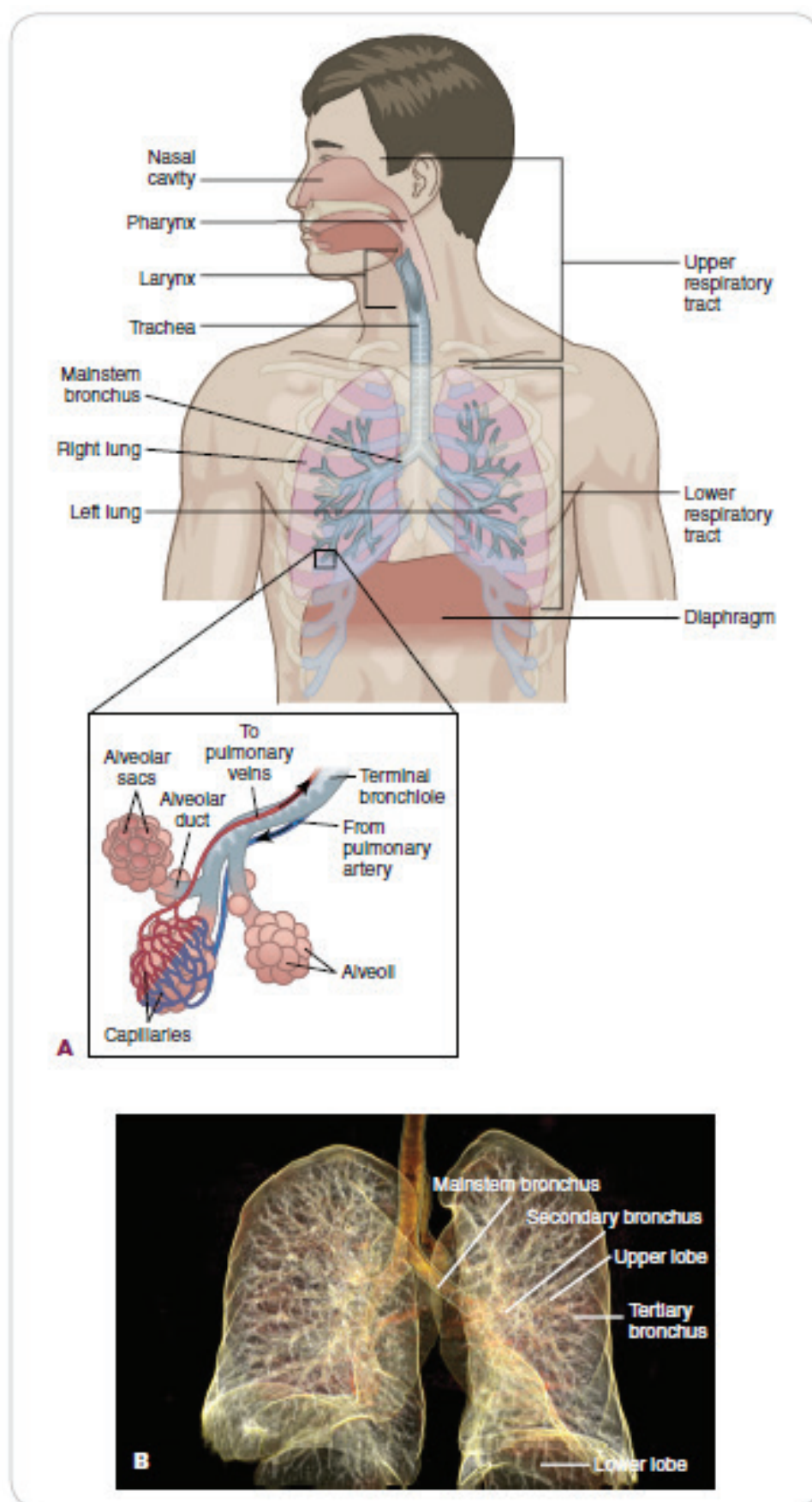
عدم توانایی سیستم تنفسی در تأمین اکسیژن برای سلول‌ها و یا ناتوانی سلول‌ها در استفاده از اکسیژن تأمین شده، منجر به متابولیسم بی‌هوازی و به سرعت منجر به مرگ شود. عدم توانایی در دفع دی اکسید کربن نیز می‌تواند منجر به اغما و اسیدوز شود.

آناتومی

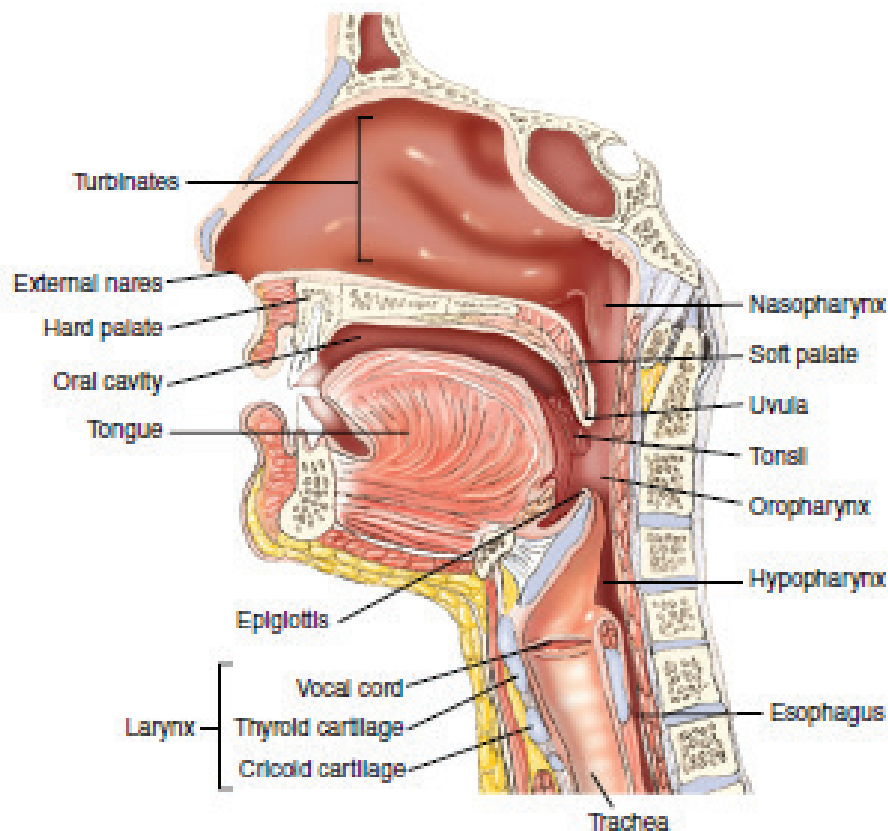
دستگاه تنفسی شامل راه هوایی فوقانی و راه هوایی تحتانی شامل ریه ها می‌باشد (شکل ۱-۷) هر بخش از دستگاه تنفسی نقش مهمی در حصول اطمینان از تبادل گاز بازی می‌کند - فرایندی که در آن اکسیژن وارد جریان خون شده و دی اکسید کربن خارج می‌شود.

راه هوای فوقانی

راه هوایی فوقانی از حفره بینی و حفره دهان تشکیل شده است (شکل ۲-۷) هوای ورودی به بینی برای از بین بردن ناخالصی ها گرم، مرطوب و فیلتر می‌شود. در خلف این حفره ها ناحیه ای معروف به حلق یا فارنکس وجود دارد که از قسمت پشت کام نرم تا انتهای فوقانی مری ادامه می‌یابد. فارنکس از عضلات مخطط و غشا مخاطی تشکیل شده است و به سه بخش مجزا تقسیم می‌شود: نازوفارنکس (قسمت فوقانی)، اوروفارنکس (ناحیه میانی)، و هیپوفارنکس (قسمت تحتانی یا انتهایی فارنکس). در زیر فارنکس، مری (که به معده منتهی می‌شود) و نای (که نقطه شروع راه هوایی تحتانی می‌باشد) وجود دارند. در بالای نای، حنجره یا لارنکس قرار دارد (شکل ۳-۷)، که شامل تارهای صوتی و ماهیچه های حرکت دهنده آنها می‌باشد که در یک جعبه غضروفی قوی جای گرفته اند. تارهای صوتی چین های بافتی هستند که در خط میانی قرار دارند. تارهای کاذب یا چین های وستیبولار، جریان هوا را از طریق تارهای صوتی هدایت می‌کنند. غضروف آریتنوئید تارهای صوتی را از ناحیه خلفی حمایت می‌کند. درست در بالای حنجره



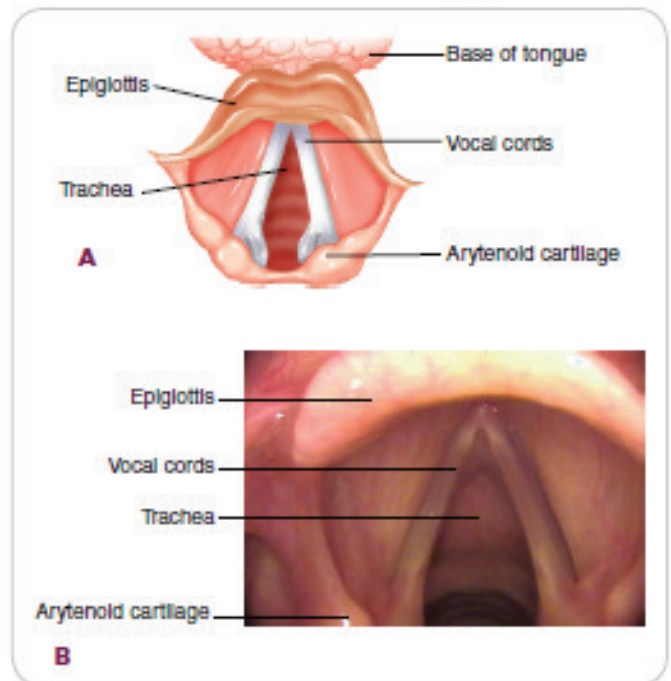
شکل ۱-۷. ارگانهای سیستم تنفسی: سیستم تنفسی فوقانی و سیستم تنفسی تحتانی. B. مقطع عرضی سیستم تنفسی تحتانی.



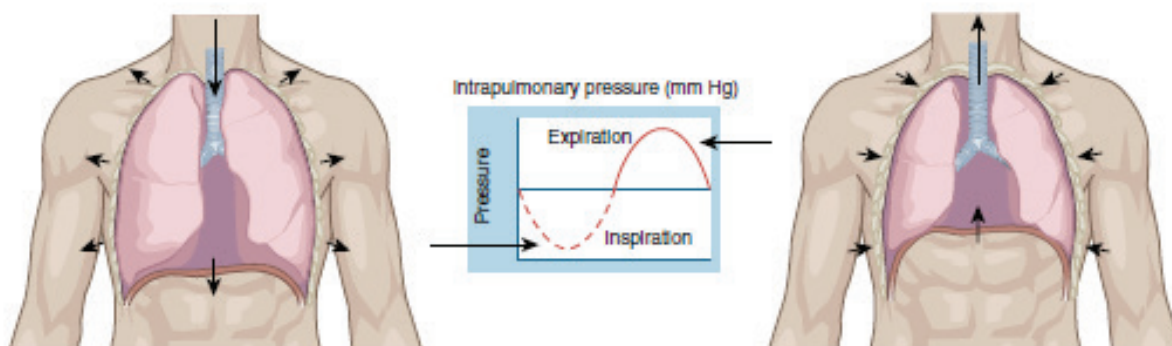
شکل ۷-۲ منظره قابل مشاهده از حفره حلق و بینی از طریق دید میانی.

ایجاد این فشار منفی در هنگام دم، به دیواره قفسه سینه یک پارچه و بدون منفذ، نیاز دارد. به عنوان مثال، در بیمار ترومایی با زخم نافذ که مسیری باز بین فضای بیرون و داخل قفسه سینه ایجاد شده، هوا از طریق زخم باز به جای ریه ها، به فضای داخل قفسه سینه مکیده می شود. علاوه بر این، آسیب ساختار استخوانی دیواره قفسه سینه ممکن است توانایی بیمار در ایجاد فشار منفی مورد نیاز برای تهویه مناسب را به خطر بیندازد. (بخش ترومای سینه را مشاهده کنید)

هنگامی که هوای اتمسفر به آلئول‌ها می رسد، اکسیژن در داخل آلئول‌ها و در سراسر غشای آلئولار-مویرگی، به سلولهای قرمز خون منتقل می شود (RBCs) (شکل ۷-۵) سپس سیستم گردش خون، گلبول‌های قرمز (RBC) حامل اکسیژن را به بافت‌های بدن منتقل می کند، جایی که اکسیژن به عنوان سوخت در متابولیسم بدن استفاده می شود. با انتقال اکسیژن از داخل آلئول‌ها به سمت دیواره سلولی و بعد از آن به داخل اندوتلیوم مویرگ‌ها و پلاسما و RBC ها، دی اکسید کربن در جهت مخالف، از خون به سمت آلئول‌ها منتقل می شود. حمل دی اکسید کربن در پلاسما به صورت محلول درخود پلاسما (در حدود ۱۰٪)، باند با پروتئین‌های پلاسما (بیشتر با هموگلوبین موجود در گلبول‌های قرمز (RBCs) (حدود ۲۰٪) و به صورت بی کربنات (حدود ۷۰٪) می باشد و در طول غشاء آلئولی - کاپیلاری از سیستم جریان خون به داخل آلئول‌ها خارج شده و از طریق بازدم دفع می گردد (شکل ۷-۶) پس از پایان این تبادل، RBC ها و پلاسما ی اکسیژنه شده، با سطح دی اکسید کربن پایین، به قسمت سمت چپ قلب باز می گردند تا از آنجا به تمام سلول های بدن پمپ شوند.



شکل ۷-۳: نمای از بالای تارهای صوتی، چگونگی جفت شدن غضروف‌های لارنکس و اپیگلوت را نشان می دهد. بر خلاف قسمت فوقانی راه هوایی، که تماماً از بافت دندانها و ماهیچه ها تشکیل شده است، حنجره از یک بافت مخاطی نازک و غضروفی ظریف تشکیل شده که در برابر درمان سخت، مقاومت نمی کند



شکل ۴-۷: در این نمودار رابطه فشار داخل ریوی در مراحل تهویه نشان داده شده است.

RBC های اکسیژنه شده پس از رسیدن به سلولها، اکسیژن را تحویل می دهند، تا در سلول ها از آن برای متابولیسم هوازی استفاده می شود. (لطفاً فصل شوک: پاتوفیزیولوژی حیات و مرگ را مشاهده فرمایید.) دی اکسید کربن، محصول جانبی متابولیسم هوازی است که در پلاسما خون آزاد می شود. خون داکسیژنه (فاقد اکسیژن) به قلب راست باز می گردد. خون به سمت ریه ها پمپاژ می شود، در ریه ها مجدداً اکسیژنه شده و دی اکسید کربن از طریق انتشار دفع می گردد. اکسیژن در RBC ها به طور عمده توسط هموگلوبین منتقل می شود، در حالی که دی اکسید کربن به سه روش که قبلاً گفته شد حمل می گردد: محلول در پلاسما، اتصال به پروتئین هایی مانند هموگلوبین و انتقال به صورت بافرهایی از قبیل بی کربنات.

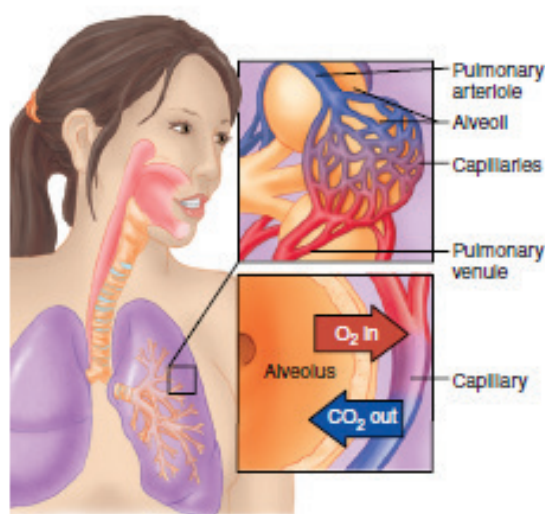
یادآوری این نکته حائز اهمیت است که در حالی که انتقال CO_2 در پلاسما یا به صورت محلول در آن و یا به صورت بی کربنات می باشد، ۹۷٪ از انتقال O_2 از طریق RBC ها و به صورت باند با هموگلوبین انجام می شود. بنابراین، انتقال O_2 علاوه بر عملکرد کامل ریه ها، به میزان RBCs های موجود در خون نیز بستگی دارد.

آلئول ها بایستی دائماً با یک منبع تازه هوا که حاوی مقدار کافی اکسیژن می باشد، پر شوند. این دوباره پر شدن باهوا که به عنوان تهویه نیز شناخته می شود، برای دفع کردن دی اکسید کربن هم ضروری است. تهویه قابل اندازه گیری می باشد. میزان حجم هر تنفس، به نام حجم جاری شناخته می شود که مقدار آن ضربدر تعداد تنفس در دقیقه، برابر است با حجم دقیقه ای:

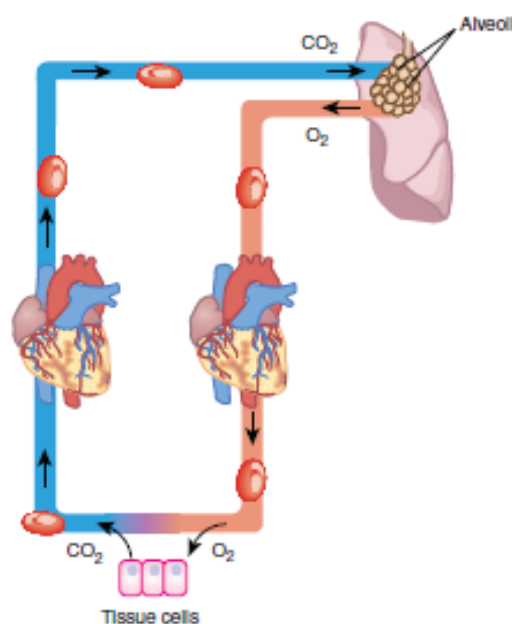
$$\text{حجم دقیقه ای} = \text{حجم جاری} * \text{عدد تهویه در دقیقه}$$

هنگام تهویه طبیعی در حالت استراحت، حدود ۵۰۰ میلی لیتر هوا وارد ریه ها می شود. همانطوری که قبلاً نیز گفته شد، بخشی از این حجم، ۱۵۰ میلی لیتر، در سیستم راه هوایی (تراشه و برونش) به عنوان فضای مرده باقی مانده و در تبادلات گازی شرکت نمی کنند. در واقع فقط ۳۵۰ میلی لیتر برای تبادلات گازی در دسترس است. اگر حجم جاری ۵۰۰ میلی لیتر و میزان تهویه ۱۴ نفس در دقیقه باشد، می توان حجم دقیقه ای را به صورت زیر محاسبه کرد:

$$\begin{aligned} \text{حجم دقیقه ای} &= ۵۰۰ \text{ میلی لیتر} * ۱۴ \text{ نفس در دقیقه} \\ &= ۷۰۰۰ \text{ میلی لیتر در دقیقه} ، \text{ یا } ۷ \text{ لیتر در دقیقه} \end{aligned}$$



شکل ۵-۷: انتشار اکسیژن و دی اکسید کربن در غشای آلئولار- مویرگی در آلئولهای ریه ها.



شکل ۶-۷: اکسیژن (O_2) از آلئولها به گلبولهای قرمز منتقل می شود. O_2 از طریق مولکول هموگلوبین به سلول بافتی منتقل می شود. پس از ترک مولکول هموگلوبین، O_2 به داخل سلول بافتی انتقال می یابد. دی اکسید کربن (CO_2) در جهت معکوس حرکت می کند، اما نه از طریق حمل با مولکول هموگلوبین. در پلاسما به صورت CO_2 انتقال می یابد.

اصلاً انجام نگیرد. انجام ارزیابی تهاجمی و مدیریت هر گونه بی کفایتی اکسیژناسیون و ونتیلاسیون منجر به پیامدهای بهتر می شود.

اکسیژن رسانی و تهویه در بیمار ترومایی

فرآیند اکسیژن رسانی در بدن انسان شامل سه مرحله زیر است:

۱. تنفس خارجی انتقال مولکول‌های اکسیژن از هوا به خون است. هوا حاوی اکسیژن (۲۰/۹۵٪ درصد)، نیتروژن (۷۸/۱ درصد)، آرگون (۰/۹۳ درصد) و دی اکسید کربن (۰/۳۱ درصد) است، اما برای محاسبات، محتوای هوا اکسیژن ۲۱ درصد و نیتروژن ۷۹ درصد در نظر گرفته می شود. تمام اکسیژن آلوئول به عنوان گاز آزاد وجود دارد و بنابراین، هر مولکول اکسیژن دارای یک فشار گاز می باشد. با افزایش درصد اکسیژن در هوای کشیده شده به داخل توسط دم، فشار اکسیژن درون آلوئولها افزایش می یابد. هنگامی که اکسیژن مکمل با کمک وسایل کمک تنفسی ارائه می شود، نسبت اکسیژن در هر دم افزایش می یابد و باعث افزایش مقدار اکسیژن در هر آلوئول می گردد. که به نوبه خود، میزان گاز منتقل شده به خون را افزایش می دهد زیرا مقدار گازی که وارد یک مایع می شود، مستقیماً با فشار ناشی از آن گاز ارتباط دارد. هرچه فشار گاز بیشتر باشد، مقدار گاز جذب شده در مایعات نیز بیشتر می شود.

۲. انتقال اکسیژن نتیجه انتقال آن از اتمسفر به RBCها در طی تهویه و بعد از آن انتقال این RBC ها به بافتها از طریق سیستم قلبی عروقی می باشد. میزان اکسیژن مصرف شده در بدن در مدت زمان ۱ دقیقه به منظور حفظ تولید انرژی به عنوان اکسیژن مصرفی شناخته می شود و به کفایت برون ده قلبی و میزان اکسیژن رسانی به سلولها توسط RBC ها بستگی دارد. RBC ها را می توان به عنوان "تانکرهای اکسیژن بدن" توصیف کرد. این تانکرهای اکسیژن در امتداد سیستم وسیع عروقی و یا به اصطلاح در "بزرگراهها" حرکت می کنند تا اکسیژن خود را در نقاط توزیع بدن، و یا در واقع همان بسترهای مویرگی "تخلیه" کنند.

۳. تنفس داخلی (سلولی) به معنی حرکت یا انتشار اکسیژن از RBC ها به درون سلولهای بافتی می باشد. متابولیسم به طور طبیعی از طریق گلیکولیز و چرخه کربس Krebs برای تولید انرژی رخ می دهد. در حالی که درک جزئیات خاص این فرایندها ضروری نیست، درک کلی از نقش آنها در تولید انرژی مهم است. از آنجا که تبادل واقعی اکسیژن بین RBC ها و بافت ها در مویرگ های با دیواره نازک رخ می دهد، هر عاملی که منبع و یا تامین اکسیژن را مختل کند، باعث ایجاد اختلال در این چرخه می شود. یک عامل مهم در این رابطه میزان مایعات (یا ادم) است که در بین دیواره های آلوئولی، دیواره های مویرگی و دیواره سلول های بافتی قرار دارد (همچنین به عنوان فضای بینابینی شناخته می شود). افزایش حجم فضای عروقی با تجویز بیش از حد مایعات کریستالوئیدی (Overhydration)، که از سیستم عروقی به درون فضای بینابینی در طی ۳۰ تا ۴۵ دقیقه پس از تجویز، نشت می کند، یک مشکل اساسی در احیا است. تامین اکسیژن مکمل می تواند با غلبه بر برخی از این عوامل، کمک کننده باشد. در صورت عدم وجود مقادیر کافی اکسیژن، بافت ها و سلول ها نمی توانند مقدار کافی اکسیژن را مصرف کنند.

با این حال، با تعیین حجم فضای مرده، تکنسین پیش بیمارستانی متوجه خواهد شد که تنها ۴/۹ لیتر از میزان حجم دقیقه ای با آلوئولها در تماس بوده و بنابراین در تبدلات گازی شرکت می کند. که می شود:

$$\begin{aligned} 500 \text{ ml} - 150 \text{ ml} &= 350 \text{ ml} \\ 350 \text{ ml} \times 14 \text{ breaths/minute} &= 4,900 \text{ ml/minute,} \\ &\text{or } 4.9 \text{ liters/minute} \end{aligned}$$

محاسبه دوم در واقع نشان دهنده تهویه موثر می باشد، که میزان تهویه دقیقه ای منهای میزان حجم تهویه فضای مرده است. در بیمار ترومایی صحبت از تهویه، شامل پیامدهای مهمی می شود.

اگر حجم دقیقه ای از حد نرمال کمتر شود، بیمار دچار تهویه ناکافی می گردد، حالتی که به اسم هیپوونتیلیاسیون خوانده می شود. هیپوونتیلیاسیون منجر به ساخت و تجمع دی اکسید کربن در بدن می گردد. هیپوونتیلیاسیون در موارد تروما به سر و یا ترومای به قفسه سینه که موجب تغییر درالگوی تنفسی و یا عدم توانایی در حرکت مناسب دیواره سینه می شود، به طور شایع روی می دهد.

به عنوان مثال، بیمار مبتلا به شکستگی دنده که به دلیل درد دارای تنفس سریع و سطحی است، ممکن است حجم جاری ۲۰۰ میلی لیتر و میزان تهویه ۳۰ تنفس در دقیقه داشته باشد. حجم دقیقه ای این بیمار به صورت زیر محاسبه محاسبه می شود:

$$\begin{aligned} \text{Minute volume} &= 200 \text{ ml} \times 30 \text{ breaths/minute} \\ &= 6,000 \text{ ml/minute, or } 6 \text{ liters/minute} \end{aligned}$$

اگر در یک فرد غیر ترومایی و در حال استراحت، ۷ لیتر در دقیقه برای تبدلات گازی لازم باشد، کاهش آن به میزان ۶ لیتر در دقیقه کمتر از حدی هست که بتواند اثر دی اکسید کربن را به طور عادی از بین ببرد، و این حالت نشان دهنده هیپو ونتیلیاسیون است. علاوه بر این، محاسبه دقیق تهویه موثر، شدت واقعی وخامت وضعیت بیمار را نشان می دهد:

$$\begin{aligned} 200 \text{ ml} - 150 \text{ ml} &= 50 \text{ ml} \\ 50 \text{ ml} \times 30 \text{ breaths/minute} &= 1,500 \text{ ml/minute,} \\ &\text{or } 1.5 \text{ liters/minute} \end{aligned}$$

تقریباً هیچ هوای اکسیژنه ای به آلوئولها نمی رسد، هوا فقط به اندازه ورود به نای و برونشها وجود دارد. اگر این وضعیت درمان نشود، کاهش حجم هوای تنفسی به سرعت به سمت دیسترس تنفسی شدید و در نهایت مرگ می انجامد.

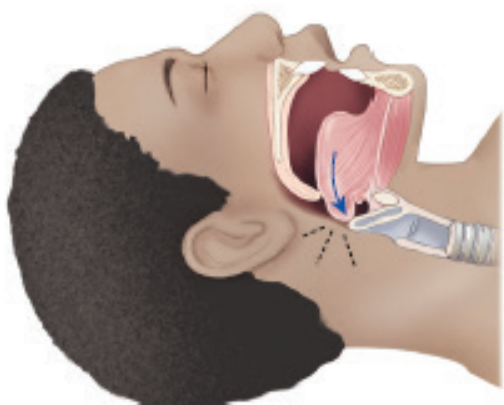
در مثال قبلی، بیمار مبتلا به شکستگی دنده، علیرغم اینکه میزان تهویه ۳۰ تنفس در دقیقه دارد، دچار هیپوونتیلیاسیون می گردد. این بیمار سریع نفس می کشد (تاکی پنه) اما در عین حال هیپوونتیلیه است. بنابراین، تنفس به خودی خود، کفایت تهویه را نشان نمی دهد. ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید حجم جاری را در نظر بگیرند و هرگز نباید به این سادگی تصور کنند که یک بیمار با سرعت بالای تنفس دارای تهویه بیش از حد هم می باشد.

ارزیابی دائمی عملکرد تهویه ای در بیمار، شامل ارزیابی چگونگی دریافت، انتشار و انتقال اکسیژن به سلولهای بافتی می باشد. بدون دریافت صحیح، تحویل اکسیژن به سلول های بافتی و پردازش اکسیژن در این سلول ها برای حفظ متابولیسم هوازی و تولید انرژی، متابولیسم بی هوازی آغاز می شود. علاوه بر این، باید از تهویه مؤثر اطمینان یافت. تهویه در یک بیمار ممکن است بطور کامل یا نسبی بوده یا

یکی دیگر از دلایل عمده تجمع ترشحات، خون و بقایای هیپوفارنکس در زمانی است که بیمار به دلیل کاهش سطح هوشیاری و یا بروز ترومای گسترده، قادر به تمیز کردن راه هوایی خود نباشد. تنفس گارگل (قل قل) نشانه مطمئنی مبنی بر این است که بیمار قادر به پاک کردن راه هوایی خود نبوده و با هرنفس بعدی، در معرض خطر آسپیراسیون و یا انسداد راه هوایی می باشد. این وضعیت، حداقل به طور موقت، می تواند با درناژ و یا ساکشن کردن راه هوای فوقانی، تصحیح گردد.

سومین محل شایع انسداد مجاری هوایی فوقانی حنجره است که انسداد در آن می تواند به دلیل ضربه مستقیم به غضروف حنجره و یا سوختگی استنشاقی همراه با تورم مخاط ایجاد شود. (شکل ۸-۷) این وضعیت با علائم خشونت صدا و استریدور مشخص شده و معمولاً به راه هوایی پیشرفته (لوله تراشه (ET) یا اقدام جراحی برای برقراری راه هوایی) نیاز دارد.

کاهش LOC، ناشی از آسیب دیدگی مغزی ترومایی (TBI) و یا موارد مرتبط با آن مانند مصرف الکل و یا استفاده از مواد مخدر، بر روی دستگاه تنفسی و تهویه نیز تأثیر گذاشته و ممکن است تعداد تنفس، میزان حجم تهویه و یا هر دو را کاهش دهد. این کاهش در حجم دقیقه ای ممکن است موقتی و یا دائمی باشد.



شکل ۷-۷ در یک بیمار غیرهوشیار، زبان تون عضلانی خود را از دست داده و در هیپوفارنکس به عقب می افتد، راه هوایی را مسدود کرده و مانع عبور اکسیژن به داخل تراشه و ریه ها می شود.

ارزیابی راه هوایی و تهویه

توانایی ارزیابی راه هوایی به مدیریت موثر آن نیاز دارد. ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی موارد بسیاری از ارزیابی راه هوایی را اتوماتیک وار انجام می دهند. بیماری که در لحظه ورود تکنسین، هوشیار بوده و با صدای عادی صحبت می کند، راه هوایی باز دارد. اما هنگامی که LOC بیمار کاهش یافته است، لازم است قبل بررسی سایر آسیب های با اولویت پایینتر، راه هوایی را کاملاً ارزیابی کنید. هنگام ارزیابی راه هوایی در طی ارزیابی اولیه، لازم است که موارد زیر مورد بررسی قرار گیرند:

- پوزیشن راه هوایی و بیمار
- هر صدایی که از راه هوایی فوقانی منشا می گیرد
- انسدادهای راه هوایی
- بالا آمدن قفسه سینه

اکسیژناسیون کافی به هر سه مرحله بستگی دارد. اگرچه توانایی ارزیابی اکسیژن رسانی بافتی در شرایط پیش بیمارستانی به سرعت در حال بهبود است، اما حمایت تهویه ای مناسب برای کلیه بیماران ترومایی با ارائه اکسیژن مکمل شروع می شود تا از این امر اطمینان حاصل شود که هیپوکسی به طور کامل اصلاح شده یا از آن جلوگیری می گردد.

پاتو فیزیولوژی

تروما می تواند بر توانایی سیستم تنفسی در تأمین اکسیژن کافی و از بین بردن دی اکسید کربن، به روش های زیر تأثیر بگذارد:

- جذب اکسیژن به دلیل هیپوونتیلیاسیون، کاهش یافته است
- راه هوایی مسدود شده
- هیپوونتیلیاسیون در اثر شکستگی دنده، پنوموتوراکس یا قفسه سینه شناور
- کاهش جذب اکسیژن به دلیل کانتیوژن ریه ها
- کاهش انتقال اکسیژن به دلیل شوک (لطفاً فصل شوک: پاتو فیزیولوژی حیات و مرگ فصل را مشاهده فرمایید)
- کاهش اکسیژنه شدن به دلیل اختلال و آسیب عروقی و یا عوامل سیستمیک (مسمومیت با سیانید)

هیپوونتیلیاسیون به دلیل کاهش حجم دقیقه ای می باشد. در صورت عدم درمان، هیپوونتیلیاسیون منجر به تجمع دی اکسید کربن، اسیدوز و در نهایت مرگ می شود. مدیریت این شرایط شامل بهبود تعداد تنفس و عمق تهویه بیمار با اصلاح مشکلات موجود در مجاری هوایی و در صورت لزوم تهویه کمکی می باشد.

از طرف دیگر، هیپرونتیلیاسیون می تواند باعث انقباض عروق شود که در مدیریت بیمار آسیب دیده مغزی آسیب زاست، حجم های حیاتی بالا نیز با کاهش بازگشت وریدی به ویژه در بیماران دچار شوک، می تواند مضر باشد.

علل و محل های انسداد راه هوایی در بیمار ترومایی

کاهش حجم دقیقه ای می تواند بر اثر دو وضعیت بالینی ایجاد شود: انسداد مکانیکی راه هوایی فوقانی و کاهش سطح هوشیاری (LOC)، که هر دو این شرایط اغلب در باهم اتفاق می افتند.

مشاهده راه هوایی فوقانی، امتداد آن از نوک بینی تا ناچ استرنوم را نشان می دهد. هر اتفاقی در آن مناطق، می تواند منجر به مشکل در راه هوایی تبدیل شود. یک قاعده خوب کلی این است که هرچه محل بروز انسداد دیستال تر باشد، تصحیح آن چالش برانگیزتر است.

شایعترین علت انسداد راه هوایی فوقانی، عقب افتادن زبان و انسداد هیپوفارنکس است. هنگامی که یک بیمار غیر هوشیار، تون عضلانی خود را از دست بدهد، و یا هنگامی که به دنبال شکستگی دو طرفه فک تحتانی (ماندبیل)، زبان دیگر به فک پایین وصل نشده باشد و یا به دنبال آسیب دیدگی شدید فک و صورت، زبان ممکن است باعث انسداد شود (شکل ۷-۷) این وضعیت باعث انسداد راه هوایی به همراه خرخر و عملکردهای غیر طبیعی در قفسه سینه شده که در بیمار ترومایی اغلب با خون و ترشحات جمع شده در مجاری هوایی فوقانی اوضاع پیچیده تر می شود.

این وضعیت را می توان با انجام مانورهای ساده راه هوایی، مانند مانور trauma jaw thrust و یا مانور chin lift، اصلاح کرد.

بین حافظت بیشتر از ستون فقرات تورا کولومبار در مقابل عدم توانایی در باز نگه داشتن راه هوایی در بیمار در وضعیت عمودی (نشسته مستقیم و یا ایستاده و ...) باشیم، حفظ راه هوایی بایستی در اولویت قرار گیرد.

صدا های راه هوای فوقانی

هرگونه صدا از راه هوایی فوقانی، هرگز نشانه خوبی نیست. این صداها اغلب با نزدیک شدن به بیمار شنیده می شوند. این صداها معمولاً نتیجه ی انسداد نسبی راه هوایی ناشی از زبان، خون یا اجسام خارجی موجود در قسمت راه هوایی فوقانی می باشند.

نوع صدایی که می شنوید، می تواند سرخ هایی در مورد علت و محل انسداد راه هوایی فوقانی به شما بدهد. خرخر (snoring) معمولاً ناشی از به عقب افتادن قاعده زبان و کام نرم و بروز انسداد راه هوایی فوقانی است. گارگل (قل قل) موقعی رخ می دهد که خون، استفراغ یا ترشحات در حلق وجود داشته باشد و نشانگر این است که بیمار قادر به پاک کردن و محافظت از راه هوایی خود نمی باشد. استریدور از تارهای صوتی منشا گرفته و مشکلی را در آن سطح نشان می دهد، به خصوص وقتی در هنگام دم باشد، معمولاً ناشی از انسداد در سطح حنجره است. استریدور به طور معمول ناشی از ترومای مستقیم، جسم خارجی یا تورم مخاطی ناشی از سوختگی استنشاقی می باشد. تورم یک وضعیت چالش برانگیز است، زیرا در باریک ترین نقطه راه هوایی فوقانی رخ می دهد. راه هوایی ادماتوز، یک وضعیت اضطراری است که به اقدام سریع برای جلوگیری از انسداد کامل راه های هوایی نیاز دارد. اقدامات لازم برای کاهش موانع و حفظ باز بودن راه هوایی، بایستی بلافاصله انجام شوند.



شکل ۸-۷ بیمارانی که دچار آسیب دیدگی پایدار به قسمت قدامی گردن و پارگی تراشه و آمفیژم زیر جلدی گردن و صورت می شوند. اگر فقط دهان بیمار را نگاه کنید (مترجم: نگاه سطحی)، احتمالاً اطلاعات حیاتی و مهمی را از دست می دهید.

راه هوایی را از نظر انسدادها بررسی کنید

از آنجا که راه هوایی فوقانی از نوک بینی تا ناچ استرونوم امتداد دارد، فقط نگاه کردن به دهان، کافی نیست. در دهان به دنبال هر ماده ظاهری خارجی مانند استفراغ، خون، و یا بقایای ناهنجاری های آناتومیک مشخص مانند هماتوم و یا تورم در دهان، بگردید و بعد از آن اقدام گردن تا پایین را مشاهده و بررسی کنید. از آنجا که برخی از انسدادهای راه هوایی، به خصوص از انواع خطرناک آنها در قسمت قدامی گردن واقع شده اند، ارزیابی دقیق راه هوایی بسیار مهم است. اجسام خارجی پیدا شده را خارج کنید.

بالا آمدن قفسه سینه را چک کنید

بالا آمدن محدود قفسه سینه می تواند نشانه ای از انسداد مجاری هوایی باشد. علائم دیگر، مانند استفاده از عضلات فرعی و افزایش کار تنفسی، بایستی منجر به شک بالا مبنی بر اختلال در مجاری هوایی گردد.

هنگامی که بیمار برای جابجایی هوا از طریق مجاری هوایی مسدود شده به سختی تلاش می کند، فشار منفی در قفسه سینه ایجاد شده و رترکشن بین دنده ای و برجستگی ژوگولار در زمان کشیده شده ماهیچه ها و بافت ها قابل مشاهده است. این رترکشن ها بخصوص در کودکان قابل مشاهده هستند.

هنگامی که مجاری هوایی انسداد بیشتری پیدا کند، احتمال بروز "تنفس الکلنگی" و یا "تنفس قایق در حال حرکت" رخ می دهد. از آنجا که بیمار سعی می کند از طریق مجاری هوای مسدود شده نفس بکشد، دیافراگم پایین می آید و باعث می شود شکم بالا برود

پوزیشن راه هوایی و بیمار

به محض مشاهده بیمار، پوزیشن وی را بررسی کنید. بیماران در وضعیت خوابیده به پشت (سوپاین) همراه با کاهش سطح هوشیاری، در معرض خطر انسداد راه هوایی به علت عقب افتادن زبان هستند. اکثر بیماران ترومایی برای بی حرکت سازی ستون فقرات در وضعیت سوپاین قرار می گیرند. هر بیمار که علائم کاهش سطح هوشیاری دارد، بایستی مجدداً برای جلوگیری از بروز انسداد و همچنین قراردادن وسیله کمکی در مجاری هوایی مورد ارزیابی مجدد قرار گیرد. بیمارانی که در پوزیشن لترال (به پهلو)، دارای راه هوایی برقرار و مطمئن هستند، ممکن است با قرار گرفتن بر روی تخته لانگ بک بورد، دچار انسداد مجاری هوایی شوند. بیمارانی که دچار ترومای شدید به صورت و خونریزی فعال می باشند، ممکن است برای حفظ راه هوایی، در موقعیتی که هستند، حفظ شوند. به این معنی که در بعضی موارد، برای حفظ راه هوایی، به بیمار اجازه داده می شود که در حالت مستقیم بنشیند. قرار دادن این بیماران بر روی لانگ بک بورد ممکن است باعث انسداد مجاری هوایی و اسپیراسیون خون شود. در چنین مواردی، اگر بیماران راه های هوایی خود را حفظ نمایند، بهترین روش، می تواند اجازه دادن به آنها برای ادامه این روند باشد. در صورت لزوم ساکشن باید در دسترس باشد تا خون و ترشحات را خارج نماییم. در صورت لزوم، تثبیت ستون فقرات گردنی با استفاده از روش نگه داشتن دستی سرو گردن، در پوزیشن مورد نیاز برای حفظ راه هوایی باز انجام می شود. تثبیت ستون فقرات تورا کولومبار در این پوزیشن سخت تر است، اما اگر مجبور به انتخاب

اند، باید در انجام این مهارت‌های دستی ساده و ضروری توانمند باشند. زیرا بر اساس شرایط موجود، این روش‌ها می‌توانند بلافاصله و بدون استفاده از وسایل دیگری جز دست ارائه‌دهندگان مراقبت، مورد استفاده قرار گیرند و منجر به پیامد بهتر بیمار نسبت به تکنیک‌های پیچیده تری شوند که نیازمند زمان، پرسنل و تجهیزات بیشتری می‌باشند. لازم است که همیشه ارائه‌دهندگان مراقبت ریسک انجام روش‌های بسیار تهاجمی و پیچیده در مقابل مزایای انجام آنها را ارزیابی کنند. این روش‌ها به مهارت بالا و نظارت دقیق مدیر پزشکی نیاز دارند. این روش‌ها در موارد غیر ضروری نبایستی انجام شوند. مهارت‌های حفظ راه هوایی را می‌توان به سه سطح مختلف تقسیم کرد. استفاده از این مهارت‌ها در محدوده عمل مراقبت‌های پیش بیمارستانی، بستگی به شرایط و شدت وخامت اوضاع بیمار در صحنه دارد.

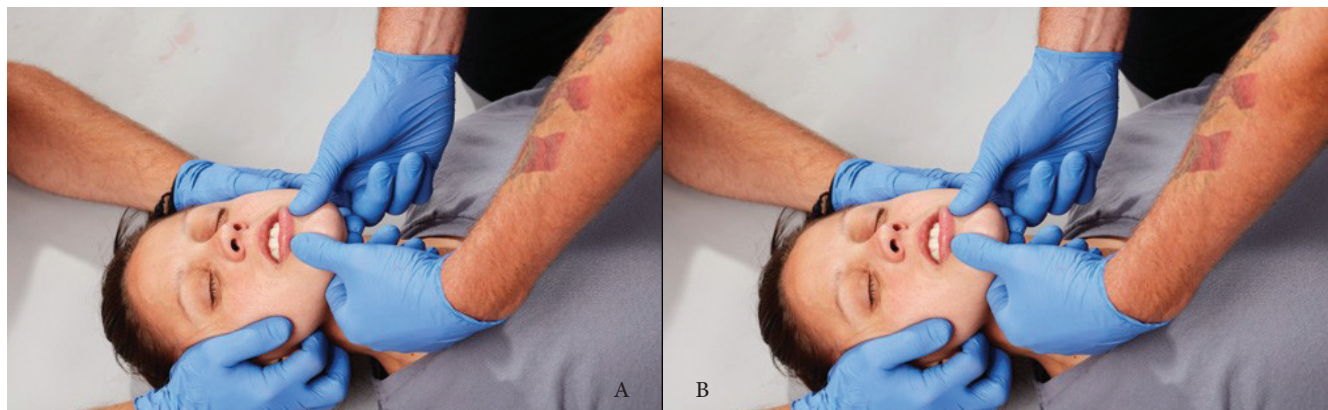
طبقه بندی وسایل کنترل راه هوایی و تکنیک های مختلف آن

روش‌های دستی

ساده ترین روش باز کردن راه هوایی، استفاده از روش دستی می‌باشد که در آن به غیر از دست ارائه‌دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی نیازی به تجهیزات اضافی دیگری نیست. با کمک این روش‌ها می‌توان راه هوایی را حتی در صورتی که بیمار دارای رفلکس گگ باشد، کنترل نمود. هیچ منع استفاده و کنتر اندیکاسیونی در استفاده از تکنیک‌های دستی برای مدیریت راه هوایی بیمار ترومایی وجود ندارد. مثالهای این نوع مدیریت راه هوایی شامل مانورهای trauma chin lift و trauma jaw thrust می‌باشند. پوزیشن دهی و پاکسازی دستی راه هوایی نیز در این دسته قرار می‌گیرند (شکل ۹-۷)

ساده

مدیریت ساده راه هوایی شامل استفاده از وسایل کمکی است که فقط به یک قطعه تجهیزات نیاز داشته و استفاده از آن وسیله نیاز به آموزش و مهارت مختصری دارد. ریسک خطرات مرتبط با قرار دادن این نوع وسایل نسبت به مزیت بالقوه آنها در حفظ راه هوایی بسیار کم می‌باشد. اگر ایروی به طور نامناسبی قرار گرفته باشد، به راحتی قابل تشخیص و اصلاح است. نمونه‌هایی از انواع ایروی‌ها شامل ایروی اوروفارنژیال (دهانی حلقی) و نازوفارنژیال (بینی حلقی) می‌باشند (شکل ۱۰-۷):



شکل ۹-۷. A. مانور Trauma jaw thrust. هر انگشت شست بر روی برآمدگی زیگوما و هر انگشت سبابه و سایر انگشتان بلند دست بر روی زاویه ماندیبل قرار می‌گیرند. ماندیبل به سمت بالا و فوقانی بلند می‌شود. (مترجم: منظور این است که استخوان ماندیبل به سمت بالا و جلو در واقع هل داده می‌شود به طوری که انگار مفصل فک تحتانی را از محل خود خارج می‌کنیم. این مانور برای بیمار دردناک می‌باشد). B. مانور Trauma chin lift. این مانور در عمل مشابه مانور Jaw Thrust می‌باشد. در این مانور بالا و جلو کشیدن ماندیبل با استفاده از جابجا نمودن زبان انجام می‌شود.

(همانطوریکه در حالت طبیعی در هنگام دم روی می‌دهد) و قفسه سینه پایین و فرو می‌رود (غیرطبیعی). برعکس و معکوس این حالت در فلج دیافراگم (که دیافراگم شل می‌شود) روی می‌دهد. ارائه‌دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی که این نوع الگوی تنفسی را مشاهده می‌کنند بایستی به انسداد راه هوایی مشکوک شوند.

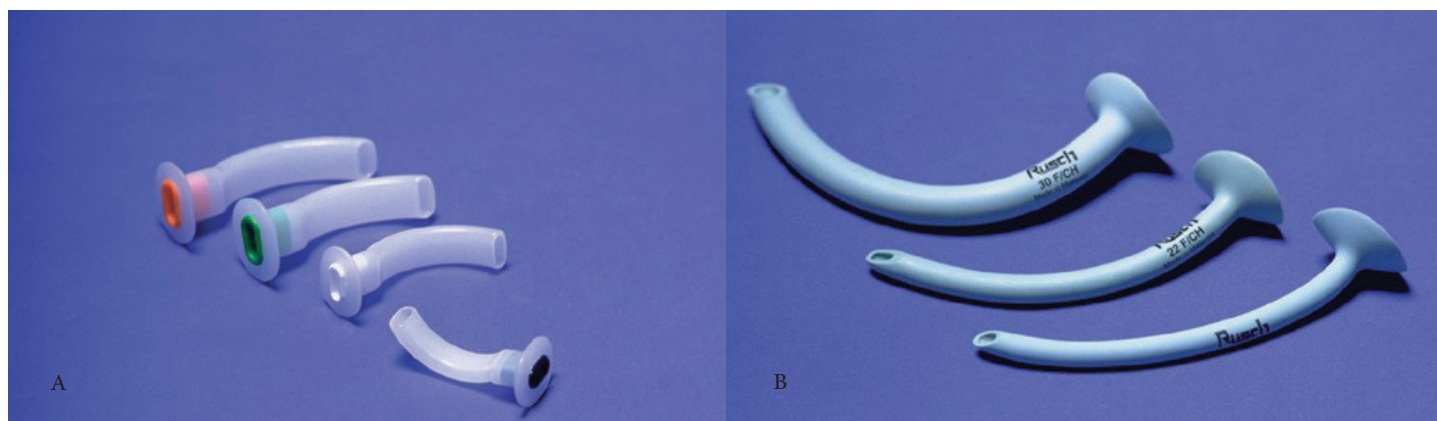
مدیریت

کنترل راه هوایی

پس از کنترل هرگونه خونریزی شدید، اطمینان از حفظ و برقراری راه هوایی، اولویت بعدی مدیریت و احیای بیمار تروما می‌است و هیچ اقدامی در مدیریت راه‌های هوایی مهم‌تر از ارزیابی مناسب راه هوایی، نمی‌باشد. در حالت ایده آل، راه هوایی بیمار ترومایی بایستی هم برای ورود هوا باز باشد و هم از نظر بروز آسپیراسیون و انسداد ناشی از تورم، محافظت شود، که این موارد را می‌توان از طریق اینتوباسیون مدیریت کرد. با این وجود، اطمینان از باز بودن راه هوایی، اولویت اول بوده و بیشتر اوقات می‌توان سریعاً و به سرعت با استفاده از دستان ارائه‌دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی و بدون نیاز به هیچ تجهیزات دیگری، به آن دست یافت. صرف نظر از نحوه مدیریت راه هوایی، اگر مکانیسم آسیب دیدگی احتمال آسیب ستون فقرات گردنی را نشان دهد، باید آسیب نخاعی گردنی نیز در نظر گرفته شود. استفاده از هر یک از این روش‌های کنترل راه هوایی نیاز به تثبیت همزمان ستون فقرات گردنی در وضعیت خنثی دارد و این تثبیت باید تا زمانی که بیمار به طور کامل بی حرکت و فیکس شود، ادامه یابد (بخش ترومای نخاعی را مشاهده کنید). استثناء این قانون، ترومای نافذ است. شواهد و داده‌ها نشان داده‌اند که بی حرکتی ستون فقرات معمولاً در این بیماران لازم نمی‌باشد. (بخش ترومای نخاعی را مشاهده کنید).

مهارت های ضروری

مدیریت راه هوایی در بیماران ترومایی از ملاحظات اولیه است، زیرا بدون راه هوایی مناسب، پیامد مثبتی حاصل نمی‌شود. مدیریت راه هوایی می‌تواند چالش برانگیز باشد، اما در بیشتر بیماران، روش‌های دستی یا ساده اغلب در ابتدا کافی است. حتی ارائه‌دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی که در مهارت‌های پیچیده تر راه هوایی آموزش دیده



شکل ۱۰- A. Oropharyngeal airways, B. Nasopharyngeal airways

پیچیده

ابزارهای پیچیده شامل وسایلی می‌شوند که استفاده از آنها نیاز به آموزش اولیه قابل توجه و آموزش مداوم برای اطمینان از مهارت پرسنل دارند. علیرغم اینکه ابزارهای هوایی پیچیده در مقایسه با تکنیک‌های پایه، از راه‌هوایی بیشتر محافظت می‌کنند، استفاده از آنها در صحنه، به زمان و پرسنل بیشتری نیاز دارد. وسایلی که در این رده قرار دارند، به تجهیزات متعدد و اقدامات دارویی و همچنین چندین برای ورود وسیله در راه‌هوایی و در بعضی موارد حتی دید مستقیم تراشه نیاز دارند. بعلاوه، تکنیک‌های جراحی برقراری راه‌هوایی مانند کریکوتیروتومی (هم از طریق سوزن و هم جراحی) در این دسته قرار می‌گیرند. استفاده از وسایل پیچیده راه‌هوایی عوارض بسیاری دارد ولی با این حال این عوارض از پیامدهای مفیدی که برای بیمار ایجاد می‌شود، کمتر است. مانیترینگ مداوم اشباع اکسیژن (Saturation O₂) و ETCO₂ در هنگام استفاده از این وسایل بسیار توصیه می‌شود و این موضوع بر پیچیدگی استفاده از آنها می‌افزاید. مثال‌هایی از انواع این وسایل شامل لوله‌های داخل تراشه (ETT) و ایروی‌های سوپراگلوتیک هستند (شکل ۷-۱۱)

برای مرور اجمالی سریع به سه روش مدیریت راه‌هوایی، به باکس ۷-۱ مراجعه کنید.

پاکسازی دستی راه‌هوایی

اولین قدم در مدیریت راه‌هوایی، مشاهده سریع حفره دهانی حلقی است. مواد خارجی (به عنوان مثال، تکه‌های غذا) یا دندان‌های شکسته یا مصنوعی و خون ممکن است در دهان بیمار ترومایی یافت شوند. این اشیاء با استفاده از انگشت پوشیده شده با دستکش به اضافه یک مانع مکانیکی برای محافظت، از دهان خارج می‌شوند و یا در صورت وجود خون یا مواد استفراغی می‌توان با کمک ساکشن آنها را از محل خارج نمود. علاوه بر این در صورت عدم وجود کنتراست‌دیکاسیون ناشی از ترومای احتمالی ستون فقرات، پوزیشن دادن بیمار به سمت لترال و یا حالت نشسته، باعث پاکسازی راه‌هوایی از ترشحات، خون و استفراغ (به خصوص اگر به مقادیر زیادی وجود داشته باشند) با کمک استفاده از نیروی جاذبه خواهد شد. به ترومای ستون فقرات مشکوک بودید، بیمار می‌تواند با استفاده از روش لاگ رول به سمت لترال خود بچرخد تا خون و استفراغ از مسیر خارج شود.

مانورهای دستی

در بیماران غیرپاسخگو، زبان شل شده، به عقب می‌افتد و

هیپوفارنکس را مسدود می‌کند (شکل ۷-۷ را ببینید). شایع‌ترین علت انسداد راه‌هوایی، زبان است. روش‌های دستی برای رفع این نوع انسداد به راحتی انجام می‌شوند چون زبان به ماندیبل (فک پایین) متصل شده و همراه با آن حرکت می‌کند. هر مانوری که فک پایین را به جلو بکشاند، زبان را از پشت هیپوفارنکس دور می‌کند:

- **Trauma jaw thrust مانور.** در بیمارانی که مشکوک به ترومای سر، گردن یا صورت هستند، ستون فقرات گردنی در حالت محورخشی حفظ می‌شود. مانور trauma jaw thrust به ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی اجازه می‌دهد که راه‌هوایی بیمار را بدون هیچ جابجایی و یا با حداقل حرکت، باز و برقرار سازد (شکل ۷-۹ را ببینید). نحوه انجام این مانور با قرار دادن انگشت شست بر روی برجستگی زیگوما (گونه) هر طرف و قرار دادن انگشت سبابه (ایندکس) و انگشتان بلند روی فک پایین و ایجاد فشار به سمت جلو می‌باشد. این مانور را می‌توان از موقعیت بالای سر بیمار و یا از موقعیت جلو و توسط یک ارائه دهنده به تنهایی اعمال کرد.

- **Trauma chin lift مانور.** مانور Trauma chin lift برای بازکردن راه‌هوایی در انواع انسدادهای آناتومیک در بیمارانی که تنفس خودبخودی دارند، استفاده می‌شود (شکل ۷-۹ را ببینید). چانه و در صورت لزوم، اینسیسورهای چانه را با دست گرفته و سپس بالا برده تا فک پایین به جلو کشیده شود. برای جلوگیری از آلودگی توسط مایعات بدن بیمار، تکنسین بایستی دستکش بپوشد. انجام این تکنیک به دونفر ارائه دهنده مراقبت نیاز دارد. یکی بالا بردن چانه را انجام می‌دهد و دیگری سر را ثابت نگه می‌دارد. اگر بیمار هوشیار و پاسخگو باشد و بتواند انگشت شست ارائه دهنده را گاز بگیرد، این مانور بایستی با احتیاط انجام شود.

هر دوی این تکنیک‌ها منجر به حرکت فک تحتانی به سمت جلو (سمت بالا) و کمی به سمت انتهای بدن (به سمت پاهای)، کشیدن زبان به سمت جلو، دور شدن از راه‌هوایی خلفی و باز شدن دهان می‌شوند. مانور trauma jaw thrust، فک پایین را به جلو هل داده و فشار می‌دهد، در حالی که مانور trauma chin lift فک پایین را از جلو می‌کشد. هر دو مانور trauma jaw thrust و trauma chin lift در حقیقت مدل‌های اصلاح شده و تعدیل یافته مانورهای jaw thrust و chin lift هستند. این تعدیلات ضمن باز کردن راه‌هوایی همراه با جابجایی زبان از قسمت خلفی فارنکس، باعث حفاظت ستون فقرات گردنی بیمار هم می‌شوند.

ساکشن کردن

یک بیمار تروما می ممکن است قادر به پاک کردن مؤثر ترشحات، استفراغ، خون یا دفع اشیاء خارجی از تراشه نباشد. ساکشن کردن ممکن است مهمترین قسمت از مدیریت باز نگه داشتن راه هوایی بیمار باشد.

بیمار ترومایی که راه هوایی او هنوز مدیریت نشده است ممکن است به ساکشن تهجمی راه هوایی فوقانی نیاز داشته باشد. ممکن است قاذیر زیادی خون و استفراغ قبل از حضور تکنسین‌های خدمات فوریت‌های پزشکی (EMS) در راه هوایی جمع شده باشند، که می‌تواند تهویه و انتقال اکسیژن به آلوئول‌ها را به خطر بیاندازد. پاک نمودن سریع این مواد ممکن است به بیش از یک نوع ساکشن نیاز داشته باشد. در این صورت، می‌توان بیمار را با رعایت تثبیت ستون فقرات گردنی و با احتیاط کامل به طرف پهلو لاگ رول نمود تا نیروی جاذبه هم به پاکسازی راه هوایی کمک کند. برای ساکشن کردن oropharynx یک

لوله ساکشن سفت و سخت ترجیح داده می‌شود.

بهترین تکنیک برای ساکشن دهان و حلق، قرار دادن کاتتر ساکشن از قسمت لترال دهان و در کنار دندان‌ها می‌باشد. این روش تحریک کنندگی کمتری داشته و حتی ممکن است در مواردی که بیمار دندان‌های خود را بر روی هم فشار می‌دهد هم انجام شود (شکل ۱۲-۷)

مهمترین عارضه ساکشن این است که ساکشن برای مدت طولانی باعث ایجاد هیپوکسمی می‌شود که در بسیاری از ارگان‌ها اثرات مضر قابل توجهی در سطح بافت ایجاد می‌نماید. بارزترین علامت بالینی نشان دهنده هیپوکسمی بیمار، بروز ناهنجاری‌های قلبی است (به عنوان مثال، تاکی کاردی یا دیس ریتمی). در این موارد، Preoxygenation (اکسیژن رسانی قبل از انجام ساکشن) با ارائه اکسیژن مکمل به جلوگیری از بروز هیپوکسمی کمک می‌کند.



شکل ۱۱-۷. A. لوله کینگ B. Combitube. C. Laryngeal mask airway (LMA). D. LMA with ET tube in place. E. Intubating LMA

باکس ۷-۱ متدهای مدیریت راه هوایی

ساکشن بیماران اینتوبه به اقدامات احتیاطی اضافی احتیاج دارد که بعداً در این فصل مورد بحث قرار خواهند گرفت.

انتخاب دستگاه‌های کمکی

در طی ارزیابی اولیه، مشکلاتی که مسیر راه هوایی شناسایی می‌شوند، به اقدام فوری برای برقراری و حفظ راه هوایی نیاز دارند. این اقدامات اولیه شامل مانورهای دستی از قبیل مانور Trauma Jaw Lift می‌باشند. پس از برقراری و باز شدن راه هوایی، بایستی آن را حفظ نمود. انتخاب هر وسیله بایستی بر اساس سطح مهارت و دانش ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی و آنالیز خطرات فواید برای استفاده از انواع مختلف وسایل و تجهیزات برای بیمار خاص باشد. (به بخش اصول طلایی، اولویت‌ها و تفکر انتقادی مراجعه کنید). انتخاب وسیله کمک تنفسی بایستی با محوریت بیمار باشد: "بهترین وسیله کمک تنفسی برای این بیمار خاص در این شرایط خاص چیست؟"

در طول آموزش‌های اولیه و همچنین در طول آموزش مداوم، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی در سطوح مختلف در معرض طیف وسیعی از وسایل کمکی قرار دارند تا به حفظ و نگهداری راه هوایی باز کمک کنند. میزان آموزش مستقیماً در ارتباط با سختی قرار دادن وسیله مذکور می‌باشد. در سطح پاسخگویی فوریت‌های پزشکی، امدادگران طوری آموزش و تمرین داده می‌شوند تا بتوانند انواع ایلروی‌های اوروفارنژیال (دهانی حلقی) را جایگذاری کنند. در انتهای دیگر طیف، ارائه دهندگان مراقبت پیشرفته آموزش استفاده از دستگاه‌های راه هوایی پیچیده را دیده‌اند و حتی در برخی از پروتکل‌ها آنها می‌توانند روش‌های جراحی راه هوایی را انجام دهند.

با داشتن مهارت‌های پیچیده‌ای مانند اینتوباسیون یا روش جراحی کریکوتومیروتمی، با انجام تعداد تمرین بیشتر، مهارت بالاتری بدست آمده و در نتیجه شانس رسیدن به نتایج موفقیت آمیز بیشتر خواهد شد. یک پارامتر جدید که این روشها را فقط در کلاس انجام داده درمقایسه با یک تکنسین حرفه‌ای و باتجربه با حداقل ۱۰ سال سابقه عملیاتی، شانس بسیار کمتری در اینتوباسیون یک بیمار بحرانی دارد. هرچه تعداد مراحل موجود در انجام یک روش بیشتر باشند، یادگیری و تسلط بر روی آن روش دشوارتر خواهد بود. این مهارت‌های پیچیده همچنین بدلیل نیاز به دانش و مهارت بیشتر و وجود مراحل زیاد برای انجام، احتمال شکست بیشتری دارند. از آنجایی که سختی باعث افزایش مهارت می‌گردد، الزامات آموزشی را هم در آموزش اولیه و هم در حفظ دائمی مهارتها در نظر داشته باشید. عموماً هرچه انجام یک روش دشوارتر باشد، احتمال عدم موفقیت یا خطا در اجرای آن بیشتر می‌شود. این امر به ویژه در مورد روش‌های تثبیت و یاز نمودن راه هوایی صحیح است. انواع مختلفی از وسایل کمک تنفسی وجود دارند که بسته به نیاز یا نیازهای احتمالی بیمار ممکن است انتخاب شوند (باکس ۲-۷ و باکس ۳-۷):

تجهیزات ساده

- وسایلی که فقط زبان را از خلف فارنکس (حلق) بالا می‌آورند.
- ایلروی دهانی
- ایلروی نازال
- ونتیلاسیون به ماسک نیاز دارد (معمولاً همراه با آمبوبگ-Bag Mask)

روشهای دستی

- فقط استفاده از دست‌ها

روش ساده

- ایلروی اوروفارنژیال (دهانی حلقی)
- ایلروی نازوفارنژیال (بینی حلقی)

کمپلکس

- اینتوباسیون اندوتراکئال
- ایلروی های سوپراگلوتیک
- Pharmacologically assisted/rapid-sequence intubation/ delayed-sequence intubation
- راه هوایی از طریق پوستی Percutaneous airway
- روش جراحی



شکل ۱۲-۷ استفاده از لوله ساکشن سفت با رعایت تثبیت و بی حرکتی ستون فقرات گردنی.

بعلاوه، هنگام ساکشن محل نزدیک لارنکس و یا زیر آن (به عنوان مثال، هنگام ساکشن لوله تراشه)، کاتتر ساکشن ممکن است باعث تحریک شاخه داخلی عصب لارنژیال فوقانی و یا عصب ریکارنت لارنژیال (که قسمتهای فوقانی و تحتانی طنابهای صوتی را عصب دهی می‌کند) بشود، هر دو این اعصاب در اصل ریشه اعصاب واگال هستند. تحریک واگ ممکن است منجر به برادی کاردی و افت فشار خون شود.

ساکشن طولانی مدت اگرچه می‌تواند باعث بروز هیپوکسی گردد، ولی بایستی توجه داشت که از سویی دیگر انسداد کامل راه هوایی منجر به عدم تبادل هوا می‌شود. ساکشن تهجمی و پوزیشن دادن به بیمار تا زمان ایجاد حداقل راه هوایی ممکن برای وی ادامه می‌یابد. در آن مرحله، هیپراکسیژناسیون بیمار به دنبال ساکشن مکرر وی انجام می‌شود. هیپراکسیژناسیون هم مانند پره اکسیژناسیون معمولاً بوسیله استفاده از یک ماسک از نوع NRB (NonReBreathing) به همراه جریان اکسیژن با فلوی بالا و یا با استفاده از یک ماسک Bag Mask به همراه اکسیژن با فشار ۱۵ لیتر در دقیقه انجام می‌شود. هدف از هیپراکسیژناسیون، نگه داشتن ساچوریشن اکسیژن در حدود و یا بالاتر از ۹۵٪ می‌باشد.

عوارض

- در بیماران هوشیار استفاده از OPA (ایروی دهانی حلقی) با تحریک رفلکس گاغ می تواند باعث بروز استفراغ و لارنگواسپاسم گردد.

باکس ۳-۷ خلاصه تکنیک های راه هوایی

تکنیک های پایه راه هوایی

اصل و قاعده کلی: در حالت عادی راه هوایی فوقانی باز و مری بسته می باشد. مانورهای پایه و اصلی پشتیبانی حیات (BLS) راه هوایی فوقانی را باز نگه می دارند به طوری که هوا از طریق لارنکس به داخل ریه ها جریان یابد.

مهارت های ویژه

- پوزیشن دادن
- ساکن کردن
- مانور Trauma Chin Lift / مانور Trauma Jaw Traust
- ایروی اوروفارنژیال (دهانی حلقی) (OPA) / ایروی نازوفارنژیال (بینی حلقی) (NPA)
- قابل استفاده در بیماران با رفلکس گگ (به استثناء OPA)
- عدم محافظت راه هوایی در برابر آسپیراسیون

تکنیک های پیشرفته راه هوایی

اصل و قاعده: با جدا کردن مسیر راه هوایی از دستگاه گوارش باعث می شود تا هوا به صورت انتخابی از طریق لارنکس به سمت ریه ها برود

مهارت های ویژه

تجهیزات سوپراگلوتیک راه هوایی (King, LMA, Airway)

- در حین باز کردن راه هوایی مری را مسدود می کنند
- نیازمند به بیمار غیرهوشیار
- فقط محافظت مختصری در برابر آسپیراسیون ارائه می کند

اینتوباسیون اندوتراکئال (داخل تراشه)

- لوله از طریق لارنکس به داخل تراشه وارد می شود
- به بیمار با بیهوشی عمیق و ریلکس شده نیاز دارد
- باعث حفاظت راه هوایی در برابر برونکواسپیراسیون و انسداد ناشی از تورم می شود

روش جراحی

- لوله از طریق غشاء کریکوتیروئید به داخل تراشه وارد می شود
- از آنجا که این روش حلق و گلو را دور می زند، می توان آن را در بیمار هوشیار و با بی حسی موضعی یا بدون آن انجام داد
- راه هوایی را در برابر برونکواسپیراسیون محافظت می کند

ایروی های پیچیده

- وسایل انسدادی حلقی دهانی
- ایروی های سوپراگلوتیک
- کامبی تیوب
- ایروی ماسک لارنژیال
- لوله های لارنژیال (LTS مثل لوله لارنژیال کینگ King LT)
- وسایلی که تراشه را از مری جدا می کنند.
- لوله های داخل تراشه ET
- روش جراحی
- جهت انجام تهویه نیازی به ماسک نیست

باکس ۲-۷ فاکتورهای انتخاب وسایل کمک تنفسی (ایروی ها)

ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی از باکس وسایل مختلف کمک تنفسی بسته به شرایط بیمار و موقعیت موجود، بایستی وسایله مورد نیاز را انتخاب کند. عوامل مؤثر در تصمیم گیری شامل موارد زیر می شوند، اما به آنها محدود نیستند:

- آموزش
- عوامل کمکی در دسترس
- زمان انتقال
- مشکلات شناخته شده
- توانایی حفظ راه هوایی بیمار با کمک تجهیزات ساده

تجهیزات ساده

هنگامی که مانورهای دستی راه هوایی ناموفق بوده یا حفظ راه هوایی باز لازم باشد، مرحله بعدی، استفاده از یک ایروی مصنوعی است (شکل ۱۳-۷) پس از قرار دادن و استفاده از یک وسیله کمکی ساده، بسته به شرایط بیمار و موقعیت، ممکن است لازم باشد از وسایل کمک تنفسی پیچیده تر استفاده شود. وسایل کمکی ساده در قسمت های بعدی توضیح داده می شوند.

ایروی اوروفارنژیال (دهانی حلقی)

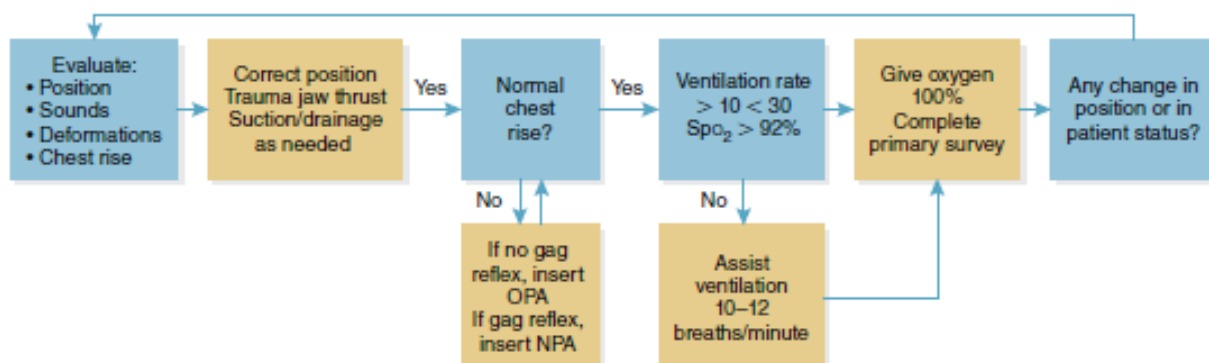
متداول ترین ایروی که غالباً مورد استفاده قرار می گیرد ایروی از نوع دهانی حلقی می باشد (شکل ۱۰-۷ را ببینید) OPA اغلب به طور مستقیم و یا روش وارونه و چرخشی قرار می گیرد.

اندیکاسیون ها

- بیماری که قادر به حفظ راه هوایی خود نمی باشد
- جهت پیشگیری از گازگرفتن لوله تراشه توسط بیمار اینتوبه شده

کنتر اندیکاسیون ها

- بیمار هوشیار و یا نیمه هوشیار
- بیمار دارای رفلکس گگ



شکل ۷-۱۳ الگوریتم مدیریت پایه راه هوایی.

ایروی نازوفارنژیال (بینی حلقی) NPA

راه هوایی نازوفارنژیال (NPA) وسیله ای نرم و لاستیکی است که از طریق یکی از حفرات بینی وارد شده و سپس در امتداد انحنای دیواره خلفی نازوفارنکس و اوروفارنکس امتداد می یابد (شکل ۷-۱۰ را ببینید).

اندیکاسیون‌ها

- بیماری که قادر به حفظ راه هوایی خود نمی باشد

کنترا اندیکاسیون‌ها

- نیازی به وسیله کمک تنفسی نباشد
- اگرچه ما گزارشاتی از ورود داخل جمجمه ای NPA داشته ایم، شواهد هنوز در موارد وجود شکستگی های فاسیال یا قاعده جمجمه که نیاز به استفاده از NPA می باشد، کنترا اندیکاسیونی را مطرح نمی کنند. با رعایت روش صحیح جایگذاری، بایستی ریسک بروز خطرات را به حداقل رساند.

عوارض

- یکی از عوارض، خونریزی ناشی از جایگذاری است.

ایروی های پیچیده

تجهیزات پیچیده راه هوایی و تکنیک های مدیریت آنها، زمانی مناسب هستند که مانورها و وسایل ساده در تثبیت اولیه راه هوایی ناکافی باشند. هر زمان که جایگذاری تجهیزات پیچیده راه هوایی برای بیمار در نظر گرفته می شوند، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید احتمال عدم موفقیت در استفاده از این روش ها را در نظر گرفته و حتماً یک برنامه جایگزین در ذهن خود آماده داشته باشند، از جمله بازگشت به تکنیک های پایه و اساسی تر. روش های جایگزین برای مدیریت راه هوایی باید در نظر گرفته شده و در صورتی که روش اقدام اولیه ناموفق باشد، تجهیزات ضروری آماده باشند.

در بسیاری از بیماران ترومایی، ستون فقرات گردنی در طول مدیریت راه هوایی بایستی کاملاً بی حرکت بماند. کلار گردنی با سایز مناسب، با محدود کردن باز شدن دهان، بر مشکل مدیریت راه هوایی می افزاید. این مشکل را می توان با باز کردن کلار گردنی در حالیکه امدادگر دوم قسمت جلو گردن را تثبیت می نماید، برطرف کرد. این روش در هنگامی که بطور صحیح انجام شود، باعث می شود ستون فقرات گردنی بدون محدود کردن باز شدن دهان، حفظ گردد.

باکس ۴-۷ شایعترین ایروی های سوپراگلوتیک

- ایروی King LT
- کامبی تیوب
- ایروی ماسک لارنژیال
- Intubating LMA

ایروی های سوپراگلوتیک

Supraglottic airways یا ایروی های سوپراگلوتیک جایگزین های مناسبی برای لوله گذاری اینتوباسیون هستند (باکس ۴-۷) شکل ۷-۱۱-۷). بسیاری از ایالت ها استفاده از این وسایل را مجاز می دانند زیرا برای انجام آن، آموزش های مختصری لازم است. جهت جایگذاری این تجهیزات، نیازی به دیدن تارهای صوتی نمی باشد. همچنین آنها در مواردی که اینتوباسیون اندوتراکئال ناموفق باشند، می توانند به عنوان یک انتخاب پشتیبان مفید در نظر گرفته شوند، حتی اگر اقدام به اینتوباسیون به روش Rapid Sequence انجام شود یا وقتی که پس از ارزیابی دقیق از راه هوایی، ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی احساس کند احتمال جایگذاری موفقیت آمیز ایروی های سوپراگلوتیک بیشتر از اینتوباسیون می باشد. مزیت اصلی ایروی های سوپراگلوتیک این است که استفاده از آنان وابسته به پوزیشن بیمار نمی باشد؛ این موضوع در بیماران ترومایی که دسترسی به راه هوایی مشکل است و یا بسیار مشکوک به آسیب ستون فقرات گردنی هستند، بسیار اهمیت دارد. این وسایل همچنین در مواردی که فیکس محکم ماسک تنفسی مشکل باشد، می توانند مفید باشند.

ایروی های سوپراگلوتیک طوری طراحی شده اند که وقتی در راه هوایی بیمار قرار می گیرند تراشه را از مری جدا می سازند. با این حال، هیچ کدام از این وسایل تراشه را به طور کامل مسدود نمی کنند و لذا با این که خطر آسپیراسیون کاهش می یابد ولی کاملاً از بین نمی رود.

برخی از تولید کنندگان، ایروی های سوپراگلوتیکی در اندازه های مختص کودکان تولید نموده اند. ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی در صورت استفاده از این نوع وسایل راه هوایی برای کودکان بایستی از اندازه مناسب با توجه به مشخصات تولید کننده اطمینان حاصل کنند.

مستقیم) طراحی شده است. مشاهده مستقیم نواحی تراشه و طناب‌های صوتی ضروری نیست.

- برخی از LMA ها را می توان با تمیز کردن و ذخیره سازی مناسب، چندین بار مورد استفاده مجدد قرار داد.
- LMA های یکبار مصرف هم اکنون در دسترس هستند.
- LMA در انواع و سایزهای مختلف برای هردو گروه بیماران کودک و بزرگسال وجود دارد.



شکل ۱۴-۷ ایروی نوع ماسک لارنژیال (LMA).

استفاده از LMA در محیط پیش بیمارستانی تاکنون در اروپا شیوع بیشتری نسبت به آمریکای شمالی داشته است. آخرین پیشرفت، معرفی یک "LMA با قابلیت لوله گذاری یا intubating LMA" است. این وسیله به طور مشابه با LMA اصلی جایگذاری می شود، اما یک لوله ET انعطاف پذیر پس از عبور از LMA، وارد تراشه می گردد. میزان موفقیت در اینتوباسیون های سخت تا حدود ۹۰٪ است. در این روش راه هوایی را می توان بدون دید مستقیم تارهای صوتی برقرار و تثبیت نمود. این روش به عنوان یک آپشن اضافی، امکان تهویه و اکسیژن رسانی را حتی در مواردی که اینتوباسیون غیر ممکن باشد، فراهم می کند.

اندیکاسیون ها

- وسیله اصلی راه هوایی در برخی از سیستم های EMS
- در صورت عدم توانایی در انجام لوله گذاری داخل تراشه و در مواردی که بیمار را نتوان با آمبویگ تهویه نمود

کنترا اندیکاسیون ها

- در مواردی که امکان لوله گذاری تراشه وجود داشته باشد
- مهارت ناکافی

عوارض

- آسپیراسیون، زیرا LMA نمی تواند به طور کامل مانع از بروز رگورژیتاسیون و محافظت از تراشه شود.
- لارنگواسپاسم

اندیکاسیون ها

- ارائه دهندگان پایه. در صورتی که ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی، آموزش دیده و دارای مجوز باشند، در بیمار ترومایی و غیر هوشیار که فاقد رفلکس گگ بوده و آینه و یا با ریت تنفس کمتر از ۱۰ تنفس در دقیقه است، ایروی های سوپراگلوتیک یک وسیله مطمئن برای راه هوایی می باشند.
- ارائه دهندگان پیشرفته. در مواردی که ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی قادر به اینتوباسیون اندوتراکئال نباشند و نتوانند با کمک آمبویگ و OPA و یا NPA بیمار را به طور مناسب تهویه کنند، ایرویه های Supraglottic وسایل جایگزین مناسبی هستند.

کنترا اندیکاسیون ها

- وجود رفلکس گگ
- بیمار غیر ناشتا (اخیرا غذا خورده) (نکته: اگرچه این هشدار در بیشتر دفترچه راهنماهای این وسایل نوشته شده اس ولی درواقع برای بیماران اتاق عمل (OR) محسوب می شود و برای بیماران ترومایی در صحنه که غیر ناشتا هستند، کاربردی ندارد. با این وجود باید یادآوری کرد که در صورت بروز استفراغ، این نوع ایروی، محافظت کاملی در مقابل آسپیراسیون ایجاد نمی کند.
- بیماری های شناخته شده مری (این کنترا اندیکاسیون بخصوص به ایروی های نوع King LT و کامبی تیوب مربوط می شود در حالیکه در ایروی نوع LMA ریسک آن کاهش یافته است چون وارد مری نمی شود.
- خوردن اخیر مواد سوزاننده

عوارض

- تحریک گگ و استفراغ (در صورت وجود رفلکس گگ)
- آسپیراسیون
- آسیب به مری
- بروز هیپوکسی در صورت تهویه با استفاده از لومن نادرست

ایروی ماسک لارنژیال

ایروی ماسک لارنژیال (LMA) یکی دیگر از گزینه های مدیریت راه هوایی در بزرگسالان و اطفال غیرهوشیار و یا شدیداً آسیب دیده است. این دستگاه شامل یک حلقه سیلیکونی بادی است که به صورت مورب به یک لوله سیلیکونی متصل شده است (شکل ۱۴-۷) در هنگام جایگذاری، حلقه یک مانع انسدادی کم فشار بین LMA و دهانه گلوت ایجاد می کند، بدون اینکه وسیله مستقیماً از داخل حنجره بگذرد (شکل ۱۵-۷)

مدل های مختلفی از LMA ها در دسترس هستند، از جمله برخی از مدل های با مجرای انحنایافته آناتومیکی سفت و سخت. LMA نوع I-gel از یک نوع ماده الاستومری ترمو پلاستیک با کاربرد پزشکی ساخته شده است. این مدل طوری طراحی شده تا ضمن اجتناب از ایجاد ترومای فشاری در بافتها، یک سازه آناتومیکی از نوع فشاری و غیر قابل التهابی، در فارنکس (حلق)، لارنکس (حنجره) و بافت های اطراف حنجره (Perilaryngeal) ایجاد کند. تمامی این مدلها در سایزهای مختلف شامل سایزهای اطفال در دسترس هستند.

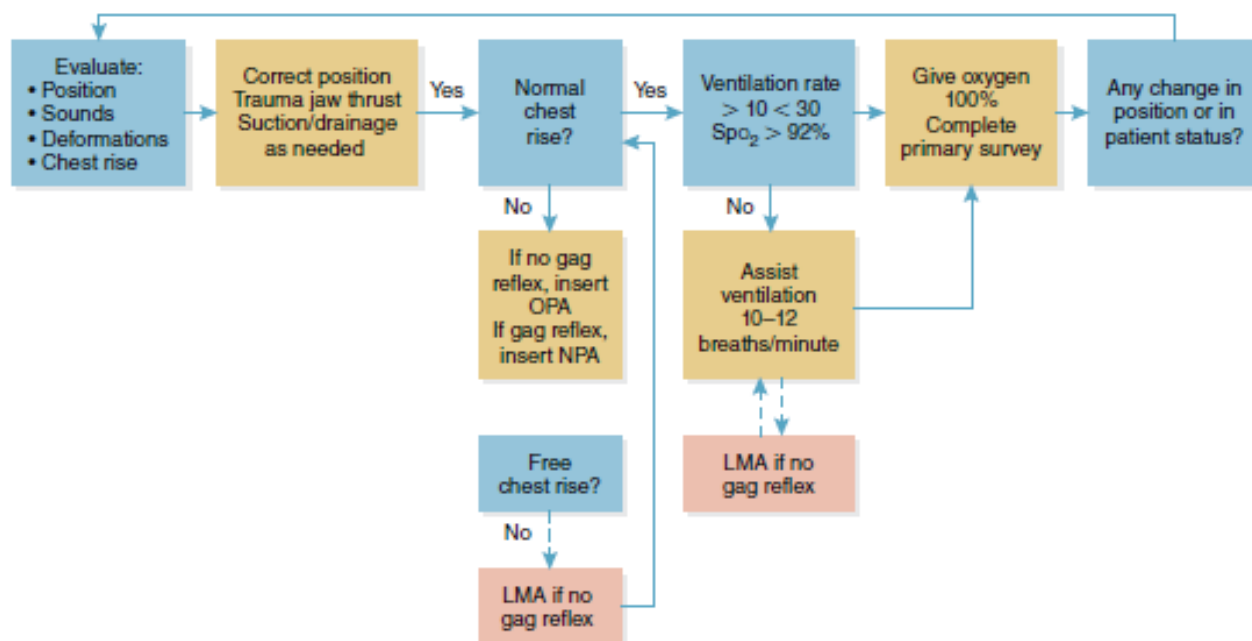
مزایای LMA شامل موارد زیر می باشد:

- LMA برای استفاده به صورت Blind (بدون نیاز به مشاهده

اینتوباسیون اندوتراکئال

زیر سوال رفته است. برای این تکنیک مطالعات فواید کمی را نشان داده اند. تصمیم برای اینتوباسیون تراشه و یا استفاده از وسیله جایگزین باید پس از ارزیابی راه هوایی برای تعیین مشکل لوله گذاری انجام شود. خطر هیپوکسی ناشی از تلاش طولانی مدت اینتوباسیون برای بیمارانی که مجاری هوایی سختی دارند باید در برابر نیاز به قرار دادن لوله ET در صحنه، مقایسه و سنجیده شود. در صحنه بایستی به میزان تاثیر انجام پروسیجر مذکور نسبت به افزایش زمان حضور در صحنه توجه داشت.

به طور مرسوم، اینتوباسیون تراشه روش ترجیحی برای دستیابی به حداکثر کنترل راه هوایی در بیماران ترومایی دچار آپنه که قادر به محافظت از مجاری هوایی خود نبوده، و یا نیاز به تهویه کمکی دارند، می باشد (شکل ۷-۱۶، باکس ۷-۵). با این حال، مطالعات در محیط شهری نشان داده اند، بیماران ترومایی شدیداً آسیب دیده که اینتوبه شده اند، نتیجه بهتری نسبت به کسانی که با آمبوبگ و OPA انتقال یافته اند، ندارند. در نتیجه، نقش اینتوباسیون تراشه به طور فزاینده ای

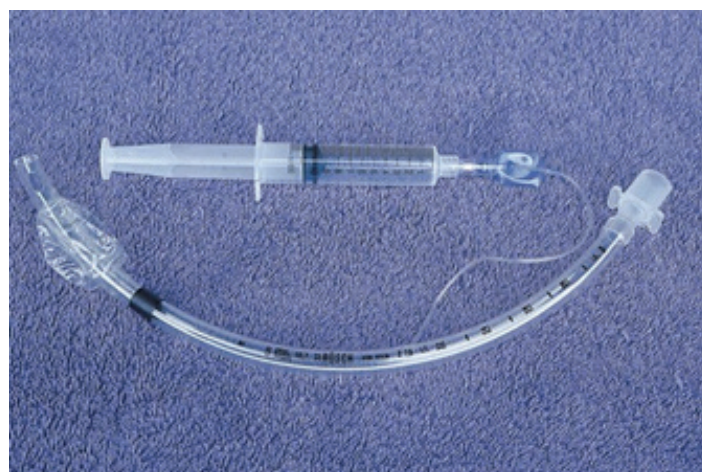


شکل ۷-۱۵ آلوگوریتم LMA در مدیریت پایه راه هوایی.

باکس ۷-۵ تجهیزات اینتوباسیون اندوتراکئال

همگام با کسب انواع مهارت حمایت از زندگی پیشرفته (ALS)، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی به تجهیزات مناسب نیاز دارند. اجزای استاندارد کیت اینتوباسیون بایستی شامل موارد زیر باشد (شکل ۷-۱۷):

- لارنگوسکوپ به همراه تیغه های صاف و خمیده با اندازه های بزرگسال و کودکان
- باتریهای بیشتر و چراغهای اضافی
- تجهیزات ساکشن شامل کاتترهای ریجید (سفت) و نرم (انعطاف پذیر)
- لوله تراشه های سایزهای بزرگسال و کودکان
- استایلت (میله راهنما، گاید)
- بوژی الاستیک ژله ای
- سرنگ ۱۰ سی سی
- لوپریکانت محلول در آب
- فورسپس ماگیل



شکل ۷-۱۶ لوله اندوتراکئال.

انجام اینتوباسیون در صحنه همیشه بسیار مشکلتر از انجام آن در بیمارستان است، فرقی نمی کند که پرسنل چقدر مهارت داشته باشند، بنابراین در بیماری که از طریق انتقال هوایی تا بیمارستان حدود ۳۰ دقیقه فاصله دارد، ممکن است دلایل متقاعد کننده ای برای انجام اینتوباسیون نسبت به بیماری که تا مرکز اورژانس با پرسنل و تجهیزات خوب و مناسب فقط ۵ دقیقه فاصله دارد، وجود داشته باشند.

دیگر به پوزیشن بیمار مربوط می شوند.

اصطلاح LEMON برای کمک به ارزیابی دشواری نسبی احتمالی که در یک لوله گذاری خاص دخیل خواهد بود، ایجاد شده است (باکس ۷-۷) اگرچه همه اجزای اصطلاح LEMON ممکن است در صحنه برای بیمار ترومایی اعمال شوند، درک این مؤلفه ها می توانند به ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی کمک کنند تا برای اینتوباسیون دشوار آماده شوند.

باکس ۶-۷ فاکتورهای موثر در اینتوباسیون دشوار

- چانه ی عقب رفته
- گردن کوتاه
- زبان بزرگ
- ورودی کوچک دهان
- بی حرکت سازی یا سفتی گردن
- ترومای صورت
- خونریزی درون راه هوایی
- استفرغ فعال
- دسترسی به بیمار
- چاقی

- دستگاه تشخیص سطح دی اکسید کربن انتهای تنفسی جهت مشخص کردن سطح etCO_2
- کاپنوگرافی نوع موجی شکل
- وسیله محافظ لوله



شکل ۱۷-۷ کیت اینتوباسیون

پیش بینی اینتوباسیون داخل تراشه بالقوه دشوار

ضروری است که قبل از انجام اینتوباسیون داخل تراشه، یک ارزیابی از دشواری اینتوباسیون انجام شود. عوامل زیادی می توانند منجر به اینتوباسیون دشوار بیمار تروما یی شوند (باکس ۶-۷). برخی از این عوامل به طور مستقیم با تروما ارتباط دارند؛ برخی دیگر ناشی از ناهنجاری های آناتومیک صورت و مجاری هوایی فوقانی هستند و برخی

باکس ۷-۷ ارزیابی LEMON برای اینتوباسیون دشوار

نوری (چراغ قوه) دهان و ناحیه هیپوفارنکس بیمار را مورد ارزیابی قرار می دهد . در بیماران دراز کشیده ، سیستم نمره دهی Mallampati (مالمپاتی) به صورت تخمینی به این صورت انجام می شود که از بیمار خواسته می شود دهان خود را کامل باز نموده و زبان را به بیرون بیاورد و با استفاده از تاباندن نور لارنگوسکوپ از بالا، ناحیه هیپوفارنکس بیمار را بررسی نمود .



شکل ۱۸-۷ قانون ۳-۳-۲ ، محورهای فارنژیال ، لارنژیال و دهانی را قادر می سازد که هم تراز شده و در نتیجه اینتوباسیون را تسهیل می کند. رابطه های زیر بایستی مد نظر گرفته شوند:

فاصله بین دندان های پیشین بیمار بایستی حداقل سه عرض انگشت باشد.

L = Look externally (مشاهده قسمت خارجی): یافتن مشخصه هایی که به عنوان عامل اینتوباسیون و یا تهویه دشوار شناخته شده اند.

E = Evaluate the rule ۳-۳-۲ (ارزیابی قانون ۳-۳-۲): تلاش برای هم ترازی محورهای فارنژیال (حلقی)، لارنژیال (حنجره ای) و دهانی

و در نتیجه انجام اینتوباسیون ساده ، رابطه های زیر بایستی مد نظر گرفته شوند (شکل ۱۸-۷):

- فاصله بین دندان های پیشین فوقانی و تحتانی بیمار بایستی حداقل پهنای سه انگشت باشد.

- فاصله بین استخوان هیوئید و چانه بایستی حداقل پهنای سه انگشت باشد.

- فاصله بین شکاف تیروئید (Thyroid Notch) و کف دهان بایستی حداقل پهنای دو انگشت باشد .

M = Mallampati (مالمپاتی): ناحیه هیپوفارنکس بایستی به صورت کاملاً مناسبی قابل مشاهده باشد. روش انجام آن هم به طور مرسوم از طریق ارزیابی سیستم طبقه بندی مالمپاتی (Mallampati) انجام می شود (Figure ۷-۱۹).

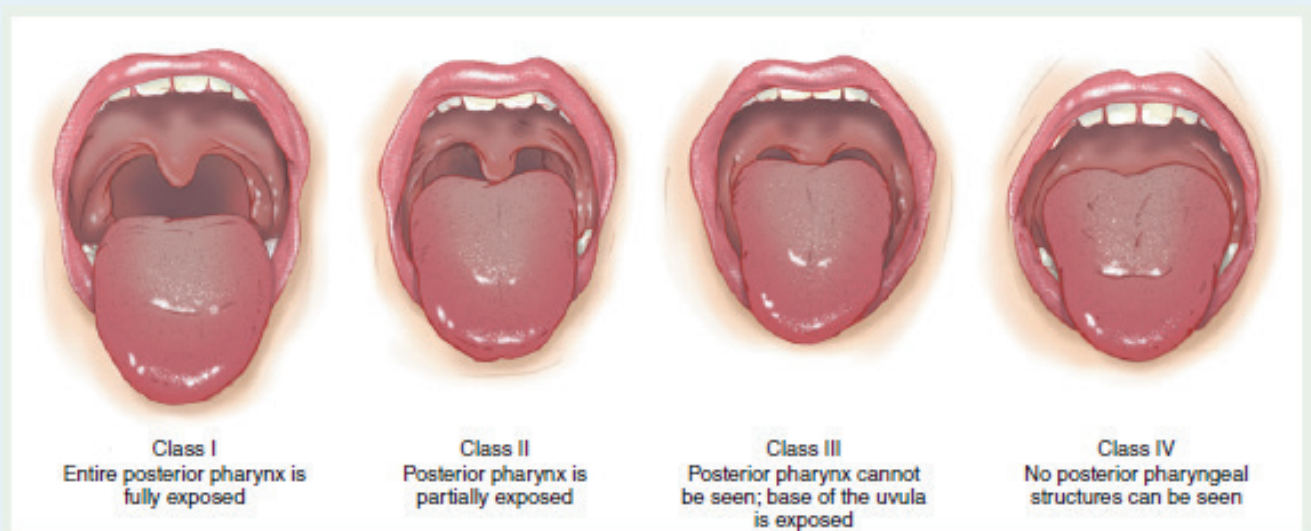
- در صورت امکان و بسته به شرایط از بیمار خواسته می شود که مستقیم و راست نشسته ، دهان را به طور کامل باز نموده و تا آنجا که امکان دارد زبان خود را بیرون بیاورد . آنگاه معاینه کننده با استفاده از یک منبع



شکل ۱۸-۷. C. فاصله بین شکاف تیروئید (Thyroid Notch) و کف دهان بایستی حداقل دو عرض انگشت باشد.



شکل ۱۸-۷. B. فاصله بین استخوان هیوئید و چانه بایستی حداقل به عرض ۳ انگشت باشد.



شکل ۱۹-۷ سیستم نمره دهی مالامپاتی (Mallampati) برای مشاهده هیپوفارنکس استفاده می شود. Class I: کام نرم، اوولا (Uvula)، کل حلق و Pillarها (ستونهای خلفی حلق) قابل مشاهده هستند. Class II: کام نرم، اوولا (زبان کوچک) و حلق (Fauces) قابل مشاهده هستند. Class III: کام نرم، قاعده اوولا (زبان کوچک) قابل مشاهده هستند. Class IV: فقط کام سخت قابل مشاهده است.

که از بیمار درخواست می شود چانه را به سوی قفسه سینه آورده و سپس گردن را کامل به عقب خم و Extending کند و بنابراین انگار به سقف نگاه می کند. در بیمارانی که از کلار گردنی نوع سخت استفاده شده به طور کاملاً آشکاری فاقد هر گونه حرکت و جابجایی در گردن هستند و بنابراین در باز کردن دهان خود محدودیت دارند و لذا اینتوباسیون سخت تری دارند.

O = Obstruction (انسداد): هرگونه وضعیتی که باعث انسداد راه هوایی شود، میتواند باعث بروز مشکل در لازنگوسکوپی و تهویه هم بشود. این وضعیتها می توانند شامل مواردی مثل اپیگلوتیت، آبسه های لوزه ای (Peritonsillar) و تروماها باشند
N = Neck mobility (تحرک گردن): به طور نرمال یک عامل مهم و با اهمیت در اینتوباسیون موفقیت آمیز می باشد. این حالت را می توان به راحتی به این صورت بدست آورد

- ساکشن عمیق تراشه را تسهیل می کند
- از تجمع هوا در معده پیشگیری می کند

اندیکاسیونها / کنتر اندیکاسیونها / و عوارض

اندیکاسیونها

- بیماری که قادر به حفظ راه هوایی خود نمی باشد
- بیمار با مشکل اکسیژن رسانی قابل توجه ، نیازمند به تجویز اکسیژن با غلظت های بالا
- بیمار دارای اختلال قابل توجه تهویه ای و نیازمند به تهویه کمکی

کنتر اندیکاسیونها

- فقدان آموزش و یا عدم مهارت در تکنیک
- عدم وجود اندیکاسیونها مناسب
- نزدیکی به مرکز دارای امکانات (منع مصرف نسبی)
- احتمال بالای عدم موفقیت در برقراری راه هوایی

عوارض

- هیپوکسمی در اثر تلاش طولانی برای لوله گذاری
- هایپرکاریا در اثر تلاش طولانی برای لوله گذاری
- تحریک واگ که باعث ایجاد برادیکاردی می شود
- افزایش فشار داخل جمجمه
- تروما به راه هوایی همراه با خونریزی و ادم ناشی از آن
- اینتوباسیون داخل برونش اصلی راست
- اینتوباسیون داخل مری
- استفراغ منجر به آسپیراسیون
- شل و یا شکسته شدن دندان ها
- آسیب به طنابهای صوتی
- تبدیل آسیب ستون فقرات گردنی بدون اختلال نرولوژیک به آسیب به همراه اختلال نرولوژیک
- تبدیل یک پنوموتوراکس ساده به یک تنش پنوموتوراکس به دلیل تهویه با فشار مثبت
- کلاپس گردش خون به دلیل تاثیر داروهای آرام بخش همراه با تهویه فشار مثبت

همانند تمام پروسیجرها، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی، به همراه مدیر پزشکی، هنگام استفاده از هر پروسیجر پیچیده ای بایستی مزایا و خطرات بالقوه این روشها را مورد قضاوت قرار بدهند. استفاده از هر پروسیجری فقط به این دلیل که " پروتکل اجازه می دهد " کاری بسیار نامناسب است. به مزایا و خطرات احتمالی آن بیاندیشید و بهترین برنامه را بر اساس نیاز بیمار و با توجه به شرایط خاص صحنه در نظر بگیرید. شرایط صحنه به طور چشمگیری براساس زمان انتقال ، موقعیت مکانی (شهری در مقابل روستایی) و میزان راحتی تکنسین در انجام یک روش مشخص، متفاوت و متنوع می باشند (باکس ۹-۷) به خاطر داشته باشید که میزان موفقیت در یک روش تنها جنبه ماجر نیست، زیرا نشان داده شده که سرعت و تعداد تلاشها، ارتباط معناداری با عوارض و مرگ و میر دارند.

در مواردی که انجام این پروسیجر مشکل به نظر برسد ، ممکن است انتخاب سایر پروسیجرها و وسایل دیگر مد نظر قرار گیرند . انجام استاندارد سیستم معاینه LEMON معمولا در مواردی که بیمار تهاجمی است یا همکاری نمی کند غیر ممکن است. با این حال حتی در این موقعیت نیز تخمین کلفتی گردن، میزان باز شدن دهان و تعیین اندازه فاصله بین دندانهای پیشین بالا و پایین را می توان سریعاً مورد ارزیابی قرار داد.

HEAVEN مجموعه جدیدی از معیارها برای پیش بینی اینتوباسیون دشوار است که به نظر می رسد در بیماران ترومایی و در محیط پیش بیمارستانی سازگاری بهتری دارد (باکس ۸-۷).

باکس ۸-۷ شاخص ها و کرایتریاهای HEAVEN

HEAVEN مجموعه جدیدی از معیارها برای پیش بینی

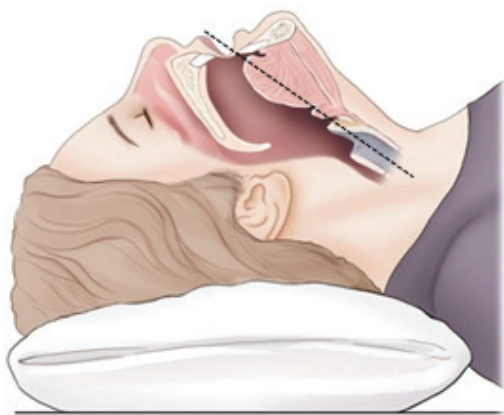
اینتوباسیون دشوار است که به نظر می رسد در بیماران ترومایی و در محیط پیش بیمارستانی سازگاری بهتری دارد.

- هیپوکسمی (Hypoxemia): میزان اشباع اکسیژن $\geq 93\%$ در زمان لارنگوسکوپي اولیه ($\geq 93\% \text{ SpO}_2$)
- اختلالات سایزی (Extremes of size): بیمار کودکان ≥ 8 سال یا چاقی بالینی
- اختلال آناتومیک (Anatomic challenge): شامل تروما، توده، تورم، جسم خارجی یا سایر ناهنجاری های ساختاری محدود کننده دید لارنگوسکوپیک
- استفراغ / خون / ترشحات (Vomit/blood/fluid): وجود مقادیر قابل توجه مایعات در حلق / هیپوفارنکس و در زمان لارنگوسکوپي بالینی
- خونریزی وسیع وجهنده (Exsanguination): با احتمال ایجاد آئمی می تواند بروز آینه ناشی از دساچوریشن (کاهش اشباع اکسیژن) در حین انجام اینتوباسیون با مراحل سریع را تشدید کند.
- گردن (Neck): محدودیت دامنه حرکتی ستون فقرات گردنی

مدت زمان انتقال همچنین می تواند عاملی برای تصمیم گیری در انتخاب روش مناسب باشد، به عنوان مثال ممکن است یک بیمار در زمان انتقال کوتاه مدت تا مرکز مناسب به طور موثری با استفاده از OPA و آمبوبگ پایدار و حفظ شود. همینطور ممکن است ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی در حین انتقال بجای اینتوباسیون از تکنیک های ساده برای حفظ راه هوایی بیمار استفاده کند. تکنسینها هنگام تصمیم گیری برای انجام مراحل پیچیده راه هوایی، باید خطرات و مزایای آنها را مورد ارزیابی قرار دهند.

علیرغم چالش های احتمالی این روشها، اینتوباسیون داخل تراشه روش برتر برای کنترل راه های هوایی است زیرا موارد زیر را بوجود می آورد:

- راه هوایی را ایزوله و جدا می سازد
- امکان تهویه با اکسیژن 100% را فراهم می آورد ($100\% \text{ of FIO}_2$)
- نیاز به محکم و عدم نشت ماسک صورت را حذف می کند
- به میزان قابل توجهی خطر بروز آسپیراسیون را کاهش می دهد (استفراغ، مواد خارجی، خون)



شکل ۲۰-۷ قراردادن سربیماردروضعیت Sniffing یک میدان دید ایده آل برای مشاهده لارنکس از طریق حفره دهان بیمار برای تکنسین بوجود می آورد.

با این حال این پوزیشن باعث هیپراکستنشن شدن گردن در مهره های C۱ و C۲ و هیپرفلکس شدن در مهره های C۵ و C۶ می شود. این دو قسمت شایعترین محلها در شکستگی های ستون فقرات گردنی می باشند.

Nasotracheal Intubation (اینتوباسیون بینی حلقی)

در بیماران ترومایی هوشیارو یا در بیمارانی که دارای رفلکس گگ سالم هستند، ممکن است انجام لوله گذاری داخل تراشه دشوار باشد. اگر تنفس و تهویه خود به خودی وجود داشته باشد، در صورت فواید بیشتر از ضرر، ممکن است لوله گذاری نازوتراکئال بدون نیاز به دید مستقیم (BNTI) انجام شود. اگرچه در اغلب موارد انجام لوله گذاری نازوتراکئال در مقایسه با اینتوباسیون اوروتراکئال همراه با دید مستقیم دشوارتر است، اما در بیماران ترومایی میزان موفقیت بالایی از انجام آن گزارش شده است. در حین لوله گذاری بینی حلقی بدون نیاز به دید مستقیم BNTI، بیمار باید نفس بکشد تا اطمینان حاصل شود که لوله ET از میان تارهای صوتی عبور می کند. بسیاری از منابع توصیه می کنند که BNTI در صورت وجود ترومای ناحیه میانی صورت Midface و یا شکستگی های این ناحیه کنترا اندیکاسیون دارد، اما بررسی جامع در این زمینه، هیچگونه شواهدی از ورود لوله ET به حفره جمجمه نشان نداد. آپنه یک کنترا اندیکاسیون خاص برای انجام BNTI است. علاوه بر این، در هنگام انجام BNTI از هیچ استاپلنتی (راهنما / گاید) استفاده نمی شود.

اینتوباسیون چهره به چهره (Face to Face)

اینتوباسیون چهره به چهره (Face to Face) زمانی انجام میشود که ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی نتواند پوزیشن استاندارد در سر بیمار ترومایی جهت انجام تکنیک های استاندارد اینتوباسیون ایجاد گردد. این موقعیت ها موارد زیر را شامل می شوند، اما به آنها محدود نمی شوند:

- گیرافتادن در وسیله نقلیه
- گیرافتادن بیمار در زیر آوار

اینتوباسیون با کمک ماسک لارنژیال نوع Intubating (ILMA) (Laryngeal Mask):

این نوع ماسک ILMA یک نسخه اصلاح شده از LMA است و به گونه ای طراحی شده که امکان عبور لوله ET را فراهم می کند. این وسیله در اصل یک لوله سخت وبا انحنای خاص، آناومیکال و به اندازه کافی

باکس ۹-۷ تمرین باعث افزایش موفقیت در اینتوباسیون می شود

مطالعات نشان داده اند که انجام تمرین مکرر، احتمال موفقیت در اینتوباسیون را افزایش می دهد. اگرچه در سیستم پارامدیک ارتباطی بین میزان آمارموفقیت با طول زمان، یافت نشده، اما بین میزان موفقیت با تعداد بیماران اینتوبه شده توسط تکنسین پارامدیک ارتباط مستقیمی وجود دارد. تجربه یروسیجر، احتمال انجام موفق آن را افزایش می دهد. یک مطالعه بیمارستانی نشان داده است که انجام اینتوباسیون به تعداد حدود ۷۰ بار در اتاق عمل، شانس موفقیت در اینتوباسیون را تا ۹۰٪ افزایش می دهد. در سیستم ترومایی قبل از بیمارستان، در بیمارباشراپت بی حرکتی ستون فقرات گردنی، این تعداد احتمالاً باید بیشتر باشد.

در ارزیابی میزان موفقیت، سرعت و تعداد تلاش ها دارای نقش مهمی هستند. به نظر می رسد که هر دو این عوامل ارتباط معنی داری با عوارض و مرگ و میر دارند. ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید در نظر داشته باشند که اکسیژن رسانی و پرفیوژن بیمار، و نه نوع راه هوایی مورد استفاده، نتیجه را تعیین می کند.

روش های اینتوباسیون داخل تراشه

چندین روش جایگزین برای انجام اینتوباسیون تراشه وجود دارند. انتخاب روش بستگی به عواملی مانند نیاز بیمار، میزان فوریت (اوروتراکئال یا دهانی حلقی در مقابل نازوتراکئال، اینتوباسیون با استفاده از نوع جدید ماسک لارنژیال با قابلیت اینتوباسیون (Intubating LMA در مقابل اینتوباسیون با لارنگوسکوپ ویدیویی)، پوزیشن بیمار (چهره به چهره)، یا میزان آموزش و تمرین (اینتوباسیون با کمک مواد فارماکولوژیک و دارویی) بستگی دارد. صرف نظر از روش انتخاب شده، بایستی سر و گردن بیمار در امتداد محور خنثی بدن فیکس و ثابت نگه داشته شود تا زمانی که ستون مهره ها به طور کامل بی حرکت گردند. به طور کلی، اگر لوله گذاری بعد از سه بار موفقیت آمیز نبود، سعی کنید روش دیگری را برای کنترل راه هوایی امتحان کنید. در اغلب موارد بهترین گزینه، بازگشت به روشهای پایه تر می باشد. بهتر است یک بیمار با اکسیژناسیون مناسب و خوب و بدون لوله ET را بجای بیمار اینتوبه شده ولی با آسیب مغزی اضافی ناشی از اپیزودهای طولانی مدت هیپوکسی ناشی از پروسجیرهای راه هوایی به اورژانس تحویل داد

اینتوباسیون اوروتراکئال (دهانی حلقی)

اینتوباسیون اوروتراکئال (دهانی حلقی) شامل قراردادن لوله تراشه ET Tube درون تراشه از مسیر دهان و حلق می باشد. بیمار غیرترومایی معمولاً برای تسهیل لوله گذاری در یک موقعیت "Sniffing" قرار می گیرد. از آنجا که این پوزیشن باعث HyperExtend شدن (به عقب خم شدن) بیش از حد ستون فقرات گردنی در مهره های C۱-C۲ (دومین محل شایع برای شکستگی ستون فقرات گردنی) و HyperFlex (بیش از حد خم شدن به جلو) در C۵-C۶ (شایع ترین مکان برای شکستگی های ستون فقرات گردنی) می باشد، نباید از این روش برای بیماران مبتلا به ترومای بلانت استفاده شود. (شکل ۲۰-۷). خوب است به یاد داشته باشیم انجام اینتوباسیون اوروتراکئال در بیمار با ستون فقرات گردنی حفاظت شده با کمک ویدئولارنگوسکوپ بسیار آسانتر انجام می گردد.



شکل ۷-۲۲ لارنگوسکوپ نوع The King Vision.

شکست خورده و یا غیرقابل اجرا باشند، تسهیل نماید. برای به حداکثر رساندن کارایی این روش و اطمینان از ایمنی بیمار، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی در هنگام استفاده از داروها برای انجام اینتوباسیون بایستی با پروتکل‌های محلی، داروها و اندیکاسیون‌های مربوط به استفاده از این تکنیک آشنا باشند. استفاده از دارو برای انجام اینتوباسیون، به ویژه اینتوباسیون با توالی سریع، می‌تواند دارای خطرات بیشتر از اینتوباسیون بدون دارو و به تنهایی و معمول باشند. اینتوباسیون با استفاده از داروها در سه دسته زیر قرار می‌گیرند:

۱. اینتوباسیون با استفاده از داروهای سدا تیو (خواب آور) یا نارکوتیک (مخدر). داروهایی مانند دیازپام، میدازولام، فنتانیل یا مورفین به تنهایی یا به صورت ترکیبی مورد استفاده قرار می‌گیرند، تا بیمار به اندازه کافی شل شود و اجازه لوله گذاری دهد اما نه درحدی که رفلکس‌های محافظتی یا تنفسی از بین بروند. اثربخشی یک ماده دارویی منفرد مانند میدازولام به خوبی ثابت شده است. کتامین نیز دارویی عالی دیگری از دسته داروهای القایی می باشد، بخصوص هنگامی که همراه با میدازولام استفاده شود. این امر باعث افت گردش خون بسیار کمتری نسبت به سایر عوامل القایی شده و اثر ضد درد بسیار خوبی هم دارد.

۲. Rapid-sequence intubation (RSI) اینتوباسیون با توالی سریع با استفاده از مواد دارویی فلج کننده (شکل ۷-۲۳). هدف از انجام RSI به حداقل رساندن خطر آسپیراسیون می باشد. به همین منظور، داروهای سدا تیو و یک داروی فلج کننده سریع

پهن است، آنقدر که یک لوله ET بتواند از آن بگذرد؛ و به اندازه کافی کوتاه است، آنقدر که انتهای لوله ET بتواند وارد تراشه شود (شکل ۷-۲۱). مطالعات مختلف میزان موفقیت بالایی را در موارد دشوار لوله گذاری نشان داده اند (به عنوان مثال، بیمارانی که اینتوباسیون با روش لارنگوسکوپی مستقیم در آنها موفقیت آمیز نبوده است). مزایای اضافه شده از ILMA شامل این موارد است که امکان تهویه بیمار به طور متناوب در طی تلاش‌های اینتوباسیون وجود داشته و در صورت عدم موفقیت اینتوباسیون، یک برنامه بک آپ و پشتیبان در حال انجام است.



شکل ۷-۲۱ Intubating laryngeal mask نوع قابل اینتوباسیون.

اینتوباسیون با کمک لارنگوسکوپ ویدیویی

لارنگوسکوپ‌های ویدیویی دستگاه‌های جدید و مفیدی هستند که با امکان دید غیرمستقیم از حنجره، در زمانی که لارنگوسکوپی مستقیم دچار مشکل می باشد، فراهم می کنند (شکل ۷-۲۲). با اینکه مطالعات نشان دهنده این است که استفاده از آنها می‌تواند باعث موفقیت در اینتوباسیون شود، در بیماران ترومایی که وضعیت خنثی در ستون فقرات گردنی باید حفظ شود، خون و ترشحات می‌توانند میدان دید تکنسین از طریق ابزار ویدیویی را مبهم کنند. علاوه بر این، دیدن صفحه نمایش در زیر نور مستقیم خورشید هم می‌تواند دشوار باشد.

ویدئولارنگوسکوپ‌ها می‌توانند هم کانال بندی شده و هم غیر کانال بندی شده باشند. در انواع ویدئولارنگوسکوپ‌های بدون کانال بندی شده (C-MAC, McGrath, GlideScope) لوله تراشه ET از مسیر دست آزاد وارد محدوده دید می‌شود، در حالی که در انواع کانال بندی شده لوله تراشه ET از مسیر تیغه لارنگوسکوپ وارد میدان دید می‌شود و در انواع پیشرفته تر آن دید خوبی از لارنکس بدست می‌دهد (Airtraq, King Vision, Upsher-Scope). برخلاف لارنگوسکوپ‌های مرسوم، که باید برای ایجاد محور دید، بافت‌ها را جابجا کنید، ویدئولارنگوسکوپ‌ها را می‌توان در زیر بافت‌های نرم طوری لغزاند تا لنز و کانال لوله گذاری با تارهای صوتی هم تراز شوند.

اینتوباسیون با کمک دارو

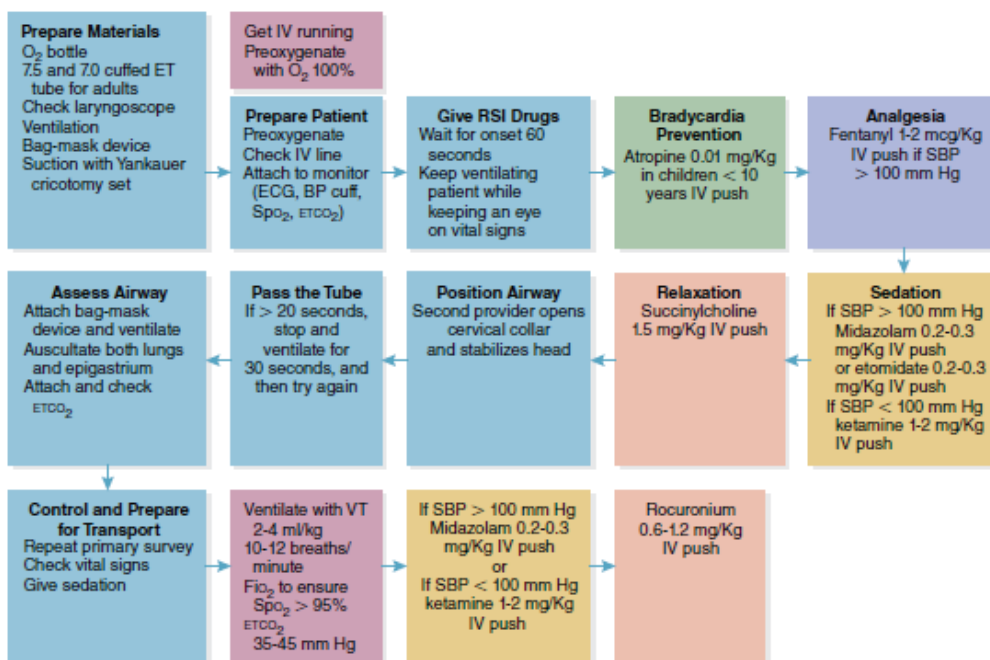
مطالعات متعددی نشان داده اند که اینتوباسیون به کمک مواد دارویی، میزان موفقیت لوله گذاری را افزایش می‌دهد. با این حال، استفاده از روش‌های آرامبخشی (Sedation) و ریلکسیشن دارویی، بدون خطراتی از جمله دپرسیون تنفسی، آپنه و کلاپس گردش خون نمی باشد. در دستان فرد ماهر، استفاده از این روش می‌تواند کنترل موثر راه هوایی را در صورت اینکه استفاده از روش‌های دیگر

مطالعات نشان داده اند این روش مدیریت راه هوایی برای انجام اینتوباسیون دارای عملکرد موفقیت آمیز در صحنه در حدود ۹۰ درصد می باشد. با این حال، مطالعات کمی در مورد نتیجه نهایی تأثیر آن در بیمار انجام شده است. یک مرکز تحقیقاتی تجربه اش را در مورد RSI در صحنه چنین گزارش نمود که بیماران ترومایی از نوع TBI (آسیب ترومایی مغزی) که متحمل RSI شده اند نسبت به آنهایی که نیازی به RSI نداشته اند، نتیجه نهایی ضعیف تری داشته اند. آنالیزهای بعدی مشخص نمود که انجام هیپرونتیلیاسیون (به طور غیرقابل تشخیص و ندانسته) منجر به هیپوکارbia (افت CO₂) و هیپوکسی ناخواسته شده که خود مهمترین عوامل در کسب نتیجه ضعیف بودند.

الایثر به طورهمزمان استفاده می شوند، بر خلاف روش سنتی و مرسوم که در آن ابتدا از یک سداتیو آرام بخش استفاده می شود. هدف RSI این است که با کمک اثر داروها بر روی مغز، بیمار را طوری سریع و آرام، غیرهوشیار و غیرپاسخگو و عضلات را ریلکس سازد که ضمن حفظ فشار پرفیوژن مغزی و پایداری همودینامیک قلبی عروقی، زمان لازم برای انجام اینتوباسیون فراهم شود. این روش منجر به فلج کامل عضلات می شود، کلیه رفلکس های محافظتی را از بین می برد و باعث آپنه شده و تسهیل اینتوباسیون می شود. با این حال، این روش بدون خطر نیست، زیرا از لحظه ای که تهویه بیمار متوقف می شود، اگر بیمار را نتوان اینتوبه و تهویه نمود، ریسک بروزهیپوکسی وجود دارد.

Rapid-Sequence Induction

The aim of RSI is to smoothly and quickly render the patient unconscious, unresponsive, and amnestic in one arm/heart/brain circulation time to make intubation possible while maintaining stable cerebral perfusion pressure and cardiovascular hemodynamics. The choice of drugs may vary according to local protocols. The following drug sequence is given as an example.



شکل ۲۳-۷ Rapid-sequence intubation. اینتوباسیون با توالی سریع

باکس ۱۰-۷ مشکلات مشخص شده در اینتوباسیون داخل تراشه

Apneic Oxygenation (مترجم : Apneic Oxygenation) به معنی استفاده از خاصیت تبادل گازی آلئولها در تبادل اکسیژن و CO₂ حتی در حین آپنه می باشد که سعی می شود با اکسیژن رسانی با غلظت بالا از طریق کانولا یا ماسک متصل به منبع اکسیژن میزان غلظت اکسیژن را در آلئولها بالا نگه داشت (بهینه سازید).

- از لارنگوسکوپ های ویدیویی برای افزایش شانس موفقیت در تلاش اول اینتوباسیون استفاده نمایید.

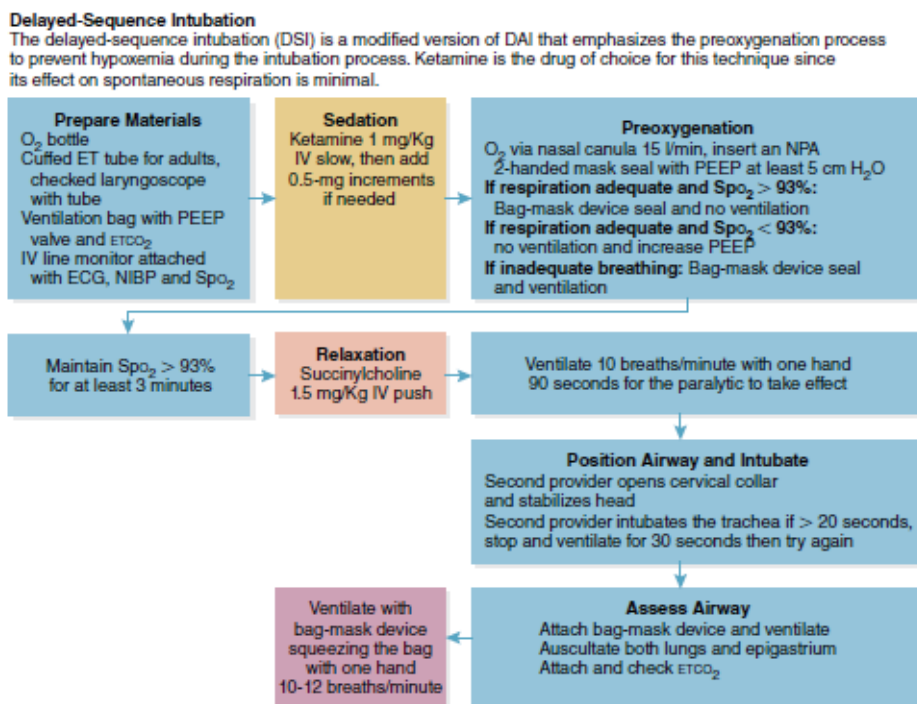
- با توجه خیلی زیاد و وسواس گونه به میزان ریت و حجم تهویه از بروز هیپرونتیلیاسیون پیشگیری کنید.

- هیپوکسی در طی اینتوباسیون غالباً روی می دهد و اغلب موارد هم تشخیص داده نمی شود به دلیل اینکه سیگنال SpO₂ در اغلب موارد در بیمار دچار ضعف گردش خون تاخیر دارد.
- با وجود مونیتورینگ مداوم etCO₂ در اغلب موارد هیپرونتیلیاسیون روی می دهد که بخصوص در بیماران ترومایی همراه با TBI ضرر دارد.
- میزان و تعداد عوارض متناسب با تعداد تلاش هاست.
- راه حل های ممکن :
- در طول انجام عملیاتیهای اینتوباسیون، اکسیژن رسانی را با استفاده از انجام پره اکسیژناسیون و اکسیژن رسانی

اقدامات درمانی پزشکی با تأکید بر پره اکسیژناسیون با کمک CPAP (مترجم : Continuous Positive Airway Pressure درواقع یک نوع وسیله مخصوص ماسک دار می باشد که با فشار متوسط و دائمی اکسیژن، باعث باز نگه داشتن راه هوایی به طور دائم می شود) و همچنین Apneic Oxygenation (اکسیژن رسانی حین آپنه ادر بالا توضیح داده شده است) در هنگام اینتوباسیون، نتایج امیدوار کننده ای را نشان داده است (باکس ۷-۱۰ و شکل ۷-۲۴). (باکس ۷-۱۱ و باکس ۷-۱۲) بیمار با ایجاد سدایشن توسط کتامین پره اکسیژناسیون شده، سپس شل کننده عضلانی تجویز شده و بعد در حال اکسیژناسیون حین آپنه (Apneic Oxygenation) بوسیله کانولای بینی، اینتوبه می گردد.

یک مطالعه دیگر نتیجه بهتر در عرض ۶ ماه را برای بیماران ترومایی همراه با TBI که در سر صحنه اینتوبه شده بودند نسبت به آنهایی که در بیمارستان اینتوبه شده بوده اند نشان داد. هنوز پاسخ نهایی به این پرسش مهم در مورد تاثیر مثبت ویا منفی انجام RSI در سیستم پیش بیمارستانی در نتیجه نهایی و طولانی مدت بیماران توسط تحقیقات موجود ارائه نشده است. آنچه مسلم است این است که انجام این تکنیک فقط برای ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی بسیار ماهر و با تجربه بوده و صرف نظراز تکنیک بکار رفته، تهویه و پرفیوژن کارآمد، هدف اصلی می باشد.

اینتوباسیون با توالی تأخیری (DSI) (DSI)، یک تکنیک جدیدتر از



شکل ۷-۲۴ Delayed-sequence intubation! اینتوباسیون با توالی تأخیری

باکس ۷-۱۲ مانور سلیک Sellick

میزان تمایل به انجام مانور Sellick (فشار کریکوئید) به تدریج در حال کاستن است. اگرچه چنین تصور می شد که انجام این مانور احتمال آسپیراسیون محتویات معده را کاهش می دهد، اما شواهد اندکی نشان دهنده این موضوع هستند. برخی مطالعات نشان داده اند مانور سلیک بر روی مری که در موازات تراشه قرار گرفته، فشارمختصری وارد می کند. علاوه بر این فشار بر روی غضروف کریکوئید ممکن است نمای حنجره را مبهم کرده و لوله گذاری را مشکل تر کند.

هر نوع اینتوباسیون به کمک مواد دارویی، برای انجام به زمان نیاز دارد. برای هر بیمار ترومایی که برای این نوع اینتوباسیون در نظر گرفته شده است، مزایای ایمن سازی راه هوایی نسبت به مقدار زمان اضافی که در صحنه برای انجام این پروسیجر صرف شده، مقایسه می شود.

باکس ۷-۲۴ Apneic Oxygenation

اگر چه مفهومی جدید نیست / اما Apneic Oxygenation در سالهای اخیر در اینتوباسیون مجددا رواج یافته است. در بیمار بزرگسال دچار آپنه، آلئولهای ریوی همچنان به برداشت اکسیژن با میزان حدود ۲۵۰ میلی لیتر در دقیقه ادامه می دهند، در حالی که در حدود ۲۰ میلی لیتر

CO₂ در همان زمان آزاد می شود. این کار باعث ایجاد فشار زیر اتمسفریک در ریه ها و کشیده شدن هوا از حلق به داخل ریه ها می شود. تجویز اکسیژن از طریق کانولای بینی با میزان حدود ۱۵ لیتر در دقیقه باعث پر شدن حلق و مجاری هوایی فوقانی شده و میزان اکسیژن جاری در ریه ها را افزایش می دهد. اگرچه اسیدوز تنفسی به دلیل احتباس CO₂ گسترش می یابد، اما این روش برای کاستن خطر کاهش اشباع در طی تلاش های لوله گذاری موثر است.

اندیکاسیون‌ها

بیماری که نیاز به راه هوایی مطمئن داشته و بدلیل عدم همکاری اینتوباسیون مشکل دارد (ناشی از هیپوکسی ، TBI ، افت فشارخون یا مسمومیت)

کنترل اندیکاسیون‌های نسبی

- در دسترس بودن راه هوایی جایگزین (به عنوان مثال supraglottic)
- تروما شدید صورت که باعث اختلال یا جلوگیری از اینتوباسیون موفقیت آمیز شود
- دفورمیتی یا تورم گردن که باعث ایجاد اختلال یا جلوگیری از جایگذاری روش جراحی راه هوایی می گردد
- حساسیت شناخته شده به داروهای مورد نیاز
- بیماری های زمینه ای داخلی که مانع از استفاده از داروهای مورد نیاز می شوند

کنترل اندیکاسیون‌های مطلق

- عدم توانایی در لوله گذاری
- عدم توانایی در تثبیت و حفظ راه هوایی با استفاده از آمبوبگ و OPA (ایروی دهانی حلقی)

عوارض

- عدم امکان قراردادن لوله ET در بیمارسدیت ویا فلج (دارویی) شده که دیگر قادر به حفظ مجاری هوایی یا تنفس خود به خودی درخود نمی باشد؛ بیمارانی که دارو گرفته اند و سپس نتوانسته اند اینتوبه شوند و نیاز به تهویه طولانی مدت با آمبوبگ تا رفع اثر داروهای مذکور دارند .
- گسترش و توسعه هیپوکسی و یا هیپرکربی (افزایش CO₂ خون) در طول اینتوباسیونهای طول کشیده
- آسپیراسیون
- افت فشار خون — تقریباً تمام داروهای مورد استفاده دارای اثرات جانبی در کاهش فشار خون می باشند.

بیمارانی که بطور خفیف یا متوسط هیپوولمیک بوده اما در فازجبرانی آن می باشند، ممکن است با تجویز داخل وریدی بسیاری از این داروها دچارافت شدید فشار خون شوند. اقدامات حیاطی در هنگام استفاده از داروها برای لوله گذاری جهت آموزش و تمرین (جدول ۷-۱).

جدول ۷-۱ داروهای شایع مورد استفاده در اینتوباسیون با کمک مواد دارویی (فارماکولوژیک)

نکات (فوت و فتهای) کاربردی	عوارض جانبی	نحوه اثر	مدت زمان اثر	دوز (بالغین)	
Sedation (آرام بخشی)					
داروی القایی کلاسیک / شروع اثر تا حدودی آهسته (بیش از ۳ دقیقه)	دپرسیون تنفسی "آپنه" افت فشار خون	آرام بخشی (سدایشن) طولانی مدت / فراموشی	۱-۲ ساعت	۳/۰-۱/۰ mg/Kg IV	میدازولام
سریع الاثر / فقط باعث افت متوسط فشارخون می شود سرکوبی کورتکس آدرنال	آپنه / افت فشار خون / استفرغ	ایجاد بی حسی و بیهوشی	۳-۱۰ دقیقه	۳/۰-۲/۰ mg/Kg IV	(اتومیدیت) Etomidate
ایجاد هم بیهوشی و بی حسی و هم نسکین بخشی بهترین انتخاب در بیمار دچار شوک توصیه به رعایت احتیاط در فشارخون سیستولیک SBP بالا	تاکسی کاردی / فشار خون بالا / افزایش فشار داخل جمجمه (؟ هنوزمورد بحث می باشد)	آرام بخش (سدایشن) / ایجاد بی حسی و بیهوشی / تسکین بخشی	۱۰ دقیقه	۲-۱ VI gK/gm	کتامین Ketamine
داروی بیهوشی خیلی شایع ولی باعث افت فشار خون عمیق می شود در بیمار ترومایی استفاده می شود ولی حتی با استفاده در دستان متبهر هم می تواند مشکل ساز باشد	آپنه / افت فشار خون	آرام بخش (سدایشن) / ایجاد بی حسی و بیهوشی	۵-۱۰ دقیقه	۲-۱ mg/Kg IV	پروپوفول Iofoporp
تسکین بخشی					
مسکن کلاسیک در RSI / قدرتمند و سریع الاثر	دپرسیون تنفسی / آپنه / افت فشار خون	تسکین بخش	۲۰-۳۰ دقیقه	۳-۲ mcg/Kg IV	فنتانیل Fentanyl
به دلیل شروع اثر بسیار تاخیری آن برای استفاده در RSI سریع خیلی کاربردی نمی باشد (بیش از ۵ دقیقه)	دپرسیون تنفسی / آپنه / افت فشار خون	تسکین بخش	۲-۳ ساعت	۱/۰-۰ mg/Kg IV	مورفین
کتامین یک نوع داروی هم آنالژژیک (تسکین بخش) و هم آنستژیک (بیهوش کننده) می باشد . در دوزهای پایین می تواند با حفظ تون عضلانی نرمال و بدون ایجاد دپرسیون تنفسی تسکین بخشی عالی ایجاد کند		توهم زایی / بخصوص در دوزهای بالا mg/kg ۵/۰	۱۰ دقیقه	۳/۰-۱/۰ mg/Kg IV	کتامین Ketamine

جدول ۷-۱ داروهای شایع مورد استفاده در اینتوباسیون با کمک مواد دارویی (فارماکولوژیک) (ادامه)

نکات (فوت و فتهای) کاربردی	عوارض جانبی	نحوه اثر	مدت زمان اثر	دوز (بالغین)	ریلاکسیشن (شل کنندگی)
سریع / ارزان / و موثر در بیماران مبتلا به بیماریهای عصبی-عضلانی (NeuroMuscular) منع مصرف دارد	افزایش خون (هیپرکالمی) / Fasciculation عضلانی (مترجم: فاسیکولاسیون عضلانی به حالتی گفته می شود که در آن در هر عضله باندلها ورشته های عضلانی به طور ناهماهنگ و مستقل از همدیگر دارای انقباضات مکرر می شوند و شبیه حالت حرکت کرمها در کنار هم می باشد)	سریع الاثر (۶۰ - ۳۰ ثانیه) و شل کننده عضلانی کوتاه اثر	۳-۵ دقیقه	۱-۲ mg/Kg IV	سوکسینیل کولین
سریع و موثر دارای یک آنتی دوت (سوغمادکس Sugmadex)		سریع الاثر و با اثر شل کنندگی عضلانی طولانی مدت	۳۰ دقیقه	۶۰-۲/۱ mg/Kg IV	راکورونیوم Rocuronium
تأثیر بخشی آهسته آن (بیش از ۵ دقیقه) باعث شده تا به عنوان داروی دوم انتخابی در RSI مورد استفاده قرار بگیرد	تأثیر آهسته	شل کنندگی عضلانی	۳۰-۴۰ دقیقه	۱/۰ mg/Kg IV	و کورونیوم Vecuronium

*اخطار برای تکنسینهای عملیاتی و تاکتیکی (نظامی): هرگز برای بیمارانی که قبلاً خلع سلاح نشده اند، کتامین تجویز نکنید !!

تأیید قرارگیری لوله تراشه

علائم بالینی، در صورت امکان می باشد. در بعضی از موارد نادر، به دلیل مشکلات آناتومیک، مشاهده مستقیم عبور لوله ET از میان تارهای صوتی امکان پذیر نمی باشد. در یک وسیله نقلیه در حال حرکت (زمینی یا هوایی)، سر و صدای موتور ممکن است باعث شود تا سمع صداهای تنفسی تقریباً غیرممکن باشد. چاقی و بیماریهای انسدادی مزمن ریوی، ممکن است در توانایی مشاهده حرکات سینه در هنگام تهویه اختلال ایجاد کنند.

تجهیزات نظارتی شامل موارد زیر می باشد:

- مونیتورینگ ETCO₂ (کاپنوگرافی)
- حسگر رنگی دی اکسید کربن
- Pulse oximetry پالس اکسیمتر

در بیمار با ریتم قلبی موثر برای ایجاد پرفیوژن، سنجش و مونیتورینگ ETCO₂ (کاپنوگرافی) به عنوان "استاندارد طلایی" برای تأیید قرار گرفتن صحیح لوله ET عمل می کند. این تکنیک بایستی در محیط پیش بیمارستانی در هر زمان ممکن استفاده شود. بیمارانی که در فاز ارست قلبی تنفسی می باشند، ممکن است هیچ مقدار دی اکسید کربنی را بازدم نکنند، زیرا حتی در حین انجام CPR مقدار بسیار کمی از CO₂ به ریه ها منتقل می شود. بنابراین، آشکارسازهای رنگی CO₂ و یا کاپنوگرافها در بیمارانی که فاقد ریتم قلبی موثر برای ایجاد پرفیوژن هستند، کاربرد محدودی دارند.

از آنجا که هیچ یک از این تکنیک ها به طور مطلق قابل اعتماد نیستند، تمام ارزیابی های بالینی که قبلاً ذکر شد باید انجام شوند، مگر اینکه حداقل یک وسیله مونیتورینگ نتایج غیرواقع بینانه ای را

پس از انجام لوله گذاری، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید اقدامات خاصی را انجام دهند تا اطمینان حاصل شود که لوله ET به درستی در تراشه قرار گرفته است. هنگامی که بیمار بیهوش و اینتوبه گردید، تهویه و اکسیژن رسانی وی کاملاً به تکنسین بستگی دارد، بنابراین بایستی نظارت بر تهویه، اکسیژن رسانی و علائم حیاتی وی به طور دقیق و سواس گونه صورت بگیرد. قرار گرفتن ناخواسته لوله تراشه ET در مری، اگر فوری و حتی در یک دوره کوتاه مدت تشخیص داده نشود، ممکن است منجر به هیپوکسی عمیق، همراه با آسیب مغزی ناشی از آن (انسفالوپاتی هیپوکسیک) و حتی مرگ گردد. بنابراین، مهم است که جایگذاری مناسب آن تأیید شود. تکنیکهای تأیید لوله گذاری شامل استفاده از دو روش ارزیابی بالینی و وسایل جانبی می باشند. ارزیابی بالینی شامل موارد زیر است:

- مشاهده مستقیم عبور کردن لوله ET از میان طنابهای صوتی
- وجود صداهای تنفس دو طرفه (بصورت لترال و جانبی و در ناحیه زیر بغل axilla) و عدم وجود صدای عبور هوا در ناحیه اپی گاستروم
- مشاهده مستقیم قفسه سینه در هنگام تهویه که در حال بالا و پایین رفتن می باشد

مه گرفتگی (تراکم بخار آب) در لوله ET در حین بازدم

متأسفانه، هیچکدام از این تکنیک ها به خودی خود و به طور صد درصد برای تأیید قرار گرفتن مناسب لوله ET، قابل اطمینان نمی باشند. بنابراین، شرط احتیاط شامل ارزیابی و مستندسازی همه این

نشان داده شده که با استفاده از روش تهویه جلدی - تراکئال (PTV یا percutaneous transtra- cheal ventilation) ، اکسیژن رسانی کافی حاصل می شود. این روش علیرغم اکسیژن رسانی ، تهویه طولانی مدت را پشتیبانی نمی کند. در نتیجه ، سطح دی اکسید کربن افزایش یافته ، که برای حدود ۳۰ دقیقه تحمل می شود ، پس از آن بایستی به طور جدی مدیریت راه هوایی انجام شود تا از گسترش اسیدوز تنفسی جلوگیری شود. این روش یک اقدام موقت برای حفظ اکسیژن رسانی می باشد تا زمانی که یک راه هوایی قطعی برای انجام تهویه مناسب ایجاد شود.

با این حال، نیدل کریکوتیروتومی یک تکنیک بسیار دشوار برای استفاده در محیط پیش بیمارستانی است، زیرا حتی یک حرکت جزئی در ناحیه سر می تواند باعث انسداد (کینک شدن) و یا جابجایی و خارج شدن کاتتر شود. علاوه بر این، از تراشه در مقابل خطر آسپیراسیون محافظت نمی کند. این امر باعث می شود در مقایسه با کریکوتیروتومی جراحی، نیدل کریکوتیروتومی به عنوان انتخاب دوم مورد نظر باشد.

مزایای PTV شامل موارد زیر هستند:

سهولت دسترسی (لندمارک‌هایی که معمولاً به راحتی قابل شناسایی هستند)

- سهولت انجام عمل
- حداقل تجهیزات مورد نیاز
- هیچ برشی نیاز ندارد
- حداقل آموزش مورد نیاز

اندیکاسیون‌ها

در صورت عدم موفقیت یا غیر عملی بودن سایر روش های دیگر مدیریت راه هوایی ویا اینکه بیمار را با آمبویگ نتوان تهویه نمود.

کنترا اندیکاسیون ها

- مهارت ناکافی
- کمبود تجهیزات مناسب
- امکان ایمن سازی راه هوایی با تکنیک‌های دیگر (که قبلاً توضیح داده شده) یا توانایی تهویه با استفاده از آمبویگ

عوارض

- هایپرکاریا در اثر استفاده طولانی مدت (حذف دی اکسید کربن به اندازه سایر روشهای تهویه مؤثر نیست)
- صدمه به ساختارهای اطراف، از جمله حنجره، غده تیروئید، شریان کاروتید، وریدهای ژوگولار و مری
- جابجایی کاتتر در صورت تحرک سر بیمار، کاتترمی تواند به راحتی مسدود شده (کینک) و یا از محل خود خارج شود، بنابراین فیکساسیون خوب نه تنها برای کاتتر، و بلکه سر و گردن هم مهم است.

کریکوتیروتومی به روش جراحی

کریوتیوتیروتومی به روش جراحی شامل ایجاد ورودی با روش جراحی در غشای کریکوتیروئید (cricothyroid membrane) است که بین حنجره (غضروف تیروئید) و غضروف کریکوتیروئید قرار دارد. در بیشتر بیماران، پوست در این مکان بسیار نازک است و دسترسی سریع به مجاری هوایی را امکان پذیر می کند. توجه داشته باشید که این روش در واقع آخرین راه چاره در مدیریت راه هوایی پیش بیمارستانی در نظر گرفته می شود (شکل ۲۵-۷).

نشان دهد. اگر هر یک از تکنیک های مورد استفاده برای تأیید جایگذاری مناسب نشان دهند که احتمال دارد لوله ET به درستی در محل مناسب قرار نگرفته باشد، بایستی لوله ET بلافاصله خارج شده و مجدداً جایگذاری شود، و بعد از جایگذاری مجدد، دوباره تأیید شود. تمام تکنیک های مورد استفاده برای تأیید محل قرار گرفتن لوله ET باید در گزارش مراقبت از بیمار ذکر شوند.

محکم سازی لوله تراشه

پس از انجام اینتوباسیون تراشه ، لوله ET باید بصورت دستی در محل نگهداری شده و قرار گیری مناسب لوله نیز تأیید شود. همچنین به عمق نفوذ و ورود لوله نسبت به دندانهای سانترال مرکزی (دندانهای جلو) نیز باید توجه گردد. بعد از این لحظه ، لوله ET دیگر در جای خود به صورت محکم قرار گرفته است. جهت اطمینان از قرار گیری درست لوله داخل تراشه ET چندین محصول تجاری در دسترس هستند. یک مطالعه نشان داد که نوار نگهدارنده در قسمت مرکزی لوله ET / لوله را به همان اندازه وسایل تجاری / محکم نگه داشته است. با این وجود ، این نوار بایستی با استفاده از گره ها و تکنیکهای مناسب ، در اطراف لوله ET گره بخورد. در حالت ایده آل ، اگر پرسنل EMS کافی وجود داشته باشد ، باید به یک نفر وظیفه نگهداری دستی لوله ET در موقعیت مناسب را / محول نمود تا لوله جابجا نشود.

پالس اکسیمتری مداوم و پیوسته را بایستی برای کلیه بیمارانی که نیاز به لوله گذاری درون تراشه دارند در نظر داشت. هرگونه کاهش در میزان پالس اکسی متری (یعنی کاهش اشباع اکسیژن [SpO₂]) و یا ایجاد سیانوز ، نیاز به تأیید مجدد محل قرار گیری لوله ET دارد. علاوه بر این ، ممکن است یک لوله ET طی هر حرکتی از تراشه بیمار خارج شود. بایستی بعد از هر حرکت بیمار ، مثلاً بعد از لاگ رول نمودن بیمار بر روی تخته لانگ بک بورد ، سوار کردن و انتقال و خارج نمودن بیمار از آمبولانس ، یا انتقال و جابجایی بیمار از راه پله ها ، موقعیت لوله ET را مجدداً بررسی و تأیید کنید.

تکنیک های جایگزین

اگر تلاش برای اینتوباسیون تراشه بعد از سه بار ناموفق بود ، توجه به مدیریت راه هوایی با استفاده از روشهای دستی و مهارت های ساده ای که قبلاً توضیح داده شد و انجام تهویه با کمک آمبویگ اقدامی مناسب است. در صورتی که مرکز تحویل گیرنده نزدیک باشد ، این تکنیک ها ممکن است در موارد انتقال کوتاه مدت محتاطانه ترین گزینه برای مدیریت راه هوایی باشند. اگر نزدیکترین مرکز مناسب فاصله بیشتری را داشته باشد ، ممکن است یکی از روشهای جایگزین زیر در نظر گرفته شود. مجدداً محض یادآوری ، بهترین است یک بیمار را با اکسیژناسیون مناسب و خوب و بدون لوله ET به یک مرکز اورژانس تحویل داد بجای اینکه یک بیمار اینتوبه شده ولی با آسیب مغزی اضافی ناشی از اپیزودهای طولانی مدت هیپوکسی به دنبال پروسیجرهای راه هوایی. بخاطر داشته باشید ، این هیپوکسی است که به مغز آسیب دیده آسیب می زند ، نه عدم وجود لوله ET

کریکوتیروتومی با سوزن Needle Cricothyrotomy

در موارد نادر ، انسداد راه هوایی بیمار تروما یی با استفاده از روش هایی که قبلاً در مورد آنها صحبت شد ، برطرف نمی شود. در این بیماران بسته به پروتکل های محلی ، ممکن است با کمک یک سوزن یا کاتتر از روش نیدل کریوتیوتیروتومی از راه پوست استفاده نمود.

معمولاً برای انجام مجدد آن هیچ شانس دوباره ای وجود ندارد. بایستی همان بار اول به درستی انجام شود.

اندیکاسیون‌ها

- ترومای وسیع ناحیه midface ناحیه میانی صورت که امکان استفاده از آمیوبگ وجود ندارد.
- عدم توانایی کنترل راه هوایی در استفاده از مانورهای با خاصیت تهاجمی کمتر

کنتر اندیکاسیون‌ها

- هر بیماری که بتواند به صورت ایمن و راحت چه از راه دهان و چه بینی اینتوبه شود
- بیماران به همراه آسیبهای لارنژیوتراکتال (حنجره و تراشه)
- کودکان با سن زیر ۱۰ سال
- بیماران مبتلا به مشکلات حاد حنجره با منشا تروما و یا عفونی
- مهارت ناکافی

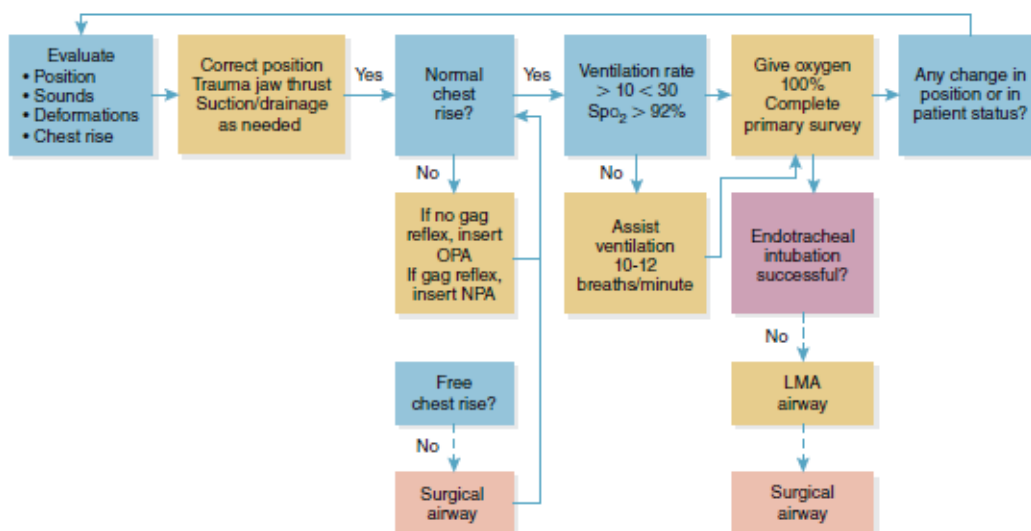
عوارض

- زمان طولانی انجام پروسیجر
- خونریزی
- آسپیراسیون
- جایگذاری اشتباه و یا عبور کاذب لوله تراشه ET
- آسیب به ساختارها و عروق گردن
- سوراخ شدگی (پارگی) مری

چندین روش وجود دارند که می توان از آنها برای کریکوتیروتومی با روش جراحی استفاده کرد. روش کلاسیک بدین صورت است که علی القاعده در پوست و غشای کریکوتیروئید با استفاده از یک اسکالپل (تیغ جراحی) برش ایجاد نمود. یک روش جایگزین برای این روش استفاده از یکی از چندین نوع مختلف کیت کریکوتیروتومی تجاری موجود در بازار است. یادگیری استفاده از این کیتها آسانتر از یادگیری انجام کریکوتیروتومی به روش کلاسیک جراحی می باشد، و به طور کلی ورودی که آنها ایجاد می کنند بزرگتر از کریکوتیروتومی با سوزن بوده اما از ورودی ایجاد شده با تکنیک جراحی کوچکتر است.

استفاده از روش جراحی برقراری راه هوایی در محیط پیش بیمارستانی هنوز مورد بحث است. بروز عوارض دراستفاده از این روش شایع می باشند. مهارت های کافی اینتوباسیون داخل تراشه بایستی حتی نیاز به انجام این روش (روش جراحی) را به حداقل برساند. کریکوتیروتومی به روش جراحی هرگز نباید به عنوان روش اولیه کنترل راه هوایی انتخاب شود. در حال حاضر داده ها و اطلاعات ناکافی برای تأیید توصیه ای مبنی بر ایجاد کریکوتیروتومی جراحی به عنوان یک استاندارد ملی برای استفاده روزمره در مدیریت راه هوایی پیش بیمارستانی وجود دارند.

برای ایجاد موفقیت در انجام این تکنیک در صحنه بایستی آموزش آن بر روی بافت واقعی انجام شود. مانکن های فعلی و سایر دستگاه های شبیه سازی، بافت واقعی انسان و ایجاد احساس آناتومی بیمار را مشابه سازی نمی کنند. اولین مواجهه و آموزش برای ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی با بافت واقعی نبایستی با بیمار در حال مرگ باشد. علاوه بر این، این مهارت، شاید بیش از سایر مداخلات راه هوایی، به منظور حفظ آشنایی آناتومیک و مهارت های لازم برای انجام صحیح، آن هم فقط در عرض چند ثانیه در مواقع اضطراری واقعی، به تمرین مکرر نیاز دارد.



شکل ۲۵-۷ روش جراحی کنترل راه هوایی الگوریتم مدیریت راه هوایی.

ساکشن کردن بیمار اینتوبه

احتمالاً در ساکشن مقادیر زیاد مواد خارجی یا مایعات از حلق یک بیمار ترومایی مؤثر نخواهد بود، در این صورت وسیله مورد نظر می تواند یکی از انواع کاتتر با طراحی نوع tonsil-tip و یا مدل Yankauer باشد. تحت هیچ شرایطی نبایستی کاتتر سفت این وسایل Tonsil-Tip و یا Yankauer در قسمت انتهایی لوله ET قرار گیرند

هنگام ساکشن بیماران اینتوبه از طریق لوله ET، کاتتر ساکشن باید از مواد نرم ساخته شده باشند تا ضمن محدود شدن تروما به مخاط تراشه، مقاومت ناشی از اصطکاک به حداقل برسد. به منظور توانایی عبور کاتتر از رأس لوله تراشه (۲۰ تا ۲۲ اینچ یا ۵۰ تا ۵۵ سانتی متر) لوله ساکشن باید به اندازه کافی بلند باشد. کاتتر نرم

به تنهایی سعی در انجام تهویه با آمبویگ دارد، ممکن است به دلیل عدم توانایی در فیکس کردن کامل ماسک و همچنین اشکال در ایجاد فشار کافی بر روی کیسه، حجم جاری (tidal volume) ضعیفی را در تهویه بیمار ایجاد کند. جهت اثربخشی موثر و مطمئن برای انجام این تکنیک، تمرین مداوم لازم می باشد تا بیمار ترومایی بتواند حمایت تهویه ای کافی را دریافت کند.

ونتیلاتورهای فشار مثبت

ونتیلاتورهای حجمی با فشار مثبت در انتقال طولانی مدت در سیستم اورژانس هوایی مدتها هست استفاده می شوند. با این حال، اکثر واحدهای زمینی در حال حاضر استفاده از تهویه مکانیکی را به عنوان وسیله اصلی کنترل ریت، عمق و حجم دقیقه ای در بیماران ترومایی پذیرفته اند. به ویژه اینکه، فقط بایستی از دستگاه های ونتیلاتور حجمی دارای سیستم های هشدار مناسب و قابلیت کنترل تنظیم فشار استفاده شود. نیازی نیست این ونتیلورها به پیچیدگی دستگاه های بیمارستانی باشند و فقط همانطور که در بخش های بعدی توضیح داده شده، چند حالت تهویه ای ساده دارند.

تهویه کنترل کمکی (Assist Control Ventilation)

تهویه با کنترل کمکی (A/C) احتمالاً بیشترین استفاده از حالت تهویه در سیستم های انتقال پیش بیمارستانی از صحنه به بخش اورژانس ED را دارد. تنظیم A/C تهویه را با ریت و ظرفیت حیاتی (tidal volume) ثابت و از پیش تعیین شده ارائه می کند. اگر بیماران به طور خودبخودی نفس بکشند، تهویه اضافی تر از حجم حیاتی تنفسی تحویل داده می شود، که ممکن است منجر به تنفس بیش از حد و پرهوایی ریه ها شود.

تهویه اجباری متناوب

تهویه اجباری متناوب (IMV) میزان تنظیم شده ای بر اساس روش خاصی از تعداد و حجم حیاتی تنفسی را به بیماران تحویل می دهد. به این صورت که اگر بیماران تنفس خود به خودی داشته باشند، فقط به همان میزان که در واقع خودشان نفس می کشند به آنها تحویل داده می شود

Positive End-Expiratory (PEEP) فشار مثبت انتهای بازدمی Pressure

فشار مثبت تهویه در انتهای بازدم (PEEP) فشار بالایی را فراهم می کند، بنابراین کیسه های آلئولار و راههای هوایی کوچک را برای مدت زمان طولانیتری باز و پر از هوا نگه می دارد. این نوع روش تهویه اکسیژن رسانی بیشتری فراهم می کند. با این حال، با افزایش فشار انتهای بازدمی و در نتیجه آن افزایش فشار کلی داخل قفسه سینه (Intrathoracic) روش تهویه ممکن است PEEP بازگشت خون به قلب را کاهش دهد. در بیماران دچار بی ثباتی از نظر همودینامیک، PEEP ممکن است فشار خون را بیشتر کاهش دهد. همچنین بایستی استفاده از PEEP در بیماران دچار ترومای همراه با آسیب های مغزی TBI انجام نشود. افزایش فشار در قفسه سینه می تواند باعث بالارفتن فشار داخل مجمه ICP گردد

در هنگام ساکشن بیماران ترومایی، رعایت موارد پروسیجرهای آسپتیک حیاتی است. این تکنیک شامل مراحل زیر می باشد:

۱. پره اکسیژناسیون بیمار ترومایی با اکسیژن ۱۰۰٪ (fraction of inspired oxygen of ۱۰۰٪)
۲. تجهیزات را ضمن حفظ نکات استریلیتی آماده کنید.
۳. کاتتر را بدون ساکشن کردن وارد کنید. سپس ساکشن کردن را در حالی که سوند را خارج می کنید آغاز نموده و تا ۱۰ ثانیه ادامه دهید.
۴. برای بیمار مجدداً جریان اکسیژن را برقرار نموده و حداقل ۵ تهویه کمکی انجام دهید.
۵. در صورت لزوم مراحل را مجدداً تکرار کنید و در بین مراحل تکرار، فرصت و زمان کافی برای اکسیژن رسانی مجدد را فراهم سازید.

تجهیزات تهویه

تمام بیماران ترومایی از حمایت تهویه ای مناسب همراه با اکسیژن اضافی برخوردار می شوند تا اطمینان حاصل شود که هیپوکسی به طور کامل اصلاح و یا جلوگیری می شود. برای تصمیم گیری در مورد انتخاب نوع روش و یا تجهیزات مورد استفاده، تکنسین های پیش بیمارستانی باید دستگاه های زیر و غلظت اکسیژن مربوطه آنها را در نظر بگیرند.

ماسک های پاکتی

صرف نظر از اینکه کدام ماسک برای حمایت از تهویه بیمار تروما انتخاب شده است، ماسک ایده آل ویژگی های زیر را دارد:

۱. به طور مناسب و خوبی فیت باشد.
۲. مجهز به دریچه یک طرفه می باشد.
۳. از مواد شفاف ساخته شده باشد.
۴. دارای پورت اکسیژن مکمل باشد.
۵. در اندازه های شیرخواران، کودکان و بزرگسالان در دسترس باشد.

انجام تهویه در این نوع ماسک بعد از اطمینان از فیت شدن کامل آن بر روی صورت بیمار، حتی بوسیله افرادی که غالباً از این روش استفاده نمی کنند، به میزان رضایت بخشی میزان مناسبی از حجم جاری (tidal volume) تنفسی را فراهم می کند. مزیت دیگر ماسک های پاکتی قابلیت حمل و نقل کوچک و آسان آنها می باشد. با این حال، حتی با وجود اکسیژن کمکی، تهویه با استفاده از ماسک دهانی- ماسکی حداکثر میزان FiO_2 را فقط تا حدود ۵۰٪ فراهم می کند.

آمبویگ

آمبویگ از یک کیسه خودبخود باد شونده و متصل به قسمتی که قابلیت مصرف مجدد هوای بازدمی را ندارد (NonReBreathing یا NRB) تشکیل شده است. می توان آن را به ایروی های ساده راه هوایی (OPA) و یا پیچیده (لوله تراشه ET و یا لوله تراشه نوع Nasotracheal)، متصل نمود. بیشتر آمبویگ ها حجمی معادل ۱۶۰۰ میلی لیتر دارند و می توانند غلظت اکسیژن را از ۹۰٪ تا ۱۰۰٪ تحویل دهند. برخی از مدل ها همچنین دارای سنسور رنگی دی اکسید کربن در قسمت داخلی خود می باشند. با این حال، یک ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی که

در حالی به طور همزمان مدار ونتیلاتور و لوله ET ارزیابی می شوند، به وسیله آمبویگ تهویه نمود. همچنین برای افزایش کامپلیانس، بیمار باید مورد ارزیابی مجدد قرار گیرد. این افزایش کامپلیانس و یا مقاومت ممکن است توسط تعداد زیادی از فاکتورها ایجاد شود. شایع ترین فاکتورها، در لحظات اولیه مراقبت از بیمار ترومایی، می تواند تنش پنوموتوراکس و یا افزایش سطح هوشیاری (LOC) که باعث "مقاومت" در مقابل لوله ET می شود، باشند. تنش پنوموتوراکس بایستی طبق اندیکاسیون‌های توصیه شده با استفاده از روش دکمپرشن (Decompression) قفسه سینه درمان شود. افزایش سطح هوشیاری (LOC) را بایستی با استفاده از یک داروی آرام بخش دردسترس درمان نمود. سایر مشکلات احتمالی شامل جابجایی یا انسداد لوله ET هستند. به هیچ عنوان ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی نبایستی در هیچ فردی محدوده فشار بالا و آلام را افزایش دهد. لیست تنظیمات اصلی و پایه ونتیلاتور را می توان در باکس ۷-۱۳ یافت.

آلارم Low-Pressure (فشار پایین)

در صورت قطع بودن اتصال بین بیمار و ونتیلاتور و یا از بین رفتن حجم قابل توجهی از حجم هوای تهویه ای از طریق نشستی در مدار ونتیلاتور، و یا اگر سیستم کمک تهویه راه هوایی از جای خود خارج شده باشد، سیستم آلارم فشار پایین (Low-Pressure) به ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی هشدار می دهد. در اکثر ونتیلاتورها این آلارم از پیش تعیین شده و قابل تنظیم مجدد نمی باشد. برای عیب یابی ونتیلاتور به باکس ۷-۱۴ مراجعه کنید.

Box ۷-۱۳ تنظیمات اصلی و پایه ونتیلاتور

- حجم جاری ۵ تا ۷ ml/kg
- تعداد تهویه ۱۰-۱۲ تنفس در دقیقه
- FiO_2 : در ابتدا شروع با ۱۰۰٪، سپس به تدریج کاهش تا حفظ $\text{SPO}_2 < 94\%$
- آلارم پیک فشار (Peak Pressure) ۲۸ cm H₂O
- آلارم افت فشار (Low Pressure) ۵ سانتی متر H₂O کمتر از حد نرمال
- پیک (نقطه اوج) فشار برای هشدار اولیه در هنگام قطع مدار

ارزشیابی

Pulse oximetry پالس اکسیمتری

طی دهه‌های گذشته، استفاده از پالس اکسیمتری در محیط پیش بیمارستانی افزایش یافته است. استفاده مناسب از دستگاه‌های پالس اکسی متری امکان تشخیص زودرس اختلالات ریوی و یا وخامت وضعیت قلبی عروقی را قبل از اینکه علائم بدنی مشهود شوند، فراهم می سازد. پالس اکسیمترها به دلیل قابلیت اطمینان بالا، قابلیت حمل، سهولت کاربرد و قابلیت استفاده در تمام رده های سنی و نژادها به ویژه در سیستم‌های های پیش بیمارستانی بسیار مفید هستند (شکل ۷-۲۶).

پالس اکسیمترها میزان درصد اشباع اکسیژن (SPO_2) و تعداد نبض را ارائه می دهند. SPO_2 با اندازه گیری نسبت جذب نور قرمز و مادون قرمز عبور یافته از بافت تعیین می شود. یک ریزپردازنده کوچک با استفاده از میزان جذب نور توسط نوسانات خونی بسترعروقی، درصد اشباع اکسیژن خون شریانی و تعداد نبض را محاسبه می کند. SPO_2

تنظیمات اولیه ونتیلاتورهای مکانیکی

ریت

در بیماران بزرگسال و فاقد تنفس خودبخودی، ریت ابتدایی تنفس بین ۱۰ تا ۱۲ تنفس در دقیقه تنظیم می شود.

حجم جاری

حجم جاری بایستی بین ۵ تا ۷ میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن بیمار تنظیم شود. این مقدار بایستی به عنوان یک راهنما مورد استفاده قرار گرفته و ممکن است در بیمار ترومایی لازم باشد مجدداً تنظیم شود.

Positive End-Expiratory Pressure (PEEP) فشار مثبت انتهای بازدمی

PEEP ابتدا باید به مقدار ۵ سانتی متر آب (سانتی متر H₂O) تنظیم شود. این تنظیم آنچه را که به عنوان PEEP فیزیولوژیک شناخته می شود، حفظ می کند، یعنی مقدار PEEP که معمولاً در مجاری هوایی قبل از لوله گذاری وجود دارد. پس از اینتوباسیون، این فشار مثبت از بین می رود. اگرچه ممکن است افزایش سطح PEEP به دلیل تشدید خونریزی در تروما مورد نیاز باشد، اما این مورد بندرت در چند ساعت اول پس از حادثه تروماتیک اتفاق می افتد. ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی ممکن است هنگام انتقال بیمار از یک بیمارستان به بیمارستان دیگر، با بیمارانی که نیاز به سطح بالای PEEP دارند، روبرو شوند. پرسنل بیمارستان قبل از انتقال، این سطح از PEEP را برقرار کرده اند. مقادیر عادی فیزیولوژیکی PEEP از ۵ تا ۱۰ سانتی متر H₂O می باشد. هرچه میزان PEEP مورد استفاده بیشتر شود، ریسک بروز عوارض نامساعد نیز بیشتر خواهد شد. در صورت افزایش PEEP باید بیشتر مراقب باشید، زیرا احتمال بروز عوارض جانبی زیر وجود دارد:

- کاهش فشار خون ثانویه به کاهش بازگشت وریدی
- افزایش فشار داخل جمجمه ای
- افزایش فشار داخل قفسه سینه که منجر به پنوموتوراکس و یا تنش پنوموتوراکس می گردد.

غلظت اکسیژن

در بیمار ترومایی غلظت اکسیژن بایستی به گونه ای تنظیم شود تا میزان اشباع اکسیژن ۹۴٪ یا در بیمار حفظ گردد.

High-Pressure Alarm/Pop-Off

در این سیستم تنظیم آلارم فشار بالا و دریچه پاپ آف نبایستی بیشتر از ۱۰ سانتی متر آب از فشار مورد نیاز برای تهویه طبیعی بیمار (فشار اوج دمی) بالاتر باشد. در صورتی که تنظیم آلارم بیش از ۴۰ سانتی متر H₂O باشد، بایستی مراقب باشید. نشان داده شده است که سطوح بالاتر از این مقدار باعث ایجاد باروتروما (آسیب ناشی از افزایش فشار اتمسفریک) و با احتمال بیشتر باعث ایجاد پنوموتوراکس می گردد. در صورت نیاز به بیش از ۴۰ سانتیمتر H₂O برای تحویل حجم جاری مورد نظر، ارزیابی مجدد راه هوایی و همچنین مقدار حجم جاری از پیش تعیین شده، لازم می باشد. در این حالت یک اقدام محتاطانه شامل کاهش حجم جاری و افزایش سرعت ریت تنفسی برای حفظ همان مقدار تهویه دقیقه ای آلوتولها می تواند مفید باشد.

همانند تمام آلارم ها، اگر آلارم فشار بیش از حد برای چند تنفس پشت سرهم فعال شود، بایستی بیمار را از دستگاه تهویه جدا کرده و

مشکلات شایعی که می‌توانند منجر به اندازه‌گیری‌های نادرست SpO_2 شوند، شامل موارد زیر می‌باشند:

- حرکات بیش از حد
- رطوبت در سنسورهای SpO_2
- مدل دستگاه نامتناسب و یا قرارگیری نادرست حسگر
- پرفیوژن ضعیف بیمار و یا انقباض عروقی ناشی از هیپوترمی
- آنمی
- مسمومیت با گاز منواکسید کربن (CO)

در یک بیمار با ترومای شدید، پالس اکسیمتری ممکن است به دلیل وضعیت ضعیف پرفیوژن مویرگی از دقت کمتری برخوردار باشد. بنابراین، تنها هنگامی پالس اکسی متری در "جامیگ" ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی از ارزش بالتری برخوردار می‌گردد که استفاده از آن با دانش کاملی از پاتوفیزیولوژی تروما، ارزیابی قوی و مهارت‌های بالا همراه باشد.

کاپنوگرافی Capnography

کاپنوگرافی یا همان مونیتورینگ میزان دی اکسیدکربن انتهای حجم جاری $ETCO_2$ ، سال‌هاست در بخش‌های مراقبت‌های ویژه مورد استفاده قرار می‌گیرد. پیشرفت‌های اخیر در فناوری باعث شده است تا واحدهای با دوام تری برای مصارف پیش بیمارستانی تولید شوند (شکل ۲۷-۷). کاپنوگرافی در واقع اندازه‌گیری فشار جزئی دی اکسید کربن (Pco_2 یا $etco_2$) در یک نمونه از یک حجم گازی می‌باشد^۱. اگر این نمونه در هوای انتهای بازدمی در یک بیمار با پرفیوژن محیطی خوب گرفته شود، ارتباط نزدیکی با فشار CO_2 خون (Pco_2) و یا فشار CO_2 شریانی ($Paco_2$) دارد. با این حال، در یک بیمار مولتیپل تروما و با اختلال پرفیوژن، ارتباط وهمبستگی $ETCO_2$ با Pco_2 شریانی همچنان سؤال برانگیز است.

اکثر واحدهای مراقبت‌های ویژه در بیمارستان‌ها از این تکنیک mainstream استفاده می‌کنند. در این تکنیک یک سنسور مستقیماً در mainstream یا همان جریان اصلی گاز بازدمی قرار می‌گیرد. در بیماری که با آمبویگ تهویه می‌شود، سنسور بین آمبویگ و لوله ET قرار می‌گیرد. در یک بیمار بحرانی، به طور کلی میزان $Paco_2$ بین ۲ تا ۵ میلی متر جیوه (mmHg) بالاتر از $ETCO_2$ می‌باشد. (در یک بیمار بحرانی ترومایی میزان نرمال $ETCO_2$ بین ۳۰ تا ۴۰ mmHg است). اگرچه ممکن است این اندازه‌ها $Paco_2$ بیمار را به طور کامل منعکس نکنند، تلاش برای حفظ حد متوسط سطوح طبیعی آنها برای بیمار معمولاً مفید خواهد بود.

اگرچه کاپنوگرافی با $Paco_2$ ارتباط نزدیکی دارد، اما شرایط خاصی باعث ایجاد اختلال در میزان دقت آن می‌شوند. این شرایط که اغلب در محیط پیش بیمارستانی دیده می‌شوند شامل افت شدید فشارخون، فشار بالای درون قفسه سینه و هرگونه افزایش فضای مرده تهویه ای مانند آمبولی ریوی می‌باشد. بنابراین، دنبال کردن روند تغییرات در سطوح $ETCO_2$ از تمرکز روی یک موضوع خاص مهم‌تر می‌باشد.

کاپنوگرافی مداوم و پیوسته ابزار دیگری در مدیریت پیش بیمارستانی یک بیمار ترومایی بوده و بایستی با تمام اطلاعات دیگر بیمار در ارتباط باشد. تصمیمات اولیه ی انتقال مبتنی بر انتقال بر شرایط جسمی و محیطی می‌باشند. به عنوان مثال، برای بیماری که در حال خونریزی است، هدر دادن زمان در صحنه بخاطر وصل کردن مونیتورها به بیمار

نرمال در سطح دریا از ۹۴٪ بیشتر می‌باشد. در هنگام افت SpO_2 به زیر ۹۰٪، احتمالاً تحویل اکسیژن به بافت‌ها به طور شدیدی به خطر افتاده است. در ارتفاعات بالاتر، سطح قابل قبول SpO_2 از سطح دریا پایین تر است. ارائه دهندگان مراقبت‌های پیش بیمارستانی بایستی بوسیله تمرینات آموزشی با سطوح قابل قبول SpO_2 در ارتفاعات بالاتر آشنا شده باشند.

برای اطمینان از خواندن دقیق پالس اکسیمتری، دستورالعمل‌های عمومی زیر بایستی رعایت شوند:

۱. از سنسور با مدل و سایز متناسب استفاده کنید.
۲. از میزان مناسب شدت نور ایجاد شده در سنسور اطمینان حاصل کنید.
۳. اطمینان حاصل کنید که منابع نور و حسگرهای آن تمیز، خشک، و در وضعیت مناسبی هستند.
۴. از قرار دادن سنسور بر روی قسمتهای مشخصاً ادماتوز (متورم) خودداری کنید.
۵. لاک ناخن را کامل پاک کنید.

باکس ۱۴-۷ عیب یابی ونتیلاتور

- در ابتدا بیمار را بررسی کنید بیمار را از ونتیلاتور جدا کرده و به صورت دستی تهویه کنید. سپس موارد زیر را چک کنید:
- پوزیشن لوله داخل تراشه ET، عمق و نفوذپذیری. در صورت لزوم ساکشن کنید
- در جهت Rule Out (رد کردن) پنوموتوراکس فشاری، ریه‌ها را در هر دو طرف قفسه سینه سمع کنید. چک میزان $ETCO_2$
- چک فشار خون و تعداد ضربان قلب (فشار خون بالا می‌تواند علامت ناکافی بودن میزان سدیشن یا آرام بخشی باشد).
- برای جلوگیری از مقاومت و جنگ بیمار با ونتیلاتور، سطح سدیشن وی را چک کنید.
- تنظیمات ونتیلاتور را چک کنید.
- این جمله قدیمی را بخاطر بسپارید که اکثر مشکلاتی که یک دستگاه ونتیلاتور ۳۰,۰۰۰ دلاری را درگیر می‌کنند، با یک کیسه ۳۰ دلاری (آمبویگ !!) قابل حل هستند. همیشه در ابتدا بیمار را بررسی کنید !!



شکل ۲۷-۷ (پالس اکسیمتر) Pulse oximeter.

(۲) موجود در یک نمونه گازی مثلاً در هوای بازدمی CO_2 مترجم: اندازه‌گیری مقدار)

برنامه بهبود کیفیت پیوسته (CQI) در مدیریت راه های هوایی نبایستی به عنوان یک حالت "تنبیهی" تلقی شود، بلکه باید آن را یک فرصت آموزشی برای ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی، مدیریت و مدیر پزشکی در نظر گرفت. از آنجا که بیشتر برنامه های CQI حالت خود گزارشی دارند، نتایجی که برای منضبط کردن تکنسین ها مورد استفاده قرار می گیرند ممکن است با گزارش اشتباه همراه باشد. CQI بایستی مستقیماً با برنامه آموزش مداوم در یک سازمان گره خورده باشد. پس از شناسایی یک مشکل در عملکرد، بایستی یک برنامه آموزشی تهیه شود که به آن موضوعات بپردازد. سپس باید پیگیریهایی ارزیابی مجدد انجام تا مشخص شود آیا برنامه آموزشی استفاده شده مؤثر بوده است و یا خیر.

انتقال طولانی مدت

مدیریت راه هوایی بیمار چه قبل و چه در حین انتقال طولانی مدت نیاز به تصمیم گیری پیچیده ای از طرف ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی دارد. اقدامات انجام شده برای کنترل و ایمن سازی راه هوایی، به ویژه در استفاده از تکنیک های پیچیده، به عوامل متعددی از جمله شدت آسیب های وارده به بیمار، مهارت بالینی تکنسین، تجهیزات موجود و فاصله و زمان انتقال بیمار تا مرکز درمانی منتخب بستگی دارد. بایستی قبل از تصمیم گیری نهایی در مورد انتخاب از میان همه گزینه های مدیریت راه هوایی، خطرات و مزایای آنها در نظر گرفته شوند. هر دو عامل مسافت طولانیتر و مدت زمان انتقال بالاتر، آستانه را برای ایمن سازی راه هوایی با استفاده از روش لوله گذاری تراشه پایین می آورند. برای مدت زمان انتقال برای ۱۵ تا ۲۰ دقیقه، مهارت های ضروری، از جمله ایروی هوایی دهانی و تهویه با استفاده از آمبوبگ، ممکن است کافی باشند. استفاده از اورژانس هوایی نیز ضمن کاهش آستانه اینتوباسیون تراشه، به عنوان یک محیط محدود و تنگ و پر سر صدا، ارزیابی مداوم و مدیریت راه هوایی را دشوار می سازد. هربیماری که به مدیریت راه هوایی یا حمایت از تهویه نیازمند باشد، نیاز به نظارت مداوم هم دارد. در تمام بیماران ترومایی در حین انتقال بایستی به طور مداوم پالس اکسی متری انجام شود، و همچنین باید برای همه بیماران اینتوبه شده کاپنوگرافی در نظر گرفته شود. کاهش یافتن ETCO نشان دهنده قطع بودن اتصال در مدار ونتیلاتور و یا مهمتر از آن، خارج شدن لوله ET از جای خود، و یا افت و کاهش قابل توجه پرفیوژن بیمار می باشد. همه این دلایل احتمالی نیاز به اقدام فوری دارند.

علائم حیاتی بیمارانی که نیازمند به مداخلات راه هوایی و یا تهویه ای هستند بایستی به طور سریالی ثبت شوند. تأیید اینتوباسیون تراشه، همانطور که قبلاً توضیح داده شد، بایستی با هر بار حرکت دادن و یا جابجایی بیمار مجدداً انجام شود. همچنین این ایده خوبی بنظر می رسد که موارد امنیت و عملکرد هر وسیله بکار رفته در راه هوایی را مورد ارزیابی و تأیید مجدد قرار دهید.

هر بیمار که به منظور حفظ اکسیژناسیون خود به افزایش FiO_2 یا PEEP نیاز دارد، بایستی با دقت مورد ارزیابی مجدد قرار گیرد. علل احتمالی آن مواردی مثل ایجاد پنوموتوراکس و یا بدتر شدن کانتیوژن ها و آسیب های ریوی می توانند باشند. هر گونه موارد مشکوک و یا قطعی پنوموتوراکس بایستی از نظر شک به ایجاد یک پنوموتوراکس تنشی به دقت مورد بررسی قرار گیرند و در صورت بروز اختلالات همودینامیکی، بایستی عمل دکمپرشن پلورال انجام شود. اگر بیمار دارای پنوموتوراکس باز همراه با پانسمان کاملاً بسته و غیر قابل نفوذ باشد، بایستی پانسمان را برای رفع هر گونه فشار تجمع یافته، باز نمود. اگر بیمار در حال

کار درستی نمی باشد. در عوض، در چنین شرایطی بایستی از کاپنوگرافی در مسیر بیمارستان استفاده شود. با این حال به یاد داشته باشید که کاپنوگرافی معیار استاندارد طلایی برای نظارت بر قرارگیری صحیح لوله ET است و افت ناگهانی در میزان دی اکسید کربن بازدمی، که ممکن است ناشی از جابجایی و خارج شدن لوله ET از جای درست خود و یا کاهش پرفیوژن باشد، بایستی سریعاً وضعیت بیمار را مورد ارزیابی مجدد قرار داده و موقعیت لوله ET را هم بررسی نماید. با این حال، در نهایت تعیین اینکه آیا در ریه ها تبادلات گازهای هوا صورت می گیرد یا خیر، بر اساس میزان $ETCO_2$ می باشد. به عنوان یک قاعده کلی، توصیه می شود هنگام استفاده از راه هوایی پیشرفته، مانیتورینگ فعال CO_2 را داشته باشید.



شکل ۲۷-۷ Handheld end-tidal carbon dioxide detector.

بهبود کیفیت پیوسته در اینتوباسیون

با توجه به مطالعات انجام شده در اثربخشی اینتوباسیون بیماران ترومایی در فاز پیش بیمارستانی، مهم است که مدیر پزشکی یا فرد منتخب و تعیین شده توسط وی بطور جداگانه تمام لوله های اینتوباسیون خارج بیمارستانی و یا تکنیک های تهاجمی راه هوایی انجام شده را مجدداً مورد بررسی قرار دهد. این امر بخصوص در صورت استفاده از داروها برای تسهیل اینتوباسیون، الزامی تر و ضرورتر می باشد. نکات ویژه شامل موارد زیر هستند:

- پیروی از پروتکل ها و پروسیجرها
- تعداد تلاشها
- تأیید جاگذاری لوله و پروسیجر استفاده برای تأیید
- نتیجه و عوارض
- اندیکاسیون های مناسب برای استفاده از عوامل القایی در صورت استفاده
- مستندات مناسب از روش های تعیین دوز و مصرف داروها و نظارت بر بیمار در حین و بعد از اینتوباسیون
- کنترل علائم حیاتی قبل، حین و بعد از لوله گذاری

نکته: این جدول مدت زمان تقریبی در اندازه‌های مختلف مخازن اکسیژن و سرعت جریان را بر اساس ساعت نشان می‌دهد. این اعداد بر اساس این فرض هستند که مخزن اکسیژن کاملاً پر بوده و ۲۱۰۰ پوند در اینچ مربع (PSI) فشار دارد.

قبل از شروع انتقال طولانی مدت برای یک بیمار، نیازهای احتمالی به اکسیژن بایستی محاسبه شده و مقادیر کافی اکسیژن برای انتقال در دسترس باشد (جدول ۷-۲). یک قانون کلی مناسب، تخمین ۵۰ درصد اکسیژن بیشتر از میزان مورد انتظار است.

بیماران اینتوبه در طول مدت زمان انتقال، بایستی طبق پروتکل‌های محلی سدیت شوند. در صورت استفاده از تهویه مکانیکی، آرام بخشی و سدیشن بیمار ممکن است باعث کم شدن کار تنفسی و همینطور کاهش هرگونه "مبارزه و مقاومت بیمار در مقابل دستگاه ونتیلاتور" گردد. در صورت سدیت کردن بیمار، بایستی مقادیر کمی از بنزودیازپین‌ها به صورت داخل وریدی تیتراژ شوند. در صورتی که بیمار به طور قابل توجهی مقاومت و بی‌قراری داشته باشد، استفاده از داروهای بلوک کننده عصبی عضلانی ممکن است در نظر گرفته شود، مجاری هوایی با استفاده از یک لوله ET تثبیت و ایمن شده و پرسنل مراقبت‌های پیش بیمارستانی نیز به درستی آموزش دیده و دارای گواهی معتبر آموزشی باشند. با این حال، بیماران نبایستی بلوک کننده‌های عصبی عضلانی را بدون دریافت آرام بخش مناسب دریافت کنند.

دریافت تهویه همراه با فشار مثبت است، این نوع تهویه فشار مثبت قادر است یک پنوموتوراکس ساده را به یک پنوموتوراکس فشاری تبدیل کند.

بیماران دچار سوختگی باید اکسیژن کمکی را طوری دریافت کنند تا SpO_2 بیشتر از ۹۴٪ باشد، در حالی که موارد قطعی ویا حتی مشکوک به مسمومیت با گاز مونواکسید کربن (CO) بایستی اکسیژن ۱۰۰٪ دریافت کنند. (برای اطلاعات تکمیلی به بخش آسیب‌های سوختگی مراجعه کنید)

جدول ۷-۲ سایز مخزن اکسیژن و مدت زمان					
اندازه و سایز مخزن و مدت زمان (بر اساس ساعت)					میزان شدت جریان Flow (Rate liter/min)
H/K	G	M	E	D	
۷/۴۹	۲/۳۸	۷/۲۴	۴/۴	۵/۲	۲
۹/۱۹	۳/۱۵	۹/۹	۸/۱	۱	۵
۹/۹	۶/۷	۹/۴	۹/۰	۵/۰	۱۰
۶/۶	۱/۵	۳/۳	۶/۰	۳/۰	۱۵

خلاصه

- از جمله مهمترین مؤلفه‌های اقدامات پیش بیمارستانی، مدیریت مناسب راه هوایی و نگهداری تهویه کافی درجهت اکسیژن رسانی
- مناسب مغزی و تحویل اکسیژن به سایر قسمت‌های بدن می‌باشند.
- برای مراقبت صحیح از بیمار ترومایی، تکنسین عملیاتی بایستی بتواند اصول تهویه و تبادلات گازی را با پاتوفیزیولوژی تروما در هم دیگر ادغام کند.
- تهویه مؤثر به صورت مقدار حجم تهویه ای در دقیقه منهای میزان حجم تهویه ای فضای مرده تعریف می‌شود. اگر حجم دقیقه ای از حد نرمال افت کند، بیمار دچار تهویه ناکافی می‌گردد، حالتی که به اسم هیپوونتیلیاسیون (Hypoventilation) خوانده می‌شود.
- کاهش حجم دقیقه ای می‌تواند بر اثر انسداد مکانیکی (معمولاً زبان) و یا کاهش سطح هوشیاری ایجاد شود، که در اغلب موارد هر دو این شرایط در کنار هم اتفاق می‌افتند.
- وجود سروصدا در راه هوایی فوقانی معمولاً حاکی از انسداد جزئی در آن و ناشی از زبان، خون یا اجسام خارجی در راه هوایی فوقانی می‌باشد. تکنسین‌ها بایستی گوش دهند و به دنبال علائم انسداد باشند
- در تمام بیماران ترومایی که حمایت تهویه ای با اکسیژن مکمل دریافت می‌کنند بایستی اطمینان حاصل شود که هیپوکسی به طور کامل اصلاح و یا جلوگیری می‌شود. ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی بایستی با در نظر گرفتن وسایل موجود و غلظت اکسیژن مربوطه، باید تصمیم بگیرند که از کدام روش و یا تجهیزات استفاده کنند.
- دسته بندی‌های مربوط به تجهیزات کنترل راه هوایی و تکنیک‌های مختلف آن شامل موارد زیر می‌باشد:
 - متدهای دستی ساده ترین روش استفاده بوده و نیاز به تجهیزات اضافی ندارند، آنها شامل مانورهای trauma chin lift و trauma jaw thrust می‌باشند.
 - مدیریت ساده راه هوایی شامل استفاده از وسایل کمکی که تنها به یک وسیله از تجهیزات احتیاج داشته و تکنیک استفاده از آنها نیاز به آموزش حداقلی دارد، این وسایل شامل ایروی اوروفارنژیال (دهانی حلقی) OPA و نازوفارنژیال (بینی حلقی) NPA می‌باشند.
 - ایروی‌های از نوع پیچیده Complex Airways شامل تجهیزاتی هستند که برای اطمینان از ادامه مهارت لازم نیاز به آموزش اولیه و آموزش مداوم دارند. این وسایل شامل لوله‌های تراشه و لوله‌های سوپراگلوتیک می‌باشند.

- تصمیم‌گیری در جهت انجام اینتوباسیون تراشه و یا وسیله جایگزین بجای سایر تجهیزات بایستی پس از ارزیابی راه هوایی و تعیین میزان دشواری اینتوباسیون انجام شود. این یک قضاوت مبتنی بر خطر - فایده می باشد که فاکتورهایی مانند مهارت، تجربه تکنسین و طول مدت زمان انتقال تا نزدیکترین مرکز تروما را در برمی گیرد.
- مونیتورینگ سطح دی اکسید کربن انتهای تنفسی (ETCO₂) و یا همان کاپنوگرافی استاندارد طلایی "gold standard" تأیید جایگذاری درست لوله داخل تراشه (ET) می باشد. این تکنیک در محیط پیش بیمارستانی در هر زمان ممکن که در دسترس باشد بایستی استفاده شود.
- مدیریت راه هوایی بدون خطر و ریسک نیست. هنگام استفاده از برخی مهارت‌ها و روش‌ها، بایستی خطرات آنها را در برابر سود احتمالی این روشها در هر بیمار خاص به طور جداگانه مورد مقایسه و سنجش قرار داد. آنچه ممکن است در موقعیتی خاص بهترین انتخاب برای یک بیمار باشد ممکن است برای بیمار دیگری با موقعیت مشابه مناسب نباشد.
- بنظر می رسد مهارت تفکر انتقادی در واقع همان بهترین قضاوت و انتخاب برای هر بیمار ترومایی است.

مرور سناریو

شما به مأموریت تصادف موتور سیکلت در یک آزادراه شلوغ فراخوانده می شوید موقع رسیدن به صحنه، بیماری را می بینید که حدود ۵۰ فوتی (حدود ۱۵ متر) از یک موتور سیکلت متلاشی شده در وضعیت خوابیده به پشت قرار گرفته است. بیمار یک مرد ۲۰ ساله است که هنوز کلاه ایمنی خود را در سر دارد. از دور مشاهده می کنید که بیمار حرکتی نداشته، و دارای تنفس سریع همراه با حرکات کوچک و پارادوکسیکال در سینه می باشد. با نزدیک شدن به بیمار، حوضچه ای از خون را در اطراف سر او مشاهده می کنید و متوجه می شوید که تنفس او پر سر و صدا بوده، همراه با صدای خرخر و گارگل می باشد.

شما ۱۵ دقیقه از مرکز تروما فاصله دارید و مرکز دیسپچ به شما اطلاع می دهد که هلیکوپتر اورژانس (HEMS) به دلیل آب و هوای بد قادر به پرواز نمی باشد.

- چه شاخص هایی از اختلال راه هوایی در این بیمار مشهود است؟
- چه اطلاعات دیگری را از شاهدان عینی یا پاسخ دهندگان فوریت های پزشکی (در صورت حضور در صحنه) درخواست می کنید؟
- اقداماتی را که برای مدیریت این بیمار انجام می دهید به ترتیب، قبل و در حین انتقال توضیح دهید.

حل سناریو

رهگذران تأیید می کنند که بیمار تنها بوده است و ضمن بررسی توقف ترافیک، مشاهده می کنید که بیمار در فاصله ۵۰ فوت (حدود ۱۵ متر) دورتر از موتور سیکلت آسیب دیده خود قرار دارد، که این نشانگر مکانیسم قابل توجه تروما می باشد. الگوی تنفس او، و همچنین وجود حوضچه خون در اطراف سر او، حتی از دور نشان دهنده مشکل راه هوایی است. صداهای خرخر و گارگل تنفسی در هنگام نزدیک شدن به بیمار، ظن شما را تأیید می کنند.

شما و همکاران ضمن حفظ محافظت از ستون فقرات گردنی بیمار، کلاه ایمنی او را خارج می سازید. صداهای خرخر مانند به محض اعمال مانور Trauma jaw thrust و ساکشن مجاری هوایی ناپدید می شوند / ولی هنوز تنفس به طور سریع و سطحی ادامه دارد. سمع ریه ها در هر دو طرف طبیعی است، اما Spo₂ ۸۰٪ است، بنابراین تصمیم به تهویه کمکی می گیرید، که به سرعت Spo₂ را تا ۹۴٪ افزایش می دهد. همکاران به شما اطلاع می دهد که نبض بیمار سریع و نخی شکل می باشد. سطح هوشیاری بیمار در معیار گلاسکو "GCS" حدود ۷ و بدون علائم لتالیزه می باشد. از آنجا که بیمار هنوز هم رفلکس گگ دارد، شما قبل از قرار دادن کلارگردنی و فیکس کردن بیمار روی تخته، NPA را قرار می دهید.

از آنجا که HEMS (اورژانس هوایی) در دسترس نیست، شما بلافاصله انتقال را به بیمارستان آغاز می کنید. در طی مسیر، بیمار را با اکسیژن ۱۰۰٪ O₂ با سرعت ۱۲ تنفس در دقیقه تهویه می کنید در حالی که همکار شما خط IV را برقرار کرده و بیمار را به یک مانیتور متصل می کند. علائم حیاتی Spo₂ ۹۵٪، ضربان قلب ۱۰۰ ضربان در دقیقه و فشار خون ۶۰/۱۱۰ میلی متر جیوه را ثبت نموده و ۱۵ دقیقه بعد بیمار را به تیم تروما تحویل می دهید.

مهارت‌های ویژه

مدیریت راه هوایی و مهارت‌های تهویه

مانور Trauma jaw thrust

اصل: باز کردن راه هوایی بدون جابجایی ستون فقرات گردنی



۱ در حین اجرای هر دو مانور Trauma و Trauma jaw thrust chin lift ضمن ثابت سازی سرو گردن در خط خنثی، استخوان ماندیبل (فک تحتانی) به سمت جلو (قدام) حرکت داده می شود . این مانور زبان را به جلو و به دور از هیپوفارنکس حرکت داده و دهان را کمی باز نگه می دارد.

از موقعیت بالای سر بیمار، ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی، دست‌های خود را روی هر طرف سر بیمار گذاشته، انگشتان دست خود را رو به سمت جلو و پایین بیمار قرار می دهد (روبه سمت پاهای بیمار).

بسته به اندازه ی دست‌های تکنسین‌های پیش بیمارستانی، انگشتان دست وی روی صورت و اطراف زاویه ماندیبل بیمار پخش می شوند.



۲ فشار به آرامی و به طور یکسان توسط این انگشتان به ماندیبل طوری اعمال می شود که فک پایین بیمار (به جلو) و کمی رو به پایین (به سمت پای بیمار) حرکت کند.

موارد جایگزین مانور Trauma jaw thrust

اصل: باز کردن راه هوایی بدون جابجایی ستون فقرات گردنی



۱ مانور Trauma jaw thrust را می توان با قرار گرفتن در کنار بیمار ، با پوزیشن از روبروی سر بیمار هم انجام داد . انگشتان دست تکنسین پیش بیمارستانی رو به سمت فوقانی بیمار قرار می گیرند (به سمت بالای سر بیمار) . بسته به اندازه ی دست های تکنسینهای پیش بیمارستانی ، انگشتان دست وی در روی صورت و اطراف زاویه فک تحتانی (ماندیبل) بیمار پخش می شوند.

۲ فشاری آرام و به طور یکسان توسط انگشتان تکنسین به ماندیبل بیماری طوری اعمال می شود به طوری که ماندیبل به سمت جلو (قدامی) و به آرامی به سمت پایین (روبه سمت پای بیمار) رانده شود.

مدیریت راه هوایی و مهارت های تهویه

مانور Trauma Chin Lift

اصل: باز کردن راه هوایی بدون جابجایی ستون فقرات گردنی



۱ از موقعیت بالای سر بیمار ، سر و گردن بیمار درمحور خط خنثی قرار گرفته وبه صورت دستی ثابت و بی حرکت نگه داشته می شود . تکنسین پیش بیمارستانی در یک طرف و درسمت کناری بیمار حدفاصل بین شانه ها و لگن وی و روبروی سر بیمار قرار می گیرد . تکنسین پیش بیمارستانی با هر دو دست خود و با قراردادن انگشتان ایندکس (سبابه) در زیر چانه و انگشتان شست بر روی چانه ، آن را می گیرد . سپس تکنسین دهان بیمار را باز نموده و ماندبیل وی را به سمت جلو می کشد . برای اینکه این حرکت موفقیت آمیز شود ، لازم است دهان بیمار در ابتدا باز شود .

دراین روش از قرار گرفتن انگشت شست در دهان بیمار اجتناب می شود ، که بخصوص می تواند به علت گازگرفتن بیمار و یا بروز تشنج، خطرناک باشد .

ایروی اوروفارنژیال (دهانی حلقی)

اصل: وسیله ای که برای حفظ راه هوایی به صورت مکانیکی در بیمار بدون رفلکس گگ استفاده می شود.

ایروی اوروفارنژیال (دهانی حلقی) OPA به گونه ای طراحی شده که زبان بیمار را به سمت جلو و قدام و بدور از فارنکس نگه می دارد . OPA در سایزهای مختلف دردسترس می باشد . برای ایجاد اطمینان در باز نگهداشتن راه هوایی ، لازم است سایز مناسب انتخاب شود. جایگذاری OPA در بیمارانی که رفلکس گگ فعال دارند، کنتر اندیکاسیون دارد .

برای وارد کردن OPA دو نوع متد و روش موثر هستند : روش ورود Tongue Jaw Lift (بیرون کشیدن زبان) و روش ورود Tongue Blade (فشار بر روی زبان با کمک یک تیغه) صرف نظر از این که کدام روش استفاده می شود ، اولین تکنسین پیش بیمارستانی، سر و گردن بیمار را در موقعیت محور خنثی تثبیت می کند ، در حالی که تکنسین دوم OPA را اندازه گیری و وارد می کند.

مدیریت راه هوایی و مهارت های تهویه

روش ورود Tongue Jaw Lift (بیرون کشیدن زبان)



۲ راه هوایی بیمار با مانور chin lift باز شده است. OPA به گونه ای چرخانده می شود که نوک دیستال آن روبه سمت قسمت فوقانی سر بیمار (لبه انتهایی آن رو به سمت سر بیمار قرار بگیرد) و در حین باز کردن دهان بیمار به صورت چرخشی کج می شود .

۱ اولین تکنسین سر و گردن بیمار را در محور خنثی قرار داده و و در حین باز نمودن راه هوایی بیمار با مانور trauma jaw thrust سر و گردن را بی حرکت نگه می دارد. تکنسین دوم سایز مناسب OPA را اندازه گیری و انتخاب می کند . فاصله از گوشه دهان تا لاله گوش بیمار تخمین خوبی برای تعیین اندازه مناسب است.



۴ OPA طوری چرخانده می شود که انحنا ی داخلی آن در برابر زبان به صورت تکیه گاه عمل نموده و آن را از فاز نکس خلفی دور نگه دارد . لبه های OPA بایستی در سطح بیرونی دندانهای بیمار قرار بگیرند.

۳ OPA در دهان بیمار وارد شده و چرخانده می شود تا متناسب با خطوط تراز آناتومیک بیمار قرار بگیرد .

مدیریت راه هوایی و مهارت های تهویه

متد ورود Tongue Blade (فشاربر روی زبان با کمک یک تیغه)

این روش شاید نسبت به روش tongue jaw lift روش ایمن تری باشد بدلیل اینکه در این روش خطر پارگی یا سوراخ شدگی تصادفی دستکشها و یا پوست (انگشتان تکنسین) بوسیله دندانهای برنده، تیز و شکسته شده بیمار حذف می شود. در صورتی که سطح هوشیاری بیمار به میزانی که قبلاً ارزیابی شده، کاهش نیافته باشد و یا فعالیت تشنجی روی بدهد، این روش احتمال گاز گرفته شدن توسط بیمار را از بین می برد.

به عنوان یک امتیاز اضافی، این روش به تکنسین این اجازه را می دهد تا در صورت وجود حتی درجاتی از رفلکس gag، وجود آن را بوسیله تیغه زبان مشخص و بررسی کند. همچنین این متد در صورت ترومای صورت خطر کمتری در افتادن دندانهای شل به همراه دارد.



۲ تکنسین دوم دهان بیمار را از چانه باز نموده و با کمک یک تیغه زبان را به سمت جلو حرکت داده و نگه می دارد تا راه هوایی باز شود.



۱ تکنسین اول سر و گردن بیمار را در هنگام باز شدن مجاری هوایی وی با استفاده از مانور trauma jaw thrust در محور خنثی (Neutral) تثبیت و بی حرکت نگه می دارد. تکنسین دوم سایز مناسب OPA را اندازه گیری و انتخاب می کند.



۴ OPA تا زمانی که لبه های انتهایی OPA در مقابل سطح بیرونی دندانهای بیمار قرار بگیرد وارد می شود.



۳ دستگاه در حالی که لبه های آن رو به سمت پاهای بیمار و نوک آن به سمت دهان وی می باشد، در امتداد انحناي راه هوایی وارد دهان بیمار می شود.

مدیریت راه هوایی و مهارت های تهویه

ایروی نازوفارنژیال (بینی حلقی) NPA

اصل: وسیله ای که برای حفظ و باز نگه داشتن راه هوایی به صورت مکانیکی در بیمار به همراه و یا بدون رفلکس گگ و یا در بیمار با دندان‌های بهم فشردده استفاده می شود.

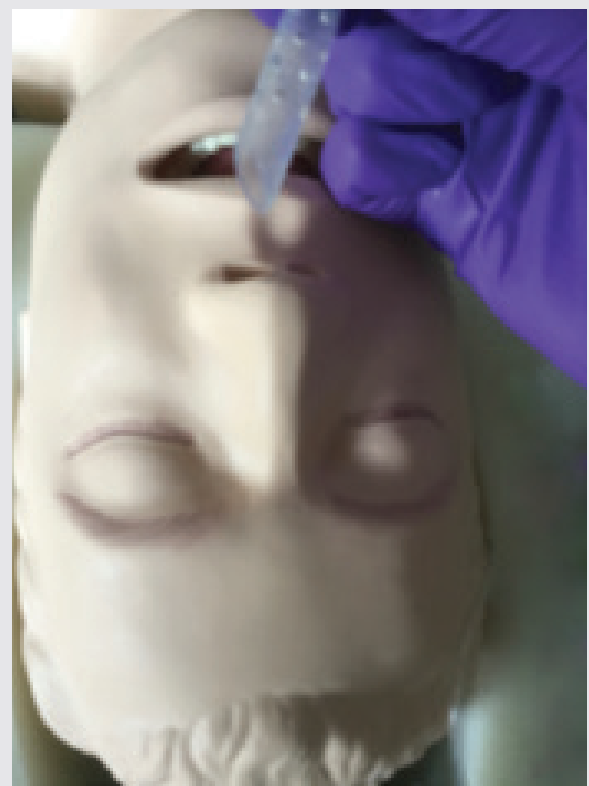
ایروی نازوفارنکس (NPA) یک راه حل ساده و موثر برای باز نگه داشتن راه هوایی در بیمارانی است که هنوز رفلکس گگ سالم دارند . اکثر بیماران در صورت انتخاب سایز مناسب ، NPA را تحمل می کنند. NPA ها در طیف وسیعی از قطر (قطر داخلی ۵ تا ۹ میلی متر) در دسترس هستند و طول آنها با توجه به اندازه قطر متفاوت می باشد. NPA ها معمولاً از یک ماده الاستیکی و انعطاف پذیر ساخته می شوند. NPA های سفت و سخت برای استفاده در صحنه توصیه نمی شوند.



۲ طول NPA هم دارای اهمیت است. NPA باید طولی داشته باشد تا بتواند مسیر راه هوایی مابین زبان بیمار و خلف فارنکس (حلق) بیمار را طی کند . فاصله مابین بینی تا لاله گوش بیمار تخمین خوبی برای تعیین اندازه مناسب است. (نکته : هنگام اندازه گیری این فاصله / نبایستی کشیده شود .)



۳ نوک دیستال (انتهای بدون لبه) NPA به ژل محلول در آب فراوان آغشته می شود .



۱ اولین تکنسین سر و گردن بیمار را در محور خنثی قرار داده و با تثبیت و بی حرکت سازی آن در حین باز شدن راه هوایی بیمار که با مانور Trauma jaw thrust باز شده / اقدام می کند . تکنسین دوم سوراخ بینی بیمار را با نور معاینه می کند و بزرگترین و کمترین انحراف یا انسداد را انتخاب می کند (معمولاً سوراخ بینی راست). تکنسین دوم NPA مناسب برای سوراخ بینی بیمار را انتخاب می کند، اندازه ای معمولاً با قطر کمی کوچکتر از اندازه دهانه بینی (اغلب قطر انگشت کوچک بیمار).

مدیریت راه هوایی و مهارت های تهویه



۵ تکنسین دوم ورود را تا رسیدن لبه انتهایی NPA به مجاورت پره های قدامی بینی و یا تا زمانی که بیمار دچار گاغ شود / ادامه می دهد .

اگر بیمار دچار رفلکس گاغ شود ، و یا سرفه کند ، می تواند علامت آن باشد که انتهای لوله NPA با قسمت بالایی حنجره در تماس است و بایستی کمی لوله را خارج نمود .

۴ NPA به آرامی داخل سوراخ بینی مورد نظر وارد می شود . ورود باید در جهت قدامی به خلفی و در امتداد کف حفره بینی / و نه در جهت فوقانی به تحتانی باشد . اگر مقاومتی در انتهای خلفی سوراخ بینی مشاهده شود ، یک چرخش آرام و حرکت آهسته رو به عقب و جلو NPA در بین انگشتان دست / معمولاً در عبور آن از بین استخوانهای توربینیهای حفره بینی / بدون ایجاد آسیب کمک می کند . اگر ورود NPA همچنان با مقاومت روبرو شود ، NPA نبایستی با استفاده از زور از مانع بگذرد / بلکه بایستی آن را خارج نموده و ضمن آغشته کردن مجدد نوک دیستال آن با لوبریکنت / ازسوراخ دیگر بینی وارد نمود .

آمبویگ (ماسک - کیسه ای)

اصل: روش مطلوب جهت برقراری تهویه کمکی

تهویه با استفاده از آمبویگ مزیت بیشتری نسبت به سایر سیستم های تهویه کمکی دارد زیرا فیدبک مناسبی برای تکنسین با ایجاد احساس کمپلیانس و ظرفیت کیسه آمبویگ ایجاد می کند . تهویه مطمئن باعث ایجاد فیدبک مثبت می شود / بروز تغییرات در این بازخورد نشان دهنده وجود نقص در فیکس شدن کامل ماسک ، وجود یک پاتولوژی در راه هوایی ، و یا یک مشکل داخل قفسه سینه که با تهویه موفق تداخل دارد . این "احساس" و کنترلی که در اختیار شما قرار می گیرد ، آمبویگ را به وسیله ای مناسب برای ایجاد تهویه کمکی تبدیل می سازد . پرتابل بودن آمبویگ و آماده سازی سریع برای ایجاد تهویه / آن را به وسیله ای سودمند در مواقع مورد نیاز تبدیل نموده است .

با این حال ، بدون اکسیژن مکمل ، آمبویگ غلظت اکسیژن را تنها ۲۱٪ و یا میزان کسری غلظت اکسیژن دمی تا حدود (Fio₂) ۰٫۲۱ را فراهم می کند . به محض اینکه زمان اجازه می دهد ، یک مخزن اکسیژن و اکسیژن اضافی با غلظت بالا باید به آمبویگ متصل شود . وقتی اکسیژن بدون کیسه رزرو به آمبویگ وصل شود ، میزان Fio₂ محدود به ۰٫۵۰ و یا کمتر می باشد . با کیسه رزو ، Fio₂ به حدود ۰٫۸۵ و یا بیشتر می رسد .

در صورت انجام تهویه بیمار غیرهوشیار و بدون رفلکس گاغ ، بایستی قبل از اقدام به تهویه با کمک آمبویگ ، OPA با اندازه مناسب وارد شود . اگر بیمار دارای رفلکس gag سالم است ، قبل از تلاش برای تهویه کمکی بایستی یک NPA با سایز مناسب را وارد کنید . ای و مهارت آمبویگ های مختلفی در دسترس هستند ، از جمله مدل های یکبار مصرف که نسبتاً ارزان قیمت می باشند . مارک های متنوع دارای طرحهای مختلف کیسه ، دریچه و مخزن رزو می باشند . کلیه قطعات مورد استفاده بایستی از یک مدل و مارک یکسان برخوردار باشند زیرا این قطعات معمولاً قابل تعویض با یکدیگر نیستند .

مدیریت راه هوایی و مهارت های تهویه

آمبویگها در اندازه های بزرگسالان ، کودکان و نوزادان در دسترس هستند. اگرچه می توان از کیسه آمبویگ بزرگسالان همراه با ماسک مناسب کودکان در مواقع اضطراری استفاده کرد ، اما استفاده از کیسه با اندازه مناسب به عنوان یک روش ایمن توصیه می گردد. تهویه مناسب در یک بیمار بالغ در زمان بالا آمدن نرمال قفسه سینه (Chest Rise) ایجاد می شود.

هنگام تهویه با هرگونه وسیله با فشار مثبت تهویه ای ، باد شدن کیسه به محض دستیابی به حجم جاری نرمال متوقف می شود . هنگام استفاده از آمبویگ، قفسه سینه بایستی برای حداکثر بالا آمدن آن (Chest Rise) مشاهده شود و در صورت گسترش حداکثری ریه ها احساس افزایش مقاومت در کیسه بوجود می آید .

زمان کافی برای ایجاد بازدم هم لازم است (نسبت ۱ به ۳ بین زمان دم [۱] و زمان بازدم [۳]). در صورتی که اجازه صرف زمان کافی فراهم نشود ، " نفَس های مکرر سریع و یا گروهی " رخ می دهند ، که حجم بیشتری از دم نسبت به بازدم ایجاد می کنند. نفَس های مکرر سریع باعث تضعیف تبادل هوا شده و منجر به پرهوایی ، افزایش فشار ، باز شدن مری و اتساع معده می شوند. توجه به تعداد مناسب تهویه و اجازه به انجام بازدم نرمال بسیار مهم است.

روش با دو تکنسین

تهویه کمکی با آمبویگ در هنگام وجود تعداد دو و یا بیشتر تکنسین پیش بیمارستانی آسانتر از زمانی است که یک تکنسین حضور دارد. تکنسین اول می تواند توجه خود را روی حفظ فیکساسیون مناسب ماسک متمرکز کند، در حالی که نفر دوم با استفاده از هر دو دست برای به کیسه آمبویگ فشار وارد می کند و حجم خوبی را تحویل می دهد.



۲

ماسک صورت روی بینی و دهان بیمار گذاشته شده و با استفاده از فشار انگشتان شست در روی قسمتهای جانبی آن در حین کشیدن ماندبیل به بالا وبه سمت داخلی ماسک نگه داشته می شود. انگشتان دیگر تثبیت دستی و باز نگه داشتن راه هوایی را ایجاد می کنند .



۱

تکنسین اول بالای سر بیمار زانو زده و با کمک روش تثبیت دستی سر و گردن بیمار را درپوزیشن محور خنثی بی حرکت می کند.

مدیریت راه هوایی و مهارت های تهویه



۳ تکنسین دوم در کنار بیمار زانو زده و کیسه را با هر دو دست فشار می دهد تا ریه ها را باد کند.

ایروی سوپراگلوتیک

نکته: در تصاویر زیر فقط ایروی نوع کینگ (King) برای اهداف نمایشی استفاده شده است. سایر مارک های ایروی های Supraglottic ممکن است مطابق با پروتکل های محلی استفاده شوند.

ایروی King LT

اصل: یک نوع ایروی تک لومنی با روش کاربرد بدون نیاز به دید مستقیم قابل استفاده برای تهویه بیمار ترومایی .

The King LT (لوله حنجره) در بیمارانی با قد بالاتر از ۴ فوت (۱۲۰ سانتی متر) مورد استفاده قرار میگیرد که در آنها ریسک بروز آسپیراسیون کم است. The King LT یک لوله تک لومنی با دو کاف در قسمتهای دیستال و پروگزیمال (دهان) خود می باشد. بر خلاف ایروهای دو لومنه، تنها یک لوله تهویه ای و یک پورت برای کاف وجود دارد. این طراحی روش استفاده از این دستگاه را تسهیل می کند. لازم به ذکر است که King LT از بروز آسپیراسیون محافظت نمی کند. در حقیقت، فهرست کنتراندیکاسیونهای آن توسط تولید کننده عدم ناشتا بودن بیمار در زمان استفاده از آن و نیز "موقعیت هایی که ممکن است معده پر باشد شامل مولتیپل تروما و آسیبهای گسترده، شکم حاد و یا آسیب قفسه سینه-البته فقط به این موقعیت ها محدود نمی شوند." اگرچه این موارد کنتراندیکاسیون در اتاقهای عمل اعمال می شوند، بایستی این نکته را یاد آوری نمود که استفاده از King LT در موارد اورژانس فقط پیشگیری محدودی در برابر آسپیراسیون ایجاد می کند. بنابراین در هنگام استفاده از King LT در این مواقع بایستی مراقبت قابل توجهی در پرهیز از بروز آسپیراسیون اتخاذ نمود.

مدیریت راه هوایی و مهارت‌های تهویه



۲ اولین تکنسین نوک دیستال و لبه‌های خلفی لوله را با یک لوبریکانت مبتنی بر آب آغشته نموده و لوله King LT را با دست غالب خود نگه می‌دارد. اولین تکنسین با دست غیر غالب خود دهان بیمار را باز و چانه را بالا می‌آورد. دومین تکنسین در صورت نیاز تثبیت و بی حرکت سازی ستون فقرات گردنی را حفظ می‌کند.



۱ تکنسین پیش بیمارستانی، بر اساس قد بیمار، اندازه صحیح King LT را انتخاب می‌کند. با یادکردن کاف با تزریق، حداکثر دوز هوای پیشنهاد شده بوسیله استفاده از یک سرنگ بزرگ، تست می‌شود. دومین تکنسین برای بیمار پره اکسیژناسیون را انجام می‌دهد.



۴ اولین تکنسین King LT را آنقدر وارد می‌کند تا اینکه پایه اتصال کانکتور آن با دندانهای بیمار هم تراز شود.



۳ اولین تکنسین نوک لوله را به دهان بیمار وارد کرده و آن را در امتداد پشت و قاعده زبان پیش می‌برد. اولین تکنسین سپس با رسیدن نوک لوله به دیواره خلفی حلق، لوله را به سمت خط میانی بر می‌گرداند.

مدیریت راه هوایی و مهارت های تهویه



۶ اولین تکنسین آمبویگ را به لوله King LT متصل می سازد. اولین تکنسین درحالی که برای ارزیابی تنفس، بیمار را به آرامی تهویه می کند، همزمان ایروی را تا زمانی که تهویه آسان و روان صورت بگیرد، خارج می کند (حجم جاری بالا با حداقل فشارراه هوایی). علائم مرجع در انتهای پروکزیمال King LT ثبت شده اند، به طوری که در هنگام تراز شدن آنها با دندانهای فوقانی، نشانگر عمق ورود می باشند.



۵ اولین تکنسین کاف را با یک سرنگ بزرگ باد می کند. حجمهای معمول باد کردن شامل موارد زیر هستند:

Size ۳, ۴۵ تا ۶۰ ml

Size ۴, ۶۰ تا ۸۰ ml

Size ۵, ۷۰ تا ۹۰ ml



۷ اولین تکنسین با استفاده از تکنیک سمع ریه، حرکات ففسه سینه و بررسی میزان دی اکسید کربن CO₂ با کمک کاپنوگرافی، جایگذاری درست را مورد تأیید قرار می دهد. اولین

تکنسین کاف را تا ۶۰ سانتی متر آب H₂O باد می کند(یا برای بررسی حجم). اولین تکنسین لوله King LT را با استفاده از نوار ویا سایر وسایل تایید شده در جای خود محکم و ایمن می کند. در صورت نیاز، یک وسیله که بتواند مانع از گاز گرفتگی بشود هم استفاده می گردد.

اقتباس شده از دستورالعملهای توصیه شده توسط سازندگان لوله King LT

ایروی نوع I-Gel Laryngeal Mask

اصل: یک نوع وسیله مکانیکی برای حفظ و نگهداری راه هوایی باز شده بدون نیاز به دید مستقیم

ایروی I-Gel وسیله ایست که ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی می تواند آن را بدون نیاز به دید مستقیم تارهای صوتی وارد کرده و استفاده کند. این نوع ورود بدون نیاز به دید مستقیم نسبت به روش اینتوباسیون داخل تراشه دارای مزیت هایی از قبیل اینکه مهارت اولیه کمی را نیاز داشته و اینکه حفظ مهارت استفاده از آن آسانتر است، می باشد.

هدف I-Gel یک مسیر راه هوایی غیرقابل نفوذ در ساختارهای حلق، حنجره و اطراف حنجره (perilaryngeal) با جلوگیری از فشار روی این قسمت ها می باشد. نقطه ضعف I-Gel در این است که اگرچه در اطراف ورودی گلو تیک یک نوع پکینگ غیر قابل نفوذ تشکیل

مدیریت راه هوایی و مهارت های تهویه

می دهد، اما این پکینگ به اندازه کاف لوله تراشه قابلیت انسدادی ندارد. آسپیراسیون همچنان به عنوان یک مشکل بالقوه باقی می ماند. همانند تمام بیماران ترومایی، در حین انجام هر گونه پروسیجر راه هوایی بایستی بی حرکت سازی و تثبیت ستون فقرات گردنی رعایت گردد.

ایروی I-Gel LMA در انواع و سایزهای مختلف برای هردو گروه بیماران کودکان و بزرگسالان در دسترس می باشد.



۲ تکنسین اول در قسمت سری بیمار خیلی آرام چانه را به پایین فشار داده سپس نوک نرم وسیله را در داخل دهان در امتداد کام سخت داخل می سازد.



۱ تکنسین پیش بیمارستانی سرپوش محافظ را در آورده و سطح پشتی را با استفاده از یک لوبریکانت محلول در آب آغشته می سازد. ایروی I-Gel با کمک دست غالب در امتداد وسیله بلوک کننده گاز گرفتگی نگه داشته می شود. تکنسین دوم از قسمت جلو، گردن را تثبیت و بی حرکت نگه می دارد.



۴ نخستین تکنسین I-Gel را با استفاده از نوار به ماگزیلای بیمار (فک فوقانی) فیکس می کند. اولین تکنسین آمبویگ را به لوله LMA متصل نموده و با سمع صداهای تنفسی بیمار در حین تهویه جایگیری درست آن را تایید می کند.



۳ اولین تکنسین همچنان به پیش راندن LMA در ناحیه هیپوفارنکس آنقدر ادامه می دهد تا مقاومت واضحی را حس کند. در این نقطه سر ایروی در قسمت فوقانی مری و کاف آن در اطراف لارنکس قرار دارد. دندانهای پیشین بایستی بوسیله بلوک کننده گاز گرفتگی (Bite Block) نگهداشته شوند.

مدیریت راه هوایی و مهارت های تهویه

LMA نوع قابل اینتوباسیون (ILMA)

اصل : یک نوع وسیله مکانیکی برای حفظ و نگهداری راه هوایی باز شده بدون نیاز به دید مستقیم

وقتی که LMA در قسمت قدامی حنجره (لارنکس) قرار داده شد، لوله تراشه ET را وارد ILMA نموده و در داخل تراشه به پایین حرکت دهید.

همانند تمام بیماران ترومایی، در حین انجام هر گونه پروسیجر راه هوایی، بایستی بی حرکت سازی و تثبیت ستون فقرات گردنی رعایت گردد.



۲ دومین تکنسین سر (و گردن) بیمار را ثابت نگه داشته و در همان هنگام تکنسین اول ILMA را مابین انگشتان شست و سبابه خود تکه می دارد به طوری که کانکتور آن رو به سمت پایین و به طرف سینه بیمار و نوک دیستال آن به سمت کام سخت قرار گرفته باشد



۱ نخستین تکنسین باد کاف را خالی کرده و سطح خلفی ILMA را با لوبریکانت محلول در آب آغشته می سازد.



۴ اولین تکنسین آمبوبگ را به لوله LMA متصل نموده و جهت اطمینان با سمع صداهای تنفسی بیمار در حین تهویه جای گرفتن درست لوله در قسمت قدامی ورودی تراشه را مورد تایید قرار می دهد.



۳ اولین تکنسین نوک لوله را به دهان بیمار وارد کرده و در حال فشار آوردن به آن ، به چرخاندن لوله در حین داخل کردن آن در طول کام سخت آنقدر ادامه می دهد تا مقاومت واضح و مشخصی را حس کند .

مدیریت راه هوایی و مهارت های تهویه



۵

اولین تکنسین لوله داخل تراشه ET را در ورودی پروکزیمال ILMA وارد می سازد. سپس کاف بوسیله تکنسین اول باد می شود. در حین تهویه بیمار با لوله داخل تراشه ET صداهای تنفسی برای تایید جایگذاری درست آن سمع می گردند.

اینتوباسیون اوروتراکئال (Orotracheal) با دید مستقیم در بیمار ترومایی

اصل: برای اطمینان از بازنگهداشتن قطعی راه هوایی بدون دستکاری ستون فقرات گردنی

انجام اینتوباسیون با دید مستقیم در بیمار ترومایی با تثبیت و بی حرکت سازی سر و گردن بیمار در وضعیت محور خنثی خطی (Neutral in-Line) انجام می شود. انجام اینتوباسیون اوروتراکئال (دهانی حلقی) در حین تثبیت دستی سر و گردن در محور خنثی خطی، نیاز به آموزش و تمرین اضافی بیشتر و فراتر از برنامه لوله گذاری بیماران غیر ترومایی دارد. همانند تمام مهارتها، آموزش و تمرین برای حفظ آن، بایستی برای حداقل دو بار در سال توسط مدیر پزشکی و یا جانشین وی، به صورت بررسی مشاهده ای، نقد و عیب یابی شده و مجوز کسب گردد.

در بیماران ترومایی و هیپوکسیک که در فاز ایست قلبی قرار ندارند، اینتوباسیون را نباید به عنوان مانور اولیه راه هوایی انتخاب نمود. تکنسین پیش بیمارستانی بایستی اینتوباسیون را فقط بعد از پره اکسیژنه کردن بیمار با غلظت بالای اکسیژن با استفاده از یک وسیله ساده راه هوایی و یا یک مانور دستی، انجام بدهد. تماس و تحریک قسمت عمیق حلق هنگام لوله گذاری در یک بیمار به شدت هیپوکسیک و بدون انجام پره اکسیژناسیون قبل از آن می تواند به راحتی واگ را تحریک و در نتیجه برادیکاردی خطرناکی را ایجاد کند. نبایستی حین اینتوباسیون توسط تکنسین پیش بیمارستانی تهویه بیمار بیش از ۲۰ ثانیه قطع باشد. تهویه بیمار هرگز و به هیچ وجه و به هیچ دلیلی نبایستی بیش از ۳۰ ثانیه قطع باشد.

انتوباسیون اوروتراکئال (دهانی حلقی) در بیماران هوشیار و یا در بیماران با رفلکس گگ دست نخورده بسیار دشوار است. برای یک تکنسین پیش بیمارستانی بایستی آموزش های اضافی مبتنی بر استفاده از داروهای بیهوشی و بی حسی و یا داروهای پارالیتیک (فلج کننده)، تهیه و گسترش پروتکل ها و دریافت تأییدیه مدیر پزشکی EMS را هم در نظر داشت.

برای یک تکنسین تازه کار، استفاده از تیغه لارنگوسکوپ مستقیم نسبت به استفاده از تیغه خمیده نیاز به ایجاد نیروی دورانی و چرخشی کمتری در سرو گردن دارد (کشیدن سر بیمار به سمت جلو و ایجاد یک موقعیت "sniffing"). با این حال، از آنجا که میزان بروز موفقیت اینتوباسیون در اغلب موارد به راحت بودن فرد انجام دهنده در کار کردن با یک مدل خاص می باشد، سبک انتخاب تیغه برای لارنگوسکوپ موضوعی است که در آن اولویت های فردی و شخصی مطرح می باشند.

نکته: کلار گردنی با محدود کردن حرکت رو به جلوی ماندبیل باعث ایجاد محدودیت در باز شدن کامل دهان می گردد. بنابراین، پس از تثبیت کافی ستون فقرات، کلار گردنی برداشته شده، و در حین تثبیت و بی حرکت سازی دستی ستون فقرات گردنی اقدام به لوله گذاری می شود. به محض اینکه اینتوباسیون انجام شد کلار مجدداً استفاده می گردد.

مدیریت راه هوایی و مهارت های تهویه



۱ قبل از اقدام به لوله گذاری، تکنسین‌های پیش بیمارستانی بایستی تمام تجهیزات مورد نیاز را جمع آوری و تست نموده و اقدامات احتیاطی استاندارد را دنبال کنند. اولین تکنسین در بالای سر بیمار زانو زده و بیمار را با آمبوگ به همراه اکسیژن با غلظت بالا تهویه می کند. دومین تکنسین، با زانو زدن در کنار بیمار، بی حرکت سازی دستی سر و گردن بیمار را تأمین می کند. تکنسین دوم برای نگه داشتن سر بیمار انگشت شست خود را بر روی استخوان گونه ها و سایر انگشتان خود را در پشت سر بیمار قرار می دهد. قرار دادن نادرست دستها می تواند مانع از باز شدن دهان شده و انجام لارنگوسکوپی را غیرممکن سازد. بعد از انجام پره اکسیژناسیون، اولین تکنسین تهویه را متوقف و لارنگوسکوپ را در دست چپ و لوله ET (با دریچه پیلوت متصل به سرنگ) را در دست راست خود نگه می دارد. در صورت استفاده از استیلت (گاید)، بایستی آن را بعد از بررسی و تست شدن تجهیزات بکار برد. انتهای دیستال استیلت (گاید) بایستی آنقدر داخل شود که مقداری از انتهای دیستال لوله ET باز و آزاد باشد.



۳ پس از شناسایی لند مارکهای مورد نظر، لوله ET از میان تارهای صوتی بیمار به عمق مطلوب راه هوایی وارد می شود. پس از آن تا مشاهده لند مارکهای مورد نظر در میدان دید رانده می شود. در حالی که لوله ET در جای خود ثابت نگه داشته شده لارنگوسکوپ خارج می شود / به علایم نشان دهنده میزان عمق ورود لوله ET که در کنار آن ثبت شده / توجه شود. در صورت استفاده از یک استیلت قابل انعطاف، بایستی آن را در این زمان خارج نمود



۲ تیغه لارنگوسکوپ در سمت راست مجرای هوایی بیمار تا عمق درست وارد شده و ضمن حرکت به جلو، با مشاهده لندمارک ها به سمت مرکز راه هوایی حرکت دهید.

مدیریت راه هوایی و مهارت های تهویه



۴ برای پرکردن فاصله بین دیواره تراشه و لوله ET بوسیله سرنگ مقادیر مشخصی هوا از راه دریچه پیلوت بدرون کاف لوله تزریق می شود (معمولاً ۵ میلی لیتر هوا)، و سپس سرنگ از دریچه پیلوت جدا می شود اولین تکنسین سیستم ماسک (BVM) وصل شده به کیسه رزرو را به انتهای پروکسیمال لوله ET متصل نموده و ضمن مشاهده بالا آمدن قفسه سینه بیمار با انجام هر تهویه / کار را ادامه می دهد. تثبیت و بی حرکت سازی دستی سر و گردن بیمار در طول فرایند حفظ می شود. وجود صداهای تنفسی دو طرفه و عدم وجود صداهای مذکور بر روی قسمت اپی گاستر و سایر نشانه های جایگیری مناسب و درست لوله ET / از جمله کاپنوگرافی موج شکل، مورد بررسی قرار می گیرند (به مبحث قبلی در این فصل، تحت نام تأیید سازی قرارگیری درست لوله تراشه مراجعه کنید). پس از تأیید قرارگرفتن صحیح لوله ET در محل، لوله ET در جای خود ایمن و مستحکم می شود. اگرچه استفاده از نوار یا سایر وسایل تجاری مورد استفاده در شرایط کنترل شده که بیمار در آن جابجا نشده است، کافی است، اما بهترین راه برای محافظت در برابر جابجایی لوله ET در وضعیت پیش بیمارستانی، نگه داشتن لوله به طور فیزیکی در همه حال می باشد.

اینتوباسیون چهره به چهره (Face to Face)

اصل: یک روش جایگزین برای برقراری قطعی راه هوایی در هنگامی که پوزیشن بیمار استفاده از روش های معمول و سنتی را محدود می سازد.

ممکن است شرایطی در ستینگ پیش بیمارستانی ایجاد شوند که در آن تکنسین پیش بیمارستانی قادر نباشد در بالای سر بیمار قرار گرفته و اینتوباسیون را به روش معمول شروع کند. در این شرایط گزینه مناسب برای انجام لوله گذاری روش اینتوباسیون چهره به چهره (Face to Face) می باشد. مفاهیم اساسی اینتوباسیون در نوع لوله گذاری چهره به چهره هم کاربرد دارند: قبل از اقدام به لوله گذاری، بیمار را با استفاده از دستگاه ماسک کیسه ای (آمبوبگ) و اکسیژن با غلظت زیاد پره اکسیژناسیون کنید، تثبیت دستی سر و گردن بیمار را در طول لوله گذاری حفظ کنید و تهویه را به مدت طولانی و بیش از ۲۰ تا ۳۰ ثانیه در یک نوبت قطع نکنید.



۱ تکنسین پیش بیمارستانی در حالی که سر و گردن بیمار را در محور خطی Neutral In-Line ثابت نگه داشته است / موقعیت خود را در مقابل رو در روی بیمار قرار می دهد / "face to face" تیغه لارنگوسکپی که با دست راست نگه داشته شده بر روی زبان بیمار گذاشته می شود. تیغه زبان را به جای بالا و خارج، به سمت پایین و خارج حرکت می دهد. دهان بیمار با دست چپ باز شده و لارنگوسکوپ در مجاری هوایی بیمار قرار می گیرد. پس از قرار گرفتن تیغه لارنگوسکوپ در مجاری هوایی بیمار، لندمارکهای مورد نیاز مشخص می شوند. مشاهده از موقعیت بالا به راه هوایی باز شده بهترین دید را فراهم می کند.

مدیریت راه هوایی و مهارت های تهویه



۳ بعد از تایید جایگذاری صحیح لوله ET، درحالی که تکنسین پیش بیمارستانی لوله ET را نگه داشته و به صورت دستی سروگردن بیمار را تثبیت و بی حرکت نموده تا تهویه انجام گردد. سپس لوله ET بایستی در محل مستحکم و ایمن شود ه (ادامه)



۲ پس از شناسایی لند مارکهای مورد نظر، لوله ET که با دست چپ نگه داشته شده است از بین تارهای صوتی بیمار تا عمق دلخواه عبور داده می شود. کاف برای ایجاد حالت بدون نفوذ و کامل کیپ شدن با هوا باد شده و سرنگ خارج می شود. یک دستگاه ماسک BVM (Bag-Valve Mask) وصل شده و قرار دادن لوله ET تأیید شده است.

کریکوتیروتومی به روش جراحی

اصل: روشی برای برقراری راه هوایی در بیمار مبتلا به انسداد مجاری هوایی که با روش های ساده قابل حل نمی باشد .

نقش برقراری راه هوایی به روش جراحی در محیط پیش بیمارستانی غیرنظامی هنوز مشخص نیست. این روش مدیریت راه هوایی به مهارت بالایی احتیاج دارد، زیرا ریسک بالایی از بروز عوارض را به همراه دارد و شانس دوم برای انجام صحیح آن وجود ندارد. اگرچه تجهیزات زیادی در بازار وجود دارند، اما تکنیک شرح داده شده در اینجا از مواد ساده و ارزان قیمت موجود در آمبولانس استفاده می کند. این تجهیزات شامل یک اسکالپل (تیغ جراحی)، یک هموستات خمیده و یک لوله تراشه ET با قطر داخلی ۵ تا ۷ میلی متر و یا در غیر اینصورت یک لوله تراکئوستومی از نوع تجاری می باشند. لوله های تراشه در مرحله دوم انتخاب قرار دارند چون هم خیلی بلند بوده و هم حامل خطرات خاص انتخابی اینتوباسیون را در پی دارند. این تکنیک در کودکان زیر ۱۲ سال توصیه نمی شود.



۱ غشای کریکوتیروئید به روش لمسی مشخص می شود. حنجره با دو انگشت تثبیت می گردد، در حالی که انگشتان ایندکس غشای کریکوتیروئید را مشخص می کنند.

مدیریت راه هوایی و مهارت های تهویه



۳ هموستات خمیده وارد برش شده و برای باز و گشاد کردن برش به طور ۹۰ درجه می چرخد (به عنوان جایگزین می توان از دسته چاقوی جراحی یا اسکالپل استفاده نمود)



۲ یک برش عمودی به طول ۲ تا ۳ سانتی متر در پوست روی غشای کریکوتیروئید انجام شده، و سپس غشای کریکوتیروئید، با دقت به طور عرضی برش داده می شود.



۴ یک لوله کاف دار با اندازه مناسب در نای قرار داده می شود. جایگذاری لوله با استفاده از سمع و نظارت بر ETCO₂ تأیید می شود.

لوله گذاری با کمک لارنگوسکوپ تصویری کانال دار Airtraq

اصل : دستگاه Airtraq امکان مشاهده مستقیم گلو ت Glottis در اطراف زبان را فراهم نموده و باعث تسهیل عبور لوله تراشه از میان تارهای صوتی می شود .
Airtraq در چهار اندازه موجود است، از ۰ (نوزاد) تا ۳ (بزرگسال با سایز متوسط).

مدیریت راه هوایی و مهارت های تهویه



۱ تکنسین دوم سر بیمار را از جلو تثبیت و بی حرکت می سازد در حالی که اولین تکنسین کلار گردنی را باز می کند. اولین تکنسین

چراغ را روشن می کند و لوله را از بالا به سمت کانال جانبی Airtraq آنقدر می چرخاند تا قسمت فوقانی با کانال راهنما در یک تراز قرار بگیرند. (هشدار: داخل کردن بیش از حد لوله باعث مبهم شدن میدان دید می گردد.) اولین تکنسین در حالی که دهان بیمار را با کمک شست دست غیر غالب خود باز کرده با استفاده از دست غالب خود ورود لوله را تسهیل می سازد. دستگاه Airtraq نه با کف دست و بلکه به وسیله انگشتان نگه داشته می شود و اینکه این وسیله را از قسمت رأس یا سری نایستی در دست نگه داشت.



۲ اولین تکنسین Airtraq را با رعایت پرهیز از ایجاد فشار به دندانهای فوقانی از خط وسط وارد دهان بیمار وارد نموده / آنقدر داخل می برد تا به انتهای قاعده زبان برسد. بعد از ورود Airtraq به قسمت خلفی اوروفارنکس (پشت حلق) اپیگلوت آریتنوئیدها و تارهای صوتی قابل مشاهده هستند.



۳ اولین تکنسین لوله را با کمک هدایت کانال راهنما از میان تارهای صوتی به سمت جلو و داخل وارد می کند. اولین تکنسین / لوله را از Airtraq با نگهداشتن لوله در محل و کشیدن Airtraq به سمت لترال و جانبی / جدا می سازد. اولین تکنسین بوسیله سمع ریه ها و میزان ETCO₂ / قرار گیری صحیح لوله را مورد تأیید قرار می دهد.

۴ اولین تکنسین / لوله را از Airtraq با نگهداشتن لوله در محل و کشیدن Airtraq به سمت لترال و جانبی / جدا می سازد اولین تکنسین بوسیله سمع ریه ها و میزان ETCO₂ / قرار گیری صحیح لوله را مورد تأیید قرار می دهد.

بخش ۳



آسیب‌های خاص

- فصل ۸ : تروما به سر
- فصل ۹ : تروما به ستون فقرات
- فصل ۱۰ : تروما به قفسه سینه
- فصل ۱۱ : تروما به شکم
- فصل ۱۲ : تروما به سیستم عضلانی اسکلتی
- فصل ۱۳ : آسیب های سوختگی
- فصل ۱۴ : تروما در اطفال
- فصل ۱۵ : تروما در سالمندان

فصل ۸

تروما به سر

اهداف فصل: در پایان این فصل شما قادر به انجام موارد زیر خواهید بود:

- فیزیک تروما را با احتمال بروز آسیب مغزی (TBI) مرتبط سازید.
- با استفاده از ادغام تظاهرات پاتوفیزیولوژیک و سوابق قبلی، به یک فرمولاسیون مشخص برای انجام ارزیابی بیمار ترومایی در صحنه از نظر TBI دست پیدا کنید.
- درباره اهمیت قسمت حرکتی سیستم نمره دهی مقیاس گلاسگو در ارزیابی نورولوژیک بحث کنید.
- یک برنامه مداخله میدانی برای انتقال کوتاه و یا طولانی مدت برای بیماران مبتلا به TBI تنظیم کنید.
- پاتوفیزیولوژی، مدیریت و پیامدهای بالقوه انواع خاص آسیب های TBI اولیه و ثانویه مغزی را با یک دیگر مقایسه کنید.
- معیارهای تصمیم گیری در مورد چگونگی مراقبت از بیمار را با توجه به نحوه انتقال، سطح مراقبت های پیش بیمارستانی و منابع بیمارستانی مورد نیاز برای مدیریت مناسب بیمار TBI را مشخص کنید.

سناریو

در یک روز تابستانی با حرارت ۲۹ درجه سانتیگراد (۸۵ درجه فارنهایت)، شما و همکارتان توسط واحد دیسپچ برای یک مأموریت اعزام می شوید. بیمار آقای ۳۰ ساله در حال محکم کردن بند خط پایان یک مسابقه ماراتن در ارتفاع ۴/۳ متری (۱۴ فوتی) از روی نردبان به زمین سقوط کرده است. در لحظه ورود شما، بیمار به حالت سوپاین بر روی زمین خوابیده و پاسخگو نمی باشد. یکی از شاهدان در صحنه سر و گردن بیمار را در یک خط ثابت نگه داشته است.

با مشاهده بیمار متوجه می شوید تنفس بیمار نامنظم بوده و عمق آن افزایش و سپس کاهش می یابد. همچنین در هر دو گوش و هر دو سوراخ بینی بیمار مایعات خونی وجود دارد. راه هوایی بیمار با توجه به عدم وجود رفلکس گگ، با استفاده از یک ایروی نوع OPA باز و برقرار می گردد. همکار شما بیمار را با کمک آمبوبگ با سرعت ۱۲ تنفس در دقیقه تهویه می کند. شما متوجه می شو که مردمک راست بیمار دیلاته می باشد. نبض رادیال بیمار ۵۴ و منظم می باشد. میزان اشباع اکسیژن (SPO₂) بیمار ۹۶٪ است. پوست بیمار سرد، خشک، و رنگ پریده می باشد. سطح هوشیاری بیمار بر اساس سیستم نمره دهی گلاسگو (GCS) به میزان ۷ به این صورت ۲ = eyes , ۱ = verbal , ۴ = and motor (E2V1M4). محاسبه می شود.

شما به سرعت بیمار را برای انتقال آماده نموده و در آمبولانس قرار می دهید. در حین رفتن به بیمارستان، بررسی ثانویه را انجام می دهید. با لمس استخوان اکسی پیتال بیمار ناله میکند.

(ادامه)

شما بیمار را با یک پتو گرم می پوشانید و فشار خون او را اندازه گیری می کنید، که به میزان ۱۸۴/۱۰۲ میلی متر جیوه ثبت می گردد. الکتروکاردیوگرام نشاندهنده برادی کاردی سینوسی همراه با ضربان های بطنی زودرس مختصر مشاهده می شود. مردمک چشم راست به طور کاملاً مشخص دیلاته است.

- با توجه به علائم بالینی بیمار، چه آسیب دیدگی برای بیمار مطرح می باشد؟
- در این مرحله اولویت های مدیریتی شما چه مواردی هستند؟
- برای مقابله با افزایش فشار داخل جمجمه و حفظ پرفیوژن مغزی در طی انتقال طولانی مدت، چه اقداماتی ممکن است لازم باشند؟

مقدمه

آناتومی

دانش و آگاهی از آناتومی سر و مغز برای درک پاتوفیزیولوژی TBI ضروری است. پوست سر خارجی ترین پوشش سر بوده و از جمجمه و مغز محافظت می کند. این قسمت از چندین لایه شامل پوست، بافت همبند، لایه aponeurosis (یا galea aponeurotica) و لایه پریوستئوم (periosteum) استخوان جمجمه تشکیل شده است. گالنه یک لایه از بافت فیبری محکم و ضخیم است که از نظر ساختاری از پوست سر حمایت می کند، در حالی که پریوستئوم تغذیه استخوانی را فراهم می کند. پوست سر و قسمتهای نرم موجود در آن که بر روی سر قرار دارند، حاوی بافت های عروقی بسیاری بوده و در صورت پارگی می توانند باعث بروز خونریزی وسیعی شوند.

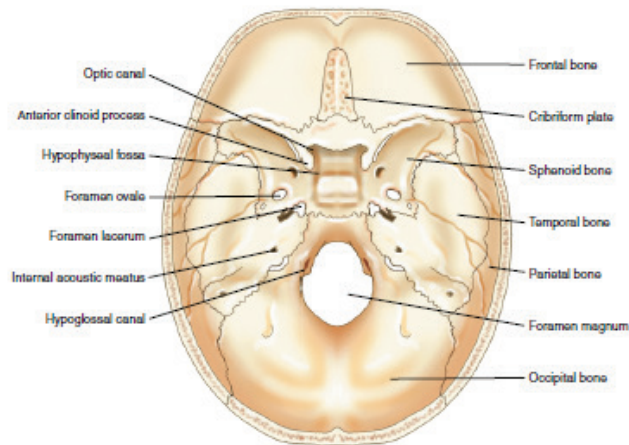
جمجمه، یا کاسه سر، از تعدادی استخوان تشکیل شده که در دوران کودکی به یک ساختار واحد تبدیل می شوند (شکل ۷-۶ را ببینید). چندین سوراخ کوچک (foramina) در قاعده جمجمه مسیرهایی برای عبور عروق خونی و اعصاب مغزی فراهم می سازند. یک سوراخ بزرگ، فورامن مگنوم (foramen magnum) در قاعده جمجمه قرار دارد و به عنوان مسیری برای اتصال ساقه مغز به نخاع عمل می کند (شکل ۸-۱). در نوزادان، "قسمتهای نرم" معروف به ملاجها یا فونتانلها fontanelles، در بین استخوان ها قابل شناسایی هستند. نوزاد تا زمانی که این قسمتها (ملاجها) استخوانی نشوند، به طور معمول تا حدود ۲ سالگی، از هیچ گونه محافظت استخوانی در این بخشهای مغز برخوردار نمی باشد. بعلاوه، از آنجا که جمجمه نوزاد به طور کامل استخوانی نشده، خونریزی داخل جمجمه می تواند باعث گسترش و انبساط استخوان ها و در نتیجه افزایش فضای داخل سر شده و لذا خون بیشتری در داخل آن جمع شود.

جمجمه محافظت قابل توجهی از مغز ایجاد می کند. از دو لایه بافت قشری متراکم ساخته شده که به عنوان لایه های بیرونی و داخلی شناخته می شوند که لایه ای از استخوان اسفنجی را در بر می گیرند. بیشتر استخوان های تشکیل دهنده جمجمه ضخیم و محکم هستند. با این حال، جمجمه خصوصاً در نواحی گیجگاهی و اتموئید نازکتر بوده و بنابراین در این مناطق مستعد شکستگی می باشد. علاوه بر این، سطح داخلی قاعده جمجمه زبر و درشت و نامنظم است (شکل ۸-۱ را ببینید). وقتی مغز در معرض یک ترومای بلانت قرار می گیرد، ممکن است بر این زبریها و برجستگیها بلغزد و در نتیجه در آن کوفتگی مغزی و یا پارگی ایجاد شود.

آسیب مغزی (TBI) یک مشکل بهداشتی عمومی در سراسر جهان می باشد که سالانه بیش از ۱۰ میلیون نفر در سراسر جهان به آن مبتلا می شوند. براساس گزارش WHO (سازمان جهانی بهداشت)، TBI تا سال ۲۰۲۰ از بسیاری از بیماری ها به عنوان عامل اصلی مرگ و میر و ناتوانی پیشی خواهد گرفت. در ایالات متحده، سالانه تقریباً ۲/۸ میلیون حادثه مرتبط با TBI از جمله مرگ، بستری شدن در بیمارستان و ویزیت های بخش اورژانس (ED) اتفاق می افتد. این یعنی در هر ۲۱ ثانیه یک نفر در معرض بروز آسیب ترومایی مغزی TBI می باشد. TBI شایعترین علت مرگ و ناتوانی در کودکان در ایالات متحده است، سالانه بیش از ۱ میلیون کودک دچار آسیب مغزی می شوند. بیش از ۸۰٪ کل موارد TBI خفیف بوده و بیماران از بخش اورژانس ترخیص می شوند. با این حال، تقریباً ۲۸۲،۰۰۰ بیمار در بیمارستان بستری شده و هر ساله ۵۰،۰۰۰ از TBI متوسط تا شدید می میرند. میزان مرگ و میر در آسیب های مغزی متوسط و شدید به ترتیب حدود ۱۰ و ۳۰ درصد است. از بین کسانی که از صدمات متوسط یا شدید مغزی جان سالم به در می برند، ۵۰٪ تا ۹۹٪ دارای درجاتی از ناتوانی عصبی دائمی می گردند.

علل شایع TBI شامل برخورد با وسایل نقلیه موتوری، زمین خوردن، خشونت و آسیب های ناخواسته در محل کار و یا مربوط به ورزش هستند (۱۰٪). در بیماران بین ۵ تا ۷۵ سال، تصادفات وسایل نقلیه موتوری علت اصلی بروز TBI می باشند، در حالی که در بیماران اطفال تا ۴ سال و در جمعیت سالمندان، سقوط علت اصلی TBI محسوب می شود.

بیماران مبتلا به TBI می توانند چالش برانگیزترین بیماران ترومایی در درمان باشند. آنها ممکن است آشفته و بی قرار بوده و مدیریت راه هوایی در آنها به دلیل سفتی و انقباض عضلات فک و استفراغ بسیار دشوار باشد. ارزیابی بیشتر می تواند بدلیل بروز شوک ناشی از آسیب های دیگر و یا مسمومیت با مواد مخدر و یا الکل، سخت باشد. گاهی اوقات، صدمات جدی داخل جمجمه با حداقل و یا حتی هیچ شاهد خارجی تروما وجود دارند. مهمترین مراقبت ها در سیستم پیش بیمارستانی برای این بیماران اطمینان از رساندن اکسیژن کافی به بیمار و مواد مغذی به مغز و شناسایی سریع بیماران در معرض خطر بروز فتق مغزی و افزایش فشار داخل جمجمه می باشد. این اپروچ نه تنها می تواند مرگ و میر ناشی از TBI را کاهش دهد، بلکه همچنین باعث کاسته شدن میزان ناتوانی عصبی دائمی می گردد. هدف ما در درمان TBI به این صورت است که جلوی بروز آسیب حتی به یک سلول دیگر مغزی گرفته شده و شرایط بهینه برای بهبودی و ریکاوری ایجاد شوند.

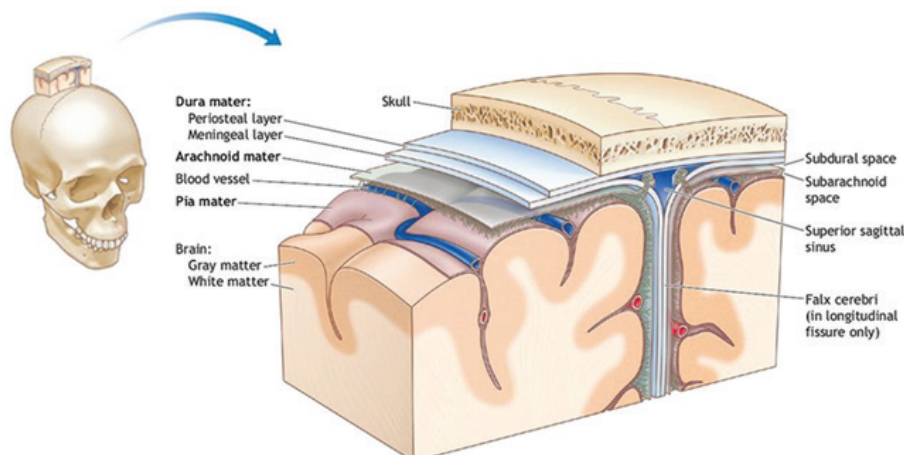


شکل ۸-۱ نمای داخلی قاعده جمجمه.

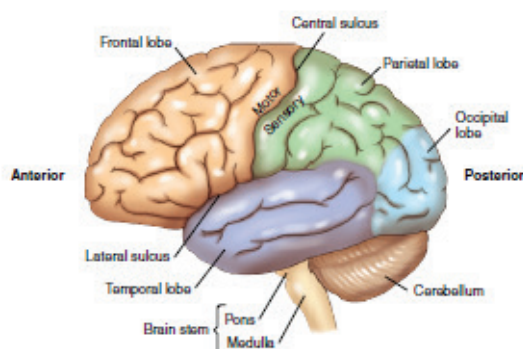
عمیق‌ترین قسمت، لایه پیامتر می باشد. این آخرین پوشش مغزی است که به مغز چسبیده است. فضای بین لایه عنکبوتیه و پیامتر به عنوان فضای ساب آراکنوئید شناخته می شود. این فضا در اصل یک فضای واقعی است که شامل عروق خونی مغزی می باشند که از قاعده مغز خارج شده و مغز را می پوشانند. پارگی آنها (معمولاً ناشی از تروما و یا پارگیهای ناشی از آنوریسم مغزی) منجر به خونریزی در فضای زیر عنکبوتیه و ایجاد هماتوم زیر عنکبوتیه subarachnoid hematoma می شود. هماتوم های زیر عنکبوتیه می توانند شاخص و نشاندهنده احتمال وجود سایر آسیب های جدی همزمان مغزی باشند. مغز حدود ۸۰٪ حفره جمجمه را اشغال نموده و به سه منطقه اصلی مخ، مخچه و ساقه مغز تقسیم می شود (شکل ۸-۳) مخ از دو نیمکره راست و چپ تشکیل شده که می توانند به چندین لوب تقسیم شوند. در نیمکره غالب معمولاً مرکز گویش و زبان انسان وجود دارد و تقریباً در همه افراد راست دست و ۸۵٪ افراد چپ دست نیمکره سمت چپ می باشد. مخ بواسطه یک لایه توسعه یافته از دورا متر به نام غشاء تننوریوم از مخچه جدا می شود. مخچه در حفره خلفی جمجمه، در پشت و خلف ساقه مغز و زیر مخ قرار دارد. ساقه مغز پایین تر از مخ و در قدام مخچه قرار دارد. جدول ۸-۱ شامل لیست تمام مناطق اصلی مغز و عملکرد آنها می باشد. بیشتر سیستم reticular activating system، بخشی از مغز که مسئول انگیزش و هوشیاری است، نیز در ساقه مغز یافت می شود. ترومای بلانت می تواند باعث اختلال سیستم RAS شده و منجر به از دست دادن هوشیاری به طور گذرا گردد.

مغز توسط سه غشا جداگانه تحت عنوان منژهای مغزی پوشانده شده است: لایه دورامتر، لایه آراکنوئید یا عنکبوتیه و لایه پیامتر (شکل ۸-۲). خارجی ترین لایه یعنی دورامتر از بافتهای فیبروز محکم و رابطهای خطی اتصالی لایه داخلی استخوان جمجمه تشکیل شده است. در شرایط عادی، هیچ فاصله ای بین دورا و جمجمه وجود ندارد. با این حال، این رابط های خطی اتصالی در واقع یک فضای بالقوه می باشند که به عنوان فضای اپیدورال شناخته شده و این فضا می تواند در صورت دور شدن دورا از جمجمه ایجاد می شود. به عنوان مثال، شریان های منژیال میانی در شیارهایی در استخوان های گیجگاهی در دو طرف سر، مابین لایه دورا و لایه داخلی جمجمه قرار دارند. شکستگی استخوان گیجگاهی می تواند شریان منژیال میانی را پاره کرده و در نتیجه منجر به هماتوم اپیدورال گردد.

لایه آراکنوئید (عنکبوتیه) در قسمت زیری و عمیق تر دورامتر قرار گرفته و مغز و رگهای خونی موجود در آن را با نمایی مشابه تار عنکبوتی می پوشاند. فضای بین لایه دورامتر و پرده عنکبوتیه به عنوان فضای ساب دورال شناخته می شود. بر خلاف فضای اپی دورال، فضای ساب دورال یک فضای واقعی است که در زیر دورامتر قرار دارد. عروق خونی موجود در این فضا بواسطه حالت پل زدن باعث ایجاد ارتباط عروقی بین جمجمه و مغز می شوند. پارگیهای تروماتیک این وریدها اغلب باعث بروز هماتوم های ساب دورال (subdural) می گردد، که اغلب با آسیب اضافی به بافت مغز همراه هستند. در واقع آسیب دیدگی در این وریدهای اتصالی پل زننده، عامل ایجاد هماتوم های ساب دورال می باشد.



شکل ۸-۲ لایه های پوششی منژیال مغزی.



شکل ۳-۸ بخش‌های مختلف مغز

در فضای زیر عنکبوتیه هم وجود دارد. مقدار CSF (۱۰۰ میلی لیتر) در مقایسه با پارانشیم مغزی و جریان خون مغزی کم است. فشار داخل جمجمه تحت عنوان ICP (intracranial pressure) شناخته شده و در واقع اختلاف فشار مابین مجموع فشارهای بافت مغز، خون و CSF در مقابل جمجمه می باشد. توجه به این نکته مهم است که حجم CSF در مقایسه با حجم بافت مغز و خون کم است. اگرچه حذف CSF می تواند به کاهش ICP کمک کند، اما تجمع آن به ندرت دلیل افزایش ICP در آسیب حاد ترومایی می باشد.

۱۲ عصب مغزی وجود دارند که از مغز و ساقه مغز سرچشمه می گیرند (شکل ۴-۸) عصب مغزی (CN III) (عصب oculomotor) انقباض مردمک را کنترل می کند و در ارزیابی بیماران مشکوک به آسیب مغزی بسیار اهمیت دارد. این عصب از قسمت سطحی پرده تنوریوم عبور کرده و هر نوع خونریزی و یا ادم که باعث ایجاد فشار و فتق مغزی به سمت پایین شده، عصب را تحت فشار قرار داده و با مختل نمودن عملکرد آن، منجر به گشاد شدن مردمک چشم می شود.

فیزیولوژی

جریان خون مغزی (CBF) Cerebral Blood Flow

بسیار مهم است که سلول‌های عصبی مغز برای تأمین اکسیژن و گلوکز، جریان مداوم خون را دریافت کنند. ثبات در برقراری این جریان خون مغزی CBF بوسیله اطمینان از فشار کافی (فشار پرفیوژن مغزی cerebral perfusion pressure) برای گردش خون در مغز و (۲) مکانیسم نظارتی (تنظیم مجدد خودکار autoregulation) حفظ می شود، که همگام با نوسانات فشار پرفیوژن گردش خون در مغز، با ایجاد تغییر مقاومت در برابر جریان خون، میزان پرفیوژن را ثابت نگه می دارد.

فشار پرفیوژن مغزی (CPP) Cerebral Perfusion Pressure

فشار پرفیوژن مغزی CPP به میزان فشار موجود برای برقراری گردش خون مغزی اشاره می کند که در نتیجه آن میزان جریان خون و اکسیژن رسانی و تحویل گلوکز به سلول‌های مغزی که به این دو ماده همیشه نیازمند هستند، تأمین می گردد. فشار پرفیوژن مغزی CPP رابطه مستقیمی با دو فاکتور دیگر یعنی میانگین فشار شریانی بیمار (MAP) و فشار داخل مغزی ICP دارا می باشد.^۱

۱ برای محاسبه این عدد از ۲ روش که هر ۲ در واقع به فرمول MAP : مترجم)
محاسبه‌ای هستند، استفاده می‌شود.

$$MAP = (SBP + 2DBP) / 3$$

میانگین فشار در رگها در طی یک چرخه قلب است و MAP = DBP + 1/3(SBP - DBP) شاخص پرفیوژن به اندامهای حیاتی است.

جدول ۸-۱ مغز	
Function	Region
noticnuf rotom ,noticnuf yrosneS yromem ,ecnegilletni	مخ Cerebrum
Emotions, motor function, and expression of speech on the dominant side	پیشانی Frontal
Sensory function موقعیت spatial orientation, عملکرد حسی سنجی فضایی	پاریتال Parietal
Regulation of certain memory functions; speech reception and integration in all right-handed and the majority of left-handed individuals	تمپورال Temporal
Vision بینایی	اکسیپیتال و یا پس سری Occipital
Movement تحرک	مخچه Cerebellum
منطقه رله سیگنال بین مغز و نخاع	ساقه مغز Brain stem
برانگیختگی و هوشیاری ناشی از سیستم فعال RAS کننده مشبک	مغز میانی Midbrain
مراکز آپنه تنفسی، انتقال سیگنال ها از مخ به مدولا و مخچه	پل مغزی Pons
(مراکز قلبی ریوی (تنفس، ضربان قلب	مدولا Medulla

مغز به طور عادی ۱۴٪ از برون ده قلبی را دریافت می کند، که به طور مداوم با سرعت ۷۰۰ میلی لیتر (ml) در دقیقه در مغز جریان دارد. حجم خون داخل مغزی در هر لحظه، ۱۵٪ شریانی، ۴۰٪ وریدی و ۴۵٪ در گردش خونی میکروواسکولار و مویرگهای ریز می باشد. مغز توسط مایع مغزی نخاعی (CSF cerebrospinal fluid) احاطه شده است که در بطن‌های مغز تولید شده و همچنین نخاع را احاطه می کند. عملکرد CSF در واقع کمک به ایجاد حالت بالشتکی در مغز بوده و همچنین

همچنین اگر فشار پرفیوژن مغزی کاهش یابد، تنها راه ثابت نگه داشتن جریان خون مغزی کاهش مقاومت عروق مغزی می باشد. مغز با تنظیم مقاومت عروق مغزی (از طریق اتساع عروق) خودتنظیمی را انجام می دهد. با این حال، این مکانیسم خودتنظیمی نیاز به یک حداقل فشار پرفیوژن مغزی CPP دارد. به عنوان مثال، در فشار ۰ میلی متر جیوه، هیچ مقدار اتساع عروقی باعث ایجاد جریان خون نمی شود و محدودیت هایی برای گشاد شدن عروق خونی در سرو مغز وجود دارند. در فشار پرفیوژن مغزی CPP در حدود زیر ۵۰ میلی متر جیوه، مکانیسم های تنظیم خودکار دیگر نمی توانند کاهش فشار پرفیوژن مغزی را جبران نموده و در نتیجه جریان خون مغزی شروع به کاهش می کند.

روش دیگر برای جبران کاهش جریان خون مغزی (CBF)، اکسیژن گیری بیشتر از خونی است که در حال عبور از مغز می باشد. علائم و نشانه های بالینی ایسکمی (سرگیجه و تغییر وضعیت روانی) تا زمانی که پرفیوژن کاهش یافته از توانایی افزایش اکسیژن گیری برای تأمین نیازهای متابولیکی مغز فراتر نرود، نمود بالینی قابل مشاهده ای نخواهند داشت. با شروع کاهش جریان خون مغزی CBF، عملکرد مغزی کاهش یافته و خطر آسیب دائمی مغزی ناشی از ایسکمی افزایش می یابد.

آسیب دیدگی مغزی با نیاز بیشتر از حالت طبیعی به فشار بالاتر پرفیوژن مغزی CPP (Cerebral Perfusion Pressure) برای فعال نگه داشتن مکانیسم خود تنظیمی و کافی نگه داشتن جریان خون مغزی CBF، اوضاع را بدتر می سازد. با این حال، دامنه جریان طبیعی در افراد مختلف، متفاوت بوده و هیچ روش مناسبی برای اندازه گیری سطح جریان خون مغزی CBF وجود ندارد. بنابراین، از فشار پرفیوژن مغزی CPP برای تخمین کافی بودن جریان خون مغزی CBF استفاده می شود.

رابطه بین CPP (فشار پرفیوژن مغزی)، ICP و MAP در تروما اهمیت زیادی دارد. خونریزی حاد درون جمجمه باعث فشرده سازی بافت های اطراف و در نتیجه افزایش ICP می شود. این اثر توده ای mass effect نامیده می شود. با افزایش ICP، میزان فشار مورد نیاز برای ایجاد جریان خون در مغز نیز افزایش می یابد. متعاقباً برای حفظ CPP در حد مورد نیاز، میزان MAP هم افزایش می یابد. اگر افزایش MAP همراه با افزایش ICP نباشد و یا اگر درمان کاهش ICP به سرعت انجام نشود، مقدار جریان خون در مغز شروع به کاهش می کند، که منجر

فشار پرفیوژن مغزی با فرمول زیر بدست می آید:

$$\text{Cerebral perfusion pressure} = \text{Mean arterial pressure} - \text{ICP} \\ \text{Intracranial pressure}$$

یا

$$\text{CPP} = \text{MAP} - \text{ICP}$$

رنج نرمال MAP از حدود ۸۵ الی ۹۵ میلی متر جیوه می باشد. در بزرگسالان، ICP به طور معمول کمتر از ۱۵ میلی متر جیوه است. مقدار آن در کودکان معمولاً بین ۳ تا ۷ میلی متر جیوه و در نوزادان بین ۱/۵ تا ۶ میلی متر جیوه می باشد. بنابراین، فشار پرفیوژن مغزی CPP به طور معمول حدود ۷۰ تا ۸۰ میلی متر جیوه است. افزایش و یا کاهش ناگهانی فشار خون و ICP ممکن است پرفیوژن مغزی را تحت تأثیر قرار دهد.

سیستم خود تنظیمی و یا اتورگولاسیون جریان خون مغزی Cerebral Blood Flow (CBF)

نکته مهم این است که مهمترین فاکتور در مغز، نه فشار پرفیوژن مغزی CPP (Cerebral Perfusion Pressure) بلکه جریان خون مغزی CBF (Cerebral Blood Flow) می باشد. مغز در جهت ثابت نگه داشتن جریان خون مغزی در برابر طیف گسترده ای از تغییرات، به سختی فعالیت می کند. این فرآیند تحت عنوان خودتنظیمی^۲ شناخته می شود. خودتنظیمی برای عملکرد طبیعی مغز اهمیت بسیاری دارد.

برای درک مکانیسم خودتنظیمی، بایستی برای هر سیستم سیالی بیاد داشته باشیم که:

$$\text{Pressure} = \text{Flow} * \text{Resistance}$$

در مورد مغز، این به موارد زیر تبدیل می شود:

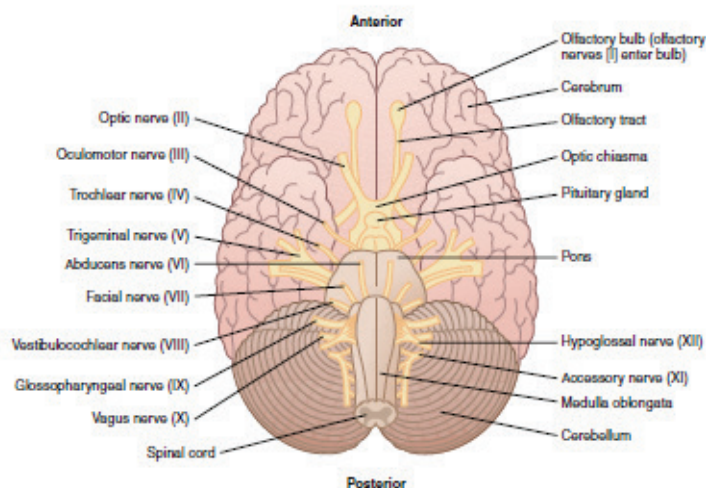
$$\text{Cerebral perfusion pressure} = \text{Cerebral blood flow} * \text{Cerebral vascular resistance}$$

$$\text{CPP} = \text{CBF} * \text{CVR}$$

$$\text{یا } \text{CPP} = \text{CBF} * \text{CVR}$$

از آنجا که اصلی ترین مورد در مغز میزان جریان خون مغزی می باشد، بهتراست که این معادله به صورت زیر ثبت شود:

$$\text{CBF} = \text{CPP} / \text{CVR}$$



شکل ۴-۸ سطح تحتانی مغز که ریشه اعصاب جمجمه را نشان می دهد.

کربن (هیپوکاپنیا hypocapnia) منجر به انقباض عروقی می شود، در حالی که افزایش سطح آن (هیپرکاپنیا hypercapnia) باعث اتساع عروق می گردد. هیپرونتیلیسیون و یا تهویه بیش از حد هوا با افزایش سرعت دفع دی اکسید کربن توسط ریه ها، فشار سهمی دی اکسید کربن شریانی (Paco₂) را کاهش می دهد. هیپوکاپنیا hypocapnia حاصله تعادل اسید و باز را در مغز تغییر داده و منجر به انقباض عروقی می شود. این انقباض عروق مغزی باعث کاهش حجم داخل عروقی مغز، کاهش حجم خون مغزی و در نتیجه اغلب باعث کاهش ICP می گردد. از این خاصیت هیپرونتیلیسیون می توان برای کاهش ICP استفاده نمود اما بر روی جریان خون مغزی نیز تأثیر منفی می گذارد. در حقیقت، داده ها حاکی از آن است که هیپرونتیلیسیون بیش از حد، میزان جریان خون مغزی را مشخصاً خیلی بیشتر از ICP کاهش می دهد.

در شرایط عادی، مکانیسم خودتنظیمی، برای تضمین حفظ فشار پرفیوژن مغزی با حفظ مقاومت صحیح عروقی مغزی، میزان جریان خون مغزی کافی را تأمین می کند. با این حال، تهویه بیش از حد بیمار، مکانیسم های خودتنظیمی را دور می زند. بنابراین، هیپرونتیلیسیون بیش از حد با ایجاد انقباض در عروق مغزی می تواند میزان حجم خون مغز را در حدی که مقدار ICP را در حد کفایت کاهش دهد، عمل کند اما از سوی دیگر همچنین بدون توجه به اینکه آیا فشار پرفیوژن مغزی برای حفظ جریان خون مغزی کافی باشد، باعث افزایش مقاومت عروق مغزی می گردد. در نتیجه، تهویه بیش از حد و هیپرونتیلیسیون می تواند جریان خون مغزی را کاهش داده و مغز آسیب دیده را در معرض خطر بیشتری برای آسیب ایسکمیک قرار دهد. Paco₂ کمتر از ۳۵ میلی متر جیوه احتمال خطر ایسکمی مغزی را افزایش می دهد و Paco₂ بزرگتر از محدوده طبیعی ۳۵ تا ۴۵ میلی متر جیوه (هایپرکاپنیا) منجر به گشاد شدن عروق مغزی و در نتیجه با افزایش جریان خون مغزی، حجم داخل عروقی را افزایش داده و در نتیجه افزایش بالقوه ICP را باعث می شود. مدیریت TBI با استفاده از هیپرونتیلیسیون بعداً در این فصل مورد بحث قرار گرفته است.

پاتو فیزیولوژی

TBI را می توان به دو دسته اولیه و ثانویه تقسیم کرد.

آسیب اولیه مغزی Primary Brain Injury

آسیب اولیه مغزی در زمان ضربه اصلی اتفاق می افتد و هر آسیبی است که به دلیل ترومای اولیه رخ می دهد. این آسیب شامل آسیب های وارده به مغز، پوشش های آن و ساختارهای عروقی مرتبط با آن می باشد. آسیب های اولیه مغزی شامل کانتیوژن های مغزی، خونریزی ها و آسیب های وارده به اعصاب و عروق مغزی هستند. از آنجا که بافت نرولوژیک بازسازی خوبی نداشته و در نتیجه امکان بسیار اندکی برای ترمیم آن وجود دارد، انتظار بهبود ساختار و عملکرد از دست رفته ناشی از آسیب اولیه بسیار کم است.

آسیب ثانویه مغزی Secondary Brain Injury

آسیب ثانویه مغزی بیشتر در ساختارهایی ایجاد می شوند که توسط آسیب اولیه صدمه ندیده اند. در هنگام بروز آسیب، فرآیندهای پاتوفیزیولوژیک آغاز می شوند، و در نتیجه منجر به بروز آسیب دیدگی های بیشتری به مغز ساعت ها تا هفته ها پس از آسیب و خونریزی اولیه

به آسیب ایسکمیک مغز و اختلال در عملکرد مغز می گردد. بنابراین، در صورت عدم وجود نظارت و مانیتور ICP، بهترین روش حفظ MAP در حد نرمال - بالا می باشد. بنیاد تروما به سر، برای بیماران آسیب دیده از نظر نرولوژیک، حفظ فشار خون سیستمیک بیشتر از ۹۰ میلی متر جیوه را توصیه می کند.

درناژ و تخلیه وریدی مغزی

درناژ وریدی مغزی یکی از عوامل موثر در میزان ICP و سیستم خودتنظیمی است که اغلب نادیده گرفته می شود. شبکه ای از وریدهای سطحی و عمقی مغز، خون را از مناطق مختلف مغز به سیستم سینوس های وریدی تخلیه می کنند در نهایت سینوس ساژیتال sagittal فوقانی (از بالا) و سینوس straight (از قسمت میانی و پایین)، قبل از تخلیه جانبی به سینوس های عرضی چپ و راست، در محل تلاقی سینوس ها (تورکولا torcula) به یکدیگر متصل می شوند. تخلیه مغزی در سینوس های عرضی در اکثر بیماران نامتقارن است، سینوس ساژیتال فوقانی در درجه اول به سینوس عرضی راست تخلیه می شود و سینوس straight عمدتاً به داخل سینوس عرضی transverse چپ تخلیه می گردد. سینوس های عرضی transverse چپ و راست در نهایت در وریدهای ژوگولار گردنی طرف مربوطه خود تخلیه می شوند که آنها هم در نهایت به داخل ورید superior vena cava SVC تخلیه می شوند. لازم به ذکر است که به جز هماتومهای ساب دورال، موارد اورژانسی حاد که وریدهای مغزی را درگیر می کنند، بسیار نادر هستند. اکثر بیمارهای نرولوژیک عروقی در نتیجه اختلالات شریانی بوجود می آیند.

سینوس های وریدی مستعد اتساع و یا فشردگی هستند. به عنوان مثال، وقتی جریان خون مغزی افزایش می یابد، تخلیه وریدی به عنوان یک مکانیزم تنظیم خودکار افزایش می یابد. با این حال، یک نقطه وجود دارد که در آن محدودیت های انطباق افزایش یافته و تخلیه وریدی ناکافی می تواند منجر به افزایش فشار خون در وریدها و درون جمجمه شود. فشردگی حاد، همانند شکستگی های دپرسیونی استخوان جمجمه (شکستگی های فشرده شده و فرو رفته)، هماتوم های در حال گسترش داخل جمجمه ای، و ترومبوز سینوسی، نیز می توانند باعث اختلال در تخلیه وریدی و در نتیجه باعث افزایش ICP شوند. انسداد در سینوس غالب اثرات بیشتری نسبت به انسداد در سینوس های غیر غالب دارد. دلایل بیرون جمجمه ای، همچون فشار بر وریدهای ژوگولار ناشی از خم شدن سر و یا محکم بودن یقه های گردن، نیز می توانند تخلیه وریدی را تقریباً تا ۱۰ میلی متر جیوه مختل سازند.

اکسیژن و جریان خون مغزی^۲ (CBF)

مغز عضوی متابولیکی می باشد و بنابراین اکسیژن زیادی را نیاز دارد. کاهش سطح اکسیژن (هیپوکسی) باعث دیلاتاسیون عروق به میزان قابل توجهی برای افزایش جریان خون مغزی به میزان چشمگیری می شود. این پاسخ معمولاً تا زمانی که فشار سهمی اکسیژن شریانی (PaO₂) به زیر ۵۰ میلی متر جیوه نرسد، رخ نمی دهد. جریان خون مغزی می تواند تا حدود ۴۰٪ خود نسبت به میزان آن در زمان استراحت افزایش یابد.

دی اکسید کربن CO₂ و جریان خون مغزی (CBF)

عروق خونی مغزی با انقباض و یا دیلاتاسیون به تغییرات سطح دی اکسید کربن CO₂ شریانی پاسخ می دهند. کاهش سطح دی اکسید

حجم بافت مغز، خون و CSF در درون یک حجمه سالم و غیر قابل نفوذ و intact، بایستی در یک حد ثابت حفظ شود. بنابراین، افزایش یک مولفه (مانند هماتوم، ادم مغزی و یا تومور) بایستی باعث کاهش یک و یا دو مولفه دیگر شود، مگر اینکه ICP افزایش یابد (شکل ۵-۸)

در پاسخ به توده در حال انبساط، مکانیسم جبرانی اولیه کاهش حجم CSF داخل حجمه است. CSF به طور طبیعی در درون و اطراف مغز، ساقه مغز و نخاع گردش می کند. با این حال، با گسترش توده، CSF مجبور به خروج از سر خواهد شد. همچنین در جهت کاهش حجم خون داخل عروقی در حفره حجمه، تخلیه وریدی افزایش می یابد. در مرحله اولیه و یا early phase این دو مکانیسم از افزایش ICP جلوگیری می کنند. بدین ترتیب تا این مرحله، بیمار می تواند بدون علامت باشد. با این حال، با افزایش اندازه توده نسبت به آستانه و میزان خون و CSF حذف شده، میزان ICP به سرعت شروع به افزایش می کند. بر اثر فشار توده، نیرو با مکانیسم Mass Effect بافت مغز را به داخل و سپس به ساختارهای ثابت درون حجمه منتقل نموده و در نهایت باعث بروز فتق در قسمت های مختلف مغز به طور مستقیم و یا اطراف برخی از آنها می شود. این امر باعث فشردن شدن حیاتی ترین مراکز مغزی شده و خون رسانی شریانی آنها را به خطر می اندازد (شکل ۶-۸) پیامدهای انواع این فتق ها به سمت سوراخ مگنوم و عبور از میان آن ، به عنوان سندرم های مختلف فتقی توصیف می شود (شکل ۷-۸ و جدول ۲-۸)

سندرم های بالینی فتق

ویژگی های بالینی انواع سندرم های فتق می توانند به شناسایی انواع این فتق ها کمک کند. در فتق نوع uncal، فشار بر روی عصب زوج III مغزی منجر به ایجاد دیلاتاسیون و گشاد شدن مردمک و یا برجستگی و تورم مردمک در همان طرف بروز فتق (ipsilateral) می شود. از دست دادن عملکرد دستگاه حرکتی منجر به ضعف در طرف مقابل (طرف دیگر بدن) و بروز رفلکس بابینسکی خواهد شد. گسترده تر شدن فتق می تواند منجر به تخریب ساختارهای موجود در ساقه مغز شود که به عنوان هسته قرمز red nucleus یا هسته وستیبولار vestibular nuclei شناخته می شوند و می تواند منجر به ایجاد حالت decorticate posturing شود، که شامل خم شدن و فلکشن غیرطبیعی

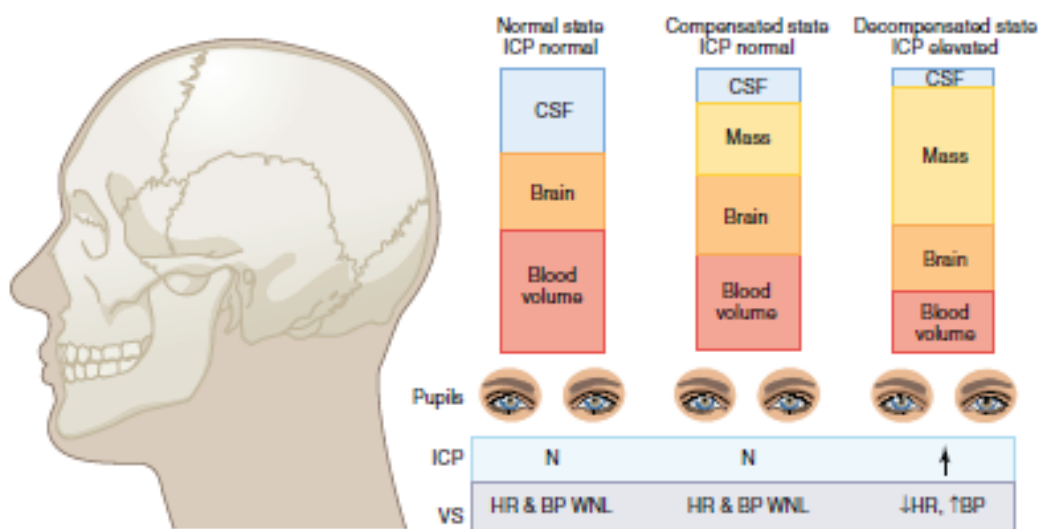
می گردند. تمرکز اصلی در مدیریت پیش بیمارستانی (و بیمارستانی) در TBI، شناسایی و محدود کردن و یا حتی متوقف کردن این مکانیسم های آسیب ثانویه می باشد. اثرات و عوارض ثانویه ماهیتی موزیانه داشته و اغلب می توانند باعث بروز خسارات مداوم و قابل توجهی گردند که بلافاصله آشکار و یا قابل احساس نمی باشند. این اثرات نقش مهمی در بروز مرگ و معلولیت پس از TBI دارند. با درک اینکه چه نوع آسیب های ثانویه ای در اثر تروما و آسیب اولیه ایجاد می شوند، می توانیم برای اصلاح و یا جلوگیری از بروز این عوارض آماده شده و مداخله مناسب داشته باشیم. مکانیسم های پاتولوژیک ناشی از اثرات توده درون حجمه، افزایش ICP و جابجایی مکانیکی مغز، می توانند منجر به بروز فتق شوند. این مکانیزم ها در صورت عدم رسیدگی سریع می توانند به مرگ و میر قابل توجهی منجر شوند، اما مدیریت آنها با اسکن توموگرافی کامپیوتری (CT) و سایر روش های تصویربرداری پیشرفته، مونیترینگ ICP و جراحی فوری متحول شده است. در محیط پیش بیمارستانی، شناسایی بیماران در معرض خطر فتق ناشی از اثر فشاری ناشی از توده (mass effect) و انتقال سریع آنها به بیمارستان دارای امکانات لازم برای رسیدگی به این مشکلات، هنوز اولویت های اصلی هستند.

دو علت مهم دیگر بروز آسیب ثانویه، کمبود اکسیژن و افت فشار خون هستند. هیپوکسی و افت فشار خون شناسایی نشده و درمان نشده به اندازه افزایش ICP برای مغز آسیب دیده مضر هستند. علاوه بر این در مغز آسیب دیده، اختلال در انتقال اکسیژن و یا منابع انرژی (به عنوان مثال، گلوکز)، نسبت به مغز طبیعی تأثیرات بسیار مخرب تری را ایجاد می کند. بنابراین، بایستی ضمن درمان هیپوکسی و افت فشار خون، سعی شود تا آنجا که ممکن است از بروز آنها اجتناب شود.

علل داخل حجمه ای عامل بروز آسیب ثانویه مغزی

اثر فشاری توده ای (Mass Effect) و فتق مغزی

مکانیسم های آسیب های ثانویه ای که اغلب شناسایی می شوند، غالباً مربوط به این اثر فشاری توده ای و یا همان Mass Effect هستند. این مکانیسم ها نتیجه فعل و انفعالات پیچیده بین مغز، CSF و خون در مقابل حجمه هستند که تحت نام اصل Monro-Kellie doctrine توصیف شده اند. این اصل بیان می کند که حاصل جمع و مجموع

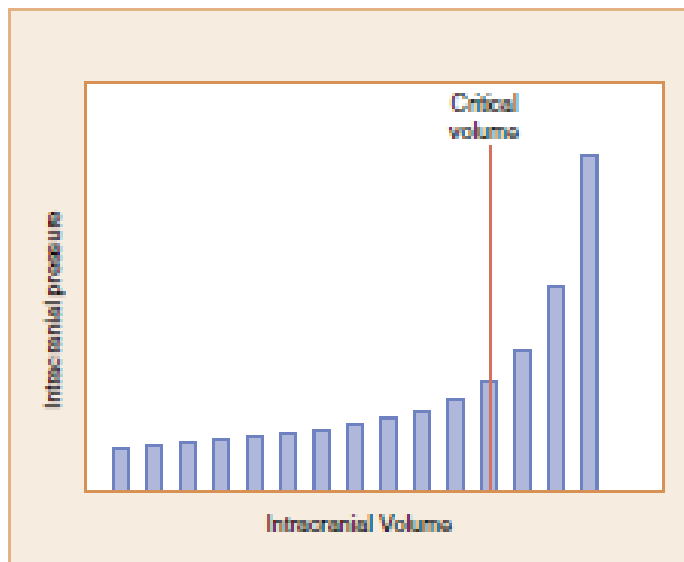
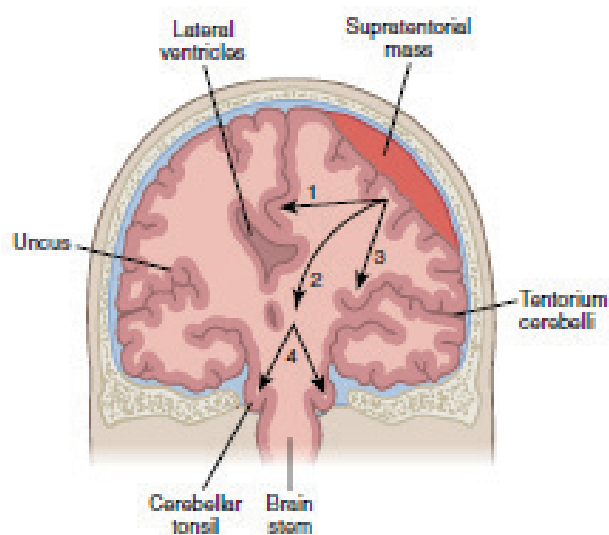


شکل ۵-۸ Monro-Kellie اصل: حجم محتوای داخل حجمه بایستی ثابت باقی بماند. اگر اضافه شدن توده ای مانند هماتوم منجر به کاهش حجم مساوی CSF و خون گردد، ICP طبیعی باقی می ماند. با این حال، هنگامی که این مکانیسم جبرانی به اتمام می رسد، افزایش لگاریتمی ICP به صورت افزایش حجم هماتوم در دقیقه روی می دهند.

آسیب و اختلال در ساقه مغز اتفاق می افتد (شکل ۸-۸). پس از فتق، ممکن است حادثه انتهایی یعنی شل شدن اندامها و بی حرکتی اندامها روی دهد.

با پیشرفت فتق به سمت فتق مرکزی central و لوب‌های tonsillar

اندام فوقانی و سفتی و کشیدگی extension اندام تحتانی است. یک یافته وخیم تر، وضعیت decerebrate posturing است که در آن همه اندام‌ها دچار کشیدگی و اکستانسیون extension شده و ممکن است خمیدگی و تاشدگی نخاع گردنی هم رخ دهد. وضعیت دسربره بدن با



شکل ۷-۸ سندرم های مختلف فتقی که می توانند از اثر توده ای (mass effect) و افزایش ICP ناشی شوند: (۱) cingulate herniation, (۲) central herniation, (۳) uncus herniation, (۴) cerebellar tonsillar herniation. این سندرم ها می توانند همزمان با یکدیگر و به صورت ترکیبی رخ دهند.

شکل ۶-۸ این نمودار رابطه بین حجم داخل جمجمه و میزان ICP را نشان می دهد. همگام با افزایش حجم، بوسیله رانده شدن CSF و خون به بیرون، فشار نسبتاً ثابت می ماند. سرانجام، به نقطه ای می رسیم که هیچ عمل جبرانی اضافی نمی تواند این افزایش فشار را جبران نموده و ICP به طرز چشمگیری افزایش می یابد.

شکل ۲-۸ انواع سندرم های مختلف فتق

نوع فتق Herniation Type	جابجایی Movement
Uncal transtentorial	قسمت داخلی لوب تمپورال (uncus) به سمت قسمت تانتور یوم tentorium رانده شده و به ساقه مغز brain stem فشار وارد می کند. فتق پیشرونده باعث فشار بر روی عصب زوج III مغزی، سیستم کنترل حرکتی و سیستم RAS-re- ticular activating system فعال کننده شبکه ای در همان طرف شده، و در نتیجه مردمک چشم در همان طرف گشاد و یا بیرون زده شده، در طرف مقابل و متضاد ضعف حرکتی ایجاد می شود و سپس عملکرد تنفسی ایجاد می شود و بیمار به کما می رود.
مرکزی و یا فتق رو به پایین Central downward herniation	قسمت هایی از لوب های گیجگاهی هر دو نیمکره مغزی از طریق شکاف موجود در چادرینه مخچه ای (تنتوریوم) به سمت پایین فشرده می شوند (transtentorial). فتق رو به پایین Downward باعث پاره شدن شاخه های شریان کف جمجمه ای یا بازیلر basilar شده و در نتیجه خونریزی های کوچک راسب می شود. اختلال در ساقه مغز brain stem منجر به بروز وضعیت دکورتیکه (انقباض غیرعادی و خم نمودن دستها و اندام فوقانی)، دپرسیون مرکز تنفسی و مرگ خواهد شد.
Cingulate سینگولات (transfalcine و یا subfalcine)	شایعترین فرم؛ داخلیترین و درونیترین قسمت لوب فرونتال در زیر فالكس یا داس مغزی (مترجم: چین خوردگی بزرگ دورتر که دو نیمکره مغزی را از هم جدا می کند) دچار حالت خراشیدگی می شود. این می تواند باعث آسیب به قسمتهای میانی نیمکره های مغزو مغز میانی شود. این حالت معمولاً می تواند در فتق نوع uncus هم روی داده و باعث بروز وضعیت گیری غیر طبیعی حالت بدن posturing و کما می گردد.
مخچه ای Cerebellar (رو به بالا و فوق چادرینه مخچه transtentorial)	مغز میانی midbrain از مسیر فوقانی چادرینه مخچه به سمت بالا رانده می شود. این جابجایی همچنین می تواند همراه با فتق uncus هم رخ دهد.
Tonsillar (فتق رو به سمت پایین مخچه)	لوبهای مخچه از طریق فورامن مگنوم به سمت پایین حرکت کرده و باعث فشردگی و کمپرسن مخچه و مدولا (بصل النخاع) و نخاع گردنی فوقانی می شوند. صدمه به قسمتهای تحتانی مدولا (بصل النخاع) منجر به بروز ایست قلبی و تنفسی می شود که یک اتفاق معمول نهایی در بیماران مبتلا به فتق مغزی می باشد. این حالت به عنوان "coning" نیز نامیده می شود.

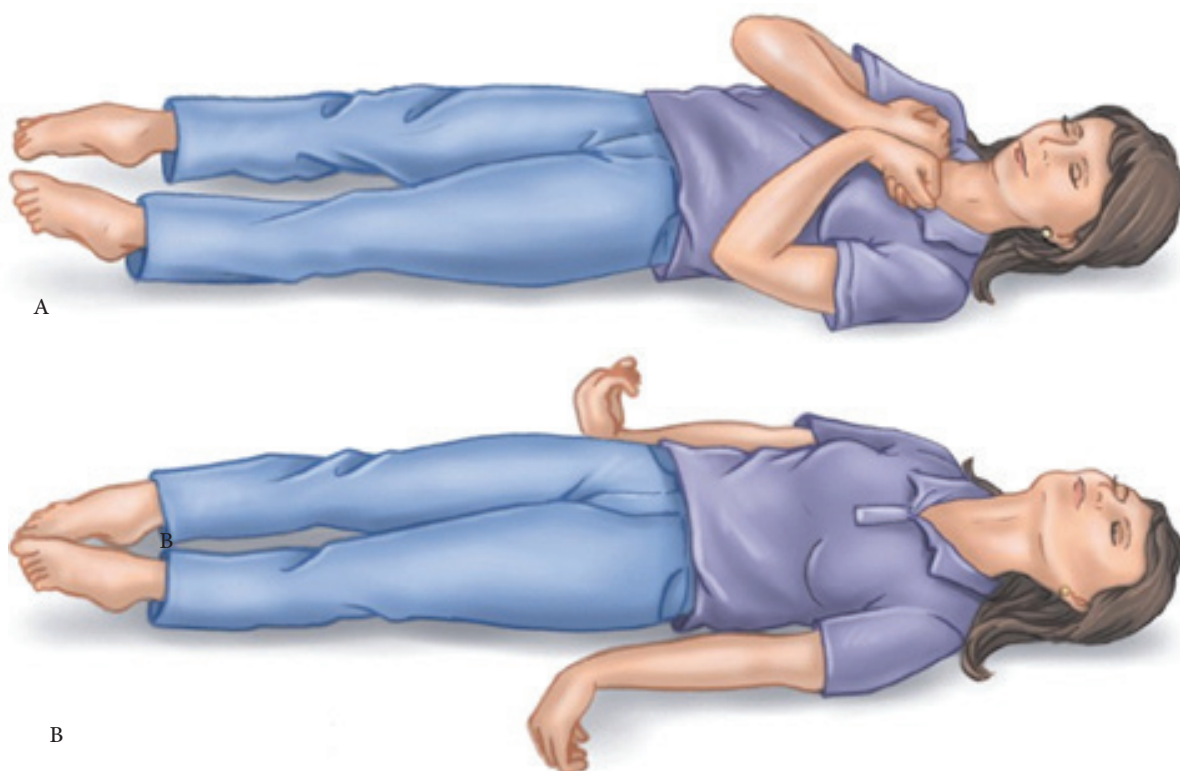
قلب را کاهش دهد. علامت و یا پدیده کوشینگ Cushing phenomenon ترکیبی از یافته‌های بالینی را توصیف می‌کند که همراه با افزایش ICP روی می‌دهند: برادی کاردی، افزایش فشار خون همراه با فشار نبض پهن widened pulse pressure و تنفس‌های نامنظم، مانند تنفس Cheyne-Stokes.

ایسکمی و فتق

سندرم‌های فتق توضیح می‌دهند که چگونه افزایش ICP می‌تواند منجر به فشردگی و آسیب بیشتر مغز شود. با این حال، افزایش ICP ناشی از تورم مغزی همچنین می‌تواند باعث آسیب به مغز از طریق کاهش اکسیژن رسانی و بروز ایسکمی بعدی مغزی شود. بر اساس فرمول فشار پرفیوژن مغزی ($CPP = MAP - ICP$)، افزایش ICP منجر به کاهش فشار پرفیوژن مغزی شده و پرفیوژن مغزی را تهدید می‌کند. این امر در ترکیب با سایر دلایل بروز ایسکمی، مانند افت فشار خون سیستمیک، همراه می‌شود. این ترکیب شدن‌های مکانیکی و ایسکمیک آبشار بی‌پایانی را ایجاد می‌کنند، و در نتیجه تورم مغزی بیشتری ایجاد می‌شود که باعث آسیب بیشتر مکانیکی و ایسکمیک می‌گردد. این روند در صورت عدم مداخله، در نهایت منجر به فتق و مرگ خواهد شد. محدود کردن این آسیب ثانویه و شکستن این چرخه آسیب، از اهداف اصلی مدیریت TBI می‌باشد.

سیستم فعال کننده شبکه ای reticular activating system RAS تأثیر قرار گرفته و با بدتر شدن هیپوکسی و تغییر قابل توجه سطح دی اکسید کربن خون، منجر به ایجاد الگوهای غیرطبیعی تنفسی و یا آپنه می‌شود. تهویه نوع Cheyne-Stokes یک چرخه تکرار از نفس‌های آرام و کم عمق است که به تدریج عمیق تر و سریع‌تر شده و سپس به نفس‌های آرام و کم عمق باز می‌گردند. دوره‌های مختصر آپنه ممکن است بین چرخه‌ها رخ دهد. هیپرونتیلیاسیون نوروزنیک مرکزی Central neurogenic hyperventilation به تنفس‌های عمیق و سریع اشاره دارد، در حالی که تنفس آتاکسیک ataxic به تلاش‌های نامنظم تهویه ای اشاره دارد که فاقد هرگونه الگوی قابل تشخیص ظاهری است. بدلیل وجود یک مسیر نهایی مشترک در ایجاد فتق، همراه با فشردگی ساقه مغز، عملکرد تنفسی خود بخودی متوقف می‌شود (شکل ۹-۸).

همانطور که هیپوکسی بافتی در مغز ایجاد می‌شود، رفلکس‌ها در تلاش برای حفظ اکسیژن رسانی مغزی فعال می‌شوند. برای غلبه بر افزایش ICP، سیستم عصبی اتونومیک برای حفظ فشار پرفیوژن مغزی، فشار خون سیستمیک (و MAP) را افزایش می‌دهد. فشارهای سیستمیک می‌توانند تا ۲۵۰ میلی‌متر جیوه برسند. با این حال، علیرغم اینکه گیرنده‌های فشار یا بارورسپتورها در شریان‌های کاروتید و قوس آئورت، فشار خون را بسیار افزایش می‌دهند، پیام‌ها برای فعال سازی سیستم عصبی پاراسمپاتیک به ساقه مغز ارسال می‌شوند. سپس یک سیگنال از طریق عصب مغزی زوج دهم، عصب واگ را تحریک نموده تا ضربان



شکل ۸-۸ A وضعیت دکورتیکه Decorticate posturing و B وضعیت دسربره (اکستانسیون دست‌ها و اندام فوقانی). Decerebrate posturing.



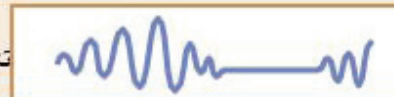
نرمال منظم و راحت، ۱۲ تا ۲۰ نفس در دقیقه



تنفس بایوت دوره های تنفسی نامنظم و متناوب آپنه را در توالی بدون برنامه ریزی و کنترل نشده انجام می دهد



آتاکسی Ataxia: بی نظمی قابل توجه با عمق تنفس نامنظم و متفاوت



تنفس شین استوک
Cheyne-Stokes

دوره های مختلف تنفسهای با افزایش عمق به همراه آپنه



برادی پنه Bradypnea: آهسته و کمتر از ۱۲ نفس در دقیقه



تنفس
کاسمال
Kussmaul



هایپرینه (تنفس سریع و عمیق): سریعتر از ۲۰ تنفس در دقیقه، تنفس عمیق



تاکي پنه Tachypnea: سریعتر از ۲۰ نفس در دقیقه

شکل ۸-۸ این تصویر انواع مختلفی از الگوهای تنفسی را نشان می دهد که ممکن است پس از ضربه به سر و مغز ایجاد شوند.

ادم مغزی Cerebral Edema

دیگری نیز لازم می باشند. همتوم های مغزی خاص بعداً شرح داده می شوند.

انسداد وریدی

انسداد وریدی می تواند یک دلیل مخفی اما قابل توجه برای افزایش ICP باشد. دو علت اصلی انسداد وریدی داخل جمجمه، فشار خارجی و ترومبوز موضعی و داخلی هستند. دیواره های نازک سینوس های وریدی دورال و مغزی می توانند بر اثر فشار خارجی ناشی از شکستگی های جمجمه ای فرو رفته (دپرس فرکچر) و یا توده های در حال گسترش، فشرده شده و مانع تخلیه وریدی گردند. نگران کننده ترین آسیب، شکستگی جمجمه ای اکسپیتال در سینوس عرضی راست است. کمپرسن و فشرده گی همچنین می تواند منجر به ترومبوز وریدی شود، که انسداد وریدی را تشدید می کند.

انسداد های موضعی داخلی مانند ترومبوز های سینوس دورال، نادر اما با مرگ و میر بالا همراه هستند. درمان هر دو معمولاً به نوعی مداخله جراحی فوری نیاز دارند. هر دو فرایند می توانند باعث بروز یک چرخه بی پایان افزایش فشار خون وریدی، ادم بیشتر مغزی و فشرده گی وریدی بیشتر گردیده که در نتیجه فشار خون درون جمجمه ای افزایش می یابد.

فشار خون بالای داخل جمجمه Intracranial Hypertension

ترکیبی از ادم مغزی، ایسکمی مغزی، انسداد وریدی و mass effect منجر به افزایش فشار خون داخل جمجمه می شوند. از میزان فشار ICP به عنوان راهی برای تعیین کمیت و ارزیابی میزان ادم مغزی استفاده می شود. مانیتورهای ICP در بیمارستان مورد استفاده قرار می گیرند تا به درمانگران اجازه دهند به طور کمی میزان ادم مغزی را اندازه گیری

ادم مغزی غالباً در آسیب اولیه مغز اتفاق می افتد. آسیب مستقیم به غشای سلول های عصبی باعث می شود مایع درون سلولی، درون سلول های عصبی آسیب دیده جمع شده و منجر به ادم مغزی شود. علاوه بر این، آسیب می تواند باعث فعال شدن پاسخ های التهابی گردد که این مورد به نوبه خود باعث بروز آسیب بیشتر به نرون ها و سلول های عصبی و مویرگ های مغزی می گردد، همچنین منجر به جمع آوری مایعات در سلول های عصبی و بینابینی شده و در نتیجه ادم مغزی بیشتر می شود. همانطور که ادم ایجاد می شود، آسیب های مکانیکی و ایسکمیک که قبلاً شرح داده شده رخ داده و بدن را در سیکل معیوب و چرخه بی پایان افزایش ادم و تشدید آسیب می اندازد.

ادم مغزی می تواند در نتیجه ی آسیب مستقیم به پارانشیم مغزی به شکل کوفتگی و کانتیوژن مغزی، و یا در نتیجه آسیب منتشر مغزی ناشی از هیپوکسی و یا افت فشار خون، به همراه همتوم های داخل جمجمه ای و یا ناشی آنها اتفاق بیفتد.

هماتوم های داخل مغزی

در تروما، اثر mass effect ناشی از تجمع خون در فضای داخل جمجمه است. همتوم های داخل جمجمه مانند همتوم های اپیدورال، ساب دورال یا داخل مغزی، منابع اصلی تأثیر mass effect هستند. آنجا که اثر mass effect به اندازه همتوم مربوط می شود، حذف سریع این همتوم ها می تواند چرخه ادم و آسیب را که قبلاً شرح داده شد، بشکند. متأسفانه، این همتوم ها اغلب با ادم مغزی همراه هستند و برای جلوگیری از چرخه آسیب و ادم، علاوه بر از بین بردن همتوم، اقدامات

نجات مغز ایجاد می‌کند و در نتیجه مدیریت تهاجمی افت فشار خون را به یک بخش اساسی در مدیریت TBI تبدیل می‌نمایند. به همین دلیل در محیط پیش بیمارستانی، یک رویکرد تهاجمی با احیاسازی مایع تراپی با هدف حفظ فشار خون سیستولیک بالاتر از ۹۰ میلی‌متر جیوه، برای محدود کردن آسیب ثانویه در بیمار آسیب دیده مغزی ضروری است.

هیپوکسی و هایپراکسی (اکسیژن بیش از حد)

یکی از مهمترین مواد انتقالی به مغز آسیب دیده توسط گردش خون، اکسیژن می‌باشد. تنها پس از ۴ تا ۶ دقیقه متابولیسم بی‌هوازی مغزی، آسیب برگشت ناپذیر مغز روی می‌دهد. مطالعات همچنین تأثیر اشباع اکسیژن هموگلوبین (SpO₂) کمتر از ۹۰٪ در بیماران TBI را نشان داده‌اند. تعداد قابل توجهی از بیماران مبتلا به TBI با SpO₂ کم یا ناکافی مواجه هستند که در صورت عدم استفاده از پالس اکسی متری به راحتی نادیده گرفته می‌شود. تأکید بر مدیریت راه هوایی پیش بیمارستانی و تجویز اکسیژن برای بیماران آسیب دیده مغزی تا حدی نتیجه این مطالعات بوده است. دو فاکتور تهویه و میزان جریان خون کافی، در جهت حفظ اکسیژن رسانی مناسب به مغز حیاتی می‌باشند. یک مطالعه روی بیماران مبتلا به TBI شدید، در صورتی که نه هیپوکسمی و نه افت فشار خون رخ داده باشند، میزان بروز مرگ و میر را ۲۶/۹٪ را نشان داد، در صورت وجود فقط هیپوکسمی این میزان به ۲۸٪ و در صورت وجود هر دو مورد، این میزان به ۵۷/۲٪ می‌رسد، بنابراین، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی بایستی گردش خون کافی را در کنار به حداقل رساندن میزان از دست دادن خون و اکسیژن رسانی کافی با حفظ راه هوایی و تهویه مناسب، در نظر داشته باشند.

توجه به این نکته مهم است که اکسیژن رسانی بیش از حد یا هایپراکسی نیز با نتایج بدتری همراه می‌باشد. تهویه با سطح اکسیژن بالا با آسیب به بسیاری از سلول‌ها از جمله مغز، ریه، قلب و چشم همراه است. مکانیسم دقیق بروز آسیب مغزی هنوز مشخص نیست، اما آسیب ممکن است به علت چندین عامل از جمله سمیت رادیکال‌های آزاد، متابولیت‌های تغییر یافته و یا انقباض عروق مغزی باشد. اکسیژن صد در صد نیز می‌تواند باعث انقباض عروق مغزی شود، که ممکن است متعاقباً متابولیسم مغزی را تغییر دهد. چند مطالعه موجود که اثرات بالای PaO₂ و Fio₂ بالا را در این بیماران ارزیابی کرده‌اند، نتایج عملکرد ضعیفی را نشان داده‌اند. این بیماران در مقایسه با بیماران با سطح اکسیژن طبیعی با نرخ بالاتر مرگ و میر، امتیاز GCS پایینتر در زمان ترخیص و افزایش طول مدت اقامت در بیمارستان همراه بوده‌اند. با این حال، در هیچ یک از این مطالعات تأثیرات دوره‌های کوتاه مدت هایپرکسی در محیط پیش بیمارستانی بررسی نشده است. این مطالعات نشان می‌دهد که احتمالاً یک پنجره درمانی ایده آل برای سطوح PaO₂ پس از TBI بین ۱۰۰ میلی‌متر جیوه تا ۲۰۰ میلی‌متر جیوه وجود دارد. در حالی که هم هایپراکسی و هم هیپوکسی خارج از این محدوده‌ها می‌توانند خطرناک باشند، اما برتری شواهد موجود تاکنون موید این نکته هستند که با توجه خاص به محیط پیش بیمارستانی، کمبود اکسیژن حتی به صورت گذرا خطرناک تر است.

آنمی (کم خونی)

ظرفیت حمل اکسیژن در خون که با مقدار هموگلوبین موجود در آن تعیین می‌شود نیز برای اکسیژن رسانی به مغز بسیار مهم است. کاهش هموگلوبین به میزان ۵۰٪ تأثیر بسیار عمیق تری نسبت به افت ۵۰٪ نسبی فشار سهمی اکسیژن در خون (PaO₂) در اکسیژن رسانی به مغز دارد. به همین دلیل، کم خونی و آنمی ناشی از دست دادن خون

کنند، خطر بروز فتق را ارزیابی نموده و اثربخشی روش‌های درمانی برای مقابله با ادم مغزی را کنترل نمایند. از این نظر، افزایش ICP نشانه ادم مغزی می‌باشد. مانیتورینگ ICP به طور معمول در محیط پیش بیمارستانی در دسترس نمی‌باشد، اما درک آن و دلایل کنترل آن می‌تواند به ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی در تصمیم‌گیری برای بیمار آسیب دیده مغزی کمک کند.

علل خارج حجمه ای آسیب‌های ثانویه مغزی

افت فشار خون Hypotension

ایسکمی مغز در آسیب شدید مغزی بسیار شایع است. این موضوع را مطالعات در ۹۰٪ از بیمارانی که به دلیل TBI می‌میرند و در بسیاری از بازماندگان شناسایی و تأیید کرده‌اند. بنابراین، تأثیر جریان خون مغزی پایین بر پیامدهای TBI، تمرکز اصلی در محدود کردن آسیب ثانویه پس از TBI بوده است.

در پایگاه ملی داده‌های TBI، دومورد از مهمترین عوامل ایجاد پروگنوز ضعیف در TBI شامل میزان زمان صرف شده با ICP بیشتر از ۲۰ میلی‌متر جیوه و دیگری مدت زمان مصرفی با فشار خون سیستولیک کمتر از ۹۰ میلی‌متر جیوه بوده‌اند. در حقیقت، فشار خون سیستولیک کمتر از ۹۰ میلی‌متر جیوه می‌تواند منجر به نتیجه ضعیف تری شود. چندین مطالعه تأثیر عمیق فشار خون سیستولیک پایین بر پیامدهای بعد از TBI را تأیید کرده‌اند.

بسیاری از بیماران مبتلا به TBI آسیب‌های دیگری نیز دارند که اغلب شامل خونریزی و اختلالات فشار خون از قبیل افت آن می‌باشد. در جهت محدود کردن آسیب‌های ثانویه مغزی، احیاسازی از طریق مایع تراپی و همچنین درمان سریع این آسیب‌ها برای حفظ فشار خون سیستولیک حداقل ۹۰ میلی‌متر جیوه ضروری است. در آسیب‌های شدید علاوه بر خونریزی، عامل دوم دیگری نیز جریان خون مغزی بعد از TBI را تهدید می‌کند. جریان خون مغزی طبیعی قشر کورتیکال، ۵۰ میلی‌لیتر در دقیقه در هر ۱۰۰ گرم از بافت مغزی (یا ۵۰ میلی‌لیتر در ۱۰۰ گرم در دقیقه [min]) است. پس از TBI شدید، این مقدار در آسیب‌های شدید می‌تواند به ۳۰ میلی‌لیتر یا حتی به ۲۰ میلی‌لیتر در ۱۰۰ گرم در دقیقه کاهش یابد. علت این کاهش جریان خون مغزی مشخص نیست، اما این کاهش ممکن است به دلیل از دست دادن مکانیسم اتورگولاسیون و یا تنظیم مجدد خودکارو یا مکانیسم محافظتی برای کاهش تنظیمات مغزی در پاسخ به آسیب باشد. صرف نظر از این مورد، همراهی این کاهش جریان خون مغزی با شوک خونریزی دهنده، تهدید ایسکمیک مغزی را بیشتر می‌کند.

همانطور که قبلاً بحث شد، آسیب به مغز نیز مکانیسم‌های اتورگولاسیون و یا تنظیم مجدد سیستم را مختل می‌سازد و لذا برای حفظ جریان خون مغزی کافی، فشارپرفیوژن مغزی بالاتری لازم است. مناطق مغزی که به شدت آسیب دیده‌اند، تقریباً می‌توانند توانایی خودتنظیمی خود را از دست بدهند. در این مناطق، عروق خونی گشاد شده و باعث پرخونی و انتقال خون به سمت مناطق مغزی بشدت آسیب دیده می‌شود، از طرفی خون از مناطقی که هنوز می‌توانند با پرفیوژن کافی نجات یابند، دور می‌شود. در آخر، تهویه از نوع هیپرونتیلیاسیون می‌تواند جریان خون مغزی را بیشتر تهدید نموده و از طریق انقباض عروق خونی، ایسکمی در مناطق آسیب دیده و تحت تأثیر قرار گرفته مغزی را تشدید کند.

این ترکیب افت فیزیولوژیکی مکانیسم خودتنظیمی، شنت و شوک خونریزی دهنده، تهدیدهای ایسکمیک متعددی را برای مناطق قابل

و خونریزی می تواند بر نتیجه TBI تأثیر بگذارد.

Hypocapnia (کاهش $Paco_2$) و Hypercapnia (افزایش $Paco_2$)

همانطور که قبلاً در این فصل بحث شد ، هم هیپوکاپنیا (کاهش $Paco_2$) و هم هیپرکاپنیا (افزایش $Paco_2$) می توانند آسیب مغزی را تشدید کنند. وقتی عروق خونی مغزی بر اثر هیپوکاپنیا قابل توجه دچار انقباض می شوند، جریان خون مغزی به خطر افتاده و این مورد باعث کاهش اکسیژن رسانی به مغز می شود. هیپرکاپنیا (افزایش $Paco_2$) می تواند ناشی از هیپونتیلیاسیون (کاهش تهویه) به دلایل مختلفی از جمله مسمومیت با دارو و یا الککل و یا الگوهای تهویه غیرطبیعی که در بیماران با افزایش ICP مشاهده می شوند، روی بدهد. هیپرکاپنیا می تواند باعث گشاد شدن و دیلاتاسیون عروق مغزی گردد که آن هم باعث افزایش بیشتر ICP می شود.

باکس ۱-۸ مصرف الککل و TBI

استفاده از الککل یک عامل خطر شناخته شده برای TBI، به ویژه همتوم ساب دورال می باشد. عوامل متعددی وجود دارند که در افزایش خطر این مورد شناخته شده اند.

انقباض فیزیکی مغز (آتروفی مغزی) معمولاً در بیمارانی دیده می شود که به طور مزمن حجم متوسط یا بالای الککل را برای مدت طولانی مصرف می کنند. با کاهش حجم مغز، تنش و فشار فزاینده ای بر روی رگ های bridging و یا رابط (مترجم: رگ های bridging عروق رابط بین وریدهای آن و سینوس های وریدی در فضای زیر عنکبوتیه هستند که آن را سوراخ کرده و در سینوس های وریدی دورال خالی می شوند و شبیه اتصالات کابل های موجود در پل معلق مسیر جاده ها می باشند. پارگی این وریدهای ارتباطی باعث ایجاد همتوم ساب دورال می شود) ایجاد شده و پارگی آنها را سبب می شود. با افزایش این فشار، نیروی برشی کمتری برای ایجاد آسیب لازم است. مصرف زیاد الککل همچنین به دلیل تداخل در توانایی کبد در تولید عوامل انعقادی، باعث کاهش توانایی انعقاد و لخته شدن می شود.

بیمارانی که سابقه سو مصرف الککل دارند و یا کسانی که به شدت مست هستند ممکن است توانایی بیان کامل و قابل درک از صدمات خود را نداشته باشند. این وضعیت می تواند یافته های ارزیابی بالینی بخصوص در مورد تظاهرات بالینی آسیب های جدی به سر رامخدوش نموده و از قابلیت اطمینان کمتری برخوردار باشند.

تأثیر ترکیبی این عوامل در افرادی که سابقه سو مصرف الککل و یا مسمومیت حاد با الککل را دارند، بایستی منجر به پایین آمدن آستانه شک به TBI جدی در این بیماران شود. نیروهای لازم برای ایجاد آسیب جدی در این بیماران ممکن است به طور قابل توجهی کمتر از میزان نیروهای ضروری برای ایجاد آسیب در افراد بدون سابقه شناخته شده سو مصرف الککل باشند. این دسته از بیماران حتی آنهایی که از تروما به سر نسبتاً جزئی آسیب دیده اند، بایستی به طور کامل ارزیابی شده و انتقال آنها به بیمارستان برای ارزیابی دقیق پزشکی باید به شدت مد نظر قرار گیرد.

هیپوگلیسمی (افت قند خون) و هایپرگلیسمی (افزایش قند خون)

هنگامی که جریان خون مغزی کاهش می یابد، میزان اکسیژن رسانی و همچنین تحویل گلوکز و سایر متابولیت های مغزی نیز کاهش می یابد. گلوکز منبع اصلی سوخت و ساز و متابولیسم مغزی بزرگسالان بوده و تغییرات در متابولیسم گلوکز مغزی در واقع نشانه ویژه آسیب ترومایی مغزی TBI می باشد. مطالعات تصویربرداری افزایش سریع گذرا در جذب گلوکز را اندکی پس از آسیب و سپس بعد از آن و به دنبال آن یک دوره طولانی افت متابولیسم گلوکز را نشان داده اند. افت متابولیسم گلوکز در بیماران TBI که به شدت آسیب دیده اند بیشتر بوده و مدت زمان این افت با افزایش سن، افزایش می یابد. محل بروز افت متابولیسم نیز اهمیت دارد، زیرا میزان بالاتر متابولیسم در تالاموس، ساقه مغز و مخچه با میزان سطح هوشیاری ارتباط مثبت و معناداری دارد.

هم افزایش قند خون (هایپرگلیسمی) و هم کاهش قند خون (هیپوگلیسمی) می توانند باعث به خطر افتادن بافت ایسکمیک مغز گردند. تأثیر فاجعه بار هیپوگلیسمی قابل توجه بر سیستم عصبی، در هنگام آسیب دیدگی و یا سایر مواقع، به خوبی شناخته شده است. نورون ها قادر به ذخیره گلوکز نیستند و بنابراین برای انجام متابولیسم سلولی نیاز به تأمین مداوم گلوکز دارند. در صورت عدم وجود گلوکز، نورون های ایسکمیک می توانند به طور دائمی آسیب ببینند. با این حال، ثابت شده که سطوح گلوکز سرم بیش از ۱۵۰ میلی گرم در دسی لیتر (mg/dl) و احتمالاً بیشتر از ۲۰۰ میلی گرم در دسی لیتر به صورت طولانی مدت، ممکن است برای مغزی که دچار آسیب دیدگی شده است، مضر باشد. افزایش سطح گلوکز خون با نتیجه نورولوژیک ضعیف تری همراه است و بنابراین باید از آن اجتناب شود. در محیط پیش بیمارستانی، بایستی بر جلوگیری از افت قند خون تأکید شود زیرا تهدید فیزیولوژیکی ناشی از افت گلوکز بسیار سریعتر از خطر افزایش قند خون است. اندازه گیری گلوکز خون بایستی در تمام بیماران با کاهش سطح هوشیاری در صحنه انجام گردد و اگر کمتر از مقادیر طبیعی باشد، با تجویز گلوکز درمان شود. علاوه بر این، هایپرگلیسمی ناشی از آن به احتمال زیاد زودگذر بوده و کنترل شدید گلوکز که برای مدیریت صحیح این بیماران لازم می باشد، با پذیرش در بیمارستان ایجاد می شود.

تشنج Seizures

بیمار دچار TBI حاد به دلایل زیادی در معرض خطر بروز تشنج است. هیپوکسی ناشی از مشکلات مجاری تنفسی و یا اختلالات تهویه ای، همانند افت قند خون و ناهنجاری های الکترولیتی می تواند باعث بروز تشنج جنرالیزه شود. بافت مغزی ایسکمیک یا آسیب دیده می تواند به عنوان کانونی تحریک پذیر برای تولید تشنج گراندمال (grand mal seizures) و تشنج صرعی استاتوس (status epilepticus) عمل کند. تشنج، به نوبه خود، می تواند هیپوکسی قبلی و زمینه ای ناشی از اختلال در عملکرد تنفسی را تشدید نماید. علاوه بر این، فعالیت و فانکشن گسترده و وسیع عصبی همراه با تشنج های جنرالیزه، به سرعت سطح اکسیژن و گلوکز خون را کاهش داده و حتی ایسکمی مغزی را تشدید می کنند.

Venous Obstruction انسداد وریدی

علاوه بر انسداد وریدی داخل جمجمه ، همانطور که قبلاً بحث شد، علل خارج جمجمه ای انسداد وریدی نیز وجود دارند که می توانند به طور غیر مستقیم ICP را افزایش دهند. مجاری وریدی به داخل وریدهای ژوگولار تخلیه می شوند، بنابراین هرگونه فشردگی بر روی

خونریزی خارجی وسیع، بایستی آن را حتی قبل از ارزیابی راه هوایی (و یا در صورت وجود کمک کافی در صحنه به طور همزمان) کنترل نمود. این نوع خونریزی معمولاً شامل خونریزی شریانی از یک اندام می باشد، اما ممکن است حتی از پوست سر و یا در محل اتصال یک اندام با تنه (خونریزی محل‌های اتصال اندامها و مفصلی) و سایر مکان ها نیز رخ دهد.

راه هوایی

باز و برقرار بودن راه هوایی بیمار باید مورد بررسی و اطمینان قرار گیرد. در افراد غیرهوشیار، زبان ممکن است مجرای تنفسی را به طور کامل مسدود کند. تهویه پر سر و صدا نشان دهنده انسداد جزئی توسط زبان و یا اجسام خارجی است. استفراغ، خونریزی و تورم ناشی از تروما به صورت از علل عمده بروز اختلال مجاری تنفسی در بیماران مبتلا به TBI هستند.

تنفس

درمغز دچار آسیب دیدگی برای به حداقل رساندن آسیب ثانویه مغزی، رساندن اکسیژن کافی ضروری می باشد. حفظ Spo₂ بالای ۹۰٪ بسیار مهم بوده و عدم انجام این کار نتایج ضعیف تری برای بیماران آسیب دیده مغزی دارد. ارزیابی عملکرد تنفسی همچنین باید شامل ارزیابی تعداد، عمق و کفایت تنفسی باشد. همانطور که قبلاً اشاره شد، چندین الگوی تنفسی گوناگون می توانند بر اثر آسیب دیدگی شدید مغزی روی بدهند. در بیماران ترومایی با آسیب دیدگی چند سیستمی (مولتی سیستم)، آسیب های قفسه سینه می توانند در اکسیژن رسانی و تهویه اختلال بیشتری ایجاد نمایند. شکستگی ستون فقرات گردنی در حدود ۲٪ تا ۵٪ بیماران مبتلا به TBI رخ می دهد و ممکن است منجر به آسیب نخاعی شود که به طور قابل توجهی باعث تداخل در تهویه می گردد.

گردش خون

حفظ فشار خون سیستمیک بیشتر از ۹۰ میلی متر جیوه نیز برای جلوگیری از بروز آسیب ثانویه مغزی بسیار مهم است. بنابراین، هرگونه خونریزی بایستی به سرعت کنترل شود تا از کاهش فشار خون جلوگیری و یا به حداقل برسد. عدم کنترل خونریزی در آسیب دیدگی‌های پوست سر می تواند دلیل شناخته نشده شوک خونریزی دهنده باشد و بنابراین بایستی این نوع خونریزی با فشار مستقیم و یا با استفاده از پانسمان فشاری در بهترین حالت ممکن کنترل شود. در صورت امکان، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی بایستی شواهد مربوط به خونریزی خارجی را مورد بررسی کیفی و کمی قرار داده و ثبت نمایند. در غیاب خونریزی خارجی قابل توجه، وجود یک نبض ضعیف و سریع در قربانی ترومای بلانت نشان دهنده خونریزی داخلی تهدید کننده حیات در فضاهای پلور، صفاق (پرتونوم)، پشت صفاقی (رتروپرتونوم) و یا بافت های نرم اطراف شکستگی های استخوان های بلند می باشد. در نوزادی که فوتانل‌ها باز هستند، از دست دادن خون به میزان کافی در درون جمجمه می تواند باعث ایجاد شوک هیپوولمیک شود.

مکانیسم های خودتنظیمی برای حفظ فشار پرفیوژن مغزی^۶ در شرایط افزایش ICP می توانند منجر به یک سری تغییرات شناخته شده قلبی عروقی شوند که عمدتاً به صورت افزایش فشار خون آشکار

عروق گردنی می تواند باعث اثرات انسداد وریدی در قسمتهای بالایی و در داخل جمجمه شود. وضعیت گیری بد سر، مانند فلکسیون (خم شدن) و یا فلکسیون همراه با چرخش، می تواند باعث افزایش قابل توجه ICP شود (ازمیانگین فشار ICP از ۸/۸ تا ۱۶/۲ mm Hg) این وضعیت در کودکان که دارای استخوان پس سری (اکسیپیتال) بزرگتر و گردن سست تر هستند نیز بیشتر دیده می شود. کلارهای گردنی می توانند فشار ICP را از ۴ میلی متر جیوه به ۱۴/۵ میلی متر جیوه افزایش دهند. افزایش فشار داخل سینه ای و داخل شکمی نیز می تواند باعث افزایش فشار وریدهای ژوگولار گردنی شده و برخوردی وریدی مغزی (venous outflow) تأثیر بگذارند. در نتیجه باید تلاش شود که سر در وضعیت خنثی قرار گرفته و از کلارهای گردنی محکم و سفت استفاده نشود.

ارزیابی

ارزیابی سریع از فیزیک ترومایی که باعث آسیب شده به همراه یک ارزیابی سریع اولیه بیمار، به شناسایی مشکلات بالقوه تهدید کننده حیات در بیمار مشکوک به TBI کمک می کند. همچنین ارزیابی مجدد و مستمر این بیماران، حتی با توالی و تکرار بیشتر از حد معمول، بسیار مهم است، زیرا پاتوفیزیولوژی TBI یک فرآیند پویا و دینامیک است. یافته های معاینات بالینی بیمار ممکن است با تغییر وضعیت بیمار در طول زمان به طور قابل توجهی نوسان داشته باشند.

فیزیک تروما

آگاهی از مکانیسم آسیب دیدگی در همه بیماران ترومایی حیاتی است، زیرا می تواند در شناسایی الگوهای خاص آسیب، به ویژه در TBI کمک کند. اطلاعات اصلی در مورد فیزیک تروما غالباً از مشاهده و بررسی صحنه و یا از طریق گفتگو با شاهدین حادثه به دست می آید. شیشه جلوی وسیله نقلیه بیمار ممکن است الگوی "تار عنکبوت" داشته باشد، که نشان دهنده تروما به سر بیمار می باشد، و یا ممکن است یک وسیله آلوده به خون یافت شود که به عنوان یک سلاح در هنگام حمله استفاده شده است. ترومای جانبی در قسمت لترال سر می تواند باعث شکستگی استخوان گیجگاهی جمجمه و در نتیجه ایجاد آسیب به شریان مننژیال میانی شود که آن هم می تواند منجر به بروز همانوم اپیدورال گردد. صدمات ناشی از ضربه شدید و یا آسیب دیدگی ناشی از افزایش - کاهش سرعت، مانند برخورد سریع با وسایل نقلیه موتوری سرعت بالا، می تواند منجر به آسیب دیدگی از نوع coup- contrecoup injury شود. این پدیده هنگامی اتفاق می افتد که سر به یک جسم ثابت برخورد کرده و باعث آسیب دیدگی از نوع مستقیم (coup) در محل برخورد و صدمه متقابل در طرف مقابل (contrecoup)، جایی که مغز با طرف مقابل جمجمه برخورد می کند، می گردد. این اطلاعات مهم باید به پرسنل درمانی مرکز دریافت کننده نیز گزارش شوند، زیرا ممکن است برای تشخیص و مدیریت صحیح بیمار نه تنها در مورد آسیب احتمالی مغزی و بلکه در مورد سایر آسیب ها نیز ضروری باشند.

ارزیابی اولیه

خونریزی وسیع و جهنده

در ارزیابی اولیه یک بیمار ترومایی، خونریزی خارجی شدید و تهدید کننده حیات، بایستی بلافاصله شناسایی و مدیریت شود. در صورت وجود

نحوه تعیین نمره GCS بیمار به طور مفصل در فصل ارزیابی و مدیریت بیمار آورده شده است.

نمره دهی GCS از این جهت اهمیت دارد که می تواند هم به طبقه بندی شدت TBI و هم به اینکه آیا بیمار قادر است از مجاری تنفسی خود در وضعیت TBI محافظت کند یا خیر، کمک کند. کمترین نمره کل GCS عدد ۳ و حداکثر نمره کل آن عدد ۱۵ می باشد. نمره کلی GCS از ۱۳ تا ۱۵ احتمالاً TBI خفیف را نشان می دهد در حالی که نمره ۹ تا ۱۲ نشان دهنده TBI متوسط می باشد. نمره GCS از ۳ تا ۸ نشان دهنده TBI شدید می باشد. دستورالعمل های استاندارد، انجام اینتوباسیون را برای GCS های برابر ۸ و یا کمتر از آن توصیه می کنند. بسیاری از عوامل دیگر، از قبیل مست کننده ها و یا سایر داروها نیز می توانند بر روی نمره دهی GCS تأثیر بگذارند.

مهمترین مولفه GCS، امتیازدهی قسمت حرکت و یا همان motor score می باشد. مطالعات و بررسی ها، حساسیت و ویژگی یکسانی را در بین نمره GCS حرکتی و نمره کل GCS در ارزیابی عصبی و پیش آگهی نشان داده اند. به دست آوردن نمره حرکتی در شرایط پیش بیمارستانی از اهمیت ویژه ای برخوردار است زیرا نمره ای پویا می باشد که غالباً در زمان مابین صحنه تا انتقال به بیمارستان بدتر می شود. مقادیر GCS در هنگام پذیرش در بیمارستان اغلب به دلایلی از قبیل لوله گذاری در صحنه، فلج و یا آرام بخشی و sedation بیمار از مقادیر ثبت شده در صحنه کمتر بوده و بدست آوردن نمره کامل GCS معمولاً غیرممکن است.

می گردند. از درمان فشار خون بالا بایستی اجتناب شود، زیرا این امر منجر به کاهش فشار پرفیوژن مغزی در سیستم تنظیمات ICP بالا و نهایتاً آسیب ثانویه مغزی می شود. همانطور که قبلاً بحث شد، پدیده کوشینگ ممکن است در فشار بالا و شدید درون جمجمه ای دیده شود، که ترکیبی از برادی کاردی، افزایش فشار خون همراه با فشار نبض پهن و تنفس های نامنظم مانند تنفس Cheyne-Stokes می باشد. این یافته ها ممکن است بروز قریب الوقوع فتق درون جمجمه ای را مشخص کنند. نایبستی انتقال بیمارانی که صدمات بالقوه تهدید کننده حیات دارند، برای اندازه گیری فشار خون به تأخیر بیفتد. این کار بایستی در صورتی که زمان اجازه دهد در طی مسیر انجام شود.

ناتوانی

پس از شروع اقدامات درمانی مناسب برای حل مشکلات شناسایی شده در ارزیابی اولیه، بایستی معاینه سریع نرولوژیک انجام شود. این معاینات شامل ثبت امتیاز پایه GCS و ارزیابی مردمک ها می باشند. نمره GCS با استفاده از بهترین پاسخ ذکر شده هنگام ارزیابی چشم های بیمار، پاسخ کلامی و وضعیت پاسخ های حرکتی وی محاسبه می شود. هر یک از مولفه های نمره دهی بایستی به تنهایی ثبت شوند، و نه اینکه فقط یک امتیاز کلی را ارائه نمود تا بتوان تغییرات خاص در هر کدام از مولفه ها را در طول زمان تشخیص داد. نکته قابل توجه، این سیستم نمره دهی معیار GCS در سال ۲۰۱۴ به منظور تغییر در تکنیک ها و ترویج استفاده در آن بروزتر و آپدیت گردید (جدول ۳-۸).

جدول ۳-۸ (سیستم نمره دهی گلاسکو) Glasgow Coma Scale (GCS)

زیر مجموعه Subcategory	طبقه بندی سال ۱۹۷۴	طبقه بندی سال ۲۰۱۴	امتیازات
باز بودن چشمها Eye opening	خودبخودی با صدا و دستور صوتی با درد هیچکدام	خودبخودی با صدا با فشار هیچکدام	۴ ۳ ۲ ۱
پاسخ کلامی Verbal response	آگاهی Confused conversation Inappropriate speech Incomprehensible speech None	Oriented Confused Words Sounds هیچکدام	۵ ۴ ۳ ۲ ۱
پاسخ موتور (حرکتی) Motor response	Follows commands Localizes painful stimuli (Withdraws from pain (nonlocalizing (Abnormal flexion (decorticate (Abnormal extension (decerebrate Gives no motor response	Obey commands Localizing Normal flexion Abnormal flexion Extension هیچکدام	۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱

را محدود می‌سازند.

مهمترین و تنها معیار observation بیمار، ارزیابی وضعیت هوشیاری وی و چگونگی تغییر آن در طول مدت حضور در کنار بیمار می‌باشد. ثابت شده میزان بهبودی در بیمارانی که همان ابتدا دچار اختلال در وضعیت ذهنی هستند، بسیار کمتر از بیمارانی می‌باشد که وضعیت هوشیاری آنها در حین مدیریت و انتقال مختل می‌شود.

در یک بیمار با همکاری مناسب، ممکن است معاینه نورولوژیک و عصبی دقیق تری نیز انجام شود. که شامل ارزیابی اعصاب کرانیال مغزی، اعصاب حسی و عملکرد حرکتی در همه اندام‌ها می‌باشد. به دنبال یافتن اختلالات کامل و یا جزئی و همچنین عدم تقارن در عملکردها ممکن است سرنخ‌های مهمی برای آسیب احتمالی نورولوژیک آشکار شوند. یافته‌هایی مانند همی پارزی (ضعف) یا همی پلژی (فلج) که فقط در یک طرف بدن وجود دارد، "علائم لترالیزه" محسوب شده و معمولاً نشان دهنده TBI می‌باشند.

History

بسته به شرایط موجود، می‌توانید شرح حال SAMPLE (علائم Symptoms، آلرژی‌ها Allergies، داروهای پزشکی Medications، سابقه پزشکی Past history، آخرین وعده غذایی Last meal، رویدادهای حادثه Events) را از بیمار، اعضای خانواده و یا اطرافیان دریافت کنید. دیابت شیرین، اختلالات تشنجی و مسمومیت با دارو و یا الکل می‌توانند TBI را تقلید نمایند. بایستی هرگونه شواهد مصرف و یا مصرف بیش از حد دارو مورد توجه قرار گیرد. بیمار ممکن است سابقه آسیب دیدگی قبلی در سر داشته باشد و از سردرد مداوم و یا مکرر، اختلالات بینایی، حالت تهوع و استفراغ و یا مشکل در تکلم شکایت کند.

معاینات سریالی

ارزیابی مجدد میزان GCS و تعیین تغییراتی که در طول زمان اتفاق می‌افتد بسیار مهم است. در بیمارانی که سطح نمره GCS آنها نسبت به ابتدای ارزیابی، روندی رو به کاهش داشته باشد، نسبت به بیمارانی که نمره شان رو به افزایش است، وضعیت نگران کننده تری داشته و نشانگر آسیب TBI جدیتر و شدیدتری می‌باشد. تعداد کمی از بیماران با آسیب مغزی خفیف (نمره GCS حدود ۱۴ و یا ۱۵) ممکن است وضعیت وخیم غیر منتظره در وضعیت هوشیاری GCS خود را تجربه کنند. در حین انتقال، هر دو نوع ارزیابی اولیه و ارزیابی نمره GCS، بایستی در فواصل مکرر تکرار شوند. بیمارانی که نمره GCS آنها در حین انتقال بیش از دو عدد افت کند، در معرض خطر ویژه‌ای برای یک روند پاتولوژیک مداوم هستند. این بیماران نیاز به انتقال سریع به یک مرکز مناسب دارند. مرکز دریافت کننده از نمره GCS در حین انتقال، در مدیریت اولیه بیمار استفاده خواهد نمود. نمره GCS و یا علائم حیاتی وی بایستی به مرکز دریافت کننده گزارش شده و در گزارش مراقبت از بیمار ثبت شوند. پاسخ‌های درمانی بیمار به اقدامات درمانی هم بایستی همگی ثبت شوند.

آسیب‌های ویژه سر و گردن

ضربه به سر معمولاً به صدماتی گفته می‌شود که منجر به تغییر در عملکرد مغزی می‌شوند، مانند تغییر هوشیاری، گیجی، کوما، تشنج، و یا سایر اختلالات نورولوژیک. با این حال، تروما به سر ممکن است به آسیب‌هایی در استخوان‌ها و بافت‌های نرم صورت و سر اشاره داشته باشد که مغز را درگیر نکرده‌اند.

مطالعات نشان داده‌اند که نمره بخش موتور GCS در صحنه، میزان مرگ و میر ۶ ماهه را بهتر از نمرات موتور در هنگام پذیرش در بیمارستان پیش بینی می‌کند. با توجه به این یافته‌ها و سادگی نمره حرکتی، استفاده از نمره حرکتی به تنهایی در ستینگ تریاژ پیش بیمارستانی مورد حمایت قرار گرفته است.

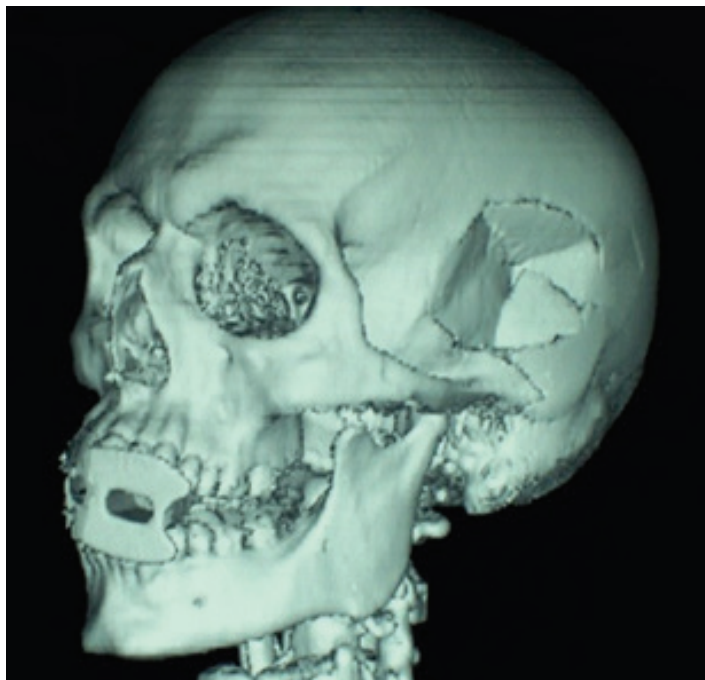
علاوه بر تعیین نمره GCS، مردمک‌ها به سرعت از نظر تقارن و پاسخ به نور مورد بررسی قرار می‌گیرند. در بزرگسالان، قطر مردمک در حال استراحت به طور کلی بین ۳ تا ۵ میلی‌متر است. اختلاف بیش از ۱ میلی‌متر در اندازه مردمک‌ها غیرطبیعی در نظر گرفته می‌شود. مردمک فیکس یا ثابت به پاسخ کمتر از ۱ میلی‌متر به نور شدید تعریف می‌شود. ترکیب نمره بخش موتور GCS و واکنش مردمک در هنگام پذیرش، برای ارزیابی دقیق و پیش بینی نتایج TBI مشخص شده است. اتساع حاد مردمک چشم نشان دهنده یک اورژانس نورولوژیک بوده و می‌تواند نشان دهنده ایسکمی ساقه مغز و یا فتق نوع uncal باشد. فتق uncal ناشی از ادم مغزی و یا به علت mass effect می‌تواند باعث فشردگی عصب اکولوموتور (زوج ۳ مغزی CN III) و در نتیجه دیلاتاسیون مردمک چشم گردد. کاهش جریان خون و یا ایسکمی در ساقه مغز نیز باعث اتساع مردمک چشم می‌شود. نکته قابل توجه این است که بخشی از مردم دارای آنیزوکوریا یا مردمک چشم نابرابر هستند که به دلیل ترومای چشم، ویا مادرزادی می‌باشد. با این حال، همیشه نمی‌توان درصحنه بین نابرابری مردمک ناشی از تروما و آنیزوکوریای مادرزادی و یا وجود آن پیش از وقوع حادثه تشخیص افتراقی انجام داد. بنابراین، وجود نابرابری در مردمک‌های چشم بایستی همیشه ثانویه نسبت به ترومای حاد در نظر گرفته شود تا زمانی که در بررسی‌های مناسب پزشکی، ادم مغزی و یا آسیب‌های عصبی حرکتی و یا چشمی رد شوند.

در معرض دید قرار دادن / محیط

اغلب بیمارانی که متحمل آسیب‌های TBI شده‌اند، آسیب‌های دیگری نیز دارند که حیات آنها و اندام‌هایی مانند مغز را تهدید می‌کند. همه این آسیب‌ها بایستی شناسایی شوند. کل بدن بایستی از نظر سایر مشکلات بالقوه تهدید کننده حیات مورد بررسی قرار گیرد.

ارزیابی ثانویه

پس از شناسایی و مدیریت آسیب‌های تهدید کننده حیات، در صورت وجود زمان، باید بررسی ثانویه کامل انجام شود. سر و صورت بیمار بایستی با دقت از نظر وجود و بررسی زخم‌ها، شکستگی‌های نوع دپرس یا فرورفته و وجود کریپتوس با دقت لمس شود. در این زمان اندازه و پاسخ مردمک‌ها به نور بایستی مجدداً مورد بررسی قرار بگیرند. همانطور که قبلاً اشاره شد، به دلیل احتمال بروز شکستگی‌های مرتبط با ستون فقرات گردنی در بیماران مبتلا به TBI، گردن بایستی از نظر وجود تدرنس و دفورمیتی‌های استخوانی بررسی شود. هرگونه تخلیه و ترشح مایع شفاف از مجاری بینی و یا کانال گوش ممکن است CSF باشد. با این حال، در بیشتر موارد، CSF با خون مخلوط می‌شود و تشخیص قطعی این یافته را دشوار می‌سازد. روشی که اغلب پیشنهاد می‌شود این است که قطره‌ای از مخلوط مشکوک خون-CSF را روی یک پد گاز قرار دهید. هنگامی که این مخلوط روی یک گاز یا پارچه سفید قرار گیرد، CSF ممکن است از قسمت خون بیشتر پخش شود و یک "هاله halo" مایل به زرد تولید کند. اگر زمان اجازه دهد، ممکن است این آزمایش در حین انتقال بیمار انجام شود. با این حال، بسیاری از نتایج آن مثبت کاذب هستند، و بنابراین میزان مفید بودن این تست



شکل ۸-۱۱ بازسازی سه بعدی شکستگی جمجمه از نوع دپرس پس از حادثه.

شکستگی‌های قاعده جمجمه شکستگی کف جمجمه هستند که به طور معمول شامل شکستگی‌های استخوان گیجگاهی (تمپورال) می باشند. این شکستگی ها می توانند باعث پارگی غشاهای شده و در نتیجه نشتی CSF ایجاد شود. تقریباً در ۱۲ تا ۳۰ درصد شکستگی های Basilar قاعده جمجمه، CSF می تواند از طریق پارگیهای پرده صماخ (اتور) و یا از راه سوراخ های بینی (رینوره) نشت کند. اکیموز در ناحیه دور چشمها (علامت چشم راکون "raccoon eyes") و یا اکیموز در ناحیه ماستوئید پشت گوش (علامت بتل یا علامت جنگ Battle's sign) مشاهده می شود، که می توانند همراه با شکستگی بازیلار جمجمه رخ دهند، اگرچه این علائم اغلب چندین ساعت پس از آسیب دیدگی مشخص می گردند. در صورت موجود بودن شرایط، ممکن است با بررسی غشای تمپان با استفاده از اتوسکوپ، وجود خون در پشت پرده گوش مشخص شود، که نشان دهنده شکستگی قاعده جمجمه (بازیلار) می باشد.

آسیب‌های صورت

آسیب های صورت از آسیب جزئی در بافت نرم گرفته تا آسیب های شدید همراه با اختلال مجاری هوایی و یا حتی شوک هیپوولمیک متغیر می باشند. راه هوایی ممکن است توسط آسیب‌های ساختاری و یا دررفتگی‌های آناتومیک ناشی از تروما و یا وجود مایع و یا سایر اجسام موجود در راه هوایی به خطر بیفتد. تغییرات ساختاری ممکن است شامل دفورمیتی‌های استخوان های شکسته صورت و یا هوماتوم ها باشند که در بافت ها ایجاد شده اند. از آنجا که عروق خونی در سر به میزان زیادی وجود دارند، صدمات وارده به این ناحیه اغلب منجر به خونریزی قابل توجه می شود. خون و لخته های خون ممکن است در باز و برقرار بودن راه هوایی تداخل داشته باشند. تروما به صورت اغلب با تغییر در وضعیت هوشیاری و ترومای بالقوه شدید مغزی همراه است. تروما به صورت ممکن است منجر به شکستگی و یا جابجایی دندان‌ها به داخل مجاری تنفسی شود. آسیب‌های ناشی از TBI و خون بلعیده شده در اثر صدمات صورت ممکن است منجر به استفراغ و نهایتاً انسداد مجاری تنفسی گردند.

آسیب‌های اسکالپ (پوست سر)

همانطور که در قسمت آناتومی اشاره شد، پوست سر از چند لایه بافتی تشکیل شده و دارای عروق بسیاری می باشد. آسیب ها ممکن است از پارگی های کوچک ساده تا آسیب های پیچیده ای مانند آسیبهایی Degloving، که در آن قسمت بزرگی از پوست سر از جمجمه جدا شده، متفاوت باشند. خونریزی کنترل نشده از این صدمات می تواند منجر به شوک هیپوولمیک و حتی بروز خونریزی وسیع وجهنده شود (شکل ۸-۱۰). این نوع آسیب غالباً در سرنشینان ماشین که در جلو نشسته و کمربند ایمنی استفاده نکرده اند (مهار نشده) و سر آنها به شیشه جلو می خورد و همچنین در گیر کردن موهای بلند کارگران در ماشین آلات، رخ می دهد. ترومای جدی به سر ممکن است منجر به تشکیل هوماتوم پوست سر شود، که در هنگام لمس پوست سر ممکن است با شکستگی جمجمه از نوع دپرس فرکچر (شکستگی فرورفته) اشتباه گرفته شود.

شکستگی های جمجمه

شکستگی‌های جمجمه می توانند در اثر تروماهای بلانت و یا نافذ رخ دهند. تروماهای بلانت اغلب باعث بروز شکستگی های نوع خطی Linear می شوند. با این حال، یک ترومای شدید ممکن است باعث شکستگی جمجمه از نوع دپرس فرکچر شود، که در آن تکه های استخوان به سمت داخل و یا به درون بافت مغزی در زیر آن رانده شوند (شکل ۸-۱۱). اگرچه شکستگی های ساده خطی Linear تنها با بررسی های رادیوگرافی قابل تشخیص می باشند، اما شکستگی‌های نوع فرورفته و یا دپرس فرکچرهای جمجمه اغلب در طی معاینه فیزیکی دقیق قابل لمس هستند. شکستگی جمجمه از نوع بسته به خودی خود اهمیت بالینی کمی دارد، اما وجود آن خطر هوماتوم داخل جمجمه را افزایش می دهد. شکستگی جمجمه از نوع بسته و دپرس ممکن است نیاز به مداخله مغز و اعصاب داشته باشند زیرا کاهش فضای داخل جمجمه با شکستگی های نفوذی و کاهش دهنده فضای داخل جمجمه ای منجر به افزایش ICP می گردد. شکستگی جمجمه از نوع باز می تواند در اثر ترومای شدید و یا زخم گلوله باشد و به عنوان یک محل ورود باکتری ها، بیمار را مستعد مننژیت نماید. ممکن است پس از شکستگی باز در جمجمه و در صورت پاره شدن پرده دورا، بافت مغز و یا CSF از آن نشت کنند. به دلیل وجود ریسک خطر مننژیت، این نوع از زخم ها نیاز به ارزیابی فوری مغز و اعصاب دارند.



شکل ۸-۱۰ صدمات گسترده پوست سر ممکن است منجر به خونریزی گسترده خارجی شوند.

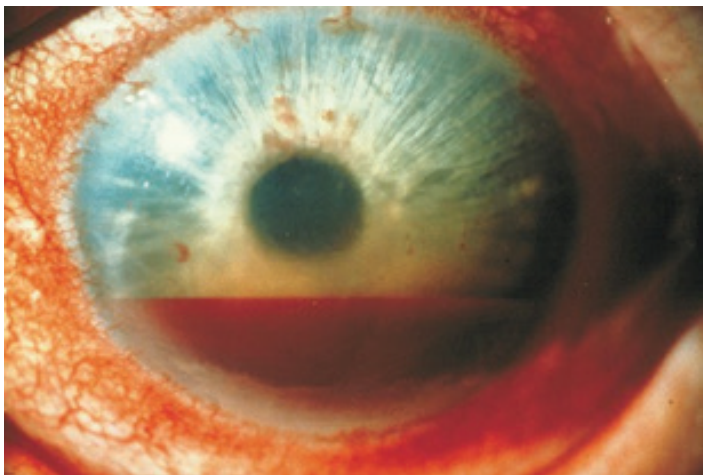
هایفما Hyphema

اصطلاح هایفما به وجود خون در اتاق قدامی کره چشم، مابین عنبیه و قرنیه اشاره دارد. این وضعیت معمولاً در اثر آسیب حاد ناشی از ترومای مستقیم به چشم دیده می شود. چشم باید در حالی که قربانی به صورت مستقیم نشسته است، معاینه شود. اگر خون به مقدار کافی وجود داشته باشد، در قسمت پایینی محفظه قدامی جمع می شود و به صورت یک هایفمای دارای سطح مشخص و لایه ای قابل مشاهده است (شکل ۸-۱۳). اگر قربانی در حالت خوابیده قرار داشته و یا مقدار خون بسیار ناچیز باشد، وجود این خون قابل ارزیابی نمی باشد. بیماران مبتلا به هایفما باید همراه با یک شیلد محافظ بر روی چشم و در حالت نشسته به بیمارستان منتقل شوند (در صورت عدم وجود کنترا اندیکاسیون دیگر) تا معاینه چشم بطور کامل انجام گردد.

کره چشم باز شده Open Globe

اگر سابقه تروما وجود داشته باشد و بررسی چشم با استفاده از چراغ قوه قلمی نشان دهد که کره چشم به طور کاملاً واضح دچار پارگی یا آسیب open globe است (زخمی که از راه قرنیه و یا صلبیه به داخل قسمت داخلی چشم بوجود آمده است)، باقیمانده معاینه فیزیکی چشم بایستی قطع شده و یک شیلد محافظ بلافاصله روی اوربیت استخوانی دور چشم قرار بگیرد تا از آسیب دیدگی بیشتر آن محافظت کند. از پانسمان و یا پچ های فشاری و داروی موضعی به هیچ وجه استفاده نشود.

در مدیریت این شرایط دو نگرانی اصلی وجود دارند. اولین مورد، به حداقل رساندن میزان دستکاری و یا ایجاد ترومای اضافی به چشم است که ممکن است فشار داخل چشم را افزایش داده و منجر به دفع محتوای داخل چشم از طریق نقص موجود در قرنیه و یا صلبیه شود. مورد دوم جلوگیری از پیشرفت اندوفتالمیت پس از تروما و یا همان عفونت قسمت داخلی چشم می باشد. این اتفاق به طور معمول نتایج مخربی در بینایی دارد. انتقال سریع به بیمارستان برای ارزیابی چشم پزشکی و ترمیم جراحی ضروری و مهم است.



شکل ۸-۱۳ هایفما Hyphema

آسیب دیدگی نافذ ناحیه چشم و یا پارگی کره چشم ممکن است همیشه واضح و آشکار نباشد. سرنخ های شک به آسیب و پارگی پنهان کره چشم شامل مکانیسم تروما و آسیب، و همچنین یافته های بالینی شامل خونریزی وسیع زیر ملتحمه همراه با کموزیس، تیره شدن بافت یووا (عنبیه رنگی) و یا بروز بیرون زدگی در محل اتصال قرنیه و صلبیه،

تروما به چشم و اوربیت

آسیب به ساختارهای اوربیت و چشم شایع بوده و اغلب ناشی از ترومای مستقیم به صورت است. اگرچه آسیب کره چشم (eyeball) اغلب مشاهده نمی شود، هر زمان که آسیب دیدگی به صورت و یا حفره اوربیت دیده شود، بایستی به این مسئله توجه شود، زیرا مدیریت صحیح آسیب کره چشم باعث نجات بینایی بیمار می شود.

پارگی پلک

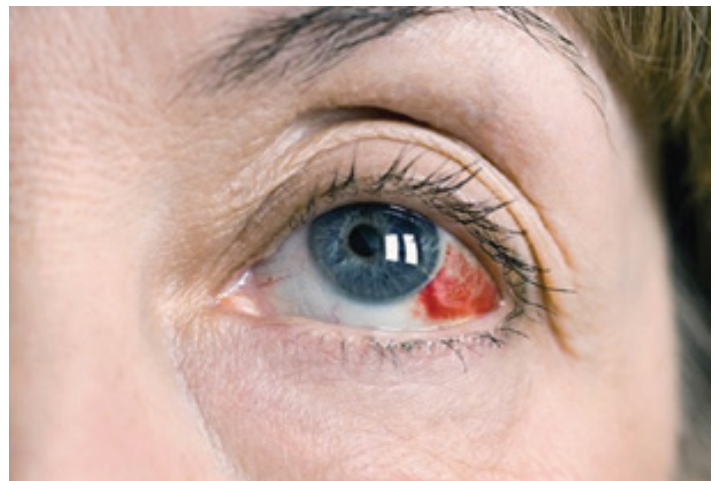
در شرایط پیش بیمارستانی، در صورت وجود پارگی پلک، بایستی به احتمال آسیب نفوذی در کره چشم توجه کنیم. درمان در صحنه شامل پوشاندن فوری چشم با یک شیلد سفت و محکم محافظتی (نبایستی فشار داشته باشد، غیرفشاری) می باشد که بر روی بافت استخوانی اوربیت قرار می گیرد. مهمترین نکته این است که از وارد آمدن نیرو به روی چشم که ممکن است با ایجاد فشار بر روی محتویات داخل چشم از طریق پارگی قرنیه یا اسکالر آسیب بیشتری ایجاد کند، جلوگیری کنید.

آسیب‌ها و خراش‌های قرنیه

منظور از خراش قرنیه اختلال در پوشش محافظ اپیتلیال قرنیه می باشد. این سایش منجر به درد شدید، پارگی، حساسیت به نور (فتو فوبیا) و افزایش حساسیت به بروز عفونت تا زمان بهبود نقص (معمولاً طی ۲ تا ۳ روز) می شود. به طور معمول سابقه زمینه ای از ترومای قبلی و یا استفاده از لنزهای تماسی وجود دارد. مدیریت پیش بیمارستانی برای این اختلال پوشاندن چشم با پچ، شیلد و یا عینک آفتابی برای کاهش ناراحتی ناشی از حساسیت به نور است.

خونریزی زیر ملتحمه Subconjunctival

خونریزی زیر ملتحمه بر روی صلبیه چشم ناشی از خونریزی بین ملتحمه conjunctiva و صلبیه (اسکلرا sclera) حاصل می شود (شکل ۸-۱۲). این اختلال بدون استفاده از هیچ وسیله تشخیصی به راحتی قابل مشاهده است. این آسیب بی ضرر بوده و در طی چند روز تا چند هفته بدون نیاز به درمان برطرف می شود. در صورت وجود ترومای قبلی و زمینه ای، بایستی نسبت به آسیب دیگر و یا جدی تر شدن آسیب، هوشیار بود. به عنوان مثال، اگر ادم گسترده ملتحمه (معروف به کموزیس chemosis) منجر به بروز خونریزی شود، بایستی به وجود پارگی مخفی در کره چشم شک نمود. مدیریت این بیماری در محیط پیش بیمارستانی فقط شامل انتقال بیمار به بیمارستان است تا بتوان تشخیص را تأیید کرد و سایر اختلالات همراه را رد کرد.



شکل ۸-۱۲ خونریزی زیر ملتحمه.

و چپ، قسمت داخلی کف اوربیت‌ها و استخوان‌های بینی می باشد. سینوس‌ها دارای شبکه عروقی و خونرسانی (واسکولاریتی) خوبی هستند، بنابراین این شکستگی‌ها ممکن است به علت ایجاد خونریزی قابل توجه، با بروز اختلال مجاری تنفسی ناشی از آن همراه باشند.

• شکستگی Le Fort III شامل شکستگی است که استخوان‌های صورت را به طور کامل از جمجمه جدا می کند (جداشدگی جمجمه و صورت). به دلیل وجود نیروهای درگیر، این آسیب ممکن است با اختلال در راه‌های هوایی، وجود TBI، آسیب به مجاری اشکی، ناهنجاری‌های دندانی (جایگیری نادرست) دندان‌ها و نشت CSF از ناحیه حفرات بینی همراه باشد.

بیمارانی که دچار شکستگی در قسمت میانی صورت هستند، به طور کلی تقارن طبیعی صورت را از دست می دهند. ممکن است صورت پهن شده به نظر برسد و بیمار نتواند فک یا دندان‌ها را ببندد. در صورت هوشیاری، بیمار ممکن است از درد صورت و یا بی‌حسی شکایت کند. در هنگام لمس، ممکن است کرپیتوس در نقاط شکستگی آشکار شود.

شکستگی‌های ماندیبل (فک تحتانی)

پس از شکستگی استخوان‌های بینی، شکستگی ماندیبل (فک پایین) دومین نوع شکستگی صورت می باشد. غالباً، ماندیبل (استخوان فک) در بیش از یک مکان دچار شکستگی می شود. شایعترین شکایت یک بیمار با شکستگی فک پایین، علاوه بر درد، ناهنجاری دندانی و عدم جایگیری درست دندان‌ها می باشد بطوری که دندان‌های بالا و پایین در سطح و تراز معمول خود با همدیگر قرار نمی گیرند. معاینه فیزیکی و مشاهده ممکن است پله پله بودن دندانها و یا نامرتب بودن چیدمان آنها را نشان دهد. در هنگام لمس، ممکن است یک نوع دفورمیتی از نوع Step-Off^۷ و کرپیتوس مشاهده شود. در یک بیمار خوابیده به پشت همراه با شکستگی فک پایین، زبان ممکن است مجرای تنفسی را مسدود کند زیرا ساختار پشتیبانی استخوانی زبان دیگر سالم نمی باشد.

مردمک چشم distorted و جابجا شده (در این حالت مردمک شبیه قطره اشک teardrop می شود)، وجود نشی از محل زخم پاره شده و یا ازسوراخ ایجاد شده در قرنیه، و یا کاهش بینایی می باشند. در صورت شک به پارگی مخفی در کره چشم، همانطور که قبلاً توضیح داده شد بایستی بیمار مشابه یک کره چشم با پارگی واضح درمان شود. وجود آسیب با شدت ظاهری نسبتاً کم، تهدید آندوفتالمیت را برطرف نمی کند، و لذا انتقال سریع به بیمارستان هنوز ضروری است.

شکستگی‌های بینی

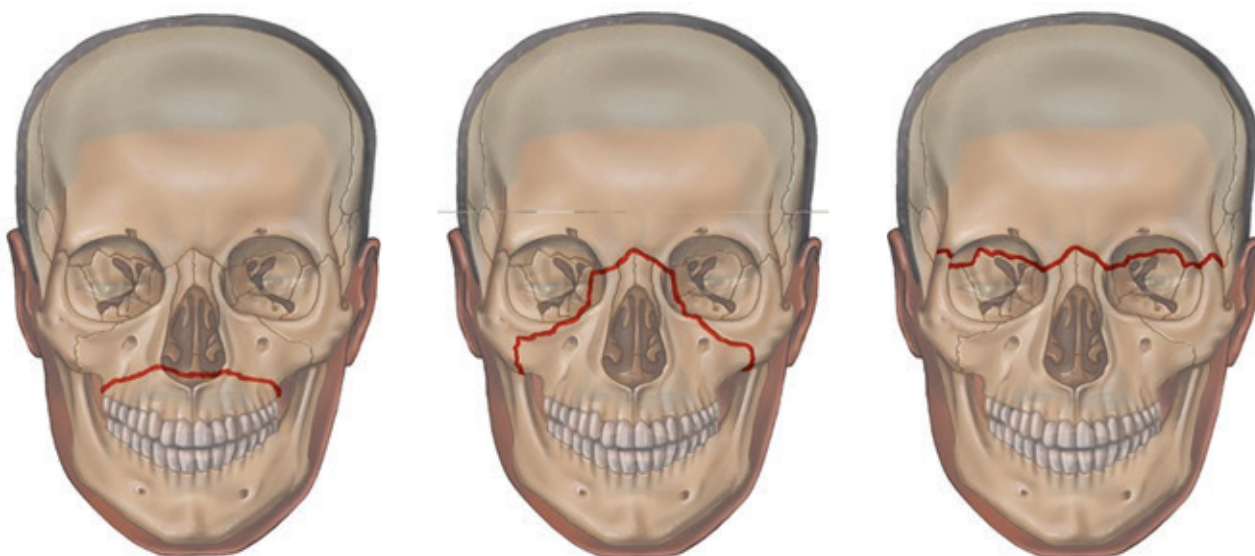
شکستگی‌های استخوان‌های بینی شایع ترین نوع شکستگی‌ها در صورت می باشند. علائم وجود شکستگی در بینی شامل اکیموز، ادم، تغییر شکل و دفورمیتی بینی، تورم و اپیستاکسی (خون دماغ) می باشند. در لمس، ممکن است کرپیتوس استخوانی مشخص باشد.

تروماهای شدید در قسمت میانی صورت ممکن است باعث شکستگی استخوان بینی و همچنین شکستگی صفحه cribriform (استخوان نازک و افقی جمجمه شود که از طریق آن عصب بویایی [عصب مغزی زوج اول ۱] عبور می کند) بگردند. احتمال شکستگی صفحه cribriform در هنگام وجود هرگونه رینوره واضح (نشت CSF از بینی) پس از ترومای قابل توجه به قسمت میانی صورت، قابل توجه می باشد.

شکستگی‌های ناحیه میانی و مرکزی صورت Midface Fractures

شکستگی‌های ناحیه میانی صورت را می توان بر اساس طبقه بندی Le Fort، که در شکل ۸-۱۴ نشان داده شده، طبقه بندی نمود.

- شکستگی نوع Le Fort I شامل جدا شدن افقی فک فوقانی (ماگزایلا) از کف بینی می باشد. اگرچه ممکن است عبور هوا از حفرات بینی (سوراخ‌های بینی) تحت تأثیر قرار نگیرد، اما ممکن است دهانه حلق توسط لخته خون و یا بروز ادم در soft palate (کام نرم) به خطر بیفتد.
- شکستگی Le Fort II، که به عنوان شکستگی pyramidal (هرمی) نیز شناخته می شود، شامل فک‌های فوقانی (ماگزایلا) راست



شکل ۸-۱۴ انواع شکستگی‌های Le Fort در قسمت میانی صورت . A. Le Fort I fracture. B. Le Fort II fracture. C. Le Fort III fracture

است، وضعیتی از سردرگمی بدنبال تروما که در آن بیمار در یک حالت disoriented بوده و قادر به یادآوری اتفاقاتی نیست که قبل از آسیب (رتروگراد retrograde) و بعد از آسیب (anterograde) رخ داده اند. فراموشی رتروگراد می تواند مربوط به چند دقیقه تا چند روز قبل از تروما به سر باشد، در حالی که فراموشی آنتروگراد تمایل به کوتاه تر بودن دارد. مدت زمان آن با مدت زمان از دست دادن هوشیاری و شدت آسیب سر ارتباط دارد. جدول ۴-۸ یک نوع سیستم درجه بندی برای کانکاشن مغزی را نشان می دهد.

این بیماران ممکن است آژیتیه شوند زیرا وقایع را متوجه نمی شوند و نمی فهمند و یا به خاطر نمی آورند. سایر تغییرات نرولوژیک شامل موارد زیر میباشند:

- نگاه خیره و مات (حالت چهره گیج و حیران)
- تأخیر در پاسخ های کلامی و حرکتی (کند پاسخ دادن به سوالات و یا پیروی از دستورالعمل ها)
-

جدول ۴-۸ سیستم درجه بندی کانتو در کانکاشن مغزی	
شدت	توضیح
Grade 1: خفیف	عدم کاهش هوشیاری علائم و نشانه های فراموشی پس از تروما و یا علایم ونشانه های کانکاشن بعدی، کمتر از ۳۰ دقیقه طول می کشند
Grade 2: متوسط	از دست دادن هوشیاری کمتر از ۱ دقیقه علائم و نشانه های فراموشی پس از تروما و یا علایم ونشانه های کانکاشن بعدی، بیش از ۳۰ دقیقه و اما کمتر از ۲۴ ساعت طول می کشند.
Grade 3: شدید	از دست دادن هوشیاری بیش از ۱ دقیقه فراموشی پس از سانحه به مدت بیش از ۲۴ ساعت. علائم یا نشانه های پس از کانکاشن مغزی بیش از ۷ روز طول می کشند

- گیجی و عدم توانایی در تمرکز (به راحتی حواس پرت می شود و نمی توان فعالیت های عادی را پیگیری کرد)
- گیجی و Disorientation (راه رفتن در مسیر اشتباه؛ بی اطلاعی از زمان، تاریخ و مکان)
- گفتار نامرتب و گنگ^۸ و یا ناهماهنگ (اظهارات جدا از هم یا غیرقابل فهم)
- عدم هماهنگی (تلو تلو خوردن، ناتوانی در راه رفتن منظم و هماهنگ، خط مستقیم)
- احساسات نامتناسب با شرایط (پیشانی، گریه بدون دلیل مشخص)
- نقص در حافظه (بیمار مرتباً سوالاتی را می پرسد که قبلاً به

آسیبهای لارنژیال (لارنکس، حنجره)

شکستگی حنجره معمولاً در اثر ترومای بلانت به ناحیه قدامی گردن ایجاد می شود، مثلاً وقتی که یک جسم به قسمت قدامی گردن راننده موتور سیکلت و یا دوچرخه سوار برخورد می کند. بیمار ممکن است از تغییر صدا شکایت داشته باشد (معمولاً تون کاهش یافته در تکلم) در هنگام بررسی، تکنسین پیش بیمارستانی ممکن است کوفتگی گردن و یا از بین رفتن برجستگی غضروف تیروئید (سیب آدم) را تشخیص دهد. شکستگی حنجره ممکن است منجر به بروز سرفه خونی در بیمار (هموپتیزی) و یا ایجاد آمفیزم زیر جلدی در گردن شود که ممکن است در هنگام لمس تشخیص داده شود. در هنگام شکستگی حنجره، اینتوباسیون داخل تراشه به طور کلی کنترا اندیکاسیون دارد، زیرا این روش ممکن است بخش های دچار شکستگی را از جای خود خارج نماید. اگر بیمار مشکوک به شکستگی حنجره دچار اختلال مجاری تنفسی شده باشد، کریکوتیروتومی به روش جراحی ممکن است باعث نجات وی گردد.

آسیب های به عروق گردنی

در قسمت قدامی گردن و در هر دو طرف تراشه، شریان کاروتید و ورید ژوگولار داخلی عبور می کند. شریان های کاروتید خون اکثر قسمتهای مغز را تأمین می کنند و وریدهای ژوگولار داخلی خون وریدی این ناحیه را تخلیه می کنند. آسیب دیدگی از نوع باز یکی از این عروق می تواند خونریزی عمیق و جدی ایجاد کند. در اثر صدمات ورید ژوگولار داخلی، احتمال اضافه شدن خطر دیگری نیز وجود دارد و آن خطر اضافه شدن آمبولی هوا می باشد. اگر بیمار نشسته باشد یا زیر سرش بلند باشد، ممکن است در هنگام دم، فشار وریدی به زیر فشار اتمسفر رسیده و اجازه ورود هوا به سیستم وریدی را بدهد. آمبولی بزرگ هوا می تواند کشنده باشد زیرا هم در عملکرد قلب و هم در خونرسانی مغزی تداخل ایجاد می کند. یکی دیگر از مشکلات نگران کننده مربوط به ترومای عروق گردنی، ایجاد هماتوم در حال انبساط می باشد که ممکن است منجر به اختلال مجاری هوایی گردد، زیرا هماتوم وسعت یافته و راه هوایی را تحت تأثیر قرار می دهد و در آن اختلال ایجاد می کند. همچنین ممکن است با ایجاد فشار بر روی سیستم وریدی ژوگولار، باعث انسداد خروج وریدی مغزی و افزایش غیر مستقیم ICP شود.

آسیب دیدگی ناحیه گردن همچنین ممکن است منجر به ایجاد پارگی و شکافته شدن انتیمای کاروتید (داخلی ترین لایه شریان کاروتید) مجزا از لایه های خارجی آن گردد. این آسیب می تواند منجر به انسداد شریان کاروتید و در نتیجه بروز سکته مغزی ثانویه به کاهش پرفیوژن مغزی شود. آسیب ها و پارگی های انتیمای شریان کاروتید، اغلب در یک سرنشین مهار شده با کمربند ایمنی و در برخورد با یک وسیله نقلیه، در روی بند شانه ای که بر روی گردن قرار دارد، ایجاد می شوند.

آسیب های مغزی

کانکاشن (Concussion) مغزی

تشخیص "کانکاشن مغزی" در نتیجه وجود علائمی که پس از TBI خفیف ادامه داشته باشند، گذاشته می شود. بیشتر افراد کاهش هوشیاری را با تشخیص کانکاشن مغزی مرتبط می دانند، اما برای تشخیص کانکاشن مغزی نیازی به وجود آن نیست. مشخصه اصلی کانکاشن مغزی در واقع فراموشی پس از سانحه (posttraumatic amnesia)

همان سوالات پاسخ داده شده است)

- عدم توانایی در به خاطر سپاری و یادآوری (به عنوان مثال، سه مورد از سه کلمه و یا سه تا از سه جسم در ۵ دقیقه)

وضعیت نورولوژیک قرار دارند. این پدیده که سندرم ضربه ثانویه^۹ نامیده می شود، به ویژه در مسابقات ورزشی که ورزشکاران دچار کناکشن مغزی شده و قبل از بهبود کامل از اثرات ضربه اولیه، مشتاق بازگشت به بازی هستند، نگران کننده است. در این موارد، مغز قبلاً از اولین ضربه به خطر افتاده است، و ضربه دوم منجر به از دست دادن تنظیم خودکار اتورگولاسیون، بروز ادم ناگهانی و گسترده و نهایتاً فتق مغزی و مرگ می شود. این روند می تواند در کمتر از ۵ دقیقه رخ دهد. بحث در مورد اینکه آیا این یک اتفاق مجزا می باشد و یا نوعی ادم مغزی پیشرونده است، هنوز وجود دارد. صرف نظر از این بحث، بیماران (به ویژه ورزشکاران) که دچار کناکشن مغزی شده اند را بایستی به دقت ارزیابی نمود تا تداوم علائم مشخص گردند. اگر بیمار به طور کامل از ضربه اولیه بهبود نیافته باشد، بایستی از تکرار ضربه به سر و مغز جلوگیری شود بخصوص ورزشکاران نباید اجازه بازگشت به بازی را داشته باشند.

در ورزش های با برخورد نزدیک (contact sports) یا ورزش های با تماس مستقیم (دیده می شوند. بیشترین کناکشن های مغزی جزئی بوده و اکثر ورزشکاران طی چند روز و یا چند هفته بهبود می یابند. با این حال، در تعداد کمی آسیب دائمی باقی مانده و در نتیجه منجر به بروز یک بیماری تخریبی پیشرونده مغزی می شود که به عنوان انسفالوپاتی مزمن تروماتیک CTE (chronic traumatic encephalopathy) شناخته می شود.

سردرد شدید، سرگیجه، حالت تهوع و استفراغ اغلب با کناکشن مغزی همراه هستند. بیمارانی که علائم کناکشن مغزی دارند، به ویژه بیمارانی که حالت تهوع، استفراغ و یا یافته های نورولوژیک در ارزیابی ثانویه را دارند، بایستی سریعاً جهت ارزیابی بیشتر منتقل شوند. هنگامی که بیمار در بیمارستان مورد ارزیابی قرار گرفت و نتیجه CT اسکن سر نشان داد که هیچ آسیب شناسی و پاتولوژی درون جمجمه ای مشاهده نمی شود، تشخیص رسمی کناکشن مغزی در بیمارستان داده می شود. اگرچه بیشتر این یافته ها چند ساعت تا چند روز طول می کشد، برخی از بیماران پس از یک ضربه مغزی شدید، هفته ها و حتی ماه ها دچار سندرم کناکسیو پس از ضربه با سردرد، سرگیجه و مشکل در تمرکز می شوند.

تعیین اینکه آیا بیمار اخیراً دچار کناکشن مغزی شده است یا خیر و اینکه آیا علائم ناشی از آن کاملاً برطرف شده باشند، مهم است. بیمارانی که قبل از برطرف شدن کامل علائم اولین کناکشن مغزی دچار کناکشن مغزی دوم شده اند، در معرض وخیم شدن ناگهانی

باکس ۲-۸ تأثیر آسیب های سر بر خواب

اختلال در چرخه خواب و بیداری یکی از عوارض مداوم و معمولاً دیده شده در بیمارانی است که از ناحیه سردچار آسیب دیدگی شده اند. بیماران دچار TBI، درطیف کلی از نظر شدت، و در هر دو مرحله حاد و مزمن، تحت تأثیر اختلالات بالقوه در چرخه خواب و بیداری هستند. عمیق ترین اختلالات خواب و بیداری در بیمارانی که از TBI شدید رنج می برند دیده می شود. حدود ۳۰٪ بیماران از اختلالات خواب و بیداری ظرف ۱۰ روز پس از آسیب شکایت خواهند کرد. این تعداد در عرض ۶ هفته پس از آسیب به بیش از ۵۰ درصد افزایش می یابد. بیشترین اختلالات خواب و بیداری شامل:

- بیخوابی (Insomnia) (۵۰٪)
- مشکل در خواب ماندن و ثبات در خوابیدن (۵۰٪)
- بیدار شدن زودتر از موعد مقرر (۳۸٪)
- خواب ها یا کابوس های ناراحت کننده (۲۷٪)

سوالات دقیق و خاص ضمن به دست آوردن شرح حال بیمار، می توانند به شناسایی و توصیف این اختلالات کمک کنند. در مورد خواب آلودگی بیش از حد روزانه سوال کنید (در ۵۰ تا ۸۰ درصد بیماران مبتلا به TBI دیده می شود). این مورد متمایز از خستگی می باشد، به این دلیل که بیماران با خستگی معمولاً در حین فعالیت جسمی و روحی خسته می شوند، در حالی که خواب آلودگی بیش از حد در روز معمولاً هنگام کم تحرکی بیمار مشاهده می شود. بیماران ممکن است در زمان نامناسب به خواب بروند، اگرچه احساس می کنند شب قبل خواب کافی داشته اند. همچنین مهم است که در مورد بی خوابی و یا افزایش نیاز به خواب بیش از آنچه که قبل از آسیب دیدگی داشته اند، سوال کنید. بیماران همچنین ممکن است تغییراتی در ساعت داخلی خود (ریتیم شبانه روزی) مشاهده کنند و دریابند که تمایل بیشتری به خوابیدن در طول روز دارند و در ساعات شب هوشیارتر هستند.

انواع درمان ها برای اختلالات خواب و بیداری پس از TBI استفاده می شوند، از جمله اصلاح رفتار و درمان دارویی. برای بسیاری از بیماران، رعایت بهداشت خوب در زمان خواب تا زمان برطرف شدن علائم درمان کافی می باشد. وقتی رعایت بهداشت خواب به تنهایی موثر نباشد، یک پزشک متخصص اختلالات خواب و یا یک متخصص مغز و اعصاب ممکن است تصمیم بگیرد که دارو تجویز کند. علائم اکثر بیماران TBI مبتلا به اختلالات چرخه خواب-بیداری پس از تروما، طی ۶ ماه پس از آسیب، برطرف می شوند. تعداد حداقلی از این بیماران که بعد از گذشت ۶ ماه هنوز به اصلاح رفتار و درمان دارویی نیاز داشته باشند، ممکن است عادت های خواب و بیداری آنها هرگز به طور کامل بهبودی نیابند. البته این مورد نادر بوده و به طور معمول در آسیب دیدگی شدید و جدی سر دیده می شود.

باکس ۳-۸ بازگشت به بازی

"چه زمانی می‌توانم به بازی برگردم؟" این سوالی است که به طور مکرر پس از آسیب به سر توسط ورزشکاران مطرح می‌شود. ورزشکارانی که در سطوح کاملاً رقابتی شرکت می‌کنند، ممکن است تحت تأثیر شرایط بازگشت زودرس به بازی قرار بگیرند، به ویژه هنگامی که احتمال تحت تأثیر قرار گرفتن وضعیت تحصیلی و آینده شغلی در ورزش‌های حرفه‌ای مطرح باشند. در این شرایط، معیارهای عینی برای استفاده در تعیین توانایی یک ورزشکار برای بازگشت ایمن به فعالیت‌های ورزشی ایجاد شده‌اند. به طور کلی این پروتکل به اسم شرایط "بازگشت به بازی" و یا به اختصار پروتکل RTP نامیده می‌شود.

قبل از شروع پروتکل RTP، یک ورزشکار بایستی به فعالیت‌های کامل دانشگاهی برگشته و از داروهای تجویز شده در نتیجه آسیب سر کاملاً رها شده باشد. اگر ورزشکار عاری از علائم باشد، به داروی آسیب دیدگی سر احتیاج نداشته باشد، عملکرد شناختی اولیه خود را بازیافته باشد و معاینه نرولوژیک کاملاً طبیعی داشته باشد، شروع پروتکل RTP به طور کلی بی‌خطر تلقی می‌شود. تا زمانی که این معیارها برآورده نشوند و یک متخصص مراقبت‌های بهداشتی اجازه ندهد، به طور کلی بازگشت ورزشکار به ورزش غیر ایمن محسوب می‌شود.

قبل از شروع پروتکل RTP توصیه می‌شود حداقل ۱ تا ۲ روز استراحت کامل جسمی و روحی داشته باشید. هر مرحله باید حداقل ۲۴ ساعت طول بکشد و اگر در هر مرحله علائم بدتر شد، ورزشکار باید به مرحله قبلی بدون علامت برگردد. هر زمان علائم بیش از ۱۴ روز برای یک بزرگسال و یا ۳۰ روز برای یک کودک طول بکشند، این ورزشکار بایستی توسط یک پزشک با آموزش خاص در زمینه آسیب دیدگی سر و مدیریت کانکاشن مغزی ویزیت شود.

این پروتکل معمولاً توسط یک مربی و یا پزشک ورزشی اداره می‌شود و از محدوده فعالیت اکثر متخصصان EMS خارج است. برای متخصصین EMS مهم است که درک درستی از این پروتکل داشته باشند. هنگام انتقال بیمار با شک به آسیب سر، سوال در مورد آسیب‌های قبلی سر و اینکه آیا آن آسیب‌های سر به طور کامل قبل از بازگشت به بازی و مسابقات بهبودی یافته‌اند و یا خیر، از نکات مهمی هستند که باید در طول شرح حال و معاینه فیزیکی بدنی تعیین شوند. در آخر، در هنگام انتقال بیماران شکایات مربوط به آسیب دیدگی قبلی سر بایستی مورد توجه واقع شوند و از این اطلاعات در پروتکل RTP می‌توان به عنوان منبعی برای توسعه سایر پروتکل‌ها و روش‌های آژانس‌های EMS در هنگام مواجهه با بیماران با این نوع سوابق یا صدمات استفاده نمود.

اثرات کانکاشن‌های مکرر مغزی بر روی بافت مغز، به ویژه آن‌هایی که به آسیب‌های ورزشی مربوط می‌شوند، در سال‌های اخیر توجه بیشتری را به خود جلب کرده‌اند. کانکاشن‌های مغزی به طور مکرر تصور می‌شود که CTE در درجه اول در ورزشکارانی رخ می‌دهد که سابقه ترومای مکرر مغزی دارند و در درجه اول در ورزشکاران با برخورد مستقیم و نزدیک ورزشی مانند بوکسورها و بازیکنان فوتبال دیده می‌شود. شدت این اختلال با مدت زمان ورزش و تعداد آسیب‌های تروماتیک ارتباط دارد. علائم در ابتدا مود و ناواضح هستند، مانند کاهش توجه، تمرکز و حافظه، ناآگاهی و گیجی؛ و گاهی سرگیجه و سردرد. برخی از بیماران تحت تأثیر یک اختلال خلقی برجسته قرار می‌گیرند، که معمولاً افسردگی است. با این حال، با وخیم‌تر شدن تدریجی وضعیت، علائم شدیدتری از جمله عدم بینش، قضاوت ضعیف و زوال عقل آشکار (دمانس) بروز می‌کنند. در جدول ۵-۸ علائم دیگری که در طی سه مرحله از وخامت بالینی رخ می‌دهند ذکر شده‌اند. موارد مستند CTE بروز علائم را از ۲۵ سال با پیشرفت متغیر از ۲ تا ۴۶ سال نشان داده‌اند.

هماتوم‌های داخل جمجمه‌ای

هماتوم‌های داخل جمجمه به چهار نوع کلی اپیدورال، ساب‌دورال، ساب‌آراکنوئید و داخل مغزی تقسیم می‌شوند. از آنجا که علائم و نشانه‌های هر یک از این‌ها همپوشانی قابل توجهی دارند، تشخیص خاص در محیط پیش بیمارستانی (و همچنین در بخش اورژانس ED) تقریباً غیرممکن است، اگرچه یک تکنسین پیش بیمارستانی ممکن است به نوع خاصی از هِماتوم بر اساس تظاهرات بالینی مشخص آن مشکوک شود. حتی در این صورت، تنها پس از انجام سی‌تی اسکن در محل دریافت‌کننده، می‌توان تشخیص قطعی داد. از آنجا که این هِماتوم‌ها فضای داخل جمجمه را اشغال می‌کنند، ممکن است باعث افزایش سریع ICP شوند، به خصوص اگر سایز آنها قابل تغییر باشند.

جدول ۵-۸ سه مرحله علائم بالینی در انسفالوپاتی تروماتیک مزمن

مراحل	توضیح
۱	اختلالات عاطفی و علائم روان پریشی (سایکوتیک psychotic)
۲	علائم اولیه بیماری پارکینسون، بی‌ثباتی اجتماعی، رفتار نامنظم، از دست دادن حافظه
۳	اختلال عملکرد شناختی cognitive عمومی در حال پیشرفت به سمت دمانس و زوال عقل، بیماری کامل پارکینسون، ناهنجاری‌های گفتار و راه رفتن، ناهنجاری‌های چشمی مانند پتوز (افتادگی پلک)

هماتوم اپیدورال

بیمار ممکن است هوشیار و اورینت، بی حال و یا گیج بوده و یا از سردرد شکایت کند. با این حال، اکثر بیماران مبتلا به هماتوم اپیدورال این "فاصله شفاف lucid interval" را تجربه نمی کنند، و همچنین ممکن است این علامت با انواع دیگر خونریزی های داخل جمجمه رخ دهد، و برای هماتوم اپیدورال غیر اختصاصی باشد. با این وجود، بیماری که "یک فاصله شفاف lucid interval" را تجربه می کند و به دنبال آن نمره GCS کاهش می یابد، در معرض خطر یک فرایند داخل جمجمه ای پیشرونده است و نیاز به ارزیابی اضطراری دارد.

با بدتر شدن وضعیت هوشیاری بیمار، معاینه فیزیکی ممکن است دیلاتاسیون و گشادی مردمک و یا با واکنش کند به نور و یا حتی بدون واکنش به نور و غیرفعال را نشان دهد که معمولاً در همان سمت بروز فتق می باشد. از آنجا که اعصاب حرکتی به طرف دیگر قسمت فوقانی نخاع حرکت می کنند، به طور معمول همی پارزی و یا همی پلژی در طرف مقابل اتفاق می افتد. میزان مرگ و میر برای هماتوم اپیدورال حدود ۲۰٪ است. با این حال، با تشخیص سریع و تخلیه هماتوم، میزان مرگ و میر می تواند تا ۲٪ باشد. این میزان بهبود یافتن به دلیل این است که هماتوم اپیدورال معمولاً یک ضایعه مجزا و مستقل فضاگیر بوده و درخودبافت مغز آسیب کمی دیده می شود. اگر هماتوم به سرعت شناسایی و برداشته شود، اثر پاتولوژیک وجود توده اصلاح شده و بیمار می تواند بهبودی عالی داشته باشد. حذف سریع باعث کاهش مرگ و میر و همچنین کاهش عوارض نرولوژیک می شود.

هماتوم ساب دورال Subdural hematoma

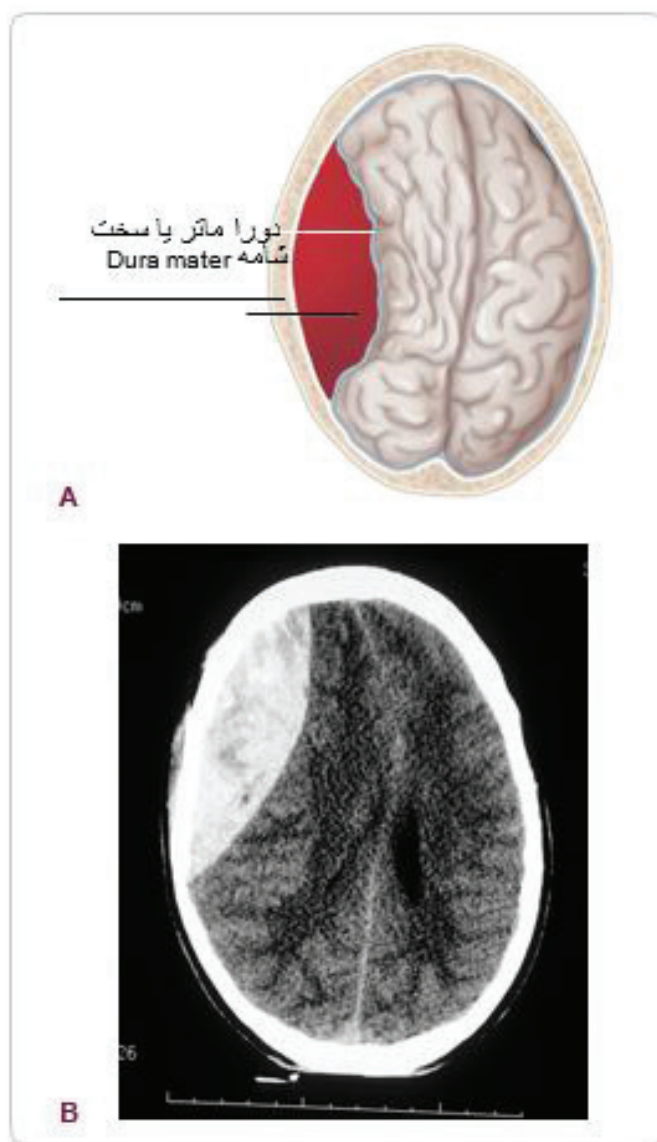
هماتوم های ساب دورال حدود ۳۰٪ از آسیب های شدید مغزی را با نسبت مرد به زن ۳ به ۱ تشکیل می دهند. در بزرگسالان جوان، ۵۶٪ از هماتوم های ساب دورال به دلیل تصادف وسایل نقلیه موتوری و ۱۲٪ به دلیل سقوط است، در حالی که در افراد مسن بزرگسالان، ۲۲٪ به دلیل تصادف وسایل نقلیه موتوری و ۵۶٪ به دلیل سقوط است.

هماتوم های ساب دورال علاوه بر شیوع بیشتر نسبت به هماتوم های اپیدورال، از نظر علت، محل و پیش آگهی نیز متفاوت هستند. برخلاف هماتوم اپیدورال، که به علت خونریزی شریانی ایجاد می شود، هماتومای ساب دورال به طور کلی از خونریزی وریدی ناشی می شود. در این حالت، در اثر ضربه شدید به سر، وریدهای پل زن یا رابط bridging veins (وریدهای پل زن عروقی در فضای زیر عنکبوتیه هستند که با سوراخ کردن دورا مترو عبور از آن در سینوس های وریدی دورال خالی می شوند) پاره می شوند. خون در فضای ساب دورال، مابین لایه دورا مترو و لایه زیرین عنکبوتیه arachnoid جمع می شود (شکل ۱۶-۸).

هماتوم ساب دورال به دو شکل مختلف خود را نشان می دهد. در بیمارانی که ترومای قابل توجهی را تجربه کرده اند، پارگی و اختلال در رگ های پل زن bridging veins منجر به تجمع نسبتاً سریع خون در فضای ساب دورال، و با شروع سریع mass effect ایجاد می شود. آسیب مستقیم به پارانشیم مغزی در زیر هماتوم ساب دورال همزمان با اختلال وریدی اتفاق می افتد. در نتیجه، اثر فشاری توده mass effect هماتوم های ساب دورال اغلب به دلیل تجمع خون و ادم مغزی در آسیب زمینه ای مغزی ایجاد می شود. بیمارانی که با این نوع اثرحاد mass effect مواجه می شوند، از نظر وضعیت هوشیاری کاملاً افت نموده بوده و نیاز به شناسایی سریع وضعیت اضطراری در این زمینه همراه با انتقال سریع به یک مرکز مناسب دریافت کننده برای انجام سی تی اسکن، نظارت و مدیریت ICP و احتمالاً جراحی دارند.

با این حال، در تعدادی دیگر از بیماران، هماتوم های ساب دورال می توانند از نظر بالینی به صورت پنهانی رخ دهند. در بیماران مسن یا

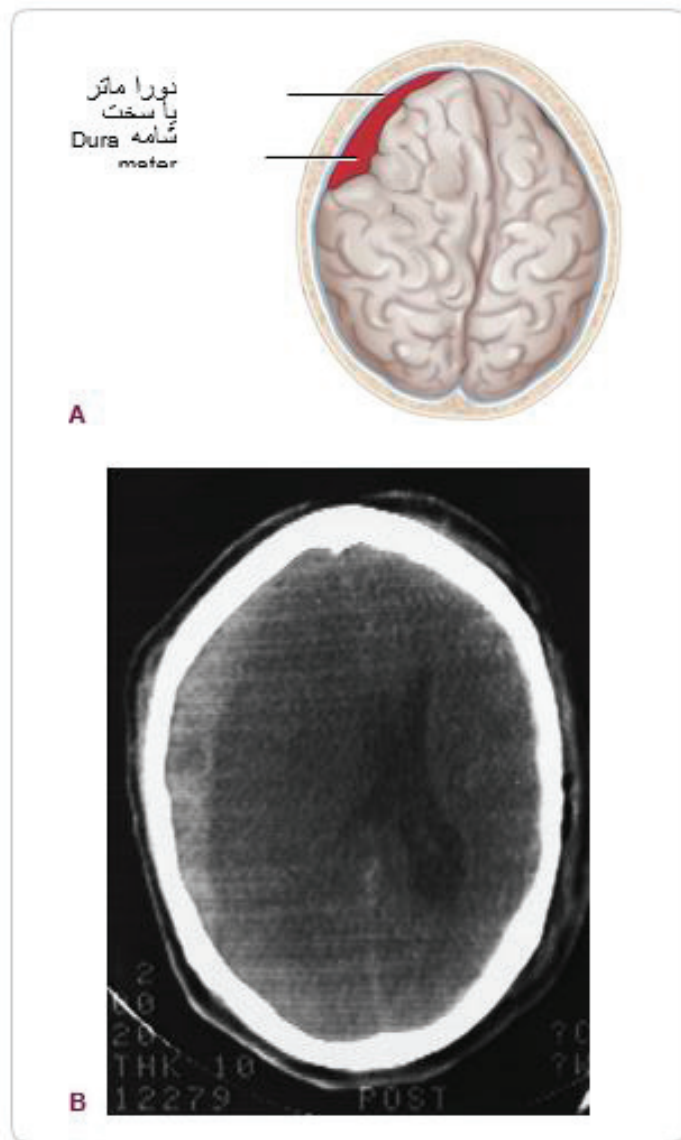
هماتوم های اپیدورال اغلب در اثر ضربه نسبتاً کم سرعت به استخوان تمپورال مانند ضربه مشت و یا چوب بیس بال ایجاد می شوند. شکستگی این استخوان نازک به شریان مننژیال میانی middle meningeal artery آسیب می رساند به طوریکه منجر به خونریزی شریانی شده و خون در بین جمجمه و سخت شامه یا Dura mater جمع می شود (شکل ۱۵-۸). این جریان خون پر فشار شریانی می تواند



شکل ۸-۱۵. A. هماتوم اپیدورال. B. سی تی اسکن هماتوم اپیدورال.

دورا را از لایه داخلی جمجمه جدا نموده و یک فضای اپیدورال پر از خون را ایجاد کند. هماتوم اپیدورال دارای یک شکل مشخص و شبیه ذره بین و یا لنز می باشد، همانطور که در CT اسکن دیده می شود، لایه سخت شامه یا دورا مترو، هماتوم را در مقابل لایه داخلی استخوان جمجمه نگه داشته است. مشکل اصلی تهدید کننده مغز، گسترش هماتوم است که باعث جابجایی مغز و احتمال بروز فتق می شود.

شرح حال کلاسیک هماتوم اپیدورال، بیماری است که در ابتدا از هوش می رود، سپس به هوش آمده و پس از آن دچار افت سریع هوشیاری می شود. در طول دوره هوشیاری، که دوره lucid interval نامیده می شود،



شکل ۱۶-۸. Subdural hematoma. A. هماتوم ساب دورال. B. سی تی اسکن هماتوم ساب دورال.

خونریزی‌های زیر عنکبوتیه Subarachnoid Hemorrhage

خونریزی زیر عنکبوتیه (Subarachnoid hemorrhage) SAH است که در زیر غشای عنکبوتیه که در زیر فضای ساب دورال مغز قرار دارد، ایجاد می‌شود. خون موجود در فضای زیر عنکبوتیه قادر به ورود به فضای ساب دورال نمی‌باشد. بسیاری از عروق خونی مغز در فضای زیر عنکبوتیه واقع شده‌اند، بنابراین آسیب دیدن این عروق باعث بروز خونریزی و لایه لایه شدن خون در زیر غشای عنکبوتیه موجود بر سطح مغز می‌شود. این لایه لایه شدن خون به طور معمول نازک بوده و بندرت باعث mass effect می‌شود.

SAH به طور معمول با پارگی خود به خودی آنوریسم مغزی همراه بوده و باعث شروع ناگهانی بدترین سردرد زندگی در بیمار می‌شود. در حقیقت، تروما شایع‌ترین علت خونریزی زیر عنکبوتیه می‌باشد. این بیماران معمولاً از سردرد، که ممکن است ماهیت آن شدید باشد، همچنین حالت تهوع، استفراغ و سرگیجه شکایت دارند. علاوه بر این، وجود خون در فضای زیر عنکبوتیه ممکن است باعث علائم مننژیال مانند درد و سفتی گردن، شکایات بینایی و فوتوفوبیا (ترس و انزجار از

ناتوان، مانند بیماران مبتلا به بیماری مزمن، فضای ساب دورال ثانویه به آتروفی مغزی می‌تواند بزرگتر باشد. در چنین بیمارانی، خون ممکن است در فضای subdural تجمع یابد بدون اینکه mass effect ایجاد کند و بنابراین بیمار بدون علامت است. چنین هماتوم‌های ساب دورالی می‌توانند در بزرگسالان مسن در هنگام سقوط و یا حتی در هنگام ترومای جزئی هم رخ دهند. بیماران مسن که داروهای ضد انعقاد می‌مانند وارفارین (کومادین) دریافت می‌کنند در معرض خطر بیشتری هستند. از آنجا که این سقوط‌ها جزئی هستند، بیماران اغلب برای ارزیابی حاضر نمی‌شوند و خونریزی مشخص نمی‌شود. بسیاری از بیمارانی که در نهایت هماتوم مزمن ساب دورال در آنها شناسایی می‌شود حتی واقعه آسیب زایی را که باعث خونریزی شده به خاطر نمی‌آورند زیرا بسیار جزئی به نظر می‌رسد.

در برخی از بیماران مبتلا به هماتوم ساب دورال پنهان، خون در این فضا به صورت مایع جمع می‌شود اما در فضای ساب دورال باقی می‌ماند. با گذشت زمان، از طریق مکانیزمی که شامل خونریزی‌های مکرر کوچک در هماتوم مایع است، هماتوم ساب دورال که اکنون مزمن شده است، می‌تواند گسترش یافته و به آرامی شروع به mass effect بر روی مغز کند. از آنجا که شروع اثر توده ای mass effect تدریجی می‌باشد، بیمار علایم مشابه با هماتوم‌های حاد ساب دورال نخواهد داشت. در عوض، بیمار بیشتر دچار سردرد، اختلالات بینایی، تغییر شخصیت، اشکال در گفتار (دیس آرتریا dysarthria) و همی پارزی و یا همی پلژی به آرامی پیشرونده می‌شود. هماتوم مزمن (chronic) ساب دورال تنها زمانی کشف می‌شود که برخی از این علائم به اندازه کافی برجسته شده و بیمار نیاز به مراقب و یا کمک داشته باشد. در سی تی اسکن، هماتوم مزمن ساب دورال در مقایسه با هماتوم حاد ساب دورال، ظاهر متمایزتری دارد. غالباً حادثه ای که در هماتوم‌های حاد ساب دورال موجب انتقال برای ارزیابی و مراقبت می‌شود نسبت به حوادث کوچک و تکرار شونده هماتوم‌های مزمن ساب دورال، بسیار جدید و نزدیک بوده و در نوع هماتوم حاد ساب دورال مقدار کمی خون ممکن است نسبت به یک مجموعه بزرگتر از خون موجود در نوع هماتوم مزمن یافت شود. نیاز و فوریت جراحی با توجه به علائم بیمار، میزان اثر فشاری توده ای و وضعیت کلی پزشکی بیمار تعیین می‌شود.

معمولاً ارائه دهندگان مراقبت‌های پیش بیمارستانی در مراجعه به مراکزی که از جمعیت‌های با بیماری‌های مزمن مراقبت می‌کنند، این بیماران روبرو می‌شوند. از آنجا که علائم غیر اختصاصی هستند، تشخیص هماتوم مزمن ساب دورال در صحنه به ندرت امکان پذیر بوده و علائم ممکن است با علائم سکته مغزی، عفونت، زوال عقل (دمانس) و یا حتی کاهش جنرالیزه عملکرد ذهنی در بیمار اشتباه گرفته شوند.

اگرچه بسیاری از هماتوم‌های ساب دورال در این بیماران مزمن می‌باشند، اما در بیمارانی که از داروهای ضد انعقاد خون استفاده می‌کنند، پس از یک ضربه به ظاهر ناچیز، ممکن است یک هماتوم ساب دورال ایجاد شود که در طی چندین ساعت گسترش یافته و در نتیجه فتق ناشی از عدم توانایی لخته شدن در آنها روی میدهد. این بیماران می‌توانند در ابتدا یک ظاهر خوب داشته و پس از گذشت چند ساعت از ضربه، بدتر شوند. بزرگسالان مسن، به ویژه بیمارانی که از داروهای ضد انعقاد خون استفاده می‌کنند و ظاهراً سقوط جزئی داشته‌اند، باید با حساسیت بیشتری مراقبت، مدیریت شوند.

شوکه مرتبط به آن در بافت موجود در امتداد مسیر نیز آسیب می‌رساند. به طور خاص، زخم‌های ناشی از گلوله که از خط وسط عبور می‌کنند و از یک طرف مغز به طرف دیگر منتقل می‌شوند، و در نتیجه هر دو طرف مغز را درگیر می‌کنند، با نتیجه‌ای ناخوشایند همراه هستند. در موارد نادر، مانند زمانی که گلوله فقط از لوب‌های پیشانی عبور می‌کند، البته با اختلالات قابل توجه، بیمار ممکن است زنده بماند. در صورت عبور گلوله از جلو به عقب از یک طرف مغز، احتمال زنده ماندن نیز بهتر است. با این وجود، باز هم بیمار اختلال نرولوژیک پایدار قابل توجهی را خواهد داشت.

تمام آسیب‌های نافذ مغز منجر به شکستگی جمجمه می‌شوند. در صورت زنده ماندن بیمار، احتمال عفونت بعدی زیاد می‌باشد. علاوه بر این، آسیب‌های نافذ جمجمه ممکن است به اندام‌های مهم دیگر مانند چشم، گوش و صورت آسیب رسانده و منجر به اختلال در عملکرد اندام‌های درگیر شود.

مدیریت

مدیریت موثر یک بیمار مبتلا به TBI با مداخلات منظم متمرکز بر درمان اختلالات تهدید کننده حیات در ارزیابی اولیه آغاز می‌شود. پس از رفع این اختلالات، بیمار باید سریع آماده و پیک شده و به نزدیکترین مرکز توانایی مراقبت از TBI منتقل شود.

خونریزی وسیع و جهنده

کنترل خونریزی ضروری و لازم است. در هر خونریزی خارجی بایستی از پانسمان فشاری و یا فشار مستقیم استفاده نمود. زخم‌های پیچیده پوست سر (اسکالپ) می‌توانند خونریزی خارجی قابل توجهی را ایجاد کنند. چند پد گاز که توسط یک بانداژ کشی در جای خود نگه داشته شده‌اند، یک فشار موثر برای کنترل خونریزی ایجاد می‌کنند. اگر این روش نتواند خونریزی را کنترل کند، غالباً می‌توان با اعمال فشار مستقیم در امتداد لبه‌های زخم، خونریزی را کنترل کرد، در این روش عروق پوست سر در بین پوست و بافت‌های نرم و لایه galea تحت فشار قرار می‌گیرند. پانسمان فشاری بایستی بر روی شکستگی‌های جمجمه از نوع دپرس فرکچر (فرورفته) و یا شکستگی‌های باز اعمال شود، مگر اینکه خونریزی قابل توجهی وجود داشته باشد، زیرا ممکن است آسیب مغزی را تشدید کرده و منجر به افزایش ICP شود. فشار ملایم مستقیم همچنین ممکن است اندازه هماتوم‌های خارج جمجمه (پوست سر و اسکالپ) را کاهش دهد. جابجایی آرام و نرم و بی حرکتی با استفاده از لانگ بک بورد و یا اسکوپ در یک راستای آناتومیک می‌تواند از خونریزی بینابینی در اطراف شکستگی‌ها را به حداقل برساند.

خونریزی از شریان‌های کاروتید و وریدهای ژوگولار داخلی ممکن است زیاد و حجیم باشند. در بیشتر شرایط، فشار مستقیم چنین خونریزی‌های خارجی را کنترل می‌کند. صدمات وارده به این عروق در اثر تروما‌های نافذ ممکن است با خونریزی داخلی همراه بوده و به صورت هماتوم در حال گسترش ظاهر شود. این هماتوم‌ها ممکن است راه‌هایی را به خطر بیندازند و ممکن است اینتوباسیون اندوتراکئال (داخل تراشه) نیز لازم باشد.

با این حال، تلاش برای لوله‌گذاری یک بیمار هوشیار همراه با هماتوم در حال گسترش گردن، ولی بدون هیچ خونریزی خارجی، می‌تواند سرفه را تحریک کند، که آن هم ممکن است در لخته‌ای که احتمالاً در زخم چاقو یا گلوله ایجاد شده باشد، اختلال ایجاد نموده و منجر به گسترش خونریزی خارجی شود.

نور شدید) شود. خونریزی از شریان posterior communicating artery می‌تواند باعث ناهنجاری‌های عصب oculomotor یا از دست دادن حرکت در سمت همان طرف ipsilateral شود. چشم آسیب دیده به پایین و خارج نگاه می‌کند و بیماران قادر به بلند کردن پلک‌های خود نخواهند بود. این بیماران ممکن است دچار تشنج نیز بشوند، اگرچه میزان بروز تشنج در پارگی‌های آنوریسم مغزی و یا ناهنجاری‌های شریانی - وریدی بیشتر می‌باشد.

از آنجا که خونریزی زیر عنکبوتیه بندرت باعث ایجاد اثر فشاری mass effect می‌شود، برای رفع فشار نیازی به جراحی نیست. در حقیقت، اندام‌های بیماران مبتلا به SAH و نمره GCS ۱۳ و یا بیشتر به طور کلی بسیار خوب عمل می‌کنند. با این حال، SAH از نوع تروماتیک می‌تواند نشانه‌ای برای آسیب احتمالی شدید مغزی باشد که وجود آن خطر سایر ضایعات اشغال کننده فضا، افزایش ICP و خونریزی داخل بطنی را مطرح می‌کند. در آنها ۶۳٪ تا ۷۳٪ خطر کوفتگی (کانتیوژن) مغزی و ۴۴٪ خطر ابتلا به هماتوم ساب دورال وجود دارد. برای بیمارانی که بیش از ۱ سانتی متر ضخامت در حجم خون و یا وجود خون در فضا‌های suprasellar یا ambient cisterns دارند، دارای پروگنوز بد بین ۷۲٪ تا ۷۸٪ هستند و SAH آسیب‌زا میزان مرگ و میر را در بیماران آسیب دیده مغزی دو برابر می‌کند.

کوفتگی‌های مغزی Cerebral Contusions

آسیب به مغز ممکن است باعث ایجاد کوفتگی‌های مغزی Cerebral Contusions شود. اگر این آسیب شامل آسیب به عروق خونی مغزی باشد، خونریزی در مغز ایجاد می‌شود که به هماتوم مغزی معروف است. کوفتگی مغزی هم در بیماران با آسیب دیدگی شدید مغزی و هم آسیب دیدگی متوسط مغزی، نسبتاً شایع می‌باشد. اگرچه آنها به طور معمول نتیجه یک ترومای بلانت هستند، اما این صدمات ممکن است در اثر ترومای نافذ مانند زخم گلوله به مغز نیز ایجاد شوند. در تروما‌های بلانت، کوفتگی‌های مغزی می‌توانند چندتایی باشند. کوفتگی‌های مغزی از یک الگوی پیچیده انتقال و بازتاب نیروها در درون جمجمه ناشی می‌شوند. در نتیجه، کوفتگی‌ها اغلب در مکان‌های دور از محل برخورد، و اغلب در طرف مقابل ضربه به مغز رخ می‌دهند - آسیب‌هایی که تحت عنوان coup-contrecoup نامیده می‌شوند. (مترجم: آسیب در محل ضربه و یا در محل مقابل ضربه)

کوفتگی‌های مغزی معمولاً ۱۲ تا ۲۴ ساعت طول می‌کشد تا در سی تی اسکن ظاهر شوند و این بیماران ممکن است در ابتدا یک CT اسکن طبیعی داشته باشند. تنها نشانه‌ای بالینی آن ممکن است نمره GCS کاهش یافته باشد، در بسیاری از بیماران آسیب‌های متوسطی از ناحیه سر دیده می‌شوند (نمره GCS بین ۹ تا ۱۳). با پیشرفت کوفتگی پس از آسیب، این ضایعه در سی تی اسکن سر آشکار شده و می‌تواند باعث بروز اثر فشاری توده‌ای و افزایش سردرد شود. نگرانی خاص در کوفتگی مغزی، احتمال بروز آسیب دیدگی متوسط در سر و احتمال آسیب دیدگی سر در حدود ۱۰٪ از بیماران می‌باشد.

آسیب‌های نافذ جمجمه ای Penetrating Cranial Injury

آسیب‌های نفوذی مغز یکی از مخرب‌ترین آسیب‌های نرولوژیک می‌باشند. جسم نافذ هنگام ورود به بافت مغز و در بعضی موارد هنگام عبور از پارانشیم مغزی، آسیب مستقیم به آن وارد می‌کند. ماهیت آسیب عصبی ایجاد شده به منطقه آسیب دیده مغز بستگی دارد. زخم‌های ناشی از گلوله به دلیل انرژی مرتبط و همراه با آن مخرب هستند (همانطور که در فصل فیزیک تروما توضیح داده شده است). گلوله نه تنها هنگام عبور از بافت باعث آسیب مستقیم می‌شود، بلکه موج

بیمارانی که از درمان پزشکی و یا انتقال خودداری می کنند، به طور مکرر توسط تکنسین‌ها و متخصصان EMS مشاهده می شوند. این برخوردها هنگامی پیچیده تر می شوند که تکنسین‌ها و متخصصان EMS معتقدند که انتقال و ارزیابی توسط پزشک به نفع بیمار است، اما بیمار از این کار امتناع می ورزد، زیرا در زمان ارزیابی احساس خوبی داشته و هیچ نشانه ای از اختلال عصبی یا نقص عصبی ندارد. اغلب موارد، بیماران TBI با مکانیسم های شدید آسیب هم ممکن است شدت آسیب خود را تا ساعت ها و یا حتی چند روز بعد نیز تجربه نکنند. بیماران مبتلا به خونریزی اپیدورال را در نظر بگیرید، هنگامی که اغلب یک فاصله lucid interval وجود دارد، و در طی آن بیمار قبل از اینکه اثرات بالقوه کشنده خونریزی را ساعت ها بعد متحمل شود، احساس خوبی دارد.

بیمارانی که دچار آسیب دیدگی احتمالی سر شده اند بایستی، با توجه ویژه به توانایی تصمیم گیری آنها، مورد ارزیابی کامل قرار بگیرند. علاوه بر این، علائم و نشانه های زیر نیاز به مراقبت های پزشکی بیشتر را نشان می دهند و این موضوع باید به بیمار اعلام شود:

- مردمک‌های نامساوی و نامتقارن
- سردرد بدتر شونده
- تهوع و استفراغ
- خواب آلودگی یا مشکل در بیدار شدن
- اختلال تکلم
- کانفیوژن و گیجی و یا تغییر در رفتار
- کاهش سطح هوشیاری
- تشنج
- خستگی جسمی و فیزیکی
- بی حسی
- افت هماهنگی و تعادل
- اختلال شناسایی مردم و یا مکان‌ها

هنگامی که تکنسین EMS احساس می کند به نفع بیمار است که برای ارزیابی بیشتر به بیمارستان منتقل شود و بیماری با توانایی تصمیم گیری کامل از انتقال خودداری کند، باید تلاش شود تا خطرات امتناع به روشنی بیان شده و مزایای مراقبت برای وی توضیح داده شوند. این موارد شامل هشدارهای بسیار مستقیم در مورد احتمال بروز مرگ و معلولیت دائمی می باشند که می توانند ناشی از تأخیر در مراقبت های پزشکی روی بدهند. در این شرایط تماس سریعتر و زودتر با راهنمایی پزشکی می تواند مفید تر از تماس با تأخیر باشد، زیرا بیماران در برخی موارد ممکن است تمایل بیشتری به گوش دادن به توصیه های پزشک داشته باشند. در صورتی که بیمار همچنان از انتقال و معالجه بیشتر خودداری کند، بایستی برای وی روشن شود که وی می تواند در هر زمان تصمیم خود را تغییر داده و EMS برای بازگشت و ارزیابی وی در دسترس می باشد.

هنگامی که بیماران به وضوح از توانایی تصمیم گیری کامل برخوردار نیستند، جهت انجام اقدامات لازم پزشکی که به نفع بیماران هستند و جهت انتقال بیمار به بیمارستان، مأموران اجرای قانون را بایستی مطلع و وارد نمود. استفاده از اطلاعات مندرج در این بخش می تواند استدلال های لازم جهت اقدامات پزشکی، اجرای قانون و ارزیابی بیمار را برای حمایت از تصمیمات درمانی که به نفع بیمار هستند را ارائه دهد.

هنگام تصمیم گیری در مورد درمان، پروتکل ها، دستورالعمل های راهنمای پزشکی و قوانین قانونی محلی، باید رعایت شوند. بحث در مورد روند مناسب اقدام برای انجام سناریوهایی مشابه آنچه در اینجا بحث شده بهتر است قبل از وقوع حادثه انجام شود و باید به طور معمول در آموزش اولیه کارکنان گنجانده شود. فرضیه "اول آسیب زنید" بایستی در رویکرد مراقبت از همه بیمارانی که متخصصان EMS با آن روبرو هستند، اساسی باشد. بیماران با مشکوک به آسیب قطعاً از این قاعده مستثنی نیستند.

راه هوایی

را مسدود کنند.

مهارت های دستی و ساده راه های هوایی، مانند مانور jaw thrust، در مدیریت راه های هوایی، مداخلات اولیه مناسبی هستند. (فصل راه هوایی و تهویه را مشاهده کنید.) راه های هوایی دهانی و بینی ممکن است به علت ادم و یا لخته شدن خون انسداد پیدا کنند و ساکشن متناوب لازم باشد. مدیریت قطعی راه هوایی بیماران مبتلا به TBI از گذشته تا کنون بر لوله گذاری داخل تراشه متمرکز بوده است. با این حال، بسیاری

بیماران با سطح هوشیاری کاهش یافته ممکن است نتوانند از راه هوایی خود محافظت نموده و در این موارد اکسیژن رسانی کافی به مغز آسیب دیده برای جلوگیری از بروز آسیب ثانویه حیاتی می باشد. همانطور که قبلاً اشاره شد، صدمات ناحیه صورت می توانند با خونریزی و تورم همراه باشند که ممکن است مجاری تنفسی را به خطر بیندازند. همتوم‌های موجود در کف دهان و یا در کام نرم ممکن است راه هوایی

کل مدت زمان بستینگ قبل از بیمارستان شده و با مرگ و میر کمتر قابل ملاحظه ای همراه است. بدین ترتیب، تصمیم برای لوله گذاری یک بیمار بستگی به طول زمان انتقال و میزان تجربه تکنسین پیش بیمارستانی دارد.

با توجه به الزام این شرایط، تکنسین‌های پیش بیمارستانی بایستی مدیریت فعال راه هوایی را برای کلیه بیماران مبتلا به TBI شدید در نظر بگیرند (نمره $GCS \geq 8$). چنین مدیریتی در مواردی به دلیل عدم مشارکت بیمار، مثل اسپاسم عضلات فک (تریسموس)، استفراغ و نیاز به حفظ تثبیت ستون فقرات گردنی، می تواند بسیار چالش برانگیز باشد. در نتیجه، اگر روش مدیریت راه هوایی از نوع اینتوباسیون انتخاب شده باشد، بایستی توسط ماهرترین تکنسین در دسترس انجام شود. ضروری است که SpO₂ بیمار به طور مداوم مورد بررسی قرار گیرد و از هیپوکسی (SpO₂ کمتر از ۹۰٪) اجتناب شود. اینتوباسیون به روش نازوتراکئال بدون دید مستقیم می تواند به عنوان یک روش جایگزین عمل کند، اما وجود ترومای قسمت میانی صورت به دلیل امکان نفوذ ناخواسته به قسمت کرانیال و مغزی توسط لوله بینی در این بیماران، کنترال اندیکاسیون نسبی دارد. با این حال، این عارضه نادر بوده و فقط دو بار در بیماران ترومای گزارش شده است. استفاده از داروهای بلوک کننده عصبی-عضلانی به عنوان بخشی از داروهای مصرفی انجام اینتوباسیون به روش پروتکل توالی سریع rapid-sequence intubation (RSI) ممکن است باعث تسهیل اینتوباسیون گردد. با این حال، ایمنی و کارایی RSI در بستینگ پیش بیمارستانی هنوز مشخص نشده است. انجام RSI با استفاده از لیدوکائین، فنتانیل و یا esmolol به عنوان داروهای مقدماتی در کاهش موربیدیتی (عوارض) و یا مورتالیتی (مرگ و میر) مشخص نشده است. با این حال، برخی از مطالعات نشان می دهد اگرچه روش RSI موفقیت اینتوباسیون را بهبود می بخشد، می تواند باعث بدتر شدن پیامدها نیز بشود. در نتیجه، استفاده روتین از داروهای فلج کننده در بیمارانی که دارای تنفس خودبخودی هستند و SpO₂ را در هنگام استفاده از اکسیژن کمکی به بیش از ۹۰٪ نگه می دارند، توصیه نمی شود.

هیچ تکنیک ایده آل مدیریت راه هوایی وجود ندارد که بر دیگری ارجحیت داشته باشد. در عوض، مهارت های دستی و ساده راه هوایی باید به عنوان مداخلات اولیه مورد استفاده قرار گیرند، و مداخلات پیچیده راه هوایی بایستی تنها در صورت نیاز به انجام مداخله راه هوایی و با استفاده از وسایل با کمتر تهاجمی انجام شود. در بسیاری از موارد، انجام تهویه با آمبویگ و ایروبی بینی و یا دهانی برای اکسیژن رسانی و تهویه بیمار کافی است. از تلاش های طولانی مدت در انجام مداخلات پیچیده راه هوایی، به ویژه در زمان کوتاه انتقال بیمار، بایستی خودداری نمود.

تنفس

تمام بیماران مشکوک به TBI بایستی اکسیژن کافی و کمکی دریافت کنند. تمام بیماران بایستی با روش پالس اکسی متری تحت مونتورینگ مداوم قرار گیرند زیرا تشخیص هیپوکسی بطور بالینی اغلب مشکل است. غلظت اکسیژن را می توان با استفاده از پالس اکسیمتری برای رسیدن به SpO₂ حداقل ۹۰٪، و بطور ایده آل ۹۴٪ ویا بالاتر تیر نمود. اگر علیرغم اکسیژن تراپی، هیپوکسی ادامه یابد، تکنسین بایستی سعی در شناسایی و درمان کلیه علل احتمالی، از جمله آپیراسیون و پنوموتوراکس های از نوع فشاری داشته باشد. در صورت وجود، استفاده از تهویه با فشار مثبت انتهایی بازدم (PEEP)، ممکن است برای بهبود اکسیژن رسانی در نظر گرفته شود. با این حال، سطح PEEP بیشتر از

از وسایل جایگزین مانند ایروی های سوپراگلوت راه هوایی، می توانند راه هوایی تثبیت شده را در محیط پیش بیمارستانی حفظ کنند. تجهیزات انجام ساکشن بایستی همیشه در دسترس باشند. مداخلات مدیریت راه هوایی و TBI اغلب زمینه بروز استفراغ را ایجاد می کنند.

بیماران مبتلا به شکستگی صورت و حنجره و یا سایر آسیب های گردن به طور معمول در وضعیتی قرار میگیرند که راه هوایی آنها را حفظ کند. در صورت کمبود اکسیژن بخاطر اختلال راه هوایی در صحنه، تلاش برای مجبور کردن بیمار به خوابیدن به پشت و یا بستن کلار گردنی ممکن است با مقاومت شدید بیمار روبرو شود. در چنین وضعیتهایی، تثبیت و باز نمودن راه هوایی نسبت به بی حرکت سازی ستون فقرات نخاعی ارجحیت داشته و ممکن است بیمار در وضعیت نشسته و یا نیمه نشسته به بیمارستان انتقال یابد. در صورت شک به خطر افتادن راه هوایی، ممکن است استفاده از کلارهای گردنی هم به تعویق بیفتند، اگرچه بایستی تثبیت دستی ستون فقرات گردنی انجام شود. بیماران هوشیار اغلب می توانند در احساس نیاز خود با تخلیه راه هوایی به مدیریت راه های هوایی خود کمک کنند. ترومای صورت، از جمله آسیب های ناشی از شلیک های اسلحه، کنترال اندیکاسیونی برای استفاده از اینتوباسیون نمی باشند. با این حال، بسیاری از این بیماران نیاز به استفاده از مدیریت تهویه با برقراری راه هوایی از طریق پوست و یا با استفاده از سوزن و یا جراحی کریکوتیروئیدوتومی دارند.

ایمن سازی راه هوایی اولین اولویت درمانی محسوب می شود، و انجام اینتوباسیون داخل تراشه قبل از بیمارستان به طور روتین برای بیماران نمره GCS مساوی و یا کمتر از ۸ توصیه می گردد. با این حال این اقدام پیش بیمارستانی هنوز جای بحث دارد. یک مطالعه اولیه نشان داده که بیماران هذرومایی TBI که اینتوبه شده اند نسبت به آنهایی که اینتوباسیون صورت نگرفته است وضعیت بهتری را داشته اند. ولیکن مطالعاتی که اخیرا صورت گرفته اند نشان دادند انجام اینتوباسیون در سیستم پیش بیمارستانی با افزایش مورتالیتی بیشتری همراه بوده است. یک مطالعه متاآنالیز انجام شده در ۲۰۱۵ نشان داد اینتوباسیون انجام شده توسط تکنسین های با تجربه کم با میزان دو برابر شدن مورتالیتی همراه بوده است در حالی که این میزان مورتالیتی در هنگام اینتوباسیون توسط تکنسین های با تجربه افزایشی نداشته است. بسیاری از عوامل به احتمال زیاد با میزان مرگ و میر بالاتر در مورد تکنسین های کم تجربه دخیل هستند، از جمله حملات هیپوکسی و یا هیپوتشن. اینتوباسیون در زمان طولانی و یا اینتوباسیون ناموفق و یا داروهای که برای انجام اینتوباسیون استفاده می شوند و دارای اثرات کاهش فشار خون می باشند، از جمله این عوامل هستند. پس از لوله گذاری موفقیت آمیز تهویه نامناسب از جمله هیپرونتیلیاسیون ناخواسته می تواند شرایط را پیچیده تر کند. در نتیجه، بنظر می رسد که اینتوباسیون ضعیف، بیشتر از عدم اینتوباسیون باعث بروز آسیب می شود.

علاوه بر این، هر گونه تاخیر در رسیدن به بیمارستان و دریافت دیررس مداخلات جراحی با نتایج بسیار ضعیفتری همراه خواهد بود. در محیط های شهری، زمان کوتاه در انتقال اجازه می دهد تا بیماران با استفاده از تکنیک های متداول و معمول اداره شده و با سرعت نسبتا زیادی به بخش اورژانس منتقل شوند که در آن راه هوایی با بستینگ بهتری کنترل می شود. در مقابل، در سیستم های با زمان انتقال طولانیتر، انجام اینتوباسیون حتی توسط تکنسین های با تجربه پایین با نتایج بهتری حتی نسبت به مواقع عدم انجام اینتوباسیون دار. ذکر این نکته حائز اهمیت است که در همه مطالعات اهمیت تجربه در تکنسین را در نتایج کلی نشان داده اند. انجام اینتوباسیون توسط تکنسین های با تجربه باعث عدم بروز افزایش زمان حضور در صحنه و یا عدم افزایش

کمتر از ۱ سال سن)

گردش خون

از دست دادن خون و افت فشار خون از علل مهم آسیب ثانویه مغز می باشند، بنابراین باید تلاش شود تا از ایجاد این شرایط پیشگیری و یادار صورت بروز، درمان شود.

از آنجا که افت فشار خون باعث تشدید ایسکمی مغزی می گردد، برای مقابله با شوک باید اقدامات استاندارد انجام شوند. در بیماران مبتلا به TBI، ترکیب هیپوکسی و افت فشار خون با میزان مرگ و میر بالا همراه هستند. در صورت وجود شوک و شک به خونریزی داخلی، انتقال سریع به مرکز تروما نسبت به سایر مداخلات اولویت دارد. انواع شوکهای هایپوولمیک و نوروژنیک با احیای مایعات داخل وریدی (IV) مانند فرآورده های خونی و محلول های کریستالوئید ایزوتونیک به طور تهاجمی درمان می شوند. برای حفظ پرفیوژن مغزی، مایعات کافی برای حفظ فشار خون سیستولیک به میزان حداقل ۹۰ میلی متر جیوه بایستی تجویز شوند. برای بیماران بزرگسال دچار آسیب دیدگی مغزی TBI و با علائم حیاتی طبیعی و بدون آسیب دیدگی های دیگر، در صورت بروز علائم شوک، مایع IV با سرعت بیش از ۱۲۵ میلی لیتر در ساعت بایستی تنظیم و تجویز شوند. با این حال، برای ایجاد دسترسی IV، انتقال بیمار نبایستی به تأخیر بیفتد.

یک آزمایش تصادفی از بیماران مبتلا به TBI شدید نشان داد کسانی که احیای پیش بیمارستانی را با سالیین هایپروتونیک دریافت کرده اند، عملکرد عصبی تقریباً یکسان ۶ ماه پس از آسیب در مقایسه با کسانی که با کریستالوئید درمان می شدند، داشتند. به دلیل افزایش هزینه و میزان کم سودبخشی محلول سالیین هایپروتونیک در مقایسه با نرمال سالیین و محلول رینگر لاکتات، تجویز روتین محلول نمکی هایپروتونیک برای جایگزینی حجم در ستینگ پیش بیمارستانی، توصیه نمی شود.

ناتوانی

ارزیابی قسمت حرکتی^۱، سیستم نمره GCS و مردمکها بایستی پس از حل شدن مشکلات گردش خون، و در ارزیابی اولیه کلیه بیماران ترومایی ادغام گردد. استفاده از نمره GCS به ارزیابی وضعیت بیمار کمک نموده و ممکن است بر تصمیم گیری در انتقال و تریاژ بیمار تأثیر بگذارد.

مدیریت پیش بیمارستانی بیماران TBI در درجه اول شامل اقدامات با هدف معکوس کردن و جلوگیری از عواملی هستند که باعث آسیب ثانویه مغزی می شوند. تشنج های طولانی مدت و یا گراندمال را می توان با تجویز IV بنزودیازپین ها مانند دیازپام، لورازپام و یا میدازولام درمان کرد. این داروها بایستی با احتیاط تیترا شوند زیرا ممکن است باعث افت فشار خون و افت تهویه گردند. به دلیل درصد بالای بروز شکستگی های ستون فقرات گردنی، بیمارانی که در نتیجه ترومای بلانت مشکوک به TBI هستند، بایستی در وضعیت بی حرکتی کامل ستون فقرات قرار بگیرند. در هنگام استفاده از کلار گردنی برای بیماران مبتلا به TBI بایستی تا حدودی احتیاط کرد. نصب محکم کلار گردنی می تواند مانعی در تخلیه وریدی سر شده و در نتیجه ICP افزایش یابد. استفاده از کلار گردنی تا زمانی که سر و گردن به اندازه کافی بی حرکت باشند، اجباری نیست. قربانیان تروماهای های نافذ سر معمولاً نیازی به بی حرکت سازی ستون فقرات ندارند، مگر اینکه یافته های بالینی آسیب عصبی نخاع را به وضوح نشان دهند.

۱۵ سانتی متر آب (cm H₂O) ممکن است ICP را افزایش دهد.

از آنجا که هم هیپوکاپنیا و هم هیپرکاپنیا می توانند TBI را تشدید کنند، کنترل میزان تهویه مهم است. در بیمارستان، گازهای خون شریانی (ABG) برای اندازه گیری و نگهداری مستقیم Paco₂ در محدوده طبیعی ۳۵ تا ۴۰ میلی متر جیوه در دسترس هستند. دی اکسید کربن پایان تنفسی (etco₂) نیز می تواند برای تخمین Paco₂ در بیماران باهمودینامیک پایدار استفاده شود. از آنجا که مقادیر اندازه گیری شده برای etco₂ و Paco₂ از بیماری تا بیمار دیگر متفاوت هستند، هر بیمار در بیمارستان باید یک "offset" منحصر به فرد مابین Paco₂ و etco₂ داشته باشد که با مقایسه مقدار etco₂ که در ABG مشخص شده در استفاده از مقدار etco₂ بدست آمده، دقت قابل قبولی داشته باشد. بایستی هر بار که در بیمار تغییر وضعیت بوجود می آید، مجدداً ABG بررسی شود.

در محیط پیش بیمارستانی، ABG ها و Paco₂ به طور معمول در دسترس نیستند تا "offset" با etco₂ را تعیین کنند. علاوه بر این، سایر عوامل بیماری، مانند تغییر در پرفیوژن ریوی، برون ده قلبی و دمای بیمار، می توانند باعث ایجاد تغییرات در etco₂ شوند. این تغییرات را نمی توان از تغییرات در etco₂ که ناشی از تغییرات واقعی در Paco₂ است، تفکیک کرد. علاوه بر این، تغییرات فیزیولوژیکی که به سرعت در طی احیای بیمار در مرحله پیش بیمارستانی اتفاق می افتند، از هرگونه دقت استفاده شده در ثبت etco₂ جلوگیری می کنند. اگرچه etco₂ ابزاری عالی برای نظارت بر تهویه است، اما به اندازه کافی برای راهنمایی درمانی جهت انجام هیپرونتیلیسیون در محیط پیش بیمارستانی کاربردی و موثر نمی باشد.

در عوض، قضاوت در مورد میزان تهویه با شمارش تنفس در دقیقه ساده تر است. هنگام کمک به تهویه در بیماران مبتلا به TBI بایستی از شمارش طبیعی تهویه استفاده شود: ۱۰ تنفس در دقیقه برای بزرگسالان، ۲۰ تنفس در دقیقه برای کودکان و ۲۵ تنفس در دقیقه برای نوزادان. سرعت تهویه بیش از حدو سریع و هیپوکاپنیا بعدی ناشی از آن باعث انقباض عروق مغزی و در نتیجه کاهش اکسیژناسیون مغزی می شود. نشان داده شده که هیپرونتیلیسیون پروفیلاکسیک باعث بدتر شدن نتیجه نورولوژیک شده و نبایستی از آن استفاده شود. تجزیه و تحلیل در یک سری بیماران در آزمایش بیمارستان سن دیگو RSI San Diego Paramedic نشان داد که هر دو روش هایپرونتیلیسیون و هیپوکسی تشدید در محیط پیش بیمارستانی با افزایش مرگ و میر همراه هستند. برای بیماران بزرگسال، تهویه با حجم جاری ۳۵۰ تا ۵۰۰ میلی لیتر و با سرعت ۱۰ تنفس در دقیقه برای حفظ اکسیژن کافی بدون ایجاد هیپوکاپنیا کافی بنظر می رسد.

هیپرونتیلیسیون بیمار به صورت کنترل شده ممکن است در شرایط خاص بروز علائم فتق در نظر گرفته شود. این علائم شامل مردمکهای نامتقارن، دیلاتاسیون و یا عدم وجود واکنش در مردمکها، وضعیت گیری بدن در حالت اکستنسور و یا عدم پاسخ در معاینه حرکتی، یا وخامت نورولوژیک پیشرونده هستند که به عنوان کاهش نمره GCS بیش از ۲ امتیاز در بیماری که نمره اولیه GCS او ۸ و یا کمتر بوده، تعریف شده است. در چنین مواردی، ممکن است در طی مرحله مراقبت پیش بیمارستانی، انجام هیپرونتیلیسیون خفیف و کنترل شده در صحنه انجام شود. هیپرونتیلیسیون خفیف به عنوان etco₂ بین ۳۰ تا ۳۵ میلی متر جیوه اندازه گیری و تعریف می شود که یا کنترل دقیق آن توسط کپنوگرافی تنفس ثبت می شود (۲۰ تنفس در دقیقه برای بزرگسالان، ۲۵ تنفس در دقیقه برای کودکان و ۳۰ تنفس در دقیقه برای نوزادان

انتقال

خونریزی‌های خارجی بایستی کنترل شوند و در صورت آشکار شدن علائم شوک، مایعات کریستالوئید تجویز گردند. تجویز مایعات بایستی طوری تجویز شوند تا فشار خون سیستمیک بیش از ۹۰ میلی متر جیوه در بیمار مشکوک به TBI حفظ شود. آسیب‌های دیگر همراه بایستی در طی مسیر رسیدن به مرکز پذیرش کنترل شوند. برای کنترل خونریزی داخلی و درد بایستی شکستگی‌ها را به طور مناسب بی حرکت نمود.

مدیریت مناسب افزایش ICP در شرایط پیش بیمارستانی بسیار چالش برانگیز است زیرا ICP در صحنه کنترل شدنی نیست مگر اینکه بیمار، این امکان را از قبل بوسیله یک مانیتور و یا وجود ونتریکولوستومی در محل داشته باشد. اگرچه کاهش نمره GCS ممکن است افزایش ICP را نشان دهد، اما ممکن است ناشی از بدتر شدن پرفیوژن مغزی به دنبال شوک هیپوولمیک باشد. علائم هشدار دهنده احتمال افزایش ICP و فتق مغزی شامل موارد زیر هستند:

- افت امتیاز GCS به میزان دو امتیاز و یا بیشتر
- تشدید کندی واکنش در مردمک و یا غیرفعال شدن آن
- تشدید همی پلژی و یا همی پارزی
- پدیده کوشینگ

تصمیم برای مداخله و مدیریت افزایش ICP براساس پروتکل تنظیم شده قبلی و یا با مشورت و کنترل پزشکی در مرکز پذیرنده انجام می شود. گزینه‌های احتمالی مدیریت موقت شامل sedation، فلج دارویی، استفاده از عوامل فعال اسموتیکی مانند مانیتول و هیپرونتیلیاسیون می باشند (شکل ۱۷-۸). دوزهای کم داروهای آرامبخش بنزودیازپین به دلیل اثرات جانبی احتمالی افت فشار خون و افت تهویه بایستی با احتیاط تجویز شوند. استفاده از داروهای بلوک کننده عصبی-عضلانی با اثر طولانی مدت، مانند وکوروبیوم vecuronium، ممکن است در صورت لوله گذاری بیمار در نظر گرفته شوند. اگر کلارگرندنی خیلی تنگ باشد، ممکن است کمی شل شده و یا برداشته شود، به شرطی که سر و گردن به اندازه کافی و با اقدامات دیگر بی حرکت نگه داشته شده باشند.

اسموتراپی با مانیتول (۰/۲۵ تا ۰/۱ گرم بر کیلوگرم) می تواند به صورت وریدی انجام شود. با این حال، برقراری تهاجمی ادرار ممکن است هیپوولمی ایجاد کند، که می تواند پرفیوژن مغزی را بدتر کند. از مانیتول برای بیمارانی که احیای سیستمیک در آنها انجام نشده (یعنی بیماران با فشار خون سیستمیک کمتر از ۹۰ میلی متر جیوه)، خودداری شود. در صورت استفاده از عامل اسمزی، بیمار باید در حالت euvolemic نگهداری شود. علاوه بر این، در صورت طولانی شدن زمان انتقال، بایستی سوند فولی برای کنترل میزان ادرار تولید شده برقرار شود.

در هنگام ظهور علائم واضح فتق نرولولژیک، افزایش تعداد تهویه (هیپرونتیلیاسیون درمانی خفیف و کنترل شده) با هدف حفظ etCO_2 در محدوده ۳۰ تا ۳۵ میلی متر جیوه ممکن است در نظر گرفته شود. بایستی از تعداد تهویه زیر استفاده شود: ۲۰ تنفس در دقیقه برای بزرگسالان، ۲۵ تنفس در دقیقه برای کودکان و ۳۰ تنفس در دقیقه برای نوزادان. همانطور که قبلاً گفته شد، هیپرونتیلیاسیون پروفیلاکتیک هیچ نقشی در TBI ندارد و در صورت برطرف شدن علائم افزایش فشار خون داخل جمجمه‌ای، بایستی هیپرونتیلیاسیون را متوقف نمود. اثر بخشی استروئیدها در بهبودی TBI هنوز ثابت نشده و نباید آنها را تجویز نمود. تمرکز اصلی در بیمار TBI در حین انتقال طولانی مدت و یا در محیط های سخت، حفظ و نگهداری میزان اکسیژن مغزی و پرفیوژن مغزی و انجام بهترین تلاش‌های ممکن در کنترل ادم مغزی می باشد.

برای دستیابی به بهترین نتیجه ممکن، بیماران با TBI متوسط و شدید، بایستی مستقیماً به یک مرکز تروما منتقل شوند که توانایی تصویربرداری CT و مشاوره و مداخله سریع جراحی مغز و اعصاب را دارا باشد (و در صورت اندیکاسیون، مونیتورینگ ICP). اگر چنین امکاناتی در دسترس نباشد، بایستی انتقال هوایی از محل حادثه به مرکز تروما مناسب را در نظر داشت.

نبض PR، فشار خون، SpO_2 و نمره GCS بیمار بایستی هر ۵ تا ۱۰ دقیقه در حین انتقال، مجدداً ارزیابی و ثبت شوند. اگر هیپوکسی مداوم تا سطح ۱۵ سانتی متر H_2O وجود داشته باشد، ممکن است از سوپاپ‌های دریچه‌ای PEEP استفاده شود. PEEP بیش از ۱۵ سانتی متر H_2O ممکن است باعث افزایش ICP شود. در حین حمل و نقل بایستی دمای بدن بیمار حفظ شود. به طور کلی، بیماران مبتلا به TBI به دلیل وجود آسیب‌های دیگر باید در حالت خوابیده و سوپاین قرار بگیرند. اگرچه بالا بردن سر بر روی برانکارد آمبولانس و یا لانگ بک بورد (موقعیت معکوس Trendelenburg) ممکن است باعث کاهش ICP شود، اما ممکن است فشار پرفیوژن مغزی نیز به خطر بیفتد، بخصوص اگر سر بالاتر از ۳۰ درجه قرار بگیرد.

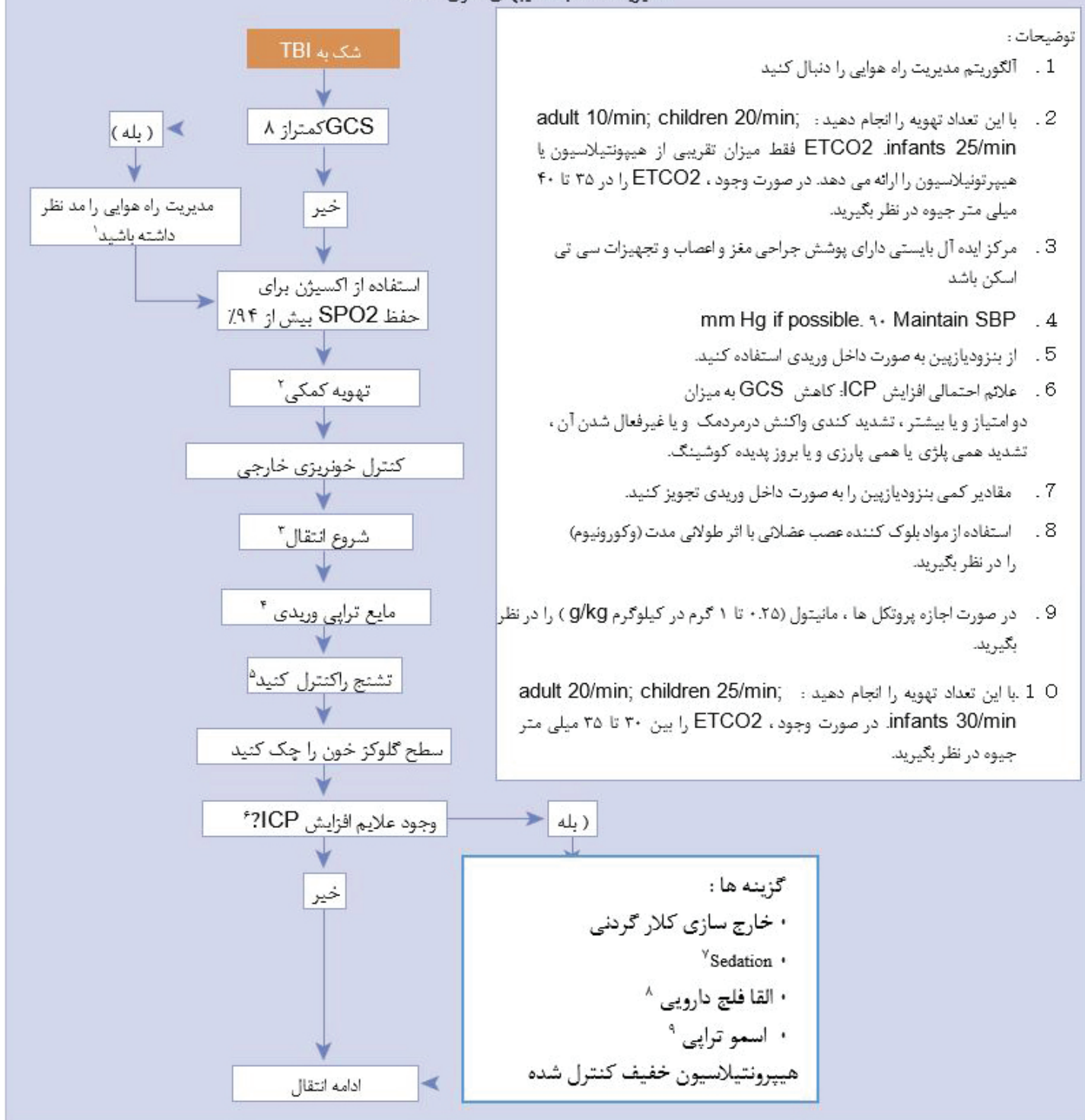
به مرکز دریافت باید در اسرع وقت اطلاع داده شود تا قبل از ورود بیمار آماده‌سازی مناسب انجام شود. گزارش رادیویی باید شامل اطلاعات مربوط به مکانیسم آسیب، نمره اولیه GCS و هرگونه تغییر در مسیر، علائم فوکال و موضعی (به عنوان مثال، عدم تقارن درمعاینه حرکتی، مردمک‌های متسع یک طرفه و یا دو طرفه) و علائم حیاتی vital signs، سایر آسیب‌های جدی و میزان پاسخ به درمان انجام شده باشد.

انتقال طولانی مدت

مدت زمان طولانی حمل و نقل ممکن است آستانه و زمان انجام مدیریت پیشرفته راه هوایی را کاهش دهد. در این شرایط پروتکل RSI ممکن است استفاده گردد، خصوصاً اگر انتقال هوایی در نظر گرفته شود، زیرا یک بیمار تهاجمی در محدوده هلی کوپتر، باعث تهدید خدمه، خلبان و خودش می باشد. تلاش برای کنترل راه هوایی بایستی در حین اعمال تثبیت ستون فقرات گردنی انجام شود. برای حفظ سطح مناسب SpO_2 بایستی اکسیژن تجویز گردد. به دلیل خطر ابتلا به زخم‌های فشاری در حالت خوابیده روی بک بورد سخت، ممکن است بیمار را روی یک لانگ بک بورد پوشیده شده با یک بافت نرم (مثل پتو) قرار دهید، مخصوصاً اگر مدت زمان انتقال پیش بینی شده طولانی باشد. بیماران بایستی به پالس اکسی‌متری پیوسته متصل بوده و علائم حیاتی سریال شامل میزان تهویه، نبض، فشار خون و نمره GCS اندازه گیری شوند. مردمک‌ها بایستی به طور دوره‌ای از نظر پاسخ به نور و تقارن بررسی شوند.

وقتی تأخیر در انتقال و یا مدت زمان طولانی انتقال به یک مرکز مناسب وجود دارد، می توان گزینه‌های مدیریتی دیگری را در نظر گرفت. برای بیمارانی که نمره GCS غیرطبیعی دارند، باید سطح گلوکز خون بررسی شود. اگر بیمار افت قند خون داشته باشد، می توان محلول ۵۰٪ دکستروز را به صورت داخل وریدی تجویز کرد تا زمانی که گلوکز خون در حد طبیعی قرار گیرد. در صورت بروز تشنج‌های مکرر یا طولانی مدت ممکن است بنزودیازپین‌ها به صورت وریدی تیره شوند.

مدیریت شک به آسیب‌های مغزی TBI.



شکل ۸-۱۷ مدیریت شک به آسیب ترومایی مغزی TBI.

خلاصه

- دانش و آگاهی از آناتومی سر و مغز برای درک پاتوفیزیولوژی TBI ضروری می باشد.
- تکنسین‌ها بایستی مکانیسم‌هایی که در مغز باعث کاهش جریان خون مغزی (CBF) پس از ضربه می شوند را درک کنند.
- آسیب اولیه مغزی و هر آسیب دیگری در هر جای دیگر بدن در زمان ترومای اصلی و اولیه اتفاق می افتند.
- آسیب ثانویه مغزی بیشتر در ساختارهایی ایجاد می شوند که در اصل توسط آسیب اولیه آسیب ندیده اند. در محیط پیش بیمارستانی، تشخیص فرآیندهای پاتوفیزیولوژیک نشانگر آسیب ثانویه، شامل بروز قتل ناشی از mass effect، هیپوکسی و هیپوتنشن و انتقال سریع از اولویت های اصلی هستند.
- دانستن مکانیسم آسیب به تکنسین‌ها این امکان را می دهد که الگوهای آسیب خاصی را پیش بینی کنند، این امر در شناسایی شرایط در حال تشدید و با پیشرفت سریع مرتبط با آسیب مغزی بسیار مهم است.
- شدت TBI ممکن است بلافاصله مشخص نباشد. بنابراین، ارزیابی های سریال از وضعیت نورولوژیک بیمار، از جمله نمره مقیاس گلاسکو (GCS)، و به ویژه نمره حرکتی motor و پاسخ مردمک، برای تشخیص تغییرات در وضعیت بیمار لازم می باشند.
- مدیریت پیش بیمارستانی بیمار TBI شامل کنترل خونریزی ناشی از آسیب های دیگر، حفظ فشار خون سیستولیک حداقل ۹۰ میلی متر جیوه و تأمین اکسیژن کمکی برای حفظ اشباع اکسیژن حداقل ۹۰٪ می باشد.
- تکنسین‌ها بایستی مدیریت فعال راه هوایی را برای کلیه بیماران مبتلا به TBI شدید در نظر بگیرند (نمره $GCS \geq 8$). در صورت انتخاب روش لوله گذاری، این کار بایستی توسط ماهرترین تکنسین انجام شود.

جمع بندی سناریو

در یک روز تابستانی با حرارت ۲۹ درجه سانتیگراد (۸۵ درجه فارنهایت)، شما و همکاران توسط واحد دیسپچ برای یک مأموریت اعزام می شوید. بیمار آقای ۳۰ ساله در حال محکم کردن بنر خط پایان یک مسابقه ماراثن در ارتفاع ۴/۳ متری (۱۴ فوتی) از روی نردبان به زمین سقوط کرده است. در لحظه ورود شما، بیمار به حالت سوپاین بر روی زمین خوابیده و پاسخگو نمی باشد. یکی از شاهدان در صحنه سر و گردن بیمار را در یک خط ثابت نگه داشته است.

با مشاهده بیمار متوجه می شوید تنفس بیمار نامنظم بوده و عمق آن افزایش و سپس کاهش می یابد. همچنین در هر دو گوش و هر دو سوراخ بینی بیمار مایعات خونی وجود دارد. راه هوایی بیمار با توجه به عدم وجود رفلکس گگ، با استفاده از یک ایروی نوع OPA باز و برقرار می گردد. همکار شما بیمار را با کمک آمبوبگ با سرعت ۱۲ تنفس در دقیقه تهویه می کند. شما متوجه می شو که مردمک راست بیمار دیلاته می باشد. نبض رادیال بیمار ۵۴ و منظم می باشد. میزان اشباع اکسیژن (SPO₂) بیمار ۹۶٪ است. پوست بیمار سرد، خشک، و رنگ پریده می باشد. سطح هوشیاری بیمار بر اساس سیستم نمره دهی گلاسکو (GCS) به میزان ۷ به این صورت ۲ = eyes, ۱ = verbal, ۴ = motor and (E2V1M4). محاسبه می شود.

شما به سرعت بیمار را برای انتقال آماده نموده و در آمبولانس قرار می دهید. در حین رفتن به بیمارستان، بررسی ثانویه را انجام می دهید. با لمس استخوان اکسی پیتال بیمار ناله میکند. شما بیمار را با یک پتو گرم می پوشانید و فشار خون او را اندازه گیری می کنید، که به میزان ۱۰۲/۱۸۴ میلی متر جیوه (mmHg.) ثبت می گردد. الکتروکاردیوگرام نشاندهنده برادی کاردی سینوسی همراه با ضربان های بطنی زودرس مختصر مشاهده می شود. مردمک چشم راست به طور کاملاً مشخص دیلاته باقی مانده است.

- با توجه به علائم بالینی بیمار، چه آسیب دیدگی برای بیمار مطرح می باشد؟
 - در این مرحله اولویت های مدیریتی شما چه مواردی هستند؟
- برای مقابله با افزایش فشار داخل جمجمه و حفظ پرفیوژن مغزی در طی انتقال طولانی مدت، چه اقداماتی ممکن است لازم باشند؟

راه حل سناریو

در مسیر انتقال به بیمارستان ، بیمار شروع به نشان دادن خم شدن کف دستان در هر دو دست می کند. با این نشانه احتمال بروز فتق قریب الوقوع، سرعت تهویه را به ۱۶ تا ۲۰ تنفس در دقیقه می رسانید. بیمار هنوز در وضعیت غیرهوشیار باقی مانده است. شما استفاده از یک راه هوایی پیچیده را در نظر دارید. با این حال، از آنجا که SpO_2 در حال حاضر ۹۶٪ بوده و زمان انتقال به مرکز تروما فقط چند دقیقه می باشد، شما تصمیم می گیرید که او را با استفاده از ایروی دهانی و آمبویگ (دستگاه ماسک - کیسه ای) با اکسیژن ۱۰۰٪ حفظ کنید.

تروما به ستون فقرات

اهداف فصل: در پایان این فصل شما قادر به انجام موارد زیر خواهید بود :

- اپیدمیولوژی تروما به ستون فقرات را شرح دهید.
- مکانیسم های شایع آسیب ستون فقرات را در بزرگسالان و کودکان مقایسه نمایید.
- بیماران با احتمال تروما به ستون فقرات را بشناسید.
- علائم و نشانه های آسیب ستون فقرات و شوک نوروژنیک را با پاتوفیزیولوژی زمینه ای آنها مرتبط کنید.
- اصول آناتومی و پاتوفیزیولوژی را با داده و اصول مدیریت تروما برای تهیه برنامه درمانی برای بیمار با آسیب آشکار یا احتمالی ستون فقرات ادغام کنید.
- فرآیند تصمیم گیری چندوجهی مورد نیاز برای تعیین مناسب بودن محدودیت حرکات ستون فقرات برای بیمار را شرح دهد.
- در مورد فاکتورهای مرتبط با یافته ها و مداخلات پیش بیمارستانی که می تواند بر آسیب ستون فقرات و مرگ و میر اثر بگذارد، بحث کنید.
- اصول بی حرکتی ستون فقرات و چگونگی کاربرد ایت اصول بر اساس یسمار و موقعیت را درک نمایید.
- مباحث پیرامون تجویز استروئید برای آسیب نخاعی و روش های درمانی جدید را بدانید.

سناریو

شما به ماموریت دوچرخه سواری در کنار جاده اعزام شده اید. در بدو ورود، صحنه ایمن است و ترافیک توسط پلیس در حال کنترل می باشد. بیمار خانم جوانی است که در کنار جاده و به دور از ترافیک دراز کشیده است. افسر پلیس در کنار او نشسته و سعی می کند با او صحبت کند اما او پاسخگو نیست.

با بررسی اولیه نمی توانید علت دقیق سقوط را تشخیص دهید. به نظر میرسد هنگام دوچرخه سواری از روی دوچرخه افتاده است اما نمیدانید آیا با وسیله نقلیه موتوری برخورد کرده است یا خیر. پلیس نیز حادثه را ندیده است. بیمار تجهیزات کامل دوچرخه سواری از جمله کلاه ایمنی و دستکش داشته است. دچار ساییدگی در پیشانی و تغییر شکل واضح در مچ دست راست شده است. راه هوایی باز است و تنفس منظم دارد. هیچ علامت واضحی از خونریزی خارجی وجود ندارد. پوست او گرم و خشک با رنگ طبیعی است. حین انجام ارزیابی اولیه کم کم بیدار می شود اما در مورد حادثه ای که اتفاق افتاده کانفیوز است.

- چه فرآیندهای پاتوفیزیولوژیکی اطلاعاتی از بیمار به شما می دهد؟
- چه مداخلات فوری و ارزیابی های بیشتری لازم است؟
- اهداف مدیریتی برای این بیمار چیست؟

مقدمه

۱۹۷۰، ۲۹ سال بود. این روند با توجه به افزایش میانگین سنی جمعیت ایالت متحده آمریکا قابل پیش بینی است. تعداد مردهای آسیب دیده از زنان بیشتر بوده و بیش از ۸۰ درصد SCI ها در مردان اتفاق می افتد. علل شایع شامل تصادف با وسایل نقلیه موتوری (۴۸ درصد)، سقوط (۲۱ درصد)، آسیب های نافذ (۱۵ درصد) آسیب های ورزشی (۱۴ درصد) و سایر آسیب ها (۲ درصد) می باشد. در سالمندان، سقوط بیش از تصادفات منجر به SCI می شود.

SCI تاثیرات عمیقی بر عملکرد جسمی، سبک زندگی و شرایط مالی برجا می گذارد. علاوه بر این، در مقایسه با جمعیت عمومی، افراد بازمانده از SCI، عمر کوتاه تری دارند. نخاع ممکن است در هر سطحی آسیب ببیند، و SCI به دو دسته اصلی آسیب دیدگی کامل و ناقص تقسیم می شود. SCI کامل بر هر دو طرف بدن تاثیر گذاشته و منجر به فقدان کامل عملکرد از جمله حرکت و حس در زیر سطح آسیب می شود. آسیب ناقص به معنی SCI بدون فقدان کامل عملکرد عصبی می باشد. حرکت، حس یا هر دو حفظ می شوند اما ممکن است در بیمار با SCI ناقص، نامتقارن باشند. به طور کلی، اختلال در عملکرد فیزیولوژیک و اختلال عملکرد طولانی مدت ستون فقرات افزایش یافته و آسیب دیدگی ستون فقرات گردنی وخیم ترین است. آسیب دیدگی کامل در بالاترین سطح ستون فقرات گردنی فاجعه بار بوده و اغلب قبل از رسیدن پرسنل اورژانس منجر به مرگ فرد می شود. از دست دادن عملکرد حسی یا حرکتی پس از SCI می تواند منجر به ضعف خفیف تا نیاز به صندلی چرخدار و حتی ونتیلاتور شود.

بیماران با آسیب دیدگی شدید ممکن است تغییرات عمیقی را در سطح فعالیت روزانه و استقلال تجربه کنند. SCI همچنین بر شرایط مالی بیمار و جامعه تاثیر میگذارد. این بیماران به مراقبت های حاد و طولانی مدت نیاز دارند. هزینه مادام العمر این مراقبت ها بین ۱.۶ تا ۴/۸ میلیون دلار برای هر بیمار مبتلا به SCI دائمی تخمین زده می شود که با شدن آسیب و سن فرد در زمان آسیب افزایش می یابد.

نقص های نورولوژیک به دنبال تروما به ساختارهای مختلف سیستم عصبی مرکزی یا محیطی و یا در اثر اکسیژناسیون یا پرفیوژن ناکافی مغز یا نخاع ایجاد می شوند. بیماران ممکن است علاوه بر آسیب های عصبی محیطی، آسیب هایی نیز در اندام ها داشته باشند که منجر به نقص شود. برای مثال یک بیمار مولتیپل تروما ممکن است دچار ضربه مستقیم به سر منجر شونده به آسیب نورولوژیک، یک آسیب عروقی قابل توجه منجر به شوک و پرفیوژن ناکافی و نهایتاً آسیب آنوکسیک به ساختارهای نورولوژیک، و یک آسیب اندام که مستقیماً به یک عصب محیطی آسیب وارد می کند، شود. میزان بهبودی در این آسیب ها متغیر است، و در حالی که در برخی موارد دائمی است، احتمال بهبودی نیز وجود داشته و این موضوع باید در مراقبت اولیه از بیمار در نظر گرفته شود. اگرچه ممکن است مراقبت از این بیماران پیچیده باشد اما آسیب ستون فقرات باید در تمامی مکانیسم های زیر مورد توجه قرار گیرد:

- هر مکانیسم بلانت که ضربه شدیدی بر سر، گردن، تنه یا لگن ایجاد کند.
- حوادثی که منجر به شتاب، کاهش سرعت، یا نیروهای bending لترال به گردن یا تنه شوند.
- هر گونه سقوط از ارتفاع بخصوص در سالمندان
- بیرون پرت شدن یا سقوط از هر نوع وسیله نقلیه
- هر حادثه مربوط به شیرجه در آب کم عمق

آسیب تروماتیک ستون فقرات (TSI^۱) به طور بالقوه تهدید کننده زندگی است، شدت آن به ناحیه آسیب دیده و درگیری ساختارهای مجاور مانند نخاع بستگی دارد. این آسیب معمولاً به دنبال نیروهای با انرژی بالا رخ می دهد، اما در گروه های آسیب پذیر مثل سالمندان با مکانیسم آسیب خفیف و با انرژی کم نیز دیده می شود. آسیب به اسکلت ستون فقرات می تواند منجر به آسیب نخاعی شود، در برخی موارد، نخاع، عروق خونی و اعصاب بدون شکستگی یا در رفتگی مهره ها آسیب می بینند. ساختارهای استخوانی آسیب دیده و رباط های حمایتی ممکن است منجر به عدم ثبات ساختاری ستون مهره ها شود، در نتیجه نخاع و ساختارهای مجاور در معرض آسیب قرار گیرند مگر اینکه از حرکت نخاع جلوگیری شود. صدمات شدید منجر به آسیب نخاعی غیرقابل جبران و معلولیت دائمی می شوند. صدمه فوری نخاعی به دنبال تروما یا آسیب اولیه اتفاق می افتد. آسیب ثانویه به دنبال آسیب اولیه بوده و منجر به بدتر شدن وضعیت نورولوژیکی می گردد. آسیب ثانویه با حرکت پاتولوژیک ستون فقرات تشدید می شود. شک نکردن، عدم انجام ارزیابی صحیح، و ثبات بیماری که آسیب احتمالی ستون فقرات دارد، منجر به پیامدهای ضعیف می شود. تشخیص سریع و مدیریت پیش بیمارستانی این آسیب ها برای ثابت سازی به موقع بیمار آسیب دیده مهم هستند، و می توانند تصمیمات تشخیصی و مدیریتی آینده را هدایت و خطر آسیب ثانویه را کاهش دهند.

نیروهای شدید ناگهانی وارده بر بدن می توانند باعث حرکت بیش از حد ساختارهای استخوانی و رباطی ستون فقرات شوند. در ارزیابی پتانسیل آسیب، چهار مفهوم زیر به مشخص شدن تاثیر احتمالی انرژی بر ستون فقرات کمک می کند:

۱. سر شبیه یک توپ بولینگ است که در بالای گردن قرار گرفته و توده آن معمولاً در جهتی متفاوت از تنه حرکت می کند که منجر به وارد شدن نیروهای بسیاری به گردن می شوند. (ستون فقرات گردنی، نخاع)
۲. اشیای در حال حرکت به ادامه حرکت تمایل دارند و اشیای در حال استراحت به ماندن در حالت استراحت تمایل دارند (قانون اول نیوتون)
۳. حرکت ناگهانی یا شدید قسمت فوقانی پاها منجر به جابجایی لگن و در نتیجه حرکت شدید ستون فقرات می شود. به علت وزن و inertia^۲ سر و بدن، نیرویی در جهت مخالف به ستون فقرات فوقانی وارد می شود.
۴. نداشتن نقص نورولوژیکی، آسیب استخوان یا رباط به ستون فقرات یا تحت فشار بودن نخاع را رد نمی کند.

سالانه حدود ۵۲ نفر در هر یک میلیون نفر از جمعیت ایالت متحده (تقریباً ۱۱۰۰۰ نفر) متحمل نوعی از آسیب نخاعی می شوند، که تخمین زده می شود ۲۴۵۰۰ تا ۳۵۳۰۰۰ نفر با ناتوانی متعاقب آن زندگی می کنند. SCI در هر سنی می تواند اتفاق بیفتد؛ با این حال تقریباً نیمی از آسیب ها در سنین ۱۶-۳۰ سالگی رخ می دهد. این گروه سنی خشن ترین و درخطرترین فعالیت ها را انجام می دهند. میانگین سن آسیب دیدگی در سال ۲۰۱۰-۲۰۱۶، ۴۲ سال بود؛ در حالی که در سال

۱ Traumatic spine injury

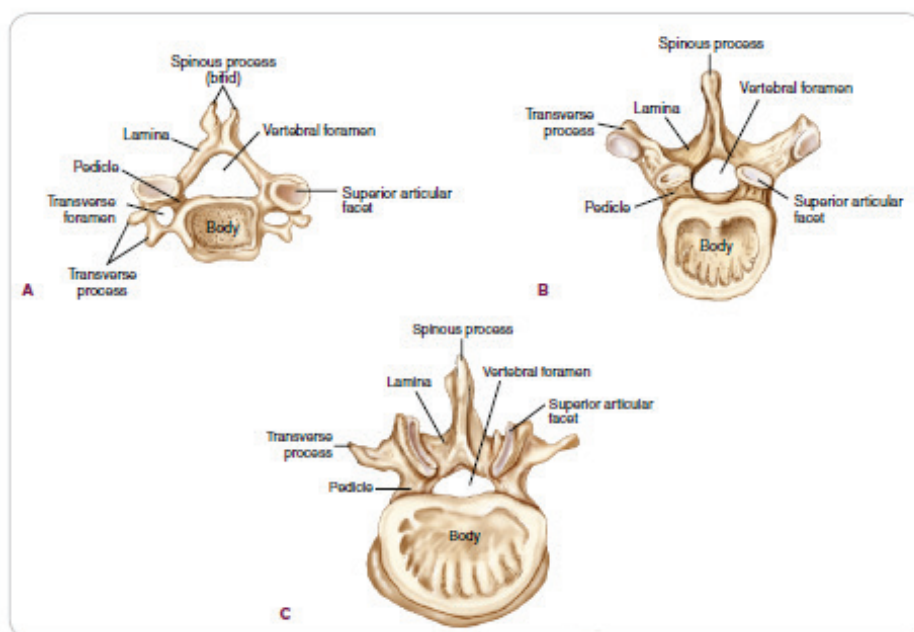
۲ خاصیتی از یک جسم است که در برابر تغییر سرعت یا تغییر جهت حرکت جسم مقاومت می کند.

بی حرکتی ستون فقرات در محیط پیش بیمارستانی با استفاده از لانگ بک بورد سخت از زمان کسب اولین حمایت در سال ۱۹۶۰، به طور قابل توجهی تکامل یافته است. تصمیم به محدودسازی حرکات ستون فقرات پس از بررسی دقیق مکانیسم آسیب، بیماری‌های همراه و ریسک فاکتورهای فردی و معاینات فیزیکی بیمار گرفته می‌شود. درک محدودیت‌ها و عوارض احتمالی این مداخله در تصمیم‌گیری بالینی به همان اندازه مهم است. اخیراً ایمنی و کارایی بی حرکتی با استفاده از لانگ بک بورد سخت توسط محققان به چالش کشیده شده و منجر به تغییر روش‌های بی حرکتی سنتی شده است. تحول در مدیریت پیش بیمارستانی تروما به ستون فقرات باعث ساخت پروتکل‌های مبتنی بر شواهد بسیاری برای محدودسازی حرکات ستون فقرات و مدیریت SCI حاد شده است که عوارض شناخته شده مرتبط با بی حرکتی را با استفاده از یک بورد سخت، در حالی که به طور موثر حرکات ستون فقرات را در بیمار مبتلا به آسیب ستون فقرات محدود نموده است، کاهش می‌دهد. بیمار مشکوک به آسیب نخاعی باید به صورت دستی در یک پوزیشن خطی خنثی تثبیت شده تا زمانی که نیاز به ادامه این محدودیت ارزیابی گردد. مدیریت اولیه بیمار مشکوک به آسیب نخاعی باید شامل احیای تهاجمی باشد تا پرفیوژن کافی و بدون وقفه به بافت عصبی انجام شده و حرکات نخاع محدود گردند تا نهایتاً از آسیب ثانویه و وخامت اوضاع جلوگیری شود.

آناتومی و فیزیولوژی

آناتومی مهره‌ها

ستون فقرات یک ساختار پیچیده است که عملکرد اصلی آن تسهیل حرکت در هر سه planes و پراکنده نمودن نیروها از loads سر و تنه به لگن و به طور همزمان، محافظت از بافت عصبی ضعیف نخاع می‌باشد. ستون فقرات شامل ۳۳ استخوان است که به آنها مهره گفته می‌شود و روی همدیگر قرار گرفته‌اند. به غیر از مهره‌های اول (C1) و دوم (C2) در بالای مهره‌های گردنی و مهره‌های ساکرال و کوکسیکس در پایین

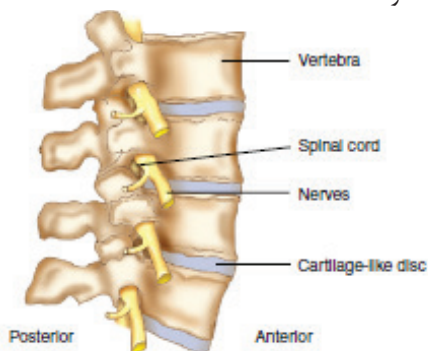


شکل ۹-۱: جسم مهره ای یا بادی (قسمت قدامی) هر مهره در ستون فقرات پایینی بزرگتر و مستحکم‌تر است زیرا با نزدیک شدن به لگن باید حجم بیشتری را حمایت کند. A. مهره پنجم گردن B. مهره سینه ای C. مهره لومبار

ستون مهره ها

به ستون فقرات گردنی دارد. پایداری بالای ایجاد شده توسط دنده هایی که میان مهره های توراسیک و استرنوم قرار گرفته اند، دلیل اصلی نیاز به انرژی بالا برای آسیب به ستون فقرات توراسیک در یک فرد سالم است. با این حال میزان آسیب ستون فقرات توراسیک در سالمندان و افراد دارای فاکتورهای کاهش دهنده قدرت ستون فقرات توراسیک، بیشتر است. در زیر مهره های توراسیک پنج مهره لومبار قرار دارد. ستون فقرات لومبار، انعطاف پذیر است و می تواند در چند جهت حرکت کند. پنج مهره ساکرال تا بزرگسالی با یکدیگر ترکیب شده و ساختاری منفرد به نام ساکروم را ایجاد می کنند. به همین ترتیب چهار مهره استخوان کوکسیکول با یکدیگر جوش خورده و ساختاری به نام کوکسیکس (استخوان دنباله) را تشکیل می دهند. بروز شکستگی مهره ای تروماتیک، در مهره های توراسیک و لومبار بیشتر است (۷۵-۹۰ درصد) و بیشترین آنها در محل اتصال توراколومبار است. برعکس، SCI و بروز کلی TSI (از جمله صدمات بدون شکستگی) بیشتر در ناحیه سرویکال رخ می دهد.

هر مهره توسط دیسک بین مهره ای از مهره بالا و پایین خود جدا می شود. (شکل ۳-۹) این دیسک از یک آنولوس فیبروزی تشکیل شده که با یک فضای داخلی ژلاتینی به نام نوکلئوس پالپوسوس پر شده است. این دیسک ها بالشک های نرمی هستند که باعث می شوند ستون فقرات از چندین جهت خم شوند. آنها همچنین با کاهش بار کششی و مکانیکی ستون فقرات به عنوان کمک فتر عمل میکنند. در صورت آسیب دیدگی، ممکن است دیسک بین مهره ای در کانال نخاعی بیرون زده و باعث فشرده سازی نخاع یا اعصاب وارد شونده به سوراخ بین مهره ای شوند.

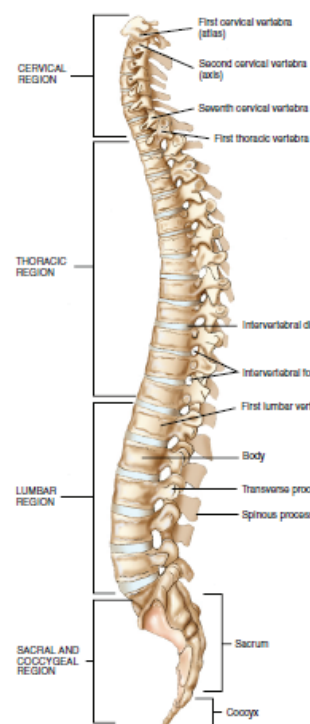


شکل ۳-۹: غضروف بین اجسام مهره ای مجاور را دیسک مهره ای می نامند.

رباط ها و عضلات، ستون فقرات را از قاعدع مجموعه به لگن متصل می کنند. این رباط ها و عضلات شبکه ای تشکیل می دهند که کل مهره ها را پوشانده، آنها را در یک راستا قرار داده، ثابت نموده و حرکت را ممکن می سازد. رباط های طولی قدامی و خلفی، اجسام مهره ای را به صورت قدامی و به درون کانال متصل می کنند. رباط های بین spinous process ها حرکات فلکشن -اکستنشن (رو به جلو و عقب) را حمایت نموده و رباط های بین لامینار نیز از مهره ها در حین خم شدن به طرفین حمایت میکنند. (شکل ۴-۹) اگر ساختارهای بافت نرم تثبیت کننده ستون فقرات پاره شوند، حرکت بیش از حد یک مهره در ارتباط با مهره دیگر اتفاق می افتد. این حرکت بیش از حد می تواند منجر به دررفتگی مهره ها شده و کانال نخاعی را باریک کند، به طوری که SCI ایجاد شود. توجه داشته باشید سستی لیگامان در کودکان بیشتر است. برخلاف بزرگسالان، سستی ستون فقرات در کودکان منجر به آسیب به نخاع بدون شواهد آسیب رادیوگرافیکی می شود. به این حالت، SCI بدون ناهنجاری رادیوگرافیکی (SCIWORA) گفته می شود.

مهره ها در یک ستون S شکل قرار گرفته اند. (شکل ۱۲-۹) این ساختار علاوه بر انتقال حداکثر قدرت، امکان حرکت گسترده در چند جهت را فراهم می کند. ستون فقرات به پنج منطقه جداگانه تقسیم می شود. این نواحی از بالای ستون فقرات شروع و به سمت پایین پیش می روند و به ترتیب شامل سرویکال (گردنی)، توراسیک، لومبار، ساکرال، و کوکسیکس می باشند. مهره ها با اولین حرف منطقه شان و به ترتیب از بالا نام گذاری می شوند. اولین مهره گردنی C1، مهره سوم توراسیک T3، مهره پنجم لومبار L5 و مابقی نیز به همین صورت در کل ستون فقرات نامیده می شوند. هر چه مهره ها با پیشروی به سمت پایین ستون فقرات، از افزایش وزن بدن حمایت می کنند. بدین ترتیب مهره ها از C3 تا L5 به تدریج بزرگتر می شوند تا با افزایش وزن بدن و فشارکاری مطابقت داشته باشند. (شکل ۱-۹ را ببینید)

هفت مهره گردنی در سمت جرمه قرار گرفته اند تا از سر حمایت نموده و اسکت گردن را تشکیل دهند. ناحیه سرویکال انعطاف پذیر بوده و امکان حرکت کامل سر را فراهم میکنند. توجه به این نکته مهم است که شریان های مهره ای که خون ناحیه خلفی مغز را تامین می کنند، از طریق سوراخ جداگانه ای در مهره گردنی عبور می کنند و معمولا از طریق C6 وارد می شوند. در صورت جابجایی یا شکستگی قابل توجه، ممکن است این شریان آسیب دیده و منجر به کاهش پرفیوژن مغزی و علائم شبیه سکته مغزی شود.



شکل ۲-۹: ستون مهره ها یک میله مستقیم نیست بلکه بلوک هایی است که به گونه ای روی هم چیده شده که چندین انحنا ایجاد گشته است. در منحنی ها، ستون فقرات در برابر شکستگی آسیب پذیرتر است؛ که ریشه عبارت «breaking the S in a fall» می باشد.

در مقایسه با نواحی تحتانی ستون فقرات، ستون فقرات سرویکال، تحرک محدود نشده تری دارد و بیشتر آسیب می بیند. پس از آن ۱۲ مهره توراسیک قرار گرفته اند هر جفت دنده از ناحیه خلفی به یکی از مهره های توراسیک در مفاصل کاستوورترال متصل شده است. ستون فقرات توراسیک محکم تر است و حرکات کمتری نسبت

و به سر اجازه می‌دهند بدون هیچ کششی در طناب نخاعی تا ۶۰ درصد فلکسیون و ۷۰ درصد اکستنسیون داشته باشد. با این حال، هنگامی که شتاب، کاهش سرعت یا نیروی جانبی ناگهانی به بدن وارد می‌شود، نیروی حرکت از نیروی تثبیت کننده ساختارهای استخوانی و لیگامانهای ستون فقرات گردنی فراتر رفته و باعث به خطر افتادن طناب نخاعی می‌شود. مثالی از این سناریو، تصادف از پشت بدون تنظیم مناسب زیرسری صندلی خودرو می‌باشد.

ساکروم پایه ستون نخاعی است، سکویی که ستون فقرات بر روی آن قرار می‌گیرند. استخوان ساکروم ۷۰-۸۰ درصد وزن بدن را تحمل می‌کند. این استخوان بخشی از ستون فقرات و کمربند لگنی است و توسط مفاصل ساکروایلیاک غیرمتحرک به لگن متصل می‌شود.

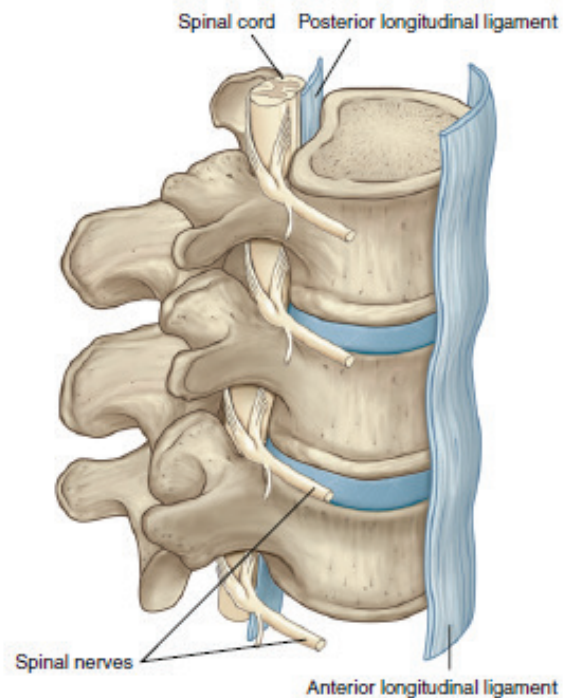
آناتومی طناب نخاعی

نخاع مجموعه‌ای از نورون هاست که سیگنال‌های ورودی و خروجی را بین مغز و سایر قسمت‌های بدن حمل می‌کند. نخاع، ادامه‌ی مغز است و از انتهای مدولا شروع شده و با عبور از سوراخ مگنوم (سوراخی در پایه جمجمه) و مهره‌های مربوطه از طریق کانال نخاعی به دومین مهره لومبار (L۲) می‌رسد. خون توسط شریان‌های اسپاینال قدامی و خلفی به نخاع می‌رسد.

نخاع توسط سه غشا که مننژ گفته می‌شوند، پوشیده شده است؛ به ترتیب از داخل به خارج: پیامتر، آراکنوئید و دورامتر. پوشش مننژ تا دومین مهره ساکرال ادامه دارد، محلی که در آنجا به مخزنی کیسه شکل می‌رسد. فاصله بین پیامتر و آراکنوئید، حاوی مایع مغزی نخاعی (CSF) است که توسط مغز تولید شده و مغز و نخاع را می‌پوشاند. علاوه بر دفع مواد زائد از مغز، از آسیب مغزی در برابر تغییرات سریع شتاب که منجر به برخورد مغز با جمجمه می‌شود نیز جلوگیری می‌کند.

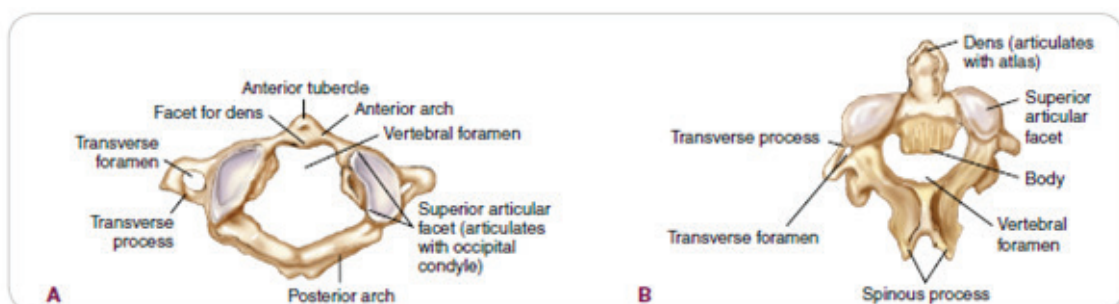
طناب نخاعی از ماده خاکستری و سفید تشکیل شده است. ماده خاکستری از اجسام سلولی نورون‌ها و ماده سفید شامل آکسون‌های ملین دار بلند است که مسیرهای نخاعی را تشکیل داده و به عنوان مسیرهای ارتباطی ایمپالس‌های عصبی عمل می‌کنند. مسیرهای نخاعی به دو نوع صعودی و نزولی تقسیم می‌شوند. (شکل ۶-۹)

مسیرهای عصبی صعودی، ایمپالس‌های حسی را از قسمت‌های دیستال بدن از طریق نخاع به مغز منتقل می‌کنند. مسیرهای عصبی صعودی اغلب احساسات مختلف شامل درد و دما، لمس و فشار و ایمپالس‌های حسی حرکت، لرزش، موقعیت و لمس آرام را منتقل می‌کنند. مسیرهایی که درد و دما را منتقل می‌کنند، در نخاع یکدیگر را قطع می‌کنند یا به عبارتی cross over دارند، به این معنی که مسیر عصبی دارای اطلاعات سمت راست بدن به سمت چپ نخاع و سپس به سمت

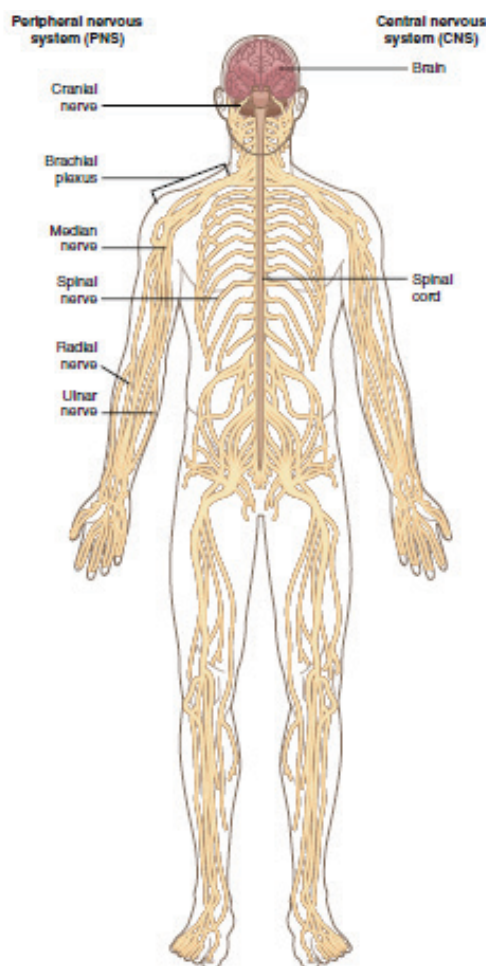


شکل ۴-۹: لیگامان‌های طولی قدامی و خلفی ستون فقرات

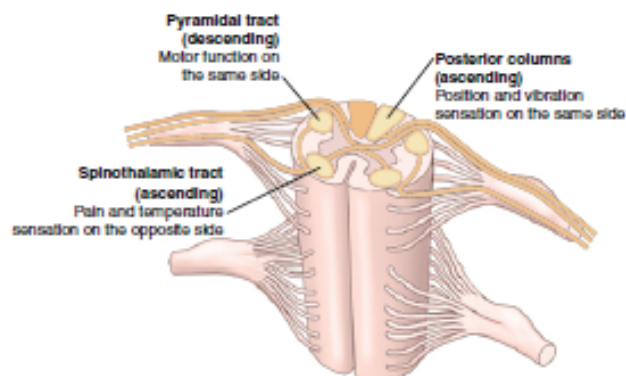
سر در بالای ستون فقرات قرار گرفته، و ستون فقرات از طریق مفاصل ساکروایلیاک به لگن متصل می‌شود. جمجمه روی اولین مهره گرنی که به شکل رینگ می‌باشد و اطلس نام دارد، قرار گرفته است. مفاصل C۱ و جمجمه ثبات استخوانی بسیار کمی را ایجاد می‌کنند؛ تثبیت این مفصل از طریق لیگامان‌های قوی جمجمه و گردن است. Axis، C۲، ساختاری شبیه میخ دارد و ادونتوئید پروسس نامیده می‌شود (شبیه دندان) و به سمت بالا برآمده است. این مهره در پشت قوس قدامی اطلس قرار گرفته و مفصل چرخشی را تشکیل می‌دهد. (شکل ۵-۹). پیوند مفصلی بین C۱ و C۲ باعث ۵۰٪ حرکات چرخشی ستون فقرات گردنی می‌شود. وزن سر انسان بین ۱۶-۲۲ پوند (پوند؛ ۷-۱۰ کیلوگرم) یعنی کمی بیشتر از وزن متوسط یک توپ بولینگ است. ستون فقرات گردنی به علت عوامل متعددی مستعد آسیب دیدگی می‌باشند: پوزیشن سر در بالای گردن باریک و انعطاف پذیر، نیروهای نرمالی که بر سر وارد می‌شوند، اندازه کوچک عضلات نگهدارنده، عدم وجود ساختارهای استخوانی محافظ (مانند دنده‌ها). کانال نخاعی گردنی پس از C۱ و C۲ باریک شده و در نتیجه طناب نخاعی ۹۵ درصد از فضای موجود بین نخاع و دیواره کانال را پر می‌کند. حتی در رفتگی جزئی در این ناحیه می‌تواند منجر به کامپرسن طناب نخاعی شود. در مقابل نخاع در ناحیه کمری، ۶۵ درصد کانال نخاعی را اشغال می‌کند. عضلات خلفی گردن قوی هستند



شکل ۵-۹: اولین و دومین مهره گردنی شکل منحصر به فردی دارند. A. اطلس (C۱) B. AXIS (C۲)



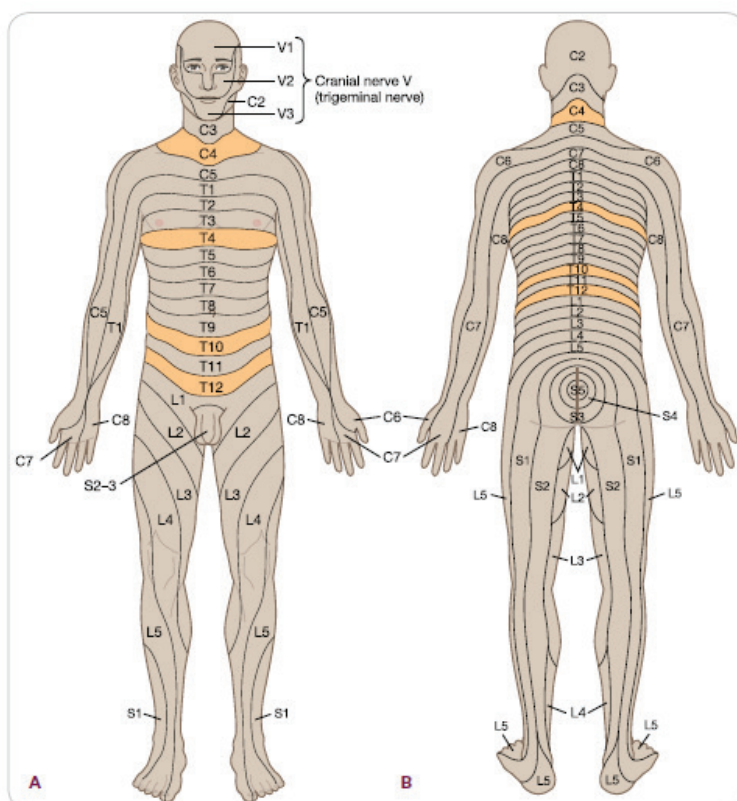
مغز حرکت می‌کند. در مقابل مسیر عصبی دارای اطلاعات حسی موقعیت، لرزش و لمس آرام این cross over در نخاع را ندارند، بنابراین این اطلاعات حسی از همان طرف نخاع که ریشه‌های عصبی وجود دارد به مغز می‌رسد.



شکل ۶-۹: مسیرهای طناب نخاعی

مسیرهای عصبی نزولی ایмпالس‌های حرکتی را از طریق نخاع از مغز به قسمت‌های مختلف بدن منتقل و کلیه حرکات عضلانی و تون عضلانی را کنترل می‌کنند. این مسیرهای حرکتی از ساقه مغز عبور میکنند بنابراین سمت چپ مغز عملکرد حرکتی در سمت راست بدن را کنترل می‌کند و بالعکس. با پایین آمدن نخاع، هر دوی شاخه‌های عصبی از نخاع در سطح هر مهره جدا شده و به قسمت‌های مختلف بدن منشعب می‌شوند. (شکل ۷-۹) ستون فقرات دارای ۳۱ جفت عصب نخاعی است که بر اساس سطحی که از آن خارج می‌شود نامگذاری شده است. هر عصب در هر طرف دو ریشه دارد (ریشه پشتی و ریشه شکمی)

شکل ۷-۹: اعصاب سیستم عصبی مرکزی (CNS) و سیستم عصبی محیطی (PNS)



شکل ۸-۹: نقشه درماتوم نشان دهنده مناطق حس لمس در سطح پوست و اعصاب نخاعی مرتبط با آن مناطق می‌باشد. از دست دادن حس در یک منطقه خاص، ممکن است نشان دهنده آسیب عصبی نخاعی یا سطح آسیب نخاع را نشان دهد. A. نمای جلو B. نمای خلفی

انواع مختلفی از آسیب‌ها از جمله آسیب‌های زیر در ستون فقرات رخ می‌دهد:

- شکستگی‌های فشاری که باعث فشردگی‌های گوه‌ای یا صاف شدن کامل بدنه مهره می‌شود.
- شکستگی‌های پشت سر هم که می‌تواند دیواره خلفی مهره را شکسته و قطعات کوچکی از استخوان تولید کند و در کانال نخاعی نزدیک طناب نخاعی قرار بگیرند.
- Subluxation که در رفتگی جزئی مهره از محور طبیعی آن در ستون فقرات است.
- آسیب Discoligamentous که در اثر کشش بیش از حد یا پارگی لیگامان‌ها و عضلات اتفاق می‌افتد و منجر به ناپایداری بین مهره‌ها یا بدون آسیب استخوانی می‌شود.

با وجود اینکه شکستگی‌های فشاری ساده معمولاً آسیب‌های پایداری هستند، هر یک از این آسیب‌ها ممکن است بلافاصله منجر به فشرده‌سازی شدید یا (شیوع کم) برش نخاع و در نتیجه آسیب غیرقابل برگشت شود. اگرچه در برخی بیماران، آسیب به مهره‌ها یا لیگامان‌ها منجر به آسیب ناپایدار ستون فقرات می‌شود، اما SCI فوری ایجاد نمی‌کند. اگر قطعات در یک ستون فقرات ناپایدار تغییر مکان دهند، ممکن است منجر به آسیب ثانویه نخاع شوند. علاوه بر این بیماران که یک شکستگی در ستون فقرات دارند، به احتمال ۱۰-۲۰ درصد دچار آسیب دیگری نیز می‌باشند. بنابراین هنگام بی حرکتی ستون فقرات در بیمار مبتلا به آسیب دیدگی قطعه خاصی از ستون فقرات، باید تمام ستون فقرات را در نظر گرفت.

عدم وجود نقص عصبی، شکستگی استخوانی یا ستون فقرات ناپایدار را رد نمی‌کند. اگر چه وجود واکنش‌های حرکتی و حسی خوب در اندام‌ها نشان دهنده سالم بودن نخاع در حال حاضر است، اما آسیب به مهره یا آسیب استخوانی، لیگامان یا بافت نرم رد نمی‌شود. اکثر بیماران با شکستگی ستون فقرات نقص عصبی ندارند. برای تعیین نیاز به بی حرکتی ارزیابی کامل لازم می‌باشد.

مکانیسم‌های خاص آسیب که منجر به ترومای ستون فقرات می‌شوند

Axial loading از چند راه اتفاق می‌افتد. غالباً این کمپرسن زمانی اتفاق می‌افتد که سر به جسمی برخورد می‌کند و وزن بدن که هنوز در حال حرکت است به سر متوقف شده، تحمیل می‌شود. مانند زمانی که سر یک سرنشین مهار نشده به شیشه جلوی خودرو برخورد می‌کند یا هنگامی که سر در غواصی آب کم عمق به یک شی برخورد میکند. همچنین کامپرسن زمانی رخ می‌دهد که فرد از ارتفاع قابل توجه سقوط می‌کند و در حالت ایستاده قرار می‌گیرد. این نوع آسیب وزن سر و توراکیس را در حالی که ستون فقرات ساکرال ساکن است، روی ستون فقرات لومبار وارد میکند. حدود ۲۰ درصد سقوط از ارتفاع بیش از ۱۵ فوت (۴.۶ متر) منجر به شکستگی ستون فقرات لومبار می‌شود؛ با این حال در نظر داشته باشید برخی جمعیت‌های خاص و به ویژه افراد مسن، با سقوط از ارتفاع بسیار کمتر از ۵ فوت (۱.۵ متر) دچار شکستگی ستون فقرات بیشتری می‌شوند. در طی چنین تبادل انرژی شدیدی، انحناهای طبیعی ستون فقرات بیشتر شده و شکستگی‌ها و کمپرسن در این نواحی اتفاق می‌افتد. بسیاری از شکستگی‌های کمپرسن یا شکستگی‌های burst که در اثر Axial loading اتفاق می‌افتند در قسمت

ریشه پشتی^۴ اطلاعات مربوط به ایمپالس‌های حسی و ریشه شکمی^۵ اطلاعات مربوط به ایمپالس‌های حرکتی را حمل می‌کند. محرک‌های عصبی از طریق طناب نخاعی و هر دوی این اعصاب، بین مغز و قسمت‌های مختلف بدن حرکت می‌کنند. این اعصاب برای منشعب شدن از نخاع، از شکافی در قسمت جانبی تحتانی مهره، در ناحیه خلفی بدنه مهره، به نام سوراخ‌های بین مهره‌ای عبور میکنند.

درماتوم، یک ناحیه حسی در سطح پوست بدن است که توسط یک ریشه پشتی عصب دهی می‌شود. در مجموع، درماتوم‌ها منجر به تقسیم نواحی بدن برای سطوح نخاعی مختلف می‌شوند. (شکل ۸-۹) درماتوم‌ها به تعیین سطح SCI کمک میکنند. سه لندمارک مهم که باید به خاطر بسپارید: کلاویکل‌ها درماتوم C۴-C۵ هستند، سطح نیپل درماتوم T۴ است و سطح ناف درماتوم T۱۰ می‌باشد. به خاطر سپردن این سه سطح می‌تواند به مشخص کردن سریع مکان SCI کمک کند. فرآیند دم و بازدم به حرکات قفسه سینه و تغییر شکل مناسب دیافراگم نیاز دارد. عضلات بین دنده‌ای و عضلات فرعی تنفس مانند تراپزیوس نیز در تنفس نقش دارند. دیافراگم توسط اعصاب فرنیک چپ و راست که از اعصاب نخاعی سطح C۳-C۵ منشأ می‌گیرد، عصب دهی می‌شود. اگر نخاع بالاتر از سطح C۳ آسیب ببیند یا اعصاب فرنیک قطع شود، بیمار توانایی تنفس خود به خودی را از دست می‌دهد. بیمار مبتلا به این آسیب اغلب قبل از ورود امدادگران دچار آسفیکسی می‌شوند مگر اینکه شاهدان صحنه تنفس مصنوعی را شروع کنند. بنابراین حفظ راه هوایی در بیمار مشکوک به SCI بسیار مهم است. ممکن است لازم باشد تهویه با فشار مثبت حین انتقال بیمار ادامه یابد.

پاتوفیزیولوژی

ستون فقرات استخوانی به طور معمول در برابر نیروهایی تا ۱۰۰۰ فوت پوند (۱۳۶۰ ژول) انرژی مقاومت می‌کند. سرعت بالا و ورزش‌های تماسی نیرویی بیش از این میزان به ستون فقرات وارد می‌کنند. حتی در تصادفی با سرعت کم تا متوسط، در صورت اصابت ناگهانی سر به شیشه جلو یا سقف، بدن یک فرد مهار نشده با وزن ۶۸ کیلوگرم به راحتی ۳۰۰ تا ۴۰۰۰ فوت پوند (۴۰۸۰ تا ۵۴۴۰ ژول) انرژی به ستون فقرات وارد می‌کند. نیرویی مشابه در زمان پرتاب موتورسوار از موتورسیکلت یا برخورد اسکی باز با سرعت بالا با درخت، رخ می‌دهد. نیروی فشاری ستون مهره‌های انتهایی افزایش می‌یابد که احتمالاً به علت تفاوت در اندازه مهره‌ها، شکل و تراکم مواد معدنی استخوان (BMD) در سطوح مختلف ستون فقرات می‌باشد. نیروهای زیادی که برای ایجاد TSI لازم است اغلب منجر به آسیب دیدگی در ساختارهای احشایی، عروقی و ریوی می‌شود که مدیریت بیمار را پیچیده تر می‌کند. آسیب سرویکال بیشترین خطر آسیب به سایر ساختارها به جز ستون فقرات را دارد (۶۵٪) و پس از آن آسیب به لومبار (۵۲٪)، و آسیب به سطوح توراسیک (۵۰٪) در رده‌های بعدی قرار دارند. تروما به ستون فقرات توراسیک باید شما را به آسیب ریه، دیافراگم، دنده و استرنوم مشکوک کند. علاوه بر منطقه آسیب دیده ستون فقرات، خطر آسیب‌هایی که به دنبال آن اتفاق می‌افتد، با افزایش تعداد شکستگی در ستون فقرات یا آسیب دیدن بیشتر آن، افزایش می‌یابد.

آسیب‌های اسکلتی

۴ Dorsal root
۵ Ventral root

انتهایی لوردوز لومبار یا کیفوز توراسیک هستند.

فلکسیون بیش از حد (هیپرفلکسیون)، اکستانسیون بیش از حد (هیپراکستانسیون) و روتیشن بیش از حد (هیپر روتیشن) می‌تواند باعث آسیب استخوان یا رباط و نهایتاً آسیب یا کشش نخاع شود.

خم شدن لترال ناگهانی یا بیش از حد، قبل از ناتوانی کششی یا فشاری ستون فقرات، نسبت به فلکسیون یا اکستانسیون به حرکت بسیار کمتری نیاز دارد، چون شروع حرکت در این جهت محدود است. در اثر ضربه لترال، تنه و ستون فقرات توراسیک به صورت لترال حرکت می‌کنند. سر تمایل دارد در جای خود باقی بماند تا جایی که توسط عضلات گردن کشیده شود. مرکز ثقل سر بالاتر و جلوتر از صندلی و اتصال آن به گردن است؛ بنابراین سر به اطراف حرکت می‌کند. این حرکت اغلب منجر به دررفتگی و شکستگی استخوانی می‌شود.

Distraction (کشیدگی بیش از حد ستون فقرات) زمانی اتفاق می‌افتد که یک قسمت از ستون فقرات پایدار و مابقی آن در حرکت طولی باشد. جدا شدن ستون فقرات به راحتی می‌تواند باعث کشیدگی و پارگی نخاع شود. TSI از نوع Distraction مکانیسم رایجی در آسیب‌های کودکان در زمین بازی، حلقه آویز و انواع خاصی از تصادفات وسایل نقلیه موتوری است.

مکانیسم‌های SCI شناخته شده بسیاری وجود دارد. با این حال بیش از ۹۰ درصد آنها به دنبال چهار علت زیر می‌باشند که به ترتیب فراوانی ذکر شده‌اند:

- تصادفات وسیله نقلیه موتوری (۴۲ درصد)
- سقوط (۲۷ درصد)
- اعمال خشونت آمیز (۱۵ درصد)
- فعالیت‌های ورزشی از جمله شیرجه در آب کم عمق (۸ درصد)

دلایل عمده TSI و SCI در کودکان از نظر سن و نژاد، به طرز قابل توجهی متفاوت است. بخش قابل توجهی (۵۱/۷ درصد) از آسیب‌های ستون فقرات در کودکان زیر دو سال ناشی از بدرفتاری جسمی شدید است، در حالی که تصادفات وسیله موتوری و سقوط بدون توجه به سن، همچنان اصلی‌ترین دلیل است. نوجوانان بیشتر از کودکان یا بزرگسالان در فعالیت‌های ورزشی آسیب می‌بینند. آسیب‌های مربوط به سلاح گرم نزدیک به یک چهارم کل SCI در نوجوانان سیاه پوست در ایالت متحده است.

در بالین، تعیین الگوی دقیق نقص ستون فقرات دشوار است زیرا مکانیسم آسیب می‌تواند باعث ایجاد الگوهای پیچیده‌ی نیرو شود. همیشه باید در نظر گرفت آسیب شدیدی که باعث شکستگی یا آسیب نورولوژیکی می‌شود، منجر به بی‌ثباتی ستون فقرات شده است مگر اینکه خلاف آن با ارزیابی بیشتر بالینی و رادیولوژیکی ثابت شود.

آسیب‌های ستون فقرات

آسیب اولیه در زمان ضربه یا اعمال نیرو رخ می‌دهد و ممکن است باعث کمپرسن نخاع، SCI مستقیم (معمولاً ناشی از قطعات استخوانی تیز یا پرتابه‌ها) و قطع جریان خون نخاع شود. آسیب ثانویه پس از ضربه اولیه رخ می‌دهد و شامل تورم، ایسکمی یا حرکت قطعات استخوانی می‌باشد.

کانکاشن نخاعی^۶ ناشی از اختلال موقتی عملکردهای نخاعی دیستال ناحیه آسیب می‌باشد. کانتیوژن نخاع شامل کبودی یا خونریزی در

بافت‌های نخاع است که منجر به از دست دادن موقتی (و گاهی دائمی) عملکردهای نخاعی دیستال ناحیه آسیب می‌شود (شوک نخاعی). شوک نخاعی پدیده‌ای نورولوژیکی است که پس از SCI (معمولاً کمتر از ۴۸ ساعت) رخ می‌دهد و باعث از دست دادن موقتی عملکرد حسی حرکتی، فلج عضلات و از دست دادن رفلکس‌ها در زیر سطح SCI می‌گردد. کانتیوژن نخاع اغلب ناشی از آسیب نافذ یا حرکت قطعات استخوانی در کانال نخاعی است. شدت کانتیوژن بر اساس میزان خونریزی در بافت نخاع است. آسیب به جریان خون نخاعی یا اختلال در آن می‌تواند منجر به ایسکمی موضعی بافت نخاع شود.

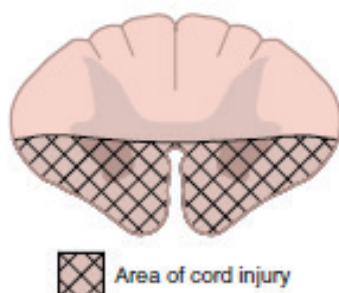
کامپرسن نخاع^۷، فشار به نخاع است که در اثر تورم بافت‌های اطراف و همچنین پارگی دیسک آسیب دیده، قطعات استخوانی یا بزرگ شدن هماتوم فشاری ایجاد می‌شود. کامپرسن نخاع ممکن است باعث ایسکمی بافت شود و نیازمند دکمپرسن جراحی جهت پیشگیری از از دست دادن دائمی عملکرد باشد؛ بنابراین انتقال سریع برای تصویربرداری و ارزیابی کامل مهم است. پارگی نخاع زمانی اتفاق می‌افتد که نخاع پاره یا بریده شود. این نوع آسیب اغلب منجر به آسیب عصبی برگشت ناپذیر می‌گردد.

قطع نخاع را میتوان به دو نوع کامل یا ناقص دسته‌بندی کرد. در قطع کامل نخاع تمامی مسیرهای نخاعی قطع شده و کلیه عملکردهای نخاعی دیستال آن قسمت از بین می‌رود. به دلیل عوارض تورم، ممکن است تعیین میزان از دست دادن عملکرد تا ۲۴ ساعت پس از آسیب دیدگی دقیق نباشد. اغلب قطع نخاع‌های کامل بر اساس سطح آسیب منجر به پاراپلژی یا کوادری پلژی می‌شود. در قطع ناقص نخاع، برخی از مسیرها و عملکردهای حسی حرکتی سالم می‌مانند. این بیماران پیش‌آگهی بهتری نسبت به بیماران با قطع کامل نخاع دارند.

در محیط پیش بیمارستانی تشخیص اینکه نقص عصبی ناشی از کانتیوژن، شوک نخاعی یا آسیب شدیدتر نخاعی است، امکان پذیر نمی‌باشد. بنابراین تمامی بیماران مشکوک به SCI باید بدون در نظر گرفتن این تمایز، ارزیابی و مدیریت شوند.

انواع صدمات ناقص طناب نخاعی شامل موارد زیر است:

سندرم نخاع قدامی ناشی از قطعات استخوانی یا فشار بر عروق قدامی نخاع است که منجر به انفارکتوس یا آسیب به قسمت قدامی نخاع می‌شود. (شکل ۹-۹) علائم این اختلال شامل از دست دادن عملکرد حرکتی و درد، دما، و لمس آرام می‌باشد. با این حال، برخی از احساسات مربوط به لمس‌های آرام، حرکت، و لرزش با انتقال از ستون خلفی سالم، در امان می‌مانند.



شکل ۹-۹: سندرم نخاع قدامی

- سندرم نخاع مرکزی معمولاً به دنبال هیپراکستنشن گردن

پرفیوژن طناب نخاعی

پرفیوژن طناب نخاعی تا حدی توسط فشار پرفیوژن نخاع (SCPP)^۹ تعیین می‌شود:

$$\text{spinal cord perfusion pressure (SCPP)} = \text{Mean arterial pressure (MAP)} - \text{Extrinsic pressure}$$

عوامل مختلفی می‌توانند بر پرفیوژن و اکسیژناسیون نخاع و همچنین فشار خارجی به طناب نخاعی تأثیر بگذارند:

۱. فشار متوسط شریانی (MAP): MAP^{۱۰} به طور اولیه پرفیوژن نخاع را تعیین می‌کند. احیای کافی با حذف حفظ MAP به میزان ۹۰ میلی‌متر جیوه با استفاده از مایعات و دارو برای حفظ SCPP بسیار مهم است. هیپوتانسیون سیستمیک (افت فشارخون سیستمیک به کمتر از ۹۰ میلی‌متر جیوه) هر زمان که همراه با SCI باشد با بدتر شدن پیامدهای عصبی همراه است.
۲. احتقان وریدی ستون فقرات: احتقان وریدی در اثر تروما یا کمپرس عروق ستون فقرات ایجاد شده و منجر به جریان خون ناکافی می‌گردد. در سطح میکروواسکولار، در شرایط احتقان وریدی، MAP باید بالاتر باشد تا خون را به ناحیه دچار احتقان برای انجام تبادل اکسیژن برساند.
۳. هیپوکسی: بیماران ترومایی اغلب دچار مشکلات ریوی نیز هستند که منجر به کاهش تبادل اکسیژن در ریه‌ها و فشار نسبی پایین اکسیژن شریانی می‌شود. تجویز اکسیژن مکمل و کنترل راه هوایی جهت حفظ جریان خون کافی نخاع بسیار مهم است.
۴. داروها: بسیاری از عوامل بیهوشی شایع از جمله مورفین و سایر مواد مخدر، با اثرات منفی بر عضله قلب، برون ده قلبی را کاهش می‌دهند. در حالی که کنترل درد در بیمار ترومایی مهم است، بایستی از این عوامل به صورت منطقی استفاده نمود تا پرفیوژن و اکسیژناسیون نخاع حفظ شود.

احیای اولیه

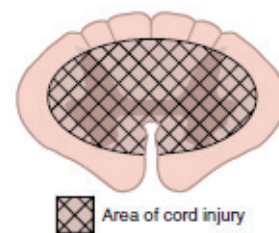
احیای تهاجمی نقش مهمی در مدیریت پیش بیمارستانی شوک مرتبط با SCI و کاهش نقص نورولوژیکی و پیشگیری از آسیب عصبی ثانویه دارد. پاتونز آسیب عصبی ثانویه ناشی از نبود خودتنظیمی است که منجر به از دست دادن میکروسیرکولاسیون ستون فقرات و نهایتاً آسیب ایسکمیک بیشتر می‌شود. در ابتدا، افزایش حجم و فشارخون می‌تواند گردش خون را بهبود بخشد و خطر آسیب ثانویه نخاع را کاهش دهد. علاوه بر این، ۳۰ درصد موارد SCI با مولتیپل تروما و خونریزی شدید همراه است. این موضوع نشان دهنده میزان مرگ و میر ۲۰ درصدی بیماران SCI قبل از بستری شدن در بیمارستان و تأکید بر احیای کافی در صحنه است.

در حالت ایده آل احیای اولیه بیمار SCI باید شامل تدابیری برای حفظ MAP به میزان حداقل ۹۰ میلی‌متر جیوه هفت روز پس از آسیب باشد. این امر اغلب با استفاده از کریستالوئیدها، کلوییدها یا فرآورده های خونی وریدی انجام می‌شود تا جریان خون نورولوژیک حفظ گردد. در بیمار SCI پلی تروما، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید خطرات و منافع احتمالی افت فشارخون را اندازه گیری کنند. با توجه به خطرات تشدید SCI با پرفیوژن پایین، باید از افت فشارخون در

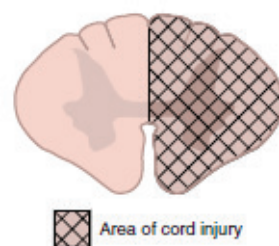
و بیشتر در بیماران با سابقه استنوز ناشی از علل دژنراتیو یا مادرزادی اتفاق می‌افتد. (شکل ۶-۹) علائم شامل ضعف یا پارسیزی در اندام فوقانی اما کاهش قدرت و حس (با اهمیت کمتر) در اندام تحتانی می‌باشد. این سندرم درجات مختلفی از اختلال عملکرد مثانه ایجاد می‌کند.

- سندرم براون اسکوارد^۸ در اثر آسیب نافذ ایجاد می‌شود و شامل برش نخاع از وسط است و فقط یک طرف نخاع را درگیر می‌کند. (شکل ۱۱-۹) علائم شامل آسیب کامل نخاع و از دست دادن عملکرد در طرف آسیب دیده (عملکرد حرکتی، لرزش، جنبش، و پوزیشن) و از دست دادن درد و احساس دما در سمت مقابل آسیب است.

در حالی که شوک نخاعی نشان دهنده عدم انتقال سیگنال حسی و حرکتی به دنبال آسیب است، باید از شوک نوروزنیک، نوعی شوک توزیعی با علائم پاتوفیزیولوژیکی ناشی از از دست دادن جریان سمپاتیک به قلب و عروق محیطی تفکیک شود. بدون تحریک مناسب سمپاتیک، انتقال unopposed پاراسمپاتیک منجر به برادیکاردی، دیلاتاسیون شریان ها و وریدهای محیطی می‌شود. دیلاتاسیون شریان ها منجر به از دست دادن مقاومت عروق سیستمیک محیطی و دیلاتاسیون وریدها منجر به تجمع وریدی می‌شود. این یافته هاپیش بار قلب (خون بازگشتی وریدی به سمت راست قلب) را کاهش می‌دهد و در ترکیب با برادیکاری ممکن است منجر به کاهش جدی در برون ده قلبی شود. به خاطر داشته باشید در شوک هایپوولمیک، به علت افت فشارخون، تائیکاردی رخ می‌دهد و به علت انقباض عروق محیطی (با هدف انتقال خون به اندام های حیاتی) پوست سرد و مرطوب می‌شود. به طور عکس، یافته های کلاسیک شوک نخاعی شامل برادیکاردی و فشار خون پایین است که ممکن است علاوه بر سایر روش های درمانی تهاجمی، به درمان با آتروپین (یا هر عامل بلوک کننده پاراسمپاتیک) نیز نیاز باشد. سایر یافته های مربوط به unopposed پاراسمپاتیک شامل پوست گرم و برافروخته و پریاپیسم (ارکشن طولانی مدت و غیرطبیعی آلت تناسلی) به دنبال گشادی عروق است. در بالین، بیماران مبتلا به شوک نخاعی اغلب آسیب های دیگری نیز دارند که علاوه بر شوک نخاعی دچار شوک هایپوولمیک نیز می‌شوند که ارزیابی و مدیریت را به چالش می‌کشد.



شکل ۱۰-۹: سندرم نخاع قدامی



شکل ۱۱-۹: Brown-Séquard syndrome

۹ spinal cord perfusion pressure
۱۰ Mean arterial pressure

بیماران مبتلا به SCI جلوگیری نمود.

به دو دلیل باید از احیای مایعات شامل گلوکز در تزریق مایعات جلوگیری نمود. اول اینکه گلوکز به سرعت متابولیزه شده و آب آزاد در عروق باقی مانده و منجر به ادم میشود. دوم اینکه گلوکز بیش از حد منجر به افزایش قندخون و متابولیسم بی هوازی و نهایتاً افزایش لاکتات، کاهش PH سیستمیک و نهایتاً پیامدهای ضعیف تر می شود.

همچنین مهم است به یاد داشته باشید SCI‌های مناطق بالاتر (C5 یا بالاتر) به احتمال زیاد نیازمند مداخلات قلبی عروقی مانند داروهای وازوپرسور و پیس میکر می باشند. فیبرهای سمپاتیک وازوموتور نخاع از بین سطوح مهره‌های اول و چهارم توراسیک خارج می شوند و ممکن است با آسیب‌های سرویکال بالاتر قطع شوند در حالی که فیبرهای پاراسمپاتیک در عصب واگ در خارج از نخاع حرکت می کنند. این روند منجر به جریان بدون محدودیت پاراسمپاتیک و پارادوکس برادیکاردی و هیپوتانسیون می شود. مطالعات نشان داده میانگین MAP در بیماران با صدمات سرویکال کامل هنگام رسیدن به بخش مراقبت‌های ویژه فقط ۶۶ میلی‌متر جیوه است، بسیار کمتر از MAP هدف ۹۰- میلی‌متر جیوه- برای حفظ پرفیوژن کافی نخاع. یک مطالعه نشان داد ۴۰ درصد بیماران با SCI کامل سرویکال علائم شوک نورونیک را نشان می دهند و به افزایش دهنده فشارخون نیاز دارند. در حالی که اولین امدادگران حاضر در صحنه باید به دنبال احیای مایعات در بیماران با صدمات نخاعی باشند، این اقدام در بیماران با SCI سرویکال بیشتر تاکید می شود تا بهترین پیامدهای نورولوژیک برای بیماران ایجاد شود.

ارزیابی

آسیب ستون فقرات مانند سایر شرایط باید با در نظر گرفتن سایر آسیب‌ها و شرایط موجود ارزیابی شود. پس از اطمینان از ایمنی ارائه دهنده و ایمنی صحنه، ارزیابی اولیه، اولین اولویت است. ارزیابی سریع صحنه و تاریخچه حادثه تعیین میکند که آیا احتمال آسیب به ستون فقرات و نهایتاً نیاز به محافظت از آن وجود دارد یا خیر. سر به حالت خنثی قرار داده می شود، مگر اینکه کنتراپیکاسیونی وجود داشته باشد (به بحث تثبیت دستی سر در این فصل مراجعه کنید) تا زمانی که ارزیابی نشان دهد نیازی به بی حرکتی نیست و یا از وسیله محدود کننده ستون فقرات مانند کلار گردنی یا بک بورد، تشک و کیوم یا وسیله جلیقه شکل استفاده کنید، سر را در آن وضعیت حفظ کنید. اگر مکانیسم آسیب واضح نبوده یا ارزیابی صحنه به طور کامل انجام نشود یا غیر قابل اعتماد باشد باید در نظر گرفت ستون فقرات آسیب دیده است و بی حرکتی تا انجام ارزیابی دقیق تر، انجام شود.

معاینات نورولوژیکی

در صحنه، معاینه سریع عصبی برای شناسایی نقایص واضح که احتمالاً مربوط به SCI می باشد، انجام می شود. از بیمار می خواهیم دست و پایش را حرکت دهد و هرگونه اختلال در انجام آن ثبت می شود. سپس بیمار از نظر وجود یا عدم وجود حس با لمس شانه تا پایین بدن بررسی می شود. نیاز به انجام معاینه عصبی کامل در محیط پیش بیمارستانی نیست، زیرا اطلاعات اضافی که در تصمیم گیری در زمینه پیش بیمارستانی نیاز باشد را فراهم نمی کند و صرفاً منجر به صرف زمان بسیار ارزشمند در صحنه و تاخیر در انتقال می گردد. معاینه سریع عصبی باید قبل از بی حرکتی بیمار، در زمان انتقال و پس از رسیدن به بیمارستان تکرار شود. این کار کمک میکند تا هر تغییری در وضعیت بیمار پس از ارزیابی اولیه، شناسایی شود.

استفاده از مکانیسم آسیب در ارزیابی SCI

به طور سنتی، به ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی آموزش داده می شد که بر اساس مکانیسم آسیب به آسیب ستون فقرات مشکوک شده و بر اساس آن بیمار را بی حرکت نمایند. تا چندی پیش، این آموزش موجب عدم وجود دستورالعمل‌های بالینی برای ارزیابی SCI شده بود. مکانیسم آسیب هرگز نباید به تنهایی تعیین کننده نیاز به محدودیت حرکت ستون فقرات باشد، زیرا فقط یک عامل را در فرآیند تصمیم گیری چندوجهی در تعیین نیاز به محدودی حرکتی نشان می دهد. برای تصمیم گیری در بی حرکت سازی ستون فقرات، ارزیابی گردن و ستون فقرات باید شامل ارزیابی عملکرد حسی و حرکتی، وجود درد یا تندرns و اعتماد به بیمار به عنوان پیش بینی کننده‌های SCI باشد. علاوه بر این بیمار ممکن است از درد ستون فقرات شکایتی نداشته باشد چرا که اغلب دچار آسیب‌های دیگری مثل شکستگی فمور و درد distracting ناشی از آن است. تعریف آنچه به عنوان آسیب distracting در نظر گرفته می شود همچنان بحث برانگیز است؛ با این حال ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی هنگام ارزیابی بیمار از نظر TSI باید آسیب‌های مرتبط را در نظر بگیرد و در صورت وجود آسیب distracting، آستانه اعمال محدودیت‌های نخاعی را کاهش دهد. الکل یا مصرف مواد مخدر و همینطور آسیب مغزی (TBI) نیز ممکن است درک درد را کمتر کرده و آسیب جدی را پنهان نماید. محدودیت حرکت نخاعی احتمالاً در بیماران هشیار با معاینه قابل اعتماد، بدون نقص عصبی، بدون درد گردن یا کمر و آسیب distracting مشاهده نمی شود.

ترومای بلانت

ترومای بلانت مکانیسم رایجی برای TSI است و نشان دهنده لزوم ارزیابی دقیق توسط ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی می باشد. تصادف وسیله نقلیه و سقوط، مسئول بیش از نیمی از شکستگی‌های مربوط به ترومای بلانت هستند. متاآنالیزهای بزرگ با بیش از ۵۰۰۰۰۰ بیمار، میزان شکستگی توراکولومبار در تمامی تروماهای بلانت را حدود ۷ درصد پیش بینی کرده است که یک چهارم آنها انقدر شدید است که باعث ایجاد SCI میشود. آسیب‌های سرویکال در مقایسه با آسیب‌های ستون فقرات منجر به خطر بیشتر SCI و اختلالات عصبی می شود. در مطالعات با ارزیابی تعداد زیادی از بیماران، مشخص شد ستون فقرات سرویکال در بیش از ۶ درصد از موارد ترومای بلانت آسیب دیده است و این میزان در افراد بیهوش یا تروما به سر به طور قابل توجهی بالاتر است. تقریباً نیمی از آسیب‌های سرویکال ناشی از ترومای بلانت، ناپایدار هستند؛ که یک فرصت مهم برای مداخلات پیش بیمارستانی جهت جلوگیری از آسیب ثانویه است.

به عنوان یک گایدلاین کلی، باید فرض بر وجود آسیب ستون فقرات و احتمال آسیب ناپایدار ستون فقرات باشد، تثبیت دستی ستون فقرات گردنی بلافاصله انجام شده و ارزیابی ستون فقرات برای تعیین نیاز به بی حرکتی با در نظر گرفتن موقعیت‌های زیر انجام شود:

- هر مکانیسم بلانتی که ضربه شدیدی به سر، گردن، تنه یا لگن وارد کند (به عنوان مثال حمله، گیر کردن در ساختمان در حال ریزش)
- حوادثی که منجر به ایجاد شتاب، کاهش سرعت، وارد شدن نیروهای خم کننده به اطراف به گردن یا تنه (برای مثال، تصادفات وسیله نقلیه موتوری با سرعت متوسط یا سریع، برخورد عابر پیاده با وسیله نقلیه، درگیری در انفجار)

باکس ۱-۹ آسیب‌های نافذ

آسیب‌های نافذ به خودی خود اندیکاسیون بی حرکت سازی ستون فقرات نیستند.

اندیکاسیون‌های محدودیت حرکتی ستون فقرات

از مکانیسم آسیب می‌توان به عنوان کمک برای تعیین علائم بی حرکتی ستون فقرات استفاده کرد. (شکل ۱۲-۹) نکته اصلی این است که یک ارزیابی بدنی کامل به همراه قضاوت بالینی مناسب، تصمیم‌گیری را هدایت می‌کند.

در سال ۲۰۱۸ کمیته آسیب جراحی کالج آمریکایی، انجمن ملی پزشکان EMS و کالج پزشکان اورژانس آمریکا توصیه‌های مربوط به استفاده از محدودیت حرکتی را به روز کردند. بر اساس این توصیه‌ها و مطالعات موجود، هنگامی که یک مکانیسم آسیب دیدگی ضعیف در کنار هر یک از شاخص‌های باکس ۲-۹ وجود داشته باشد، بایستی محدودیت حرکات نخاعی را در نظر گرفت.

چندین علامت و نشانه مهم مرتبط با ترومای جدی ستون فقرات وجود دارد (باکس ۳-۹). با این حال، عدم وجود این علائم به طور قطعی آسیب ستون فقرات را رد نمی‌کند.

در تلاش برای کاهش استفاده غیر ضروری از محدودیت حرکتی ستون فقرات، به ویژه با بک‌بورد بلند و سخت، این نهادهای حرفه‌ای توصیه می‌کنند در صورتی که بیمار تمامی معیارهای مندرج در باکس ۴-۹ را برآورده سازد، بی حرکتی روی بک‌بورد لازم نیست.

بیماران با آسیب نافذ (مثلاً اصابت گلوله یا زخم چاقو) به سر، گردن یا تنه و بدون شواهد آسیب به ستون فقرات، مانند علائم و نشانه‌های عصبی (به عنوان مثال بی حسی، سوزن سوزن شدن، و از دست دادن عملکرد حسی یا حرکتی یا کاهش هشیاری حاد) نباید بی حرکت باشند. مطالعات متعدد نشان داده است صدمات ناپایدار ستون فقرات به ندرت ناشی از آسیب‌های نافذ به سر، گردن یا تنه می‌باشد و آسیب نفوذی تنها به خودی خود نشان‌دهنده لزوم محدودیت حرکت ستون فقرات نمی‌باشد. به علت احتمال بسیار کم وجود یک آسیب ناپایدار ستون فقرات و به دلیل اینکه سایر آسیب‌های ایجاد شده با ترومای نافذ، اولویت بیشتری در مدیریت دارند، بیماران با ترومای نافذ، نباید بی حرکت شوند. در واقع یک مطالعه گذشته‌نگر با استفاده از بانک ملی اطلاعات مربوط به تروما اعلام نمود بیمارات با ترومای نافذ که در صحنه بی حرکت شده‌اند، میزان مرگ و میر بالاتری نسبت به افرادی که بی حرکت نشده بودند، داشتند.

باکس ۲-۹: اندیکاسیون‌های محدودیت ستون فقرات

- درد یا تندرns در خط وسط ستون فقرات که شامل درد ذهنی یا درد با حرکت، تندرns نقطه‌ای، یا گاردینگ در خط میانی است.
- تغییر سطح هشیاری یا مسمومیت بالینی (به عنوان مثال TBI، مسمومیت با الکل یا مواد شادی آور (intoxicating))

- هرگونه سقوط به ویژه در افراد مسن

موقعیت‌های دیگری که اغلب با آسیب نخاعی هستند شامل موارد زیر است:

- صدمات سر با هر تغییری در سطح هشیاری
- آسیب قابل توجه کلاه ایمنی
- آسیب بلانت قابل توجه به تنه
- شکستگی‌های impacted یا دیگر شکستگی‌های deceleration در پا یا لگن
- آسیب‌های موضعی قابل توجه در ناحیه ستون فقرات

در این مکانیسم‌های آسیب باید یک معاینه کامل و دقیق از بیمار انجام گیرد تا لزوم محدودیت حرکتی نخاع بر اساس نشانه‌ها مشخص شود. اگر هیچ نشانه‌ای پیدا نشد، می‌توان تثبیت دستی ستون فقرات را متوقف نمود.

ثابت شده است استفاده از کمربندهای ایمنی مناسب، باعث نجات جان افراد و کاهش آسیب‌های سر و صورت و سینه می‌شود. با این حال استفاده از مهارکننده‌های مناسب، احتمال آسیب نخاعی را رد نمی‌کند. در برخوردهای قابل توجه از جلو، با کاهش ناگهانی سرعت، تنه مهار شده با کمربند ایمنی به طور ناگهانی متوقف شده اما سر آزاد می‌تواند حرکت به جلو را ادامه دهد. اگر نیروی کاهش سرعت قدرت زیادی داشته باشد، سر به سمت پایین حرکت می‌کند تا به دیواره قفسه سینه برخورد کند و غالباً در امتداد بند شانه کمربند ایمنی می‌چرخد. این انعطاف‌پذیری و چرخش سریع گردن می‌تواند منجر به شکستگی‌های فشاری مهره‌های گردنی، "jumped facets"، (دررفتگی پروسه‌های مفصلی) و کشش نخاع شود. مکانیسم‌های مختلفی نیز می‌توانند باعث ترومای ستون فقرات در قربانیان مهار شده در برخورد از پشت یا لترال شود. میزان آسیب وارد شده به وسیله نقلیه و سایر آسیب‌های وارده به بیمار از عوامل اصلی در تعیین نیاز به بی حرکتی بیمار است.

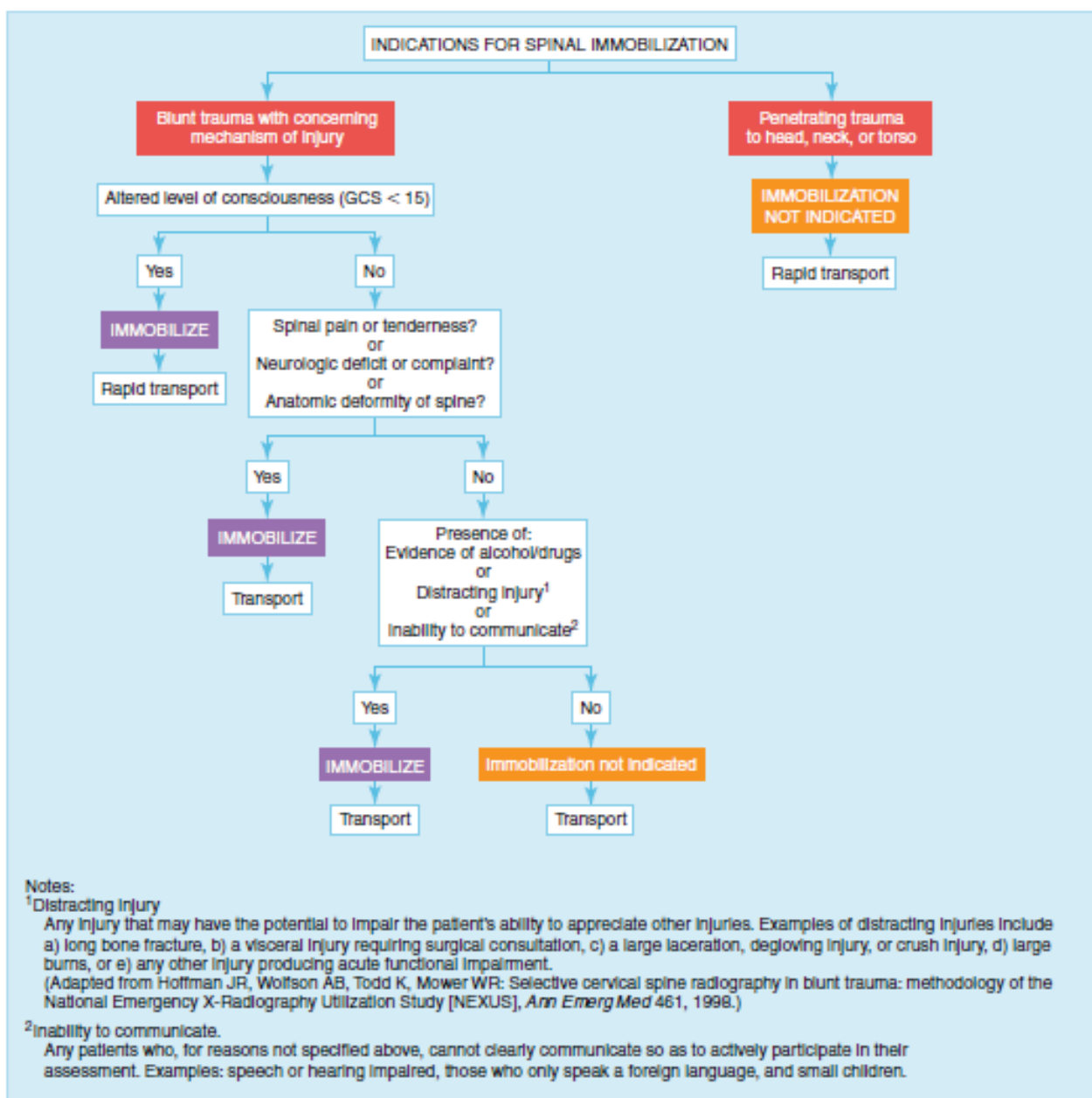
ترومای نافذ

آسیب نافذ نمایان‌گر نیاز به توجه ویژه در مورد احتمال تروما به ستون فقرات است. به طور کلی اگر بیمار در لحظه ترومای نافذ، آسیب عصبی قطعی نداشته باشد، نگرانی کمی برای تشدید SCI وجود دارد. (باکس ۱-۹) که به علت مکانیسم آسیب و حرکت شناسی نیروهای درگیر است. به طور کلی اشیای نافذ، شکستگی‌های ناپایدار ستون فقرات ایجاد نمی‌کنند زیرا ترومای نافذ برخلاف آسیب بلانت، کمترین خطر را برای آسیب به لیگامان‌ها یا استخوان‌ها ایجاد می‌کند. یک شی نافذ منجر به آسیب در مسیر نفوذ می‌شود. زخم‌های ناشی از گلوله از دلایل مهم کانتیوژن نخاع می‌باشند. با وجودی که گلوله می‌تواند با قطع نخاع منجر به صدمات جبران‌ناپذیر گردد، شوک پرتابه‌ای گلوله با عبور از نزدیکی نخاع منجر به کانتیوژن آن می‌شود که قابل بهبود است. صدمات چاقو به ندرت منجر به SCI می‌شود. با این حال همچنان احتمال آسیب دیدگی وجود دارد. آسیب‌های چاقو علاوه بر پارگی ساختارهای عصبی می‌تواند منجر به تورم موضعی بافت و در نتیجه کانتیوژن نخاع شود.

باکس ۳-۹: علائم و نشانه‌های تروما به ستون فقرات

- درد کمر و گردن
- درد با حرکت گردن و کمر
- درد با لمس ناحیه خلفی گردن یا خط وسط کمر
- دفرمیتی ستون فقرات
- گاردینگ عضلات گردن یا کمر
- پلژی، پارزی، بی حسی یا سوزن سوزن شدن پاها یا بازوها هر زمانی بعد از تصادف
- علائم و نشانه‌های شوک نوروزنیک
- پریاپیسم (در مردان)

- پلژی یا علائم و نشانه‌های عصبی فوکال (به عنوان مثال بی حسی یا ضعف حرکتی) که شامل پلژی دو طرفه، پلژی نسبی، پارزی (ضعف)، بی حسی، خارش یا سوزن سوزن شدن، و شوک نخاعی نوروزنیک در زیر سطح آسیب می باشد. در مردان، نعوظ مداوم آلت تناسلی (پریاپیسم) ممکن است یکی دیگر از علائم SCI باشد.
- بدشکلی آناتومیک ستون فقرات که شامل هر گونه تغییر شکل در ستون فقرات است که با معاینه فیزیکی بیمار مشخص می شود.
- وجود یک آسیب distracting عدم توانایی در برقراری ارتباط



بیمار باید به طور مداوم در تمامی مراحل از نظر reliability (قابلیت اعتماد) مورد بررسی قرار گیرد. اگر در هر یک از مراحل بیمار این علائم و نشانه‌ها را بروز داد یا reliability زیر سوال رفت، باید آسیب نخاعی در نظر گرفته شده و بیمار بی حرکت گردد. در بسیاری از مواقع مکانیسم آسیب نشان دهنده آسیب به گردن نمی باشد (به عنوان مثال سقوط روی دست بوده و شکستگی کولس (شکستگی دیستال رادیوس و اولنار) اتفاق افتاده است). در این بیماران در صورت معاینه طبیعی و ارزیابی مناسب، بی حرکتی ستون فقرات اندیکاسیون ندارد.

مدیریت

اگر به TSI مشکوک هستید و بیمار به طور مناسب بی حرکت شده است، ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید بیمار را با محدود کردن حرکات ستون فقرات منتقل کند. هدف از بی حرکتی ستون فقرات، محدود کردن حرکات آن در بیمارانی است که ممکن است دچار آسیب ناپایدار ستون فقرات بوده و با حرکت بیش از حد دچار آسیب عصبی ثانویه شوند. این مرحله بحث برانگیز است اما بسیاری از پزشکان معتقدند چنین محدودیت حرکتی می‌تواند با logrolling دقیق، استفاده از sheet یا sliding board برای انتقال بیمار انجام شود، و بیمار را بر روی برانکارد آمبولانس یا cot نگه دارد. برخی دیگر معتقدند با وجودی که چنین روش‌هایی در مراقبت از ستون فقرات در محیط پیش بیمارستانی استاندارد هستند، استفاده از تجهیزاتی چون بک بور، اسکوپ یا vacuum mattress در کاهش خطر جابجایی یک قطعه نخاعی ناپایدار در محیط پیش بیمارستانی احتمالا ایمن تر است. ارائه دهندگان باید بدانند خطر آسیب ثانویه در برخی بیماران وجود داشته و هر وسیله‌ای که برای کاهش خطرات به کار برده می شود باید موثر بوده تا از ناتوانی عصبی جلوگیری کند. در حالی که در مورد توصیه‌های ارائه شده در این متن اتفاق نظر وجود دارد، تاکید می شود تحقیقات علمی فعلی در شناخت محدودیت حرکتی نخاع، کامل و جامع نیست. با افزایش شواهد و تکمیل توصیه‌ها، در نهایت، مدیریت بالینی به عهده هر یک از ارائه دهندگان است، آنها باید پروتکل‌های محلی را درک کرده و در مورد تکنیک‌های خاصی که برای این بیماران استفاده می شود با مدیر پزشکی بحث کنند.

چندین روش برای محدود نمودن حرکات ستون فقرات استفاده می شود. بک بور سفت و سخت در انتقال‌های کوتاه موثر و مناسب است؛ با این حال برای انتقال طولانی تر نباید از آن استفاده شود، زیرا همراه با عوارضی از قبیل افزایش ناراحتی، زخم‌های فشاری و محدود نمودن تنفس می باشد. برانکارد اسکوب یا vacuum mattress جایگزینی برای بک بور سفت و سخت می باشد، زیرا این دیستگاه‌ها اغلب راحت تر به کار برده شده و راحت ترند. (باکس ۵-۹) سر، گردن، تنه و لگن باید هر کدام در یک حالت خنثی بی حرکت باشند تا از حرکت بیشتر ستون فقرات ناپایدار که منجر به آسیب نخاعی می شود جلوگیری گردد. بی حرکتی ستون فقرات، اصل مشترک مدیریت شکستگی را دنبال می کند: بی حرکتی مفصل بالا و پایین آسیب. به دلیل آناتومی ستون فقرات، و بر اساس این اصل بی حرکتی باید مفصل بالا و پایین یک آسیب مهره‌ای مشکوک بی حرکت شود. مفصل بالای ستون فقرات، سر و مفصل پایین ستون فقرات، لگن می باشد.

vacuum mattress توسط Loed و Haederle در فرانسه ساخته شد. (باکس ۶-۹) بر اساس برخی دیگر از منابع این تشک توسط Erik Reinfeldt سوئدی در دهه ۱۹۶۰ پس از دیدن بسته بندی‌های وکیوم شده دانه‌های قهوه ساخته شد.

باکس ۴-۹: معیارهایی برای تعیین غیر ضروری بودن محدودیت حرکت نخاعی

- سطح هشجاری طبیعی (GCS ۱۵)
- عدم وجود تندرینس در ستون فقرات یا ناهنجاری‌های آناتومیک
- عدم وجود آسیب distracting
- مست نبودن
- عدم وجود یافته یا شکایات نورولوژیک

آسیب‌های نافذ به خودی خود نمایانگر لزوم بی حرکتی ستون فقرات نیست. تا زمان نبود مکانیسم ثانویه یا شواهدی از آسیب نخاعی، محدودیت حرکت نخاع نباید به طور معمول در بیماران با آسیب نافذ انجام شود.

تمرکز اصلی مراقبت‌های پیش بیمارستانی شناسایی اندیکاسیون‌های محدودیت‌های ستون فقرات به جای تلاش برای انجام آن است. از آنجا که بیماران بسیاری آسیب نخاعی ندارند، لازم است از یک رویکرد انتخابی برای محدودیت ستون فقرات استفاده شود، به ویژه اینکه ثابت شده است عدم تحرک ستون فقرات در داوطلبان سالم اثراتی سوئی از جمله افزایش تلاش تنفسی، ایسکمی پوست و درد ایجاد میکند. این رویکرد انتخابی برای محدودیت ستون فقرات به ویژه در افراد سالمند که در معرض آسیب پوستی هستند و بیماری ریوی زمینه‌ای دارند، از اهمیت بیشتری برخوردار است. ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید بر اندیکاسیون‌های مناسب محدودیت ستون فقرات تمرکز نمایند و فقط در صورت وجود اندیکاسیون از آن استفاده نمایند تا از عوارض مرتبط با آن پیشگیری کنند. اگر پس از معاینه دقیق مشخص شود هیچ اندیکاسیونی وجود ندارد، ممکن است نیاز به بی حرکتی ستون فقرات نباشد. سنگ بنای مراقبت مناسب از ستون فقرات مانند تمام مراقبت‌های مربوط به تروماست: ارزیابی بهتر و درمان به موقع.

زمانی که بیمار مکانیسم آسیب نگران کننده‌ای در غیاب شرایط ذکر شده داشته باشد، قابلیت اطمینان بیمار باید ارزیابی شود. یک بیمار reliable (قابل اعتماد)، آرام است، همکاری می کند و از نظر روحی کاملاً طبیعی است. بیمار غیر قابل اعتماد ممکن است هر یک از علائم زیر را نشان دهند:

- تغییر وضعیت ذهنی: بیماران مبتلا به TBI دچار تغییر در سطح هشجاری می شوند و قابل ارزیابی به طور کامل نبوده و بایستی بی حرکت شوند. به همین ترتیب بیمارانی که مواد مخدر یا الکل مصرف نموده اند نیز باید با فرض آسیب نخاعی بی حرکت می شوند تا زمانی که آرام شده و همکاری کنند و معاینات طبیعی داشته باشند.
- آسیب‌های دردناک Distracting: آسیب‌های شدید دردناک ممکن است منجر به حواس پرتی بیمار نسبت به سایر آسیب‌های با درد کمتر شده و در پاسخ قابل اعتماد بیمار تداخل ایجاد کند. مثال آن شامل شکستگی استخوان ران یا سوختگی وسیع می باشد. (به شکل ۱۲-۹ مراجعه نمایید)
- موانع ارتباطی: مشکلات ارتباطی ممکن است در بیماران با موانع زبانی، اختلالات شنوایی، گفتاری یا با سن کم و یا عدم توانایی در برقراری ارتباط موثر به هر دلیلی مشاهده شود.

باکس ۶-۹: اسپلینت vacuum mattress

vacuum mattress (شکل ۱۴-۹) ابزار بی حرکت سازی و انتقال است که همراه با اسکوپ استفاده می شود. اسپلینت یک کیسه پلیمری غیرقابل نفوذ است که با گلوله های کوچک پلی استایرن و یک دریچه پر شده است. هنگامی که هوای داخل vacuum mattress برداشته می شود، فشار اتمسفر بیرون، توپ ها را به هم فشار داده و بستر سختی برای بیمار ایجاد می کند که در زوایای بدن بیمار قالب می گیرد.

vacuum mattress در دهه گذشته به طور قابل توجهی تکامل یافته است. اکنون از ورژن اولیه خود پهن تر و طولانی تر است و دارای سیستم دریچه پیشرفته است تا هوا را به راحتی از داخل تشک و از طریق پمپ خلا (یا مکش برقی یا پمپ دستی) خارج کند.

تشکی که در اینجا نشان داده شده دارای شکل V است و به ارایه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی این امکان را می دهد تا بیمار را با ایمنی بیشتری پک کنند. کمربندهای فیکساسیون و حمل بیمار روی تشک دوخته شده که باعث استفاده و کاربرد آسان می شود.



شکل ۱۴-۹ اسپلینت vacuum mattress

حرکت استخوان ساکروم و مهره های متصل به آن می شود. به عنوان مثال، حرکت لترال هر دو پا با هم میتواند منجر به زاویه لگن و خم شدن لترال ستون فقرات شود.

شکستگی یک ناحیه در ستون فقرات اغلب همراه با شکستگی سایر مناطق می باشد. بنابراین آموزش سنتی به این صورت بوده است که کل ستون فقرات تحمل کننده وزن (سرویکال، توراسیک، کمر و ساکروم) باید به عنوان یک کل در نظر گرفته شده و در صورت شک به آسیب،

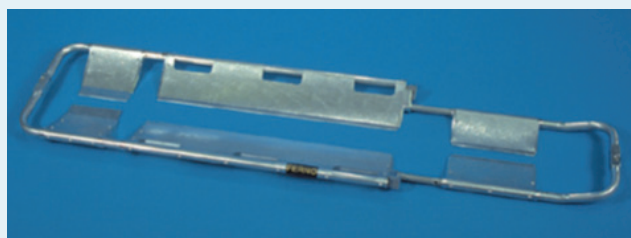
همانند اکثر ابزارهای پزشکی vacuum mattress نیز انواع مختلفی دارد؛ بنابراین ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید با آنها آشنا بوده و در دوره های آموزشی مربوط به آنها شرکت کنند.

باکس ۵-۹: برانکارد اسکوپ

برانکارد اسکوپ (که به برانکارد تاشو، برانکارد ارتوپدی رابرتسون و اسکوپ هم معروف است) در سال ۱۹۴۳ توسط Wallace W. Robinson از پورتلند، ماین اختراع شد و در سال ۱۹۴۷ ثبت اختراع شد. در آن برانکارد فقط از یک مفصل بازشو در پای برانکارد استفاده شده بود شکلی که امروز می شناسیم دارای دو مفصل است و توسط ferno در سال ۱۹۷۰ به ثبت رسیده است.

برانکارد اسکوپ (شکل ۱۳-۹) به طور سنتی از فلز (آلومینیوم یا سایر فلزات سبک) ساخته شده بود اما امروزه بیشتر از پلاستیک های مدرن استفاده می شود. این وسیله دو بخش دارد و به شما امکان می دهد بدون دستکاری بیش از حد نیمه های جدا شده را در طرفین بیمار قرار دهید. پس از بستن دو نیمه به یکدیگر می توان بیمار را بلند کرده و به برانکارد آمبولانس یا vacuum mattress منتقل نمود.

در وضعیت بسته، برانکارد اسکوپ تقریباً ۵ فوت، ۵ اینچ (۱/۶ متر) طول و ۱۶ اینچ (۰/۴ متر) عرض دارد، اما می تواند تا حدود ۶ فوت، ۶ اینچ (۲ متر) بر اساس قد بیمار باز شود. وزن اسکوپ تقریباً به اندازه یک بک بورد بلند است. محدودیت وزن بیمار بر اساس سازنده متفاوت است (به طور کلی ۳۵۰ تا ۶۶۰ پوند یعنی ۱۵۰ تا ۳۰۰ کیلوگرم) برانکارد اسکوپ می تواند ابزاری برای انتقال بیمار در مسافت طولانی باشد، البته به شرطی که بیمار به خوبی با کمربند، ایمن شده باشد. شواهدی وجود دارد که نشان می دهد برانکارد اسکوپ نسبت به بک بورد سفت و سخت، ناراحتی کمتری ایجاد می کند و ممکن است باعث حرکات کمتر ستون فقرات شود.



شکل ۱۳-۹: برانکارد اسکوپ

چندین مطالعه نشان داده اند vacuum mattress ها در مقایسه با بک بورد بلند و محکم، راحتی بیشتری را فراهم می کنند. یکی از ویژگی های مهم vacuum mattress ها این است که مانند بیشتر بک بوردها، در مقابل اشعه ایکس قابل نفوذ هستند، بنابراین بیمار حین ارزیابی در بخش اورژانس، نیازی به خارج شدن از آن ندارد.

فلکسیون قدامی متوسط یا کشش بازوها ممکن است باعث حرکت قابل توجه در کمربند شانه شود. هرگونه حرکت زاویه لگن منتج به

داخل یک وسیله نقلیه قرار دارد، سریعیت او را با مانور خارج سازی، خارج کنید. اگر بیمار روی زمین خوابیده است او را روی بک مورد بلند یا تجهیزات بی حرکت سازی مناسب قرار دهید.

۷. تنه بیمار را به تجهیزات فیکس کنید تا نتواند به سمت بالا، پایین، چپ یا راست حرکت کند.

۸. در صورت لزوم پشت قفسه سینه اطفال یا سر بزرگسالان را ارزیابی کرده و پد بگذارید.

۹. با حفظ پوزیشن خطی خنثی، سر بیمار را به دستگاه فیکس و بی حرکت کنید.

۱۰. هنگامی که بیمار روی تجهیزات بی حرکتی قرار گرفت (در صوت استفاده از تجهیزات کوتاه) پاها را بی حرکت کنید تا نتواند حرکت قدامی یا جانبی داشته باشد.

۱۱. در صورت وجود اندیکاسیون، بازوهای بیمار را نیز فیکس کنید.

۱۲. در صورتی که شرایط بیمار اجازه می دهد ارزیابی اولیه را تکرار کنید و توانایی حرکت، پاسخ حسی و گردش خون چهار اندام را بررسی کنید.

تثبیت دستی سر در خط"

هنگامی که از مکانیسم آسیب مشخص شده که ستون فقرات آسیب دیده است، اولین گام، تثبیت دستی سر در خط است. سر بیمار را گرفته و با احتیاط به حالت خنثی در خط حرکت دهید (به بحث زیر مراجعه نمایید). یک موقعیت خطی خنثی، حفظ گردن بدون هیچ گونه کشش قابل توجهی روی سر و گردن می باشد. فشار کافی باید در یک بیمار نشسته یا ایستاده وارد شود تا axial uploading ایجاد کند. (برداشتن وزن سر از محور و بقیه ستون فقرات گردنی) سر باید به طور مداوم در یک موقعیت خنثی خطی ثابت و بی حرکت شود تا زمانی که بیمار به طور کامل بی حرکت شده یا معاینات فیزیکی نشان دهند نیازی به بی حرکتی نمی باشد. بر این اساس سر و گردن بلافاصله بی حرکت شده و تا زمان مشخص شدن اندیکاسیون آن در بیمارستان، بی حرکت می ماند. حرکت سر در حالت خنثی و خطی نسبت به زمانی که سر در حالت زاویه دار منقل شود، خطر کمتری برای بیمار ایجاد میکند. علاوه بر این بی حرکتی بیمار و انتقال بیمار وقتی سر وی در وضعیت خنثی قرار دارد بسیار ساده تر است.

کنتراندیکاسیون ها

حرکت سر بیمار در وضعیت خنثی خطی در چند مورد کنتراندیکاسیون دارد. اگر حرکت با احتیاط سر و گردن در وضعیت خنثی و خطی منجر به هر یک از موارد زیر شود، حرکت باید متوقف گردد:

- مقاومت در برابر حرکت
- اسپاسم عضله گردن
- افزایش درد
- شروع یا افزایش نقص نورولوژیک مثل بی حسی، گزگز یا از دست دادن توانایی حرکت
- به خطر افتادن راه هوایی یا تهویه

اگر آسیب بیمار به حدی شدید باشد که سر در خط میانی شانه ها امتداد نداشته باشد، نباید حرکت در خط خنثی را انجام داد. در این

کل ستون فقرات به طور مناسب بی حرکت و حمایت شود. پوزیشن سوپاین، پایدارترین پوزیشن برای حمایت مداوم در حین جابجایی و انتقال است. همچنین بهترین دسترسی را برای معاینه بیشتر، احیا و مدیریت بیمار فراهم میکند. وقتی بیمار در حالت سوپاین قرار دارد می توان به طور همزمان به راه هوایی، دهان و بینی، چشم ها، سینه و شکم دسترسی داشت.

بیماران معمولاً در یکی از چهار حالت نشسته، نیمه نشسته، خوابیده یا ایستاده می باشند. در صورت شک به آسیب ستون فقرات، ستون فقرات باید بلافاصله ثابت و بی حرکت شود. تکنیک ها و تجهیزاتی مانند تثبیت دستی، half spine boards، جلیقه های بی حرکتی، برانکارد اسکوپ، روش های logroll مناسب و خارج سازی سریع بیمار با تثبیت کامل دستی، تکنیک های موقت برای محافظت از ستون فقرات هستند. این تکنیک ها امکان حرکت ایمن بیمار از پوزیشنی که در آن یافت شده است تا زمانی که به طور کامل بی حرکت شده و دراز کشیده است، امکان پذیر می سازد.

در برخی موارد به جای محدودیت کامل ستون فقرات، اقدامات احتیاطی در ستون فقرات به کار برده می شود. اقدامات احتیاطی را می توان با استفاده از کلار سرویکال محکم، و فیکس کردن بیمار روی برانکارد انجام داد. این کار در شرایط زیر مناسب تر است:

- بیمارانی که در صحنه قادر به راه رفتن هستند.
 - بیمارانی که درد گردن خفیف یا متوسط دارند، reliable هستند، هیچ نقص عصبی یا شکایتی ندارند و کمردرد یا درد توراکولومبار دیگری نیز ندارند.
 - بیمارانی که دارای اندیکاسیون بک مورد یا سایر تجهیزات محدود کننده ستون فقرات با در نظر گرفتن وجود آسیب distracting، کاهش سطح هشیاری یا شواهد مسمومیت نباشند
- اغلب بدون درک اصول بی حرکتی و چگونگی تعدیل این اصول برای تامین نیازهای فردی بیماران، تمرکز بسیاری بر تجهیزات بی حرکت سازی انجام می شود. با درک اصول آناتومی که برای همه تجهیزات و روش ها عمومیت دارد، می توان از تجهیزات خاص و روش های بی حرکتی استفاده نمود. هر روش انعطاف ناپذیر و دقیق در استفاده از یک ابزار، نمی تواند در شرایط متفاوت صحنه کاربرد داشته باشد.

صرف نظر از تجهیزات یا روش های خاص مورد استفاده، مدیریت هر بیمار مبتلا به ستون فقرات باید مراحل زیر را دنبال کند.

روش کلی:

۱. هنگامی که تصمیم به بی حرکت سازی بیمار گرفته می شود، این اصول را دنبال کنید:
۲. سر بیمار را در خط خنثی و مناسب حرکت دهید. (مگر اینکه کنتراندیکاسیون داشته باشد- به بخش بعدی مراجعه کنید). حمایت دستی و ثابت سازی را بدون وقفه ادامه دهید.
۳. با ارزیابی اولیه بیمار را بررسی کرده و مداخلات فوری را انجام دهید
۴. اگر شرایط بیمار اجازه می دهد، توانایی حرکتی، پاسخ حسی و گردش خون بیمار را بررسی کنید.
۵. گردن بیمار را معاینه کرده، کولار گردنی موثر و مناسب را اندازه گیری و استفاده کنید.
۶. بر اساس شرایط و میزان آسیب دیدگی بیمار، از یک بک مورد کوتاه یا تجهیزات جلیقه ای شکل استفاده کنید یا اگر بیمار

و نوار می باشد. در شرایط پیش بیمارستانی، ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی در ارائه خدمات باید خلاق باشد. در هر صورت، از هر روشی استفاده شود باید مفاهیم اساسی بی حرکتی رعایت گردد. (باکس ۹-۹)

گزارش‌هایی از افزایش فشار داخل جمجمه ناشی از استفاده از کلار گردنی در بیماران مبتلا به TBI گزارش شده است. اگر بیمار مشکوک به TBI علائم واضح افزایش فشار داخل جمجمه را نشان داد باید کلار را شل یا باز نمود تا کمی بهبود یابد.

باکس ۷-۹: اندازه مناسب کلار گردنی

کلار گردنی با سایز نامناسب کمکی به بیمار نمی کند و حتی ممکن است برای بیمار مضر باشد.

باکس ۸-۹: گایدلاین‌هایی برای کلار گردنی سخت

کلار گردنی سخت:

- گردن را فقط با این وسیله بی حرکت نکنید
- سایز آن را متناسب با هر بیمار انتخاب کنید
- توانایی بیمار یا ارائه دهنده مراقبت در باز کردن دهان بیمار را مهار نکنید
- به هیچ وجه نباید مانع تهویه هوا شود.

بی حرکت سازی تنه به مورد

صرف نظر از تجهیزات استفاده شده، بیمار باید بی حرکت باشد تا تنه نتواند به سمت بالا، پایین، چپ یا راست حرکت کند. وسیله در تنه بیمار به گونه ای محکم می شود که سر و گردن نیز حمایت و بی حرکت شوند. تنه و لگن طوری بی حرکت است که قفسه سینه، کمر و قسمت ساکرال ستون فقرات حمایت شده و قادر به حرکت نباشند. تنه باید قبل از محکم شدن سر، بی حرکت شود. به این ترتیب از هر گونه حرکت وسیله که در زمان بستن بدن رخ میدهد، جلوگیری می شود. همچنین به محض ورود به مرکز تروما، سر باید در ابتدا از یک مورد آزاد شده تا ستون فقرات سرویکال از حرکات تنه حین ارزیابی اولیه محافظت شود.

روش‌های مختلفی برای ثابت کردن وسیله به بدن وجود دارد. وسیله باید در برابر هر حرکت در هر جهت - بالا، پایین، چپ یا راست - در قسمت بالاتنه (شانه‌ها یا سینه) و پایین تنه (لگن) از بیمار محافظت کند تا از کمپرشن و حرکت جانبی مهره‌های تنه جلوگیری شود.

در یک روش، از دو نوار برای تولید شکل X استفاده می شود. یک نوار از هر طرف مورد، روی شانه می رود سپس از بالای سینه و زیر بغل سمت مقابل حرکت می کند تا به مورد در سمت زیر بغل بسته شود. این روش، هر گونه حرکت به سمت بالا، پایین، چپ یا راست تنه فوقانی را متوقف می کند. (شکل ۱۷-۹)

شرایط سر بیمار باید در همان موقعین بی حرکت شود. خوشبختانه چنین مواردی نادر است.

کلار گردنی سخت

کلارهای گردنی سخت به تنهایی منجر به بی حرکتی کامل نمی شوند. آنها به سادگی گردن را حمایت و حرکات را کم می کنند. بیمار باید حتماً به تجهیزات محدود کننده حرکات نخاعی یا برانکارد آمبولانس فیکس شود تا حرکات ستون فقرات حین انتقال بیمار محدود گردد.

روش‌های پیش بیمارستانی برای محدودیت حرکت ستون فقرات (با استفاده از جلیقه، یک مورد کوتاه یا یک مورد بلند) همچنان منجر به برخی حرکات در ستون فقرات می شوند، زیرا این دستگاه‌ها فقط از خارج به بیمار متصل می شوند و حتی در شرایط بی حرکتی بیمار، پوست و بافت عضلانی همچنان روی اسکلت بدن کمی حرکت می کنند. بیشتر موقعیت‌های نجات منجر به حرکات بیمار و ستون فقرات هنگام خروج، حمل و loading بیمار است. این حرکات در موقعی که آمبولانس شتاب گرفته یا ترمز می کند نیز رخ می دهد.

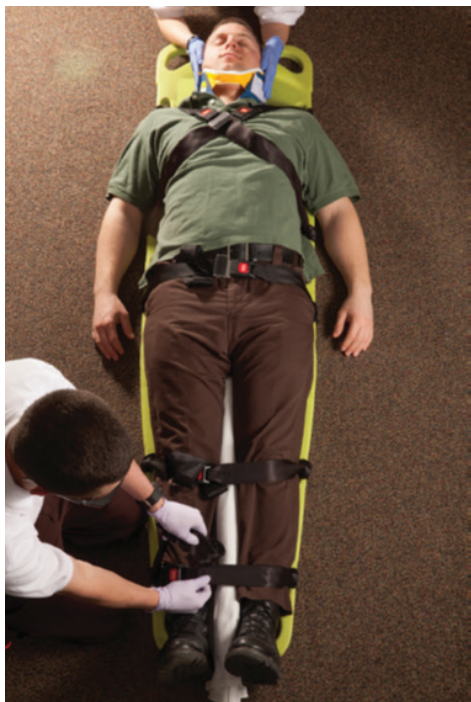
کلار موثر گردن بر روی قفسه سینه، ستون فقرات توراسیک و کلاریکل قرار دارد، جایی که حرکت بافت کم است. این نوع کلار هم اجازه حرکت در C۶، C۷ و T۱ را می دهد اما به کاهش فشرده سازی این مهره‌ها کمک میکند. سر، تحت زاویه مندیبل و استخوان جمجمه قرار گرفته می شود. کلار گردنی سخت باعث انتقال loading غیر قابل اجتناب از ستون فقرات گردنی به کولار شده و کمپرشن سرویکال را محدود می نماید.

حتی اگر سر و ستون فقرات را کاملاً بی حرکت نکنند، کلار گردنی به محدود نمودن حرکات سر کمک می کند. همچنین بخش قدامی محکم کلار به دلیل بی حرکتی بیشتر بیمار، مسیر ایمن تری در سرتا سر ناحیه قدامی کلار ایجاد می کند.

کلار باید در اندازه مناسبی انتخاب شود. کلار خیلی کوتاه موثر نبوده و امکان خم شده یا کمپرشن قابل توجه ستون فقرات از axial loading را بالا می برد. اگر کلار بیش از حد بزرگ باشد، در صورت لغزش چانه در داخل آن، منجر به distraction ستون فقرات، هیپراکستنشن و یا حرکت کامل می شود. همچنین کلار باید به درستی استفاده شود. کلاری که بیش از حد شل باشد در محدود کردن حرکات سر بی تاثیر خواهد بود و می تواند چانه، دهان و بینی را پوشانده و راه هوایی را مسدود کند. کلار خیلی تنگ می تواند عروق گردن را فشرده و باعث افزایش فشار داخل جمجمه شود.

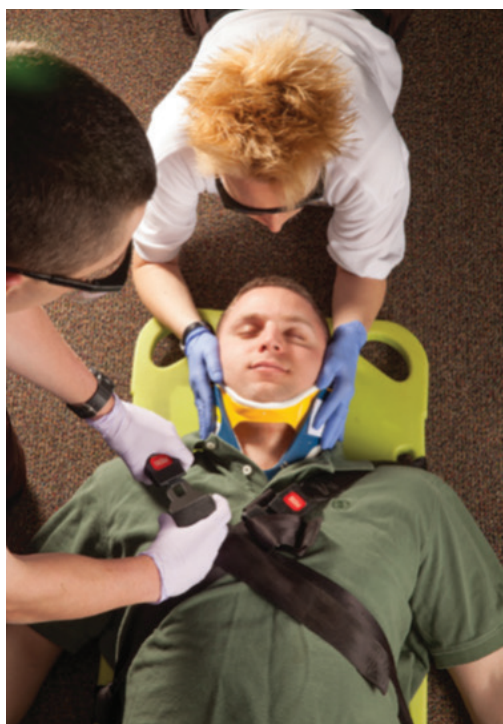
کلارهای گردنی سخت مختلفی موجود هستند. روش تعیین اندازه صحیح و کاربرد این وسیله باید بر اساس توصیه کارخانه سازنده انجام شود. کلار گردنی نامناسب نه تنها کمکی به بیمار نمی کند بلکه در صورت ناپایداری ستون فقرات ممکن است مضر باشد. (باکس ۷-۹)

کلار گردنی پس از قرار دادن سر در وضعیت خنثی اعمال می شود. اگر سر نتواند به حالت خنثی بر گردد، استفاده از کلار دشوار بوده و نباید از آن استفاده شود. در این حالت استفاده از پتو یا حوله می تواند به ایجاد ثبات کمک کند. کلاری که اجازه ندهد فک پایین به سمت پایین حرکت کند و دهان بدون حرکات ستون فقرات باز شود، در صورت استفراف بیمار، موجب تجمع محتویات معده در ریه‌ها می شود و بنابراین نباید از آن استفاده نمود. روش‌های جایگزین برای بی حرکتی بیمار در صورت عدم در دسترس بودن کولار شامل پتو، حوله

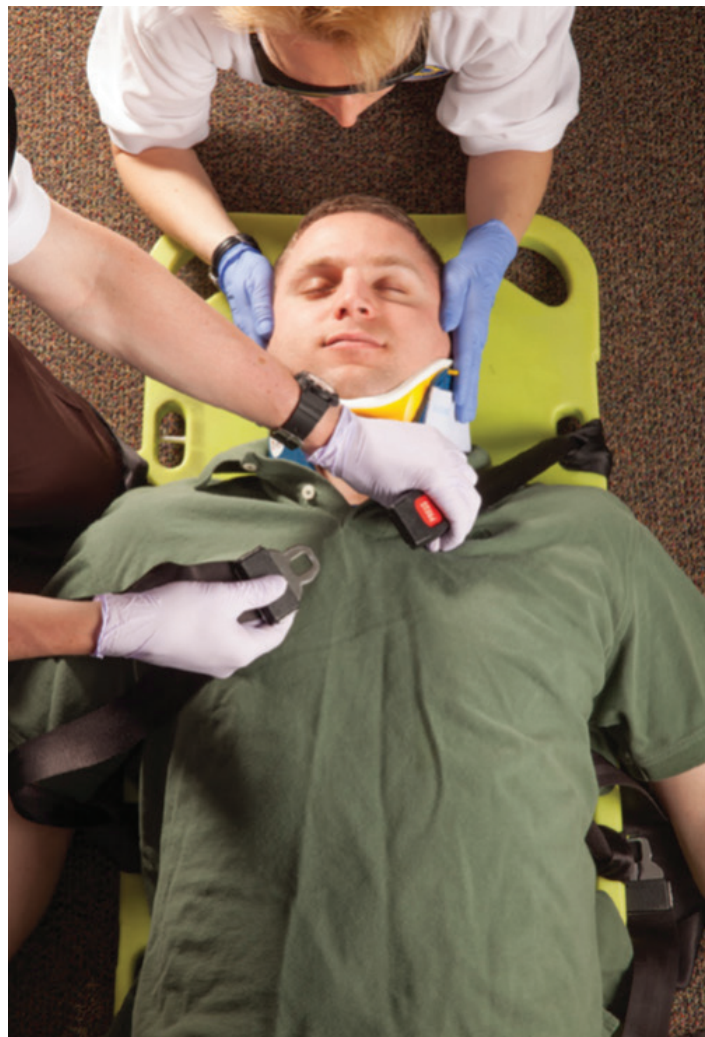


شکل ۱۶-۹: از حرکت به سمت پایین تنه، با استفاده از بندهایی که به سختی از اطراف لگن و پاها عبور میکنند، جلوگیری می‌شود.

با استفاده از یک نوار اضافی اطراف میان تنه، می‌توان از حرکت جانبی یا قدمی میان تنه جلوگیری نمود. هر نواری که تنه را بین قسمت فوقانی قفسه سینه و کمرست ایلپاک احاطه کند، باید به اندازه کافی محکم باشد، البته نه آنقدر که مانع حرکات قفسه سینه، اختلال در تهویه یا افزایش فشار داخل شکمی شود. صرف نظر از اینکه از چه تکنیک و تجهیزاتی استفاده می‌شود، اصل این است که تنه و پس از آن سر را به یک مورد محکم نمایید. انتخاب وسیله و تکنیک به قضاوت ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی و موقعیت موجود بستگی دارد.



شکل ۱۷-۹: استفاده از دو نوار برای ساختن یک تقاطع X در قسمت فوقانی قفسه سینه تا حرکت بالاتنه به بالا، پایین، چپ یا راست متوقف شود.



شکل ۱۵-۹: از حرکت به طرف سر قسمت فوقانی تنه با استفاده از بند مورب در هر طرف جلوگیری شده است

با بستن یک بند به مورد و عبور آن از زیر بغل و سپس عبور از قسمت فوقانی قفسه سینه و همین‌طور زیربغل سمت مخالف و بستن به طرف دیگر مورد، می‌توان به همان میزان بیمار را بی حرکت و محکم نمود. سپس یک بند یا کراوات به هر طرف اضافه می‌شود و از روی شانه عبور میکند تا آن را به بند زیر بغل ببندد، شبیه یک کمر بند شلوار.

بی حرکتی قسمت فوقانی تنه بیمار مبتلا به شکستگی کلاویکل با قراردادن حلقه‌هایی به شکل کوله پشتی^{۱۲} دور هر شانه از زیربغل و بستن در انتهای هر حلقه در یک گیره انجام می‌شود. نوارها در نزدیکی لبه‌های جانبی قسمت بالاتنه می‌مانند و از کلاویکل عبور نمی‌کنند. با استفاده از هر یک از این روش‌ها، نوارها در بالای یک سوم فوقانی قفسه سینه قرار گرفته و بدون ممانعت از تهویه که معمولاً توسط بندهای محکم در قسمت پایین سینه ایجاد میشوند، محکم بسته می‌شوند.

قسمت تحتانی تنه با استفاده از یک بند که محکم روی کمرست ایلپاک قرار میگیرد، بی حرکت می‌شود. اگر یک مورد بلند باید از پله‌ها یا مسافت بیشتری حرکت کند، یک جفت حلقه رانی، بی حرکت سازی بهتری را نسبت به یک بند در کمرست ایلپاک ایجاد میکند.

بحث در ارتباط با بک بور

بیمارستان مثل صحنه نیازی به جابجایی بیماران به صورت عمودی و احتمالاً در زمین‌های ناهموار و همچنین نیاز به حمل آنها با وسیله نقلیه و از روی دست انداز و چاله‌ها و ترافیک نیست. بنابراین نیاز به تثبیت ستون فقرات در بیمارستان به اندازه صحنه، اساسی و مهم نیست.

علاوه بر این با توجه به اینکه در بیشتر مواقع زمان انتقال EMS در ایالت متحده کوتاه است و مدت زمان نیاز به محدودیت حرکت نخاعی یا بی حرکتی در بیمارستان نسبتاً طولانی است، ناراحتی در استفاده از لانگ بور در محیط بیمارستان بیشتر از محیط پیش بیمارستانی است، و خطر جابجایی ثانویه ستون فقرات و آسیب عصبی ناشی از آن نسبتاً کم است. به همین دلیل باید بلافاصله پس از ورود بیمار به بیمارستان، آنها را از بک بور یا تجهیزات بی حرکتی خارج نمود.

همچنین می‌توان با استفاده از تجهیزات موقت مانند بک بورهای کوتاه و sliding board بیماران را به راحتی از وسایل نقلیه خارج کرد و بدون استفاده از بک بورهای بلند، بلافاصله آنها را روی تخت آمبولانس قرار داد. این روش نیازمند توجه بیشتر در طول انتقال بیمار و آگاهی بیشتری از اقدامات احتیاطی ستون فقرات توسط تمامی پرسنل در چنین حرکاتی می‌باشد. حفظ این سطح از کنترل دشوار است، چرا که استفاده از پرسنل نسبتاً آموزش ندیده، در انجام این انتقال‌ها در محیط پیش بیمارستانی امری غیر معمول نیست. با این وجود، این روش موجب افزایش راحتی بیمار و کاهش زمان حضور در صحنه در بیماران ناپایدار می‌شود.

استفاده از بک بورهای بلند در ایالت متحده و اروپا بدون شواهدی از افزایش میزان آسیب‌های نورولوژیک ثانویه فاجعه بار، حذف شده است. در حالی که برخی از آژانس‌های EMS در ایالت متحده به بررسی حذف استفاده از بک بورهای بلند پرداخته‌اند، برخی دیگر ترجیح داده‌اند استفاده از تکنیک back boarding را تعدیل کنند تا به جای قرار دادن بیمار در معرض خطر آسیب ثانویه فاجعه بار، ناراحتی بیمار را محدود نمایند. ارائه دهندگان EMS باید از تغییرات سیستم خود آگاه بوده و در مورد آخرین شواهد و پروتکل‌ها به روز باشند.

حفظ سر در موقعیت خطی خنثی

در بسیاری از بیماران وقتی سر در پوزیشن خطی خنثی قرار می‌گیرد، قسمت خلفی-بیشترین بخش ناحیه اکسی پیتال در پشت سر

با وجودی که بک بور محدودیت حرکتی برای کل ستون فقرات ایجاد میکند، دانستن چندین واقعیت در مورد بک بور بسیار مهم است. قرار گرفتن روی تخته سخت یک تجربه بسیار ناراحت کننده برای بیمار است. بک بور بدون پد باعث شکایت از ناراحتی در کمر پس از تایم بسیار کوتاهی خواهد شد. علاوه بر این بی حرکتی روی بک بور سفت و سخت منجر به وارد آمدن فشار فابل توجهی بر برجستگی‌های استخوانی در تماس با بور می‌شود. با گذشت زمان، گردش خون در این نواحی کاهش یافته و منجر به ایسکمی پوست، نکروز و زخم‌های فشاری می‌گردد. این عوامل باید ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی را وادار کند تا چند زیرانداز زیر بیمار بیندازد و مدت زمانی که بیمار روی تخته می‌باشد را به حداقل برساند. علاوه بر این برخی از بیماران بخصوص افراد چاق، ممکن است از قرار گرفتن در پوزیشن سوپاین دچار اختلال تنفسی شوند.

همه این نگرانی‌ها منجر به این شده است که به محض قراردادن بیمار روی برانکارد، بک بور برداشته شود. اگرچه واضح است که بسیاری از بیماران فقط بر اساس مکانیسم آسیب و به صورت غیر ضروری بی حرکت هستند، اما نمیتوان چارچوب مفهومی مربوط به بک بور را نادیده گرفت. مانند هر مداخله‌ای، کاربرد این استراتژی مدیریتی باید به دقت مورد بررسی قرار گیرد. علاوه بر این اگرچه تنها روش دستیابی به نوع محدودیت حرکت نخاعی بر اساس عوارض احتمالی نیست، بک بور در شرایطی مانند انتقال کوتاه مدت بسیار مفید است.

مطمئن می‌توان با قراردادن بیمار روی تخت آمبولانس در وضعیت خوابیده و فیکس کردن کلار گردنی، محور ستون فقرات را حفظ و حرکات آن را محدود نمود. این تکنیک برای بی حرکت کردن بیماران در بیمارستان حتی پس از تشخیص آسیب ناپایدار سرویکال یا توراکولومبار استفاده می‌شود. اگر آسیب به توراکولومبار قابل استثنا نباشد، نشستن بیمار همراه با الویشن سر مجاز نیست. اگر به دنبال الویشن سر برای حفظ راه هوایی هستید، برانکارد را به حالت معکوس تردلنبرگ ببرید تا ستون فقرات به صورت کامل در جهت محور عمودی قرار بگیرد. با این حال در بیمارستان، در حالی که بیماران می‌توانند با استفاده از شیت و چندین پرسنل به صورت ایمن جابجا شوند، و می‌توان بیماران را برای پیشگیری از زخم فشاری با logrolling جابجا کرد، به طور معمول در



شکل ۱۸-۹: A: در برخی بیماران، اجازه برگشت جمجمه به سطح بک بود می‌تواند بایست هیپراکستنشن نخاع شود. B: در این بیماران برای جلوگیری از هیپراکستنشن لازم است بین پشت سر و بک بور یک پد گذاشته شود.

بین ۵/۰ تا ۳/۵ اینچ (۱/۳ تا ۸/۹ سانتی متر) جلوتر از دیواره خلفی قفسه سینه قرار می‌گیرد (شکل ۱۸۸-۹) بنابراین در بیشتر بزرگسالان وقتی سر در یک موقعیت خطی خنثی قرار می‌گیرد، فاصله‌ای در پشت سر و بک‌بورد وجود دارد. به همین جهت قبل از فیکس نمودن سر بیمار به تخته باید از پد مناسب استفاده نمود (شکل ۱۸۸-۹) برای موثر بودن، این پد باید از موادی ساخته شود که به راحتی فشرده نشود.

می‌توان از پدهای سفت و سخت که برای این کار طراحی شده‌اند یا از حوله‌های تا شده استفاده کرد. مقدار پد مورد نیاز برای هر بیمار متفاوت است. برخی از بیماران به پد نیازی ندارند. اگر پد کمی قرار داده شود یا از اسفنج نامناسبی تهیه شده باشد، در زمان استفاده از نوارهای سر، سر دچار هیپراکستنشن می‌شود. اگر پد زیادی قرار داده شود، سر حالت فلکسیون می‌گیرد. هیپراکستنشن و فلکسیون می‌توانند باعث تشدید آسیب نخاعی شود و باید از آن اجتناب شود.

همان رابطه آناتومیک بین سر و گردن، در زمانی که بیمار در پوزیشن سوپاین روی زمین یا بک‌بورد قرار می‌گیرد وجود دارد. بیشتر بزرگسالان زمانی که در پوزیشن سوپاین قرار می‌گیرند، سر به حالت هیپراکستنشن پوزیشن می‌گیرد. به محض رسیدن، سر باید به حالت خطی خنثی قرار گرفته و به صورت دستی نگهداری شود، که در بسیاری از بزرگسالان بایستی سر را بالاتر از زمین نگه داشت. به محض اینکه بیمار روی بک‌بورد بلند قرار داده شد و سر وی بایستی به بورد فیکس شود، پد مناسب (همانطور که توضیح داده شد) باید بین پشت سر و بورد قرار داده شود تا موقعین خنثی حفظ گردد. این اصول باید در مورد کلیه بیماران، از جمله ورزشکاران دارای پد شانه یا بیماران با انحنای غیر طبیعی ستون فقرات، مانند بیماران مبتلا به کیفوز شدید، استفاده شود.

در کودکان با جثه کوچک یا به طور کلی افرادی که جثه آنها به اندازه بدن یک کودک ۷ ساله یا کوچکتر است، اندازه سر نسبت به بقیه اعضای بدن، بسیار بزرگتر از بزرگسالان است و عضلات کمر (پشت) رشد کمتری دارند. وقتی سر کودک خردسال در موقعیت خطی خنثی قرار می‌گیرد، پشت سر معمولاً ۱ تا ۲ اینچ (۲/۵ تا ۵ سانتی متر) بالاتر از ناحیه خلفی کمر امتداد می‌یابد. بنابراین اگر کودکی با جثه کوچک مستقیماً روی یک سطح سخت قرار گیرد، سر، حالت فلکسیون می‌گیرد. (شکل ۱۹۸-۹)

قرار گیری کودکان با جثه کوچ روی بک‌بورد بلند استاندارد منجر به فلکسیون ناخواسته سر و گردن می‌شود. بک‌بورد بلند باید برای ایجاد یک فرورفتگی در بورد برای جایگیری اکسی پوت در داخل آن یا قرار دادن پد در زیر تنه برای حفظ سر در موقعیت خنثی، تعدیل شود. پد قرار داده شده در زیر تنه باید دارای ضخامت مناسبی باشد به گونه‌ای که سر در حالت خنثی روی بورد قرار گیرد. ضخامت بیشتر منجر به اکستنشن و کمتر منجر به فلکشن خواهد شد. پد زیر تنه باید محکم و یکنواخت نیز باشد. استفاده از پد بد شکل یا قرار دادن آن فقط زیر شانه‌ها منجر به حرکت و همتراز نبودن ستون فقرات می‌شود. (باکس ۹-۹)



شکل ۹-۹: A: اندازه بزرگتر سر کودک نسبت به اندازه بدن، همراه با رشد کمتر عضلات خلفی قفسه سینه، هنگام قرار دادن کودک روی بک‌بورد باعث هیپرفلکسیون سر می‌شود. B: قرار دادن پد زیر شانه‌ها و تنه از این هیپرفلکسیون جلوگیری می‌کند.

بی حرکتی کامل

سر

وقتی بدن بیمار به وسیله سخت انتخاب شده بی حرکت و فیکس می‌شود، و در صورت لزوم پد مناسب زیر سر قرار داده می‌شود، سر باید به وسیله محکم شود. به دلیل شکل گرد سر، نمی‌توان آن را فقط با یک نوار روی سطح صاف، ثابت کرد. استفاده از نوار به تنهایی باعث حرکت سر به اطراف و چرخش آن می‌شود. همچنین به دلیل زاویه پیشانی و لیز بودن پوست و موهای چرب و مرطوب، یک بنده ساده قابل اعتماد نبوده و به راحتی از سر جدا می‌شود. وزن سر انسان تقریباً برابر با توپ بولینگ است اما شکل آن بسیار متفاوت است. سر بیضی شکل است، طول آن از عرضش بیشتر و نواحی لترال آن مسطح است، شبیه یک توپ بولینگ حدوداً دو اینچی (۵ سانتی متری) که اطراف آن برش خورده است. بی حرکت سازی کافی سر، صرف نظر از وسیله یا روش استفاده شده، تنها با قراردادن پد یا پتوی رول شده در طرفین مسطح به دست می‌آید. در دستگاه‌های جلیقه‌ای، این کار با فلپ‌های جانبی لولایی که بخشی از جلیقه هستند انجام می‌شود.

باکس ۹-۹: برداشتن تجهیزات ورزشی

در حالی که این اتفاق بسیار نادر است، تروما به ستون فقرات در ورزشکاران یک رویداد تهدید کننده زندگی است. تروما در زمان فعالیت های ورزشی تقریباً ۱۵ درصد از کل TSI ها، ۱۰ درصد از کل SCI ها و ۳-۲ درصد از کل پذیرش های بیمارستانی مربوط به ورزش در ایالت متحده آمریکا را شامل می شود. مکانیسم آسیب بر اساس فعالیت متفاوت است. برخی از فعالیت های ورزشی خطر ابتلا به SCI را در مقایسه با سایر فعالیت ها افزایش می دهند. ورزشکارانی که در کشتی، ژیمناستیک و فوتبال فعالیت دارند، بخش زیادی از SCI سرویکال را به خود اختصاص داده اند. فوتبالیست های دبیرستانی بیش از هر گروه سنی دیگری که در این ورزش فعالیت می کنند دچار SCI سرویکال می شوند. هاگی، ورزشی که در آسیب ستون فقرات خطرناک تر است، احتمال منجر به افزایش TSI ورزشی خواهد شد چرا که محب بیت این رشته در ایالت متحده در حال افزایش می باشد. ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید از چالش های منحصربه فردی که در درمان ورزشکاران با آن روبرو هستند آگاه باشند. (به عنوان مثال تجهیزات محافظتی مانند کلاه ایمنی و ماسک صورت) تا در صورت شک به TSI بتوانند با اطمینان و به طور مناسب بیماران را ارزیابی و مدیریت کنند. به همین ترتیب سیستم های EMS باید با مربیان ورزشی و برنامه های ورزشی تفریحی همکاری لازم را داشته باشند تا اطمینان حاصل شود تمامی ذی نفعان با تجهیزات و آموزش لازم برای مدیریت ایمن و موثر یک ورزشکار آسیب دیده در محیط پیش بیمارستانی آشنا هستند.

ارزیابی و مدیریت TSI ورزشی باید از هرجایی که بیمار به آن مبتلا می شود، با احتیاط آغاز گردد. قرار گرفتن ورزشکار تحت مکانیسم آسیب تروماتیک، شکایت از درد در خط میانی، تندرین در ستون فقرات، کاهش دامنه حرکتی و یا علائم و نشانه های نورولوژیک، نشان دهنده لزوم تثبیت دستی ستون فقرات با معاینه دقیق می باشد. اگر به ادامه محدودیت حرکت ستون فقرات نیاز باشد، (به معیارهایی که قبلاً در این فصل توضیح داده شده مراجعه نمایید) ارائه دهندگان باید با دقت بیمار را برای انتقال به بیمارستان مناسب جهت ارزیابی های بیشتر آماده نمایند. علاوه بر این هر ورزشکاری که پس از مکانیسم آسیب تروماتیک بیهوش شد، باید TSI در نظر گرفته شود تا زمانی که با روش های تشخیصی بیشتر، این موضوع رد گردد. در حالی که شواهد محدودی برای راهنمایی بهتر این تصمیم وجود دارد، در حال حاضر توصیه می شود هر زمان شکایت های عصبی مداوم، درد یا کاهش دامنه حرکتی در ستون فقرات وجود

داشت، اجازه بازگشت به بازی به ورزشکار داده نشود.

در حالی که ماقبت های ویژه برای ورزشکاران دارای کلاه ضروری است، اصول بی حرکت سازی ستون فقرات که در دوره های phltls آموزش داده می شود، مناسب بوده و باید رعایت گردد. اگر بیمار از هیچ وسیله دیگری مانند پد، کلاه ایمنی یا ماسک صورت استفاده نکرده است، باید مانند هر بیمار دیگری که به محدودیت حرکت نخاعی نیاز دارد، تحت درمان قرار بگیرد. اخیراً توصیه هایی توسط سازمان های حرفه ای مانند انجمن ملی مربیان ورزشی (NATA) و انجمن ملی مقامات EMS ایالتی (NAEMSO) در مورد حذف تجهیزات محافظتی صورت گرفته است اگر در زمان مواجهه با ورزشکار، کلاه ایمنی یا ماسک صورت در جای خود باشند، برای دسترسی مناسب به راه هوایی، باید ماسک صورت با احتیاط برداشته شود. کلاه ایمنی فقط در صورتی که پرسنل آموزش کافی در این باره دیده اند برداشته می شود. در حالت ایده آل کلاه ایمنی و پدهای شانه باید به عنوان یک واحد با هم برداشته شوند. با این وجود، می توان وقتی فقط کلاه ایمنی برداشته شده، یک بازیکن را بدون ایجاد هیپراکستنسین ستون فقرات سرویکال به بک بورد بلند بی حرکت و فیکس نمود. اگر پدهای شانه هنوز برداشته نشده اند، این کار با استفاده از قرار دادن پد مناسب در پشت سر برای حفظ سر در محور خنثی نسبت به بقیه ستون فقرات انجام می شود.

ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید نیازهای پزشکی خاص برای ورزشکاران آسیب دیده را تعیین نموده و اقدامات مناسب برای رفع این نیازها را انجام دهند که میتواند شامل برداشتن فوری تجهیزات ورزشی باشد. در حالی که برخی سازمان ها (به عنوان مثال NATA) برداشتن تجهیزات محافظتی در صحنه را توصیه می کنند، این موضوع همچنان مورد بحث است. صرف نظر از تصمیم، روش های محدودیت حرکت نخاعی باید با ملاحظات دقیق و بر اساس اینکه چگونه تجهیزات ورزشی محافظ می توانند حفظ ستون فقرات در وضعیت خنثی را تحت تاثیر قرار دهند، چگونه از حرکت بیش از حد نخاع طی انتقال جلوگیری شود، و اینکه آیا تجهیزات توانایی ارزیابی و مدیریت بیمار در محیط پیش بیمارستانی را محدود می کنند، انجام شوند. تجهیزات ورزشی باید توسط پرسنل آموزش دیده و با تجربه در زمینه خارج کردن وسایل ورزشی، برداشته شوند. اگر تصمیم بر این باشد که تجهیزات در صحنه خارج نشود، فرد آگاه در زمینه خارج سازی تجهیزات ورزشی باید بیمار را در مسیر بیمارستان همراهی کند.

بالقوه مخرب است. هرگز اجازه ندهید فرآیند بی حرکتی ستون فقرات سرویکال منجر به اختلال در راه هوایی و حفظ آن شود.

پاها

چرخش قابل توجه پا به سمت خارج ممکن است منجر به حرکت قدامی لگن و ستون فقرات شود؛ گره زدن پاها به یکدیگر این احتمال را حذف می‌کند. قرار دادن یک پتوی رول شده یا تکه ای پد بین پاها منجر به افزایش راحتی بیمار می‌شود. پاهای بیمار با استفاده از دو یا چند نوار در وسیله بی حرکت می‌شود: یک بند نزدیک به زانوها در وسط ران و یک بند دور از زانوها باشد. به طور متوسط در بزرگسالان ۱۴ تا ۲۰ اینچ (۳۵ تا ۵۰ سانتی متر) از یک طرف تا طرف دیگر باسن و ۶-۹ اینچ (۱۵ تا ۲۳ سانتی متر) از یک طرف تا طرف دیگر مچ پاست. وقتی پاها روی هم قرار می‌گیرند از لگن تا مچ پا شکل ۷ می‌گیرد. از آنجا که مچ پا بسیار باریک تر از وسیله می‌باشد، یک نوار در قسمت پایین ساق پا می‌تواند از حرکت قدامی جلوگیری کند اما از حرکت عرضی پا از یک لبه ی وسیله به سمت دیگر جلوگیری نخواهد کرد. اگر دستگاه زاویه دار شده یا بچرخد، پاها به لبه پایین وسیله افتاده که می‌تواند با جابجایی لگن منجر به حرکت ستون فقرات شود.

یکی از راه‌های حفظ موثر پاهای بیمار، بستن آنها چندین بار با نوار، قبل از اتصال به وسیله است. با قرار دادن پتوهای رول شده بین پاها و زوایای وسیله قبل از بستن آنها با نوار، می‌توان پاها را در وسط وسیله نگه داشت. حتما مطمئن شوید نوارها آنقدر محکم نیستند که گردش خون به نواحی دیستال را مختل کنند.

بازوها

برای ایمنی، ممکن است بازوهای بیمار قبل از حرکت دادن بیمار، به وسیله یا روی تنه فیکس شوند. یکی از راههای رسیدن به این هدف، قرار دادن بازوها در طرفین وسیله در حالی که کف دست روی وسیله است و توسط نواری در قسمت بازوها و تنه محکم می‌شود، می‌باشد. این نوار باید محکم باشد ولی نه آنقدر که گردش خون دست ها را به خطر بیندازد.

بازوهای بیمار نباید در نوار کمرست الیاک یا کشاله ران قرار گیرند. اگر نوارها به اندازه ای محکم باشند که ثبات قسمت تحتانی تنه را نیز بی حرکت کنند، می‌توانند گردش خون دست ها را به خطر بیندازند. اگر بندها شل باشند، به طور کافی تنه یا بازوها را بی حرکت نمی‌کنند. استفاده از یک نوار اضافی برای نگهداشتن بازوها باعث می‌شود این نوار به محض ورود به آمبولانس برای کنترل فشار خون یا رگ گیری بدون اختلال در بی حرکتی بیمار، باز شود. اگر نوار بازوهمان نوار تنه است، شل نمودن آن برای آزاد شدن تنها یک بازو، اثر سوئی در بی حرکتی تنه دارد.

رها سازی سریع در مقابل استفاده از وسیله کوتاه برای بیمار نشسته

تصمیم برای استفاده از یک تکنیک رها سازی سریع بیمار از یک وسیله کوتاه باید بر اساس تظاهرات بالینی بیمار، یافته های ارزیابی اولیه و موقعیت وی در صحنه باشد. اگر مشخص شود بیمار آسیب های حیاتی دیده است، اختلال در راه هوایی، تنفس یا گردش خون دارد، یا در شوک یا نزدیک به شوک است، باید از تکنیک های رها سازی سریع و انتقال سریع استفاده شود. در این بیماران، مزایای دسترسی سریع

حمایت های جانبی، از نوع بلوک های فومی و یا پتوهای رول شده، در طرفین سر قرار می‌گیرند. قطعات جانبی باید حداقل به اندازه گوش های بیمار پهنا داشته و ارتفاع آنها تا سطح چشم بیمار در حالت سوپاین باشد. دو نوار یا قطعاتی از نوارچسب، این قطعات کنار سر را احاطه نموده و آنها را به یکدیگر وصل می‌کند. وقتی سر بین بلوک ها و پتوها پک میشود، دارای سطح خلفی مسطح است که می‌تواند روی وسیله صاف فیکس شود. نوار قسمت فوقانی پیشانی، برای جلوگیری از حرکات قدامی سر، در امتداد ناحیه تحتانی پیشانی (امتداد برجستگی سوپرا اوربیتال) نیز قرار می‌گیرد. در صورت استفاده از نوارچسب، از استفاده مستقیم روی ابرو خودداری کنید. این نوار باید به اندازه کافی محکم شود تا بلوک ها یا پتوها را فیکس نموده و به طور محکم روی پیشانی قرار گیرد.

بدون در نظر گرفتن نوع، وسیله باید سر رانگه داشته و برای نگه داشتن قطعات طرفین سر به بند کمتری نیاز داشته باشد و همینطور از حرکات قدامی سر و گردن جلوگیری کند. نوار پایینی از اطراف قطعات طرفین سر و قسمت سخت کلار گردنی عبور میکند. این بند نباید فشار زیادی به قسمت جلوی کلار وارد کند که باعث کمپرسن راه هوایی یا اختلال در بازگشت وریدی گردن شود.

کیسه های شن به خاطر وزنی که ممکن است هنگام چرخاندن بیمار بی حرکت به پهلو، روی سر و گردن وارد کند، به عنوان پشتیبان توصیه نمی‌شود. استفاده از کیسه شن متصل به بک بورد در اطراف سر و گردن، خطرناک است. این اجسام ممکن است تغییر مکان داده و حرکت کنند. در صورت نیاز به چرخش بیمار و بورد به پهلو، مثلا زمانی که بیمار استفراغ می‌کند، وزن کیسه های شن باعث ایجاد فشار جانبی موضعی بر سر و ستون فقرات می‌شود و آنها را مجبور به حرکت می‌کند. بالا و پایین بردن سر بورد و یا هرگونه شتاب یا کاهش سرعت آمبولانس نیز می‌تواند باعث جابجایی کیسه ها و حرکت سر و گردن شود. استفاده از کاپ چانه یا نوارهایی که چانه را احاطه می‌کنند، از باز شدن دهان برای استفراغ جلوگیری نموده و بنابراین نباید استفاده شوند.

با انتخاب هر روش بی حرکت سازی، ارائه دهنده مراقبت باید بداند بی حرکتی و ثابت سازی محکم ستون فقرات گردنی با این وسایل، مانعی در دستیابی به دهان و محافظت از راه هوایی در صورت کاهش سطح هشیاری است. همچنین منجر به کاهش توانایی بیمار در محافظت از راه هوایی خود در صورت استفراغ یا خونریزی اووفارنکس می‌شود. علاوه بر این نشان داده شده است پوشش سوپاین که در محدودیت حرکت ستون فقرات به کار برده می‌شود، منجر به کاهش باز بودن راه هوایی در بیماران ترومایی دچار کاهش سطح هشیاری در مقایسه با پوشش لترا ل می‌شود. که منجر به خطر بالای اختلال در راه هوایی می‌شود.

مانور Jaw-thrust در مقایسه با سایر مانورهای راه هوایی منجر به حرکت کمتری در آسیب های ناپایدار سرویکال می‌شود. در صورت نیاز به مدیریت راه هوایی، توصیه می‌شود مانور Jaw-thrust با حفظ ثبات خنثی ستون فقرات سرویکال توسط دیگر ارائه دهنده مراقبت انجام شود. به یاد داشته باشید که خطر آسیب ثانویه فاجعه بار در این بیماران حتی با انجام اینتوباسیون داخل تراشه با استفاده از لارنگوسکوپ مستقیم، در حضور ستون فقرات سرویکال ناپایدار، صرف نظر از علائم، نشانه ها و مکانیسم، ناچیز است. همچنین به یاد داشته باشید خطر اختلال در راه هوایی و آسپیراسیون در بیمار با کاهش سطح هشیاری که در حال استفراغ یا خونریزی در اووفارنکس است، جدی، شدید و

به بیمار و درمان این شرایط مهمتر از خطر پروسیجر رهاسازی است. خوشبختانه بیماران کمی در این گروه قرار میگیرند. در بیشتر بیماران پایدا، می توان از یک وسیله کوتاه استفاده نمود.

اشتباهات رایج در مورد بی حرکتی

موارد زیر شایعترین خطاهای بی حرکتی هستند:

۱. عدم ایجاد محدودیت حرکتی کافی ستون فقرات به گونه ای که تنه می تواند به میزان زیادی به سمت بالا یا پایین بر روی مورد حرکت کند یا سر همچنان می تواند حرکات بیش از حد داشته باشد.
۲. اندازه نادرست یا کاربرد نادرست کلار گردن
۳. بی حرکتی بیمار در حالی که سر هیپراکستند است. شایعترین علت آن عدم وجود پد مناسب در زیر سر است.
۴. بی حرکت نمودن سر قبل از تنه یا تنظیم مجدد بند(نوار)های تنه پس از محکم نمودن سر. این کار موجب حرکات وسیله در ناحیه تنه شده که نهایتاً منجر به حرکت سر و ستون فقرات سرویکال میگردد.
۵. پد نامناسب. پر نشدن حفره های زیر بیمار می تواند باعث حرکت ناخواسته ستون فقرات و در نتیجه آسیب اضافی و ناراحتی بیشتر برای بیمار گردد.
۶. بی حرکت نمودن فردی که معیارهای بی حرکت سازی را ندارد.
۷. صرف زمان زیاد برای بی حرکت سازی بیماران ناپایدار فیزیولوژیکی یا با احتمال ناپایداری
۸. استفاده از تکنیک های بی حرکتی بیش از حد تهاجمی که موجب اختلال در حفظ و نگهداری یکپارچگی راه هوایی می شوند.

به طور کلی محدودیت کامل ستون فقرات تجربه خوشایندی برای بیمار نیست. با افزایش درجه و کیفیت بی حرکتی، راحتی بیمار کاهش می یابد. بی حرکتی ستون فقرات، تعادل بین نیاز به محافظت و بی حرکتی کامل ستون فقرات، نیاز به حفظ و حمایت از دسترسی به راه هوایی، نیاز به سرعت انتقال و نیاز به قابل تحمل نمودن آن برای بیمار است. به همین دلیل ارزیابی صحیح نیاز به بی حرکتی ستون فقرات نشان داده شده است. (باکس ۱۰-۹)

بیماران چاق

با افزایش تعداد بیماران چاق، مراقبت از آنها (بیماران با اضافه وزن و چاق) در حال شیوع است. انتقال یک بیمار ۴۰۰ پوندی (۱۸۲ کیلوگرمی) در حال تبدیل شدن به یک اتفاق کاملاً معمول است و برای این منظور تخت های مخصوص بیماران چاق طراحی شده است. با این حال، بررسی یک بوردهای بلند موجود در بازار نشان می دهد اکثر یک بوردهای بلند ۱۶ تا ۷۲ اینچ (۴۰ در ۱۸۳ سانتی متر) طول و ۱۸ اینچ (۴۶ سانتی متر) عرض دارند. محدودیت وزن برای یک بوردهای بلند از ۲۵۰ پوند (۱۱۳ کیلوگرم) تا ۶۰۰ پوند (۲۷۲ کیلوگرم) متغیر است. استفاده از یک مورد در بیماران ترومایی چاق، نیازمند مراقبت های ویژه است. همچنین برای جلوگیری از آسیب بیشتر به بیمار یا ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید پرسنل اضافی به بلندکردن بیماران چاق کمک کنند. این زیرگروه از بیماران ترومایی در پکینگ ایمن و حضور کوتاه

مدت در صحنه چالش برانگیز هستند.

برخی از بیماران چاق اگر در حالت سوپاین روی یک مورد قرار بگیرند ممکن است دچار افزایش کار تنفس و حتی نارسایی تنفسی شوند. این پدیده ثانویه به دلیل افزایش فشار وارد شده به دیافراگم توسط بافت چربی شکم اتفاق می افتد. در این موارد نیز اصول بی حرکتی همچنان باید رعایت شود اما ممکن است نوع فعالیت تغییر کند. یک بیمار چاق با آسیب احتمالی ستون فقرات سرویکال، ستون فقرات خود را به صورت دستی و توسط پرسنل ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی و یک کلار سرویکال حفظ می کند، در حالی که مجاز است در حین انتقال روی برانکاردر نشسته باشد. این روش بدون ایجاد دیسترس تنفسی منجر به ثبات ستون فقرات سرویکال می شود.

باکس ۱۰-۹: معیارهای ارزیابی مهارت های بی حرکت سازی

ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی قبل از کار با بیماران واقعی باید مهارت های بی حرکت سازی بیمار را بر روی بیماران ساختگی تمرین نمایند. حداقل یک مطالعه نشان داده است که در بیماران با آسیب احتمالی ستون فقرات، بی حرکت سازی مناسب انجام نشده است. در زمان تمرین یا ارزیابی روش ها یا تجهیزات جدید، معیارهای زیر به عنوان ابزار خوبی برای سنجش میزان تاثیر مداخله در محدود کردن حرکت نخاعی عمل می کند:

۱. سریعاً ثابت سازی خطی دستی را شروع نموده و تا زمانی که با ابزای مکانیکی جایگزین شود، آن را نگه دارید.
۲. عملکرد عصبی دیستال را بررسی کنید.
۳. کلار سرویکال موثر و با اندازه مناسبی را به کار ببرید
۴. تنه را قبل از سر محکم کنید.
۵. از حرکت تنه به سمت بالا یا پایین وسیله جلوگیری کنید.
۶. از حرکت بالاتنه و پایین تنه به سمت چپ یا راست روی وسیله جلوگیری کنید.
۷. مطمئن شوید اتصالات رد شده از قفسه سینه مانع از حرکات قفسه سینه و اختلال تهویه نمی شود.
۸. به طور موثر سر را بی حرکت کنید تا نتواند به هیچ سمتی حرکت کند.
۹. در صورت لزوم از پد در زیر سر استفاده کنید.
۱۰. سر را در حالت خنثی نگه دارید.
۱۱. مطمئن شوید هیچ چیز مانع باز شدن دهان نمی شود و دسترسی کافی به راه هوایی وجود دارد تا راه هوایی به طور موثر محافظت شود.
۱۲. پاها را بی حرکت کنید به طوری که حرکت قدامی، چرخش و حرکت از طرفی به طرف دیگر نداشته باشند حتی اگر مورد و بیمار به یک سمت چرخانده شوند.
۱۳. لگن و پاها را در حالت خطی خنثی حفظ کنید.
۱۴. مطمئن شوید بازوها به طور مناسب در وسیله یا کنار تنه محکم شده اند.

به دنبال زخم چاقو یا گلوله تجویز نمی شوند. به دلیل عوارض جانبی شناخته شده استروئیدها از جمله سرکوب غده آدرنال و عملکرد سیستم ایمنی بدن و همینطور نگرانی در مورد اعتبار علمی این مطالعات، تجویز استروئیدها به بیماران مبتلا به SCI مورد تردید قرار گرفت. در واقع عوارض مرتبط با استروئید ممکن است به طور قابل توجهی از فواید آن بیشتر باشد. مجلات متعددی دیگر استفاده از استروئید را برای آسیب نخاعی در صحنه و بیمارستان توصیه نمی کنند. به طور خلاصه مطالعات فعلی، از تجویز استروئیدها در بیماران آسیب دیده نخاعی در بیمارستان یا محیط پیش بیمارستانی حمایت نمی کند.

انتقال طولانی مدت

همانند سایر آسیب ها، انتقال طولانی مدت بیماران مشکوک به آسیب دیدگی ستون فقرات و نخاع، مراقبت ویژه ای را به همراه دارد. اگر چه بک بوردها برای انتقال بیمار در فواصل کوتاه یا طولانی ارزشمند هستند، نباید بیش از ۳۰ دقیقه به عنوان وسیله بی حرکت سازی مورد استفاده قرار بگیرند. این کار منجر به کاهش خطر ابتلا به زخم فشاری در بیمار مبتلا به SCI خواهد شد. هر ناحیه که ممکن است به بدن بیمار فشار وارد کند باید پدگذاری شود. در انتقال های طولانی تر از ۳۰ دقیقه باید استفاده از برانکارد اسکوپ برای بلند کردن با احتیاط بیمار، خارج کردن بک بوردها و سپس قرار دادن بیمار روی تخت آمبولانس انجام شود.

بیمارانی که در پوزیشن سوپاین بی حرکت می شوند، در صورت رگورژیتاسیون، در معرض خطر آسپیراسیون هستند. در صورت استفراغ، بک بوردها و بیمار را بلافاصله به پهلو بچرخانید. ساکشن را در نزدیکی سر بیمار قرار دهید تا در صورت استفراغ به راحتی در دسترس باشد. قرار دادن لوله معده (از راه بینی یا دهان) در صورت مجاز بودن یا استفاده از داروهای ضد استفراغ می تواند به کاهش این خطر کمک کند.

بیماران با SCI در نواحی فوقانی ممکن است عضلات دیافراگم و عضلات تنفسی جانبی (یعنی عضلات بین دنده ای) شان نیز درگیر شده و مستعد نارسایی تنفسی باشند. نارسایی تنفسی قریب الوقوع ممکن است توسط نوارهایی که برای بی حرکتی ستون فقرات در سرتا سر تنه قرار گرفته اند، تشدید و تسریع شود. قبل از انتقال طولانی مدت، ارائه دهندگان باید مطمئن شوند تنه بیمار در کمربند شانه و لگن محکم شده است و نوارها محدود کننده حرکات قفسه سینه نیستند.

همانطور که قبلاً توضیح داده شد، بیماران مبتلا به SCI در نواحی فوقانی، ممکن است دچار هیپوتانسیون در اثر از دست دادن تون سمپاتیک شوند. (شوکه نوروتیک) اگر چه این بیماران اغلب دچار هیپوپرفیوژن نمی شوند اما بلوس کریستالوئیدها برای بازگرداندن فشارخون به حد طبیعی، کافی است. برای درمان شوکه نوروتیک به ندرت به داروهای وازوپرسور نیاز است. مشخصه دیگر آسیب در نواحی فوقانی ستون فقرات سرویکال، برادی کاردی است. اگر برادیکاردی همراه با هیپوتانسیون قابل توجه باشد، ممکن است از دوزهای متناوب آتروپین به میزان ۰/۵ تا یک میلی گرم از راه وریدی استفاده شود.

در صورت وجود تاقیکاردی به همراه هیپوتانسیون به شوکه هیپوولمیک (هموراژیک) به جای شوکه نوروتیک مشکوک شوید. ارزیابی دقیق می تواند منبع خونریزی را مشخص کند، اگرچه به احتمال زیاد منبع خونریزی، داخل شکمی و شکستگی لگن است. قرار دادن سوند ادراری باعث میشود از برون ده ادرار به عنوان راهنمای دیگری برای پرفیوژن بافت استفاده کنید. در یک فرد بزرگسال، برون ده ادرار بیشتر از ۳۰ تا ۵۰ میلی لیتر در ساعت نشان دهنده پرفیوژن مناسب ارگان هاست.

۱۵. مطمئن شوید یخ یا طناب، گردش دیستال اندام را به خطر نمی اندازد.

۱۶. در صورت ضربه، لرزش یا هر روشی که بتواند ثبات ستون فقرات را به خطر بیندازد، بیمار را مجدداً ارزیابی کنید.

۱۷. پروسیجر را در یک بازه زمانی مناسب به اتمام برسانید.

۱۸. عملکرد نورولوژیکی دیستال را دوباره بررسی کنید. روش ها و متغیرهای بسیاری می توانند این اهداف را برآورده سازند. انتخاب یک روش و تجهیزات خاص باید بر اساس موقعیت، شرایط بیمار، و منابع موجود باشد

بیماران باردار

در برخی شرایط بیمار باردار نیز به بی حرکت سازی ستون مهره ها نیاز دارد. بر اساس سن بارداری، قرار دادن بیمار در پوزیشن سوپاین میتواند منجر به فشردن سازی ورید اجوف تحتانی توسط رحم و نهایتاً کاهش بازگشت خون وریدی به قلب و افت فشارخون گردد. در این شرایط بیمار باید با استفاده از تکنیک های استاندارد، به بک بوردها محکم شود. پس از ایمن سازی، بک بوردها با یک زاویه قرار می گیرد تا بیمار در موقعیت به پهلو چپ قرار بگیرد (پتو یا پد زیر سمت راست گذاشته شود تا سمت راست بالاتر و سمت چپ پایین تر قرار بگیرد) این پوزیشن رحم را از ورید اجوف تحتانی جدا خواهد نمود و فشارخون را بازبایی می کند. (شکل ۲۰-۹)



شکل ۲۰-۹: قراردادن یک زن باردار به پهلو چپ کمک میکند رحم از ورید اجوف تحتانی جدا شود و بازگشت خون به قلب را بهبود می بخشد و بنابراین فشارخون را بازبایی می کند.

استفاده از استروئیدها

در حال حاضر استروئیدها در بیمارستان یا مدیریت پیش بیمارستانی بیماران مبتلا به SCI توصیه نمی شوند. چندین مطالعه قدیمی نشان داده دوزهای بالای متیل پردنیزولون در هشت ساعت اول پس از آسیب منجر به بهبودی پیامدهای عصبی بیماران مبتلا به SCI ناشی از ترومای بلانت می شود. مصرف استروئید در کودکان یا به دنبال ترومای نافذ مورد مطالعه قرار نگرفته است و استروئیدها هرگز برای نقص نورولوژیکی

به هیپوترمی حساس ترند. این بیماران باید گرم (نرم‌ترم) نگه داشته شوند، ارائه دهندگان باید به یاد داشته باشند پوشاندن این بیماران با چندین پتو منجر به هیپرترمی می شود.

آسیب دیدگی ستون فقرات و نخاع در مراکزی که دارای سرویس ارتوپدی، نوروسرجری بوده یا تجربه مدیریت این بیماران را داشته باشد، بهتر انجام می شود. تمام ماکز تروما در سطح یک و دو باید توانایی مدیریت SCI و هرگونه آسیب دیدگی های مرتبط با آن را داشته باشند. برخی از مراکز تخصصی آسیب دیدگی ستون فقرات و نخاع، ممکن است مستقیماً بیمار مبتلا به SCI را بپذیرند. (به عنوان مثال، آسیب غواصی در آب کم بدون هیچ مدرکی از آسیب‌رسانی)

فقدان حس همراه با یک SCI ممکن است مانع درک پریتونیت یا سایر آسیب ها پایین تر از سطح نقص حسی، در یک بیمار هشیار شود.

بیماران مبتلا به آسیب دیدگی های ستون فقرات ممکن است درد کمر یا درد ناشی از شکستگی های مرتبط داشته باشند. درد را می توان با داروهای وریدی کنترل نمود. (برای جزییات بیشتر به فصل ترومای اسکلتی عضلانی مراجعه کنید). مواد مخدر ممکن است منجر به کاهش بیشتر فشار در شوک نوروزنیک شوند.

بیماران مبتلا به SCI تا حدی توانایی تنظیم دمای بدن را از دست می دهند. این اثر در صدمات بالاتر ستون فقرات مشخص تر است. بنابراین این بیماران بخصوص در شرایطی که در یک محیط سرد قرار می گیرند

خلاصه

بودن بیمار از دیگر پیش بینی کننده های SCI است.

ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید با وسایل مختلف (به عنوان مثال برانکارد اسکوپ، vacuum mattress، کلار گردنی سخت) و تکنیک ها (به عنوان مثال تثبیت دستی سر در خط، حفظ موقعیت در خط سر) برای محدود نمودن حرکات نخاعی آشنا باشند. آنها باید در دوره های آموزشی شرکت و از پروتکل های محلی آشنا باشند.

جمعیت های خاص از جمله بیماران چاق یا باردار یا با مدت زمان طولانی انتقال، ممکن است به تعدیل روش انتقال نیاز داشته باشند. وسیله انتخابی باید بدون اجازه یا ایجاد حرکت، نواحی سر، قفسه سینه و لگن را در یک حالت خطی خنثی بی حرکت نماید و بر اساس بیمار، شدت آسیب بیمار و در دسترس بودن تجهیزات، روش انتخابی باید بر اساس قضاوت ارائه دهنده مراقبت و گایدلاین محلی EMS باشد. نصب و استفاده مناسب از تجهیزات بی حرکتی در بی حرکت سازی و تثبیت موفقیت آمیز بیماران ترومایی از اهمیت بالایی برخوردار است.

- ستون مهره ها از ۲۴ مهره جداگانه به همراه استخوان ساکروم و کوکسیکس تشکیل شده است.
- عملکرد اصلی ستون فقرات، تحمل وزن و حرکت است.
- نخاع در ستون مهره ها محصور شده و در برابر آسیب ناشی از حرکت و تغییر پوزیشن آسیب پذیر است. در صورت عدم حمایت ستون مهره ها از نخاع در اثر آسیب به مهره ها یا عضلات و رباط هایی که به حفظ ستون فقرات کمک میکنند، آسیب نخاعی ایجاد میشود.
- پس از اطمینان از ایمنی ارائه دهنده و صحنه، اولین اولویت با بررسی اولیه است. ارزیابی سریع صحنه و اخذ شرح حال تعیین میکند که آیا احتمال آسیب نخاعی وجود دارد یا خیر.
- مکانیسم آسیب هرگز نباید تنها راه تعیین نیاز به محدودیت حرکت نخاعی باشد، زیرا فقط یک عامل را در یک فرایند تصمیم گیری چندوجهی نشان می دهد. ارزیابی گردن و ستون فقرات برای بی حرکتی ستون فقرات نیز باید شامل ارزیابی حرکتی و حسی باشد. وجود درد، تندرینس و reliable

جعبه بندی سناریو

شما به مأموریت دوچرخه سواری در کنار جاده اعزام شده اید. در بدو ورود صحنه ایمن است و ترافیک توسط پلیس در حال کنترل می باشد. بیمار خانم جوانی است که در کنار جاده و به دور از ترافیک دراز کشیده است. افسر پلیس در کنار او نشسته و سعی می کند با او صحبت کند اما او پاسخگو نیست.

با بررسی اولیه نمی توانید علت دقیق سقوط را تشخیص دهید. به نظر میرسد هنگام دوچرخه سواری از روی دوچرخه افتاده است اما نمیدانید آیا با وسیله نقلیه موتور بر خورد کرده است یا خیر. پلیس نیز حادثه را ندیده است. بیمار تجهیزات کامل دوچرخه سواری از جمله کلاه ایمنی و دستکش داشته است. دچار ساییدگی در پیشانی و تغییر شکل واضح در مچ دست راست شده است. راه هوایی باز است و تنفس منظم دارد. هیچ علامت واضحی از خونریزی خارجی وجود ندارد. پوست او گرم و خشک با رنگ طبیعی است. حین انجام ارزیابی اولیه کم کم بیدار می شود اما در مورد حادثه ای که اتفاق افتاده کانفیوز است.

- چه فرآیندهای پاتوفیزیولوژیکی اطلاعاتی از بیمار به شما می دهد؟
- چه مداخلات فوری و ارزیابی های بیشتری لازم است؟
- اهداف مدیریتی برای این بیمار چیست؟

راه حل سناریو

علائم حیاتی بیمار به شرح زیر است:

نبض ۶۶ ضربه در دقیقه، سرعت تهویه: ۱۴ تنفس در دقیقه و فشارخون ۹۶/۷۰ میلی متر جیوه.

در حالی که معاینه را ادامه می دهید، متوجه می شوید بیمار دست و پای خود را حرکت نمی دهد. یافته های بالینی به همراه علائم حیاتی نشان دهنده شوک نوروزنیک است. قطع سیستم عصبی سمپاتیک و فعالیت بدون مقاومت پاراسمپاتیک بر سیستم عروقی زیر نقطه آسیب منجر به افزایش ظرفیت عروقی و هیپوولمی نسبی می شود. پاسخ بیمار به آسیب نخاعی برادیکاردی و هیپوتانسیون است.

اولین اولویت مراقبت، ادامه حفظ راه هوایی و اکسیژناسیون بیمار و در صورت لزوم حمایت از تهویه جهت اطمینان از حجم دقیقه ای کافی و همینطور تثبیت دستی ستون فقرات سرویکال است. بیمار را به صورت موثر بر وسیله محدود کننده حرکات، بی حرکت نموده و به سمت مرکز درمانی در فاصله ۹ دقیقه ای حرکت می کنید. با دو مرتبه تجویز بلیوس ۲۵۰ میلی لیتری مایعات داخل وریدی، هیپوتانسیون ناشی از شوک نوروزنیک را مدیریت می کند. در مسیر، بازوی شکسته شده بیمار را آتل می بندید.

اهداف مدیریت پیش بیمارستانی برای این بیمار جلوگیری از ترومای بیشتر نخاع، حفظ پرفیوژن بافتی، مراقبت از ترومای اندام در مسیر و انتقال بدون تاخیر به مرکز درمانی مناسب برای دریافت مراقبت های قطعی می باشد.

مهارت های ویژه

مدیریت ستون فقرات

این مهارت ها اصول بی حرکتی ستون فقرات را نشان می دهد. اولویت استفاده از هر وسیله توسط آژانس ها، ناظران پزشکی قضایی و پروتکل های محلی تعیین می شود.

اندازه گیری و کاربرد کلار گردنی

اصل: انتخاب و کاربرد کلار گردنی با سایز مناسب برای کمک به حفظ محور خنثی و ثابت سازی سر و گردن بیمار



۲ دومین ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی از انگشتانش برای اندازه گیری گردن در فاصله بین فک تحتانی و شانه استفاده می کند.



۱ اولین ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی به صورت دستی سر و گردن را در خط خنثی نگه میدارد.



۴ اگر از کلار قابل تنظیم استفاده می شود، مطمئن شوید کلار در سایز مناسب قفل شده است.



۳ دومین ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی از این اندازه گیری برای انتخاب کلار با سایز مناسب یا تنظیم کلار قابل تنظیم به اندازه صحیح استفاده می کند.



۶ پس از اعمال و محکم نمودن کلار گردنی، تثبیت خطی دستی سر تا زمان فیکس نمودن بیمار در وسیله بی حرکتی، حفظ می شود.



۵ در حالی که اولین ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی سر و گردن رل در خط خنثی نگه داشته است، دومین ارائه دهنده کلار را به طور صحیح استفاده می کند.

مهارت های ویژه

Logroll

اصل: چرخاندن بیمار ضمن حفظ ثبات دستی با حداقل حرکت ستون فقرات. اندیکاسیون Logroll: (۱) قرار دادن بیمار روی بک بورد بلند یا وسیله دیگر جهت تسهیل در حرکت بیمار و (۲) چرخاندن بیمار مشکوک به تروما به ستون فقرات برای معاینه.

A. پوزیشن سوپاین



۲ درحالی که یک ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی سر را در وضعیت خطی خنثی نگه داشته، دومین ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی در میانه قفسه سینه بیمار زانو زده و سومین ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی در سطح زانوهای بیمار زانو میزند. بازوهای بیمار صاف شده و دستها در کنار تنه و پاها رد وضعیت خنثی قرار می گیرند. بیمار طوری از شانه و پهلوی گرفته می شود که موقعیت خنثی اندام تحتانی حفظ می شود. بیمار به آرامی روی پهلویش چرخانده می شود.^{۱۳}

۱ در حالیکه یک ارائه دهنده سر را در خط خنثی ثابت نگه داشته است، ارائه دهنده دوم، کلار گردنی با اندازه مناسب را به کار می برد.

۱۳

logrolled



۴ وقتی بک بورد روی زمین قرار گرفت، بیمار محکم از شانه ها، لگن و اندام تحتانی گرفته شود.



۳ بک بورد بلند با قرار دادن انتهای پای بورد بین زانوها و مچ پای بیمار (سر بک بورد بلند، پشت بیمار قرار میگیرد) قرار می گیرد. بک بورد بلند در پشت بیمار نگه داشته می شود، بیمار مجدداً روی تخته پشتی می چرخد و بورد همراه بیمار روی زمین گذاشته می شود.



۶

بیمار روی بک بورد بلند در حالی که سر در بالای بورد و بدن در مرکز بوده و به وسیله محکم شده، قرار دارد.



۵

با تثبیت بیمار در خط خنثی و بدون کشیدن سر و گردن بیمار، بیمار را به سمت بالا و لترال روی بک بورد جابجا می شود.

مهارت‌های ویژه

Logroll

B. بیمار با پوزیشن پرون یا سمی پرون

وقتی بیمار در وضعیت پرون یا سمی پرون باشد، می‌توان از یک روش تثبیت کننده مشابه روش استفاده شده برای بیماران سوپاین استفاده کرد. این روش شامل همان تراز اولیه اندام‌های بیمار، همان پوزیشن دادن و همان مسئولیت‌ها برای حفظ تراز ستون فقرات می‌باشد. بازوهای بیمار برای پیشگیری از جرخش، در پوزیشن مناسب قرار میگیرند. هنگام استفاده از روش چرخاندن بیمار سمی پرون، کلار گردنی باید فقط بعد از قرار گرفتن بیمار در پوزیشن خطی و سوپاین روی بک‌بورد، نه قبل از آن، فیکس شود.



۱ در صورت امکان، بیمار باید از جهتی که صورتش به آن سمت است دور شود. یکی از ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی، به صورت دستی سر و گردن را ثابت میکند. یکی دیگر از ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی کنار قفسه سینه بیمار زانو زده و شانه و مچ دست و لگن بیمار را میگیرد. سومین ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی کنار زانوی بیمار زانو زده و مچ دست، لگن و اندام‌های تحتانی بیمار را می‌گیرد.



۳ پایین‌بورد بین زانو‌ها و مچ پای بیمار قرار می‌گیرد و بیمار به پهلو می‌چرخد. سر بیمار کمتر از تنه می‌چرخد. بنابراین تا زمانی که بیمار به پهلو قرار میگیرد، (عمود بر زمین) سر و تنه نیز در یک راستای مناسب قرار میگیرند.



۲ بک‌بورد بلند روی لبه جانبی و بین بیمار و ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی قرار می‌گیرد.



۴ هنگامی که بیمار روی بک بورد در پوزیشن سوپاین خوابید، بیمار به سمت بالا و مرکز بورد حرکت می‌کند و ارائه دهندگان مراقبت‌های پیش بیمارستانی باید مراقب باشند بیمار را نکشند بلکه ثبات خطی خنثی را حفظ نمایند. وقتی بیمار به طور مناسب روی بک بورد قرار گرفت، یک کلار گردنی با سایز مناسب اعمال شده و بیمار روی بک بورد فیکس می‌شود.

بی حرکتی در حالت نشسته (وسیله رهاسازی جلیقه ای)

اصل: بی حرکتی بیمار ترومایی بدون آسیب دیدگی بحرانی قبل از حرکت دادن بیمار از وضعیت نشسته

این نوع بی حرکتی هنگامی استفاده می‌شود که بیمار ترومایی بدون شرایط تهدید کننده حیات در پوزیشن نشسته قرار دارد. چندین برند مختلف از وسیله جلیقه ای در دسترس است. هر مدل از نظر طراحی با سایر مدل‌ها کمی تفاوت دارد. در این تصاویر از وسیله جداسازی کندریک^۴ استفاده شده است. جزییات (اما نه توالی کلی) هنگام استفاده از مدل یا برندهای دیگر وسایل رهاسازی بیمار، متفاوت است. همچنین در این تصاویر شیشه جلوی خودرو برای شفافیت بیشتر برداشته شده است.



۲ بیمار در حالت مستقیم نشسته و کمی رو به جلو نگه داشته می‌شود تا فضای کافی بین پشت بیمار و صندلی وسیله نقلیه برای قرار دادن وسیله جلیقه ای فراهم شود. توجه: قبل از قرار دادن بهترین وسیله در پشت بیمار، دو نوار بلند (groin) باز شده و پشت جلیقه قرار می‌گیرند.



۱ تثبیت دستی آغاز شده و کلار گردنی با اندازه مناسب به اعمال می‌شود.



۴ نوارهای تنه، پوزیشن داده و محکم می شوند، از نوار میانی قفسه سینه شروع و سپس نوار تحتانی فیکس می شود. هر نوار پس از اتصال محکم می شود. استفاده از نوار فوقانی در این زمان اختیاری است. در صورت استفاده از نوار فوقانی، ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید مطمئن شود آنقدر محکم نیست که مانع تهویه بیمار گردد. نوار فوقانی قفسه سینه باید درست قبل از حرکت بیمار محکم شود.



۳ پس از قرار دادن وسیه در پشت بیمار، فلپ های جانبی اطراف بیمار قرار گرفته و تا زیر بغل بیمار می آیند.



۶ بین سر و جلیقه پد گذاشته میشود تا تراز خنثی ستون فقرات حفظ شود.



۵ هر نوار groin پوزیشن داده و بسته می شود. با استفاده از یک حرکت عقب و جلو، هر نوار در زیر ران و باسن بیمار اعمال می شود تا زمانی که از جلو به عقب در یک خط مستقیم در اینترگلوتهال قرار گیرد. هر نوار groin زیر پای بیمار قرار گرفته و از همان طرف به جلیقه متصل می شود. پس از قرار گرفتن در محل، هر نوار groin محکم می شود. سیستم تناسلی بیمار نباید زیر نوارها قرار بگیرد بلکه باید در کنار هر نوار باشد.



۸ قبل از جابجایی بیمار باید کلیه نوارها بررسی شوند. اگر نوار بالای قفسه سینه محکم نشده باشد باید آن را بسته و محکم کنید.



۷ سر بیمار به فلپ‌های جلیقه محکم می‌شود. ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید مراقب باشد روی مندیبل قرار نگیرد و راه هوایی را مسدود نکند. توجه: نوارهای تنه باید در صورت نیاز ارزیابی و تنظیم شوند.



۱۰ هنگام چرخاندن بیمار اندام تحتانی او باید از روی صندلی بلند شود. اگر وسیله نقلیه دارای کنسول در وسط باشد، پاهای بیمار باید یکی یکی از روی کنسول حرکت داده شوند.



۹ در صورت امکان تخت آمبولانس و بک‌بورد بلند به نزدیکی درب وسیله نقلیه آورده شود. بک‌بورد بلند زیر باسن بیمار قرار می‌گیرد بطوریکه یک طرف آن در سمت صپلی بیمار و طرف دیگر آن روی تخت آمبولانس باشد. اگر تخت آمبولانس در دسترس نبوده به دلیل ناهواری زمینی امکان جابجایی آن نباشد، سایر ارائه دهنندگان مراقبت پیش بیمارستانی می‌توانند بک‌بورد بلند را در حالی که بیمار چرخانده شده و از ماشین خارج می‌شود، نگه دارند.

۱۱

هنگامی که بیمار از پشتش به مرکز بک مورد جرخانده شد، در حالی که پاها بالا نگه داشته شده، روی مورد می‌آید. بعد از قرار دادن بیمار روی بک مورد دو نوار groin آزاد شده و پاهای بیمار پایین می‌آید. بیمار با حرکت به سمت بالای مورد و در حالی که جلیقه دارد، پوزیشن می‌گیرد. در این زمان ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید آزادسازی قسمت فوقانی قفسه سینه را بررسی کند. هنگامی که بیمار روی بک مورد بلند قرار گرفت، جلیقه در جای خود محکم نگه داشته میشود تا س گردن و تنه همچنان بی حرکت بمانند. بیمار و جلیقه در بک مورد بلند محکم شده‌اند. اندام تحتانی بیمار در مورد بی حرکت است و بک مورد بلند در آمبولانس فیکس می‌شود.



خارج سازی سریع

اصل: تثبیت دستی بیمار با صدمات بحرانی قبل و حین حرکت از حالت نشسته

A. سه یا بیشتر از سه ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی

بیماران نشسته دارای شرایط تهدید کننده زندگی دارای اندیکاسیون بی حرکتی ستون فقرات (به شکل ۹-۱۲ مراجعه نمایید) می‌توانند به سرعت از وسیله خارج شوند. بی حرکت و فیکس نمودن بیمار به یک وسیله موقت قبل از جابجایی، بی حرکتی پابدارتری را نسبت به استفاده از روش دستی (رها سازی سریع) به تنهایی ایجاد می‌کند. هرچند انجام این کار ۴-۸ دقیقه زمان نیاز دارد. ارائه دهنده مراقبت های پیش بیمارستانی از روش جلیقه یا بک مورد کوتاه استفاده خواهد کرد در زمانی که ۱) شرایط صحنه و بیمار پایدار است و زمان نگران کننده نیست یا ۲) موقعیت ویژه نجات شامل بلند کردن و بالابردن بیمار در عملیات امداد و نجات وجود دارد یا لازم است بیمار قبل از بی حرکتی کامل او در پوزیشن سوپاین به بک مورد بلند حرکت یا حمل شود.

- خارج سازی سریع بیمار در موارد زیر اندیکاسیون دارد:
 - زمانی که بیمار در بررسی اولیه دچار شرایط تهدید کننده زندگی بوده که در آن مکان قابل اصلاح نیست.
 - هنگامی که صحنه نا امن بوده و خطری واضح برای ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی و بیمار وجود داشته باشد نیاز به انتقال سریع بیمار به یک مکان امن است.
 - زمانی که برای دسترسی به سایر بیماران با آسیب دیدگی جدی لازم است بیمار سریعاً منتقل شود.
- توجه: خارج سازی سریع فقط در زمان وجود شرایط تهدید کننده حیات و نه بر اساس ترجیحات شخصی انجام می‌شود.



۱

به محض تصمیم‌گیری بر خارج‌سازی سریع بیمار، تثبیت دستی سر و گردن در موقعیت خنثی انجام می‌گیرد. این امر بهتر است از پشت سر بیمار انجام شود. در صورت عدم امکان، تثبیت دستی از کنار بیمار انجام می‌شود. چه از پشت سر و چه از کنار، سر و گردن بیمار در محور خنثی قرار گرفته و ارزیابی سریع از بیمار انجام و کلار گردنی با اندازه مناسب اعمال می‌شود.



۳

کوتاه و کنترل شده می‌چرخد.

اگر وسیله نقلیه دارای کنسول مرکزی باشد، پاهای بیمار باید یکی یکی روی کنسول حرکت کنند.



۲

در حالی که تثبیت دستی انجام می‌گیرد، بالاتنه، پایین تنه و پاهای بیمار کنترل می‌شود. بیمار با حرکات



۴

ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی به جرخش بیمار با حرکت کوتاه و کنترل شده ادامه می‌دهد تا جایی که دیگر امکان کنترل ثبات دستی از پشت و داخل وسیله امکان‌پذیر نباشد. دومین ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی وقتی در خارج از وسیله نقلیه می‌ایستد، تثبیت



۶ **دومین** ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی بگیرد.
چرخش بیمار تا زمانی ادامه می یابد که بیمار بتواند از درب وسیله نقلیه خارج شده و روی بک مورد بلند



۵ **دستی** را شروع می کند.
اولین ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی اکنون می تواند به خارج از وسیله نقلیه رفته و تثبیت دستی را از



۸ **در حالی** که بیمار روی آن قرار دارد، نگه دارند.
هنگامی که تنه بیمار روی مورد قرار گرفت، وزن قفسه سینه و به طور همزمان لگن و پاهای بیمار کنترل می شود. بیمار به سمت بالا روی بک مورد بلند منتقل می شود. ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی قبل از تثبیت دستی باید مراقب باشد بیمار را نکشد و از سر و



۷ **قرار** بگیرد.
بک مورد بلند لز انتهای پای مورد روی صندلی وسیله نقلیه و سر آن روی تخت آمبولانس قرار می گیرد. اگر تخت را نتوان در کنار وسیله نقلیه قرار داد، سایر ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی می توانند بک مورد را

گردن بیمار حمایت کند.

پس از قرار گرفتن بیمار روی یک بورد بلند، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی می‌توانند بیمار را روی بورد و بورد را به تخت محکم نمایند. ابتدا بالاتنه و سپس پایین تنه و لگن و سپس سر محکم می‌شود. پاهای بیمار آخر از همه محکم می‌شود. اگر صحنه ایمن نیست، بیمار باید قبل از محکم شده به بورد یا تخت به مکان امن منتقل شود.

توجه: این پروسیجر تنها یک نمونه از رهاسازی سریع را نشان می‌دهد. از آنجا که موقعیت‌های صحنه در موارد کمی ایده آل است، ممکن است ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی مراحل مربوط به خارج سازی بیمار را بر اساس بیمار خاص و موقعیت او تغییر دهند. اصل خارج سازی سریع بدون توجه به شرایط باید ثابت بماند: تثبیت دستی را در طول فرآیند خارج سازی بدون وقفه حفظ نموده و تمامی ستون فقرات را بدون حرکتی دلیل در حالت خطی نگه دارید. هر پوزیشنی که ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی بر این مینا ارائه می‌دهند می‌تواند موفقیت آمیز باشد. با این وجود از تغییر پوزیشن بیش از حد و گرفتن پوزیشن دست باید اجتناب شود چرا که باعث اختلال در تثبیت دستی می‌گردد.

خارج سازی سریع می‌تواند به طور موثر تثبیت دستی خطی سر، گردن و تنه بیمار را در زمان خروج از وسیله نقلیه فراهم کند. موارد زیر سه نکته اساسی در مورد خارج سازی سریع است:

۱. یکی از ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی ثبات سر و گردن بیمار را حفظ میکند، دیگری قسمت فوقانی نیم تنه بیمار را جرخانده و تثبیت می‌نماید و سومین فرد پایین تنه، لگن و اندام تحتانی بیمار را حرکت داده و کنترل می‌کند.

۲. اگر در تلاش برای حرکت بیمار در یک حرکت مداوم هستید، حفظ ثبات دستی سر و گردن بیمار غیر ممکن است. ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید هر حرکت را محدود نموده، تغییر پوزیشن را متوقف و برای حرکت آماده شوند. عجله بی مورد باعث تاخیر و حرکت ستون فقرات می‌شود.

۳. هر شرایط و بیمار ممکن است نیازمند تطبیق با اصول خارج سازی سریع باشد. این کار فقط در صورت انجام مانورها می‌تواند موثر باشد. هر ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید از اقدامات و حرکات سایر ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی مطلع باشد. این کار تنها در صورتی تاثیر گذار خواهد بود که مانورها به درستی انجام شود. هر ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید از اقدامات و حرکات سایر ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی آگاه باشند.

B. دو ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی

در برخی شرایط ممکن است تعدادی از ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی برای خارج سازی سریع بیمار در دسترس نباشند. در



۱ شرایط تکنیک دو ارائه دهنده مفید است.

یکی از ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی شروع به ایجاد تثبیت دستی در سر و گردن می کند. دومین ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی کلار گردنی سائز مناسب را اعمال نموده و یک پتوی از قبل رول شده را اطراف بیمار قرار می دهد. مرکز رول در خط میانی بیمار روی کلار گردنی سخت قرار می گیرد. انتهای رول به دور



۲ زمانی که کمر بیمار در دهانه در قرار گیرد.

اولین ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی کنترل انتهای پتو را به عهده می گیرد، آنها را زیر شانه های بیمار حرکت داده و بیمار را توسط پتو جابجا می کند، در حالی که دومین ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی پایین تنه، لگن و پاهای بیمار را گرفته و کنترل می کند.



۳ کلار گردنی پیچیده شده و زیر بازوهای بیمار قرار می گیرد. بیمار با استفاده از انتهای رول پتو چرخانده شده تا

تجهیزات بی حرکت سازی کودکان

اصل: فراهم نمودن بی حرمتی ستون مهره ها برای کودک مشکوک به آسیب ستون فقرات



۲

دومین ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی در کنار بیمار و بین شانه ها و زانوها، زانو می زند. دومین ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی بیمار را از شانه و پهلوی به گونه ای می گیرد که بتواند موقعیت خطی خنثی اندام تحتانی را حفظ نماید. با دستور اولین ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی، بیمار کمی به پهلوی خود می چرخد.

۱

اولین ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی در کنار سر بیمار زانو می زند و سر و گردن بیمار را به صورت دستی ثابت می کند. در حالی که اولین ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی نبات خطی ستون فقرات را حفظ نموده، دومین ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی کلار گردنی با سایز مناسب را اعمال می نماید. در صورت نیاز دومین ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی دست و پاهای بیمار را صاف می کند.



۴

وسيله در پشت کمر بیمار نگه داشته می شود، بیمار روی آن می چرخد و وسیله همراه با بیمار روی زمین گذاشته می شود.

۳

سومین ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی وسیله بی حرکتی را در پشت بیمار قرار داده و نگه میدارد.



۶ پس از محکم نمودن تنه و اندام‌های بیمار به وسیله بی حرکتی، سر نیز به وسیله محکم می شود.



۵ بیمار توسط دومین و سومین ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی در وسیله بی حرکتی محکم می شود، در حالی که اولین ارائه دهنده ثبات سر و گردن را حفظ می کند.

برداشتن کلاه ایمنی

اصل: برداشتن کلاه ایمنی در حالی که خطر آسیب دیدگی اضافی را به حداقل برساند.

بیمارانی که از کلاه ایمنی تمام صورت استفاده می کنند باید در اوایل مراحل ارزیابی کلاه برداشته شود. این کار منجر به دسترسی فوری ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی برای ارزیابی و مدیریت راه هوایی و وضعیت تهویه بیمار می شود. برداشتن کلاه ایمنی باعث می شود خونریزی مخفی در قسمت خلفی سر رخ ندهد و به ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی امکان می دهد تا سر را (از حالت فلکسیون که با کلاه‌های ایمنی بزرگ ایجاد می شود) در محور خنثی قرار دهند. این کار همچنین ارزیابی کامل سر و گردن در ارزیابی اولیه را امکان پذیر نموده و در صورت وجود اندیکاسیون، بی حرکتی ستون مهره‌ها را تسهیل می کند. (شکل ۹-۱۲ را ببینید) ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی برای بیمار توضیح می دهد چه اتفاقی خواهد افتاد. اگر بیمار بیان کند که ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی نباید کلاه ایمنی را خارج نماید، ارائه دهنده به بیمار توضیح می دهد که پرسنل آموزش دیده می توانند با محافظت از ستن فقرات آن را بردارند. برای این کار به دو ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی نیاز است.



۱ یکی از ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی بالای سر بیمار قرار میگیرد. با گذاشتن کف دست‌ها در کنار کلاه ایمنی و نوک انگشتان روی حاشیه پایین آن، اولین ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی کلاه ایمنی، سر و گردن را در نزدیکی محور خطی خنثی تثبیت می کند. دومین ارائه دهنده مراقبت‌های پیش بیمارستانی در کنار بیمار زانو می زند، در صورت لزوم محافظ صورت را باز نموده یا برمیدارد، در صورت وجود عینک آن را برداشته و بند چانه را باز نموده یا برش می دهد.



۳ اولین ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی، کناره های کلاه ایمنی را کمی از هم جدا نموده و از سر بیمار دور کرده و کلاه ایمنی را با حرکات چرخشی بالا و پایین و در حال چرخش، از سر بیمار خارج می کند. حرکت کلاه ایمنی آهسته و هدفمند است. ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی با تمیز کردن بینی بیمار توسط کلاه ایمنی از بیمار مراقبت می نماید.



۲ مندیبل بیمار بین انگشتان شست و دو انگشت اول در زاویه مندیبل گرفته می شود. دست دیگر بیمار زیر گردن او و روی استخوان جمجمه قرار می گیرد تا ثبات دستی را برقرار سازد. ساعدهای ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید برای حمایت بیشتر روی زمین یا ران هایش قرار بگیرد.



۴ پس از برداشتن کلاه ایمنی باید پشت سر بیمار پد قرار داد تا موقعیت خطی خنثی داشته باشد. تثبیت دستی حفظ و کلار گردنی مناسب اعمال می شود.

توجه: دو عنصر اصلی که در برداشتن کلاه ایمنی نقش دارند به شرح زیر می باشند:

۱. در حالی که یکی از ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی تثبیت دستی سر و گردن را حفظ نموده، ارائه دهنده دیگر حرکت می کند. هیچ گاه ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی نباید دست خود را حرکت دهند.
۲. ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی کلاه ایمنی را برای تمیز کردن بینی بیمار و سپس پشت سر او می چرخاند.

به کار بردن vacuum mattress

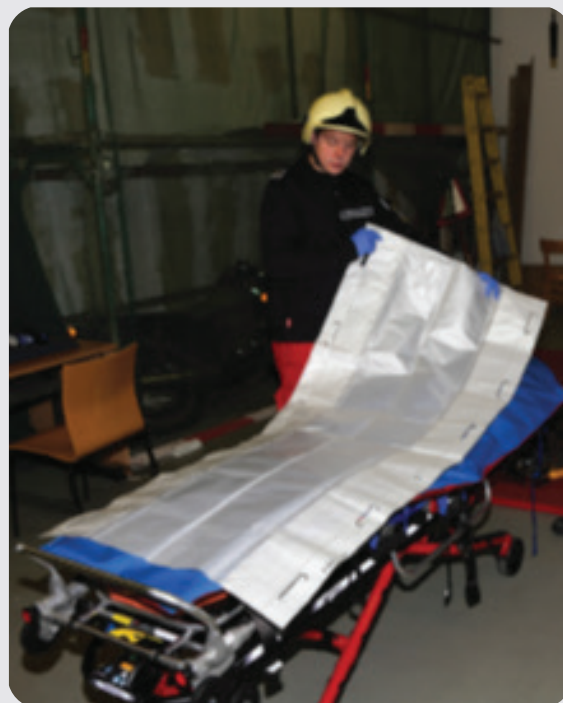
در استفاده از تشک خلا، مراقبت مناسب اهمیت بالایی دارد. هر شی تیز روی زمین با لباس بیمار تشک را سوراخ و غیر قابل استفاده می‌کند.

مراحل استفاده از تشک خلا بر اساس نوع آن ممکن است با مراحل زیر متفاوت باشد. ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید با مراحل کاربرد وسیله ای که در مرکزشان استفاده می شود آشنا باشند.

ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی، تشک خلا را در برانکارد قرار داده و باد آن را خالی می کند. درپچه تشک خلا باید در قسمت سر باشد. گلوگه های پلاستیکی داخل تشک نواجل تقریبا در تمامی سطح آن پخش شده و یک سطح نسبتا صاف ایجاد می کنند.



۲ برای انتقال بیمار به تشک خلا از برانکارد اسکوپ استفاده می شود.



۱ یک ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی تشک خلا را روی برانکاردی که در پایین قرار گرفته قرار می دهد. تشک باید از طریق درچه آن خالی شده باشد. توپ های پلاستیکی داخل تشک باید به طور مساوی پخش شود تا یک سطح نسبتا صاف ایجاد نماید. سپس یک ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی یک شیت روی تشک خلا قرار می دهد.



۴

در حالی که یکی از ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی تثبیت دستی سر را حفظ می نماید، تشک خلا در بدن بیمار قالب می گیرد. هنگامی که تشک در بدن بیمار قالب گرفت، دريچه تشک خلا باز شده و برای تخلیه باد تشک از ساکشن استفاده می شود



۳

برانکارد اسکوپ با دقت از اطراف بیمار برداشته می شود.

۵

سپس دريچه بسته شده و بیمار با کمربندها محکم می شود. یک ملحفه یا پتو باید روی بیمار انداخته شود.



تروما به قفسه سینه

اهداف فصل در پایان این فصل شما قادر به انجام موارد زیر خواهید بود :

- در مورد آناتومی و فیزیولوژی طبیعی ارگان های قفسه سینه بحث کنید.
- تغییرات آناتومی و فیزیولوژی ناشی از آسیب های قفسه سینه را توضیح دهید.
- در مورد ارتباط بین حرکت شناسی تروما، آناتومی و فیزیولوژی قفسه سینه و یافته های متفات ارزیابی که باعث شک به آسیب های مختلف می شود، بحث کنید
- بیماران نیازمند به تثبیت سریع و انتقال را از بیمارانی در صحنه امکان ارزیابی و مدیریت دارند را از هم افتراق دهید.
- علائم، نشانه ها، پاتوفیزیولوژی و مدیریت آسیب های قفسه سینه که در ادامه بیان شده را بیان نمایید:
- شکستگی دنده
- قفسه سینه شناور
- کانتیوژن ریه
- پنوموتراکس (ساده، باز، بسته)
- پنوموتراکس فشاری
- هموتراکس
- آسیب قلبی بلانت
- تامپوناد قلبی
- Commotio cordis
- پارگی تروماتیک آئورت
- پارگی تراکوبرونشیل
- پارگی دیافراگم

سناریو

شما و همکاران به یک منطقه ساخت و ساز صنعتی به علت برخورد تکه ای فلز به یک کارگر اعزام شده اید. به محض رسیدن، افسر ایمنی سایت شما را می بیند و به داخل راهنمایی می کند. در مسیر رسیدن به محل کار، افسر ایمنی بیان می کند بیمار در حال کمک به نصب میخ های فلزی بوده است. هنگامیکه برای گرفتن میخ دیگری برگشت، به انتهای میخی که همکارش آماده کرده بود برخورد نمود، میخ پیراهن او را پاره و سینه اش را سوراخ کرد.

در محل کار شما مرد ۳۵ ساله ای را می بینید که روی توده ای از الوارنشسته، به جلو خم شده و یک پارچه را روی سمت راست سینه اش نگه داشته است. شما از بیمار می پرسید چه اتفاقی افتاده و او سعی دارد به شما بگوید اما بعد از هر پنج تا شش کلمه صحبتش قطع می شود تا نفس بگیرد. به محض اینکه پارچه را کنار می زنید، شکافی باز به طول ۲ اینچ (۵ سانتی متر) با مقدار کمی خون کم رنگ و مایع حباب دار^۱ مشاهده می کنید. بیمار عرق کرده و نبض رادیالش سریع است. صداهای تنفسی در سمت راست کاهش یافته است. هیچ یافته فیزیکی غیرطبیعی دیگری مشاهده نمی شود.

بیمار دیسترس تنفسی دارد؟
 آیا آسیب‌های تهدید کننده زندگی دارد؟
 چه مداخلاتی باید در صحنه انجام گیرد؟
 از چه روشی برای انتقال بیمار استفاده می‌گردد؟
 مکان متفاوت (مثلا روستا) چه تاثیری بر مدیریت و برنامه‌های شما در طی انتقال بیمار خواهد داشت؟
 به چه آسیب‌های دیگری مشکوک هستید؟

مقدمه

قدامی و خلفی و عضلات لاتیسیموس دورسی، همراه با عضلات مختلف پشت (شکل ۱-۱۰). مثل یک پد قرار گرفتن عضلات به این معنی است که برای آسیب رساندن به ارگان‌های داخلی نیروی قابل توجهی لازم است.

همچنین در قفسه سینه، عضلات درگیر در روند تنفس (تهویه) از جمله عضلات بین دنده‌ای، دیافراگم که عضله گنبدی شکل است که به قسمت پایین سینه متصل شده و عضلات گردن که به دنده‌های فوقانی متصلند، دیده می‌شوند. یک شریان، ورید و عصب در امتداد لبه تحتانی هر دنده وجود داشته و وظیفه خونرسانی و تحریک عضلات بین دنده‌ای را به عهده دارند.

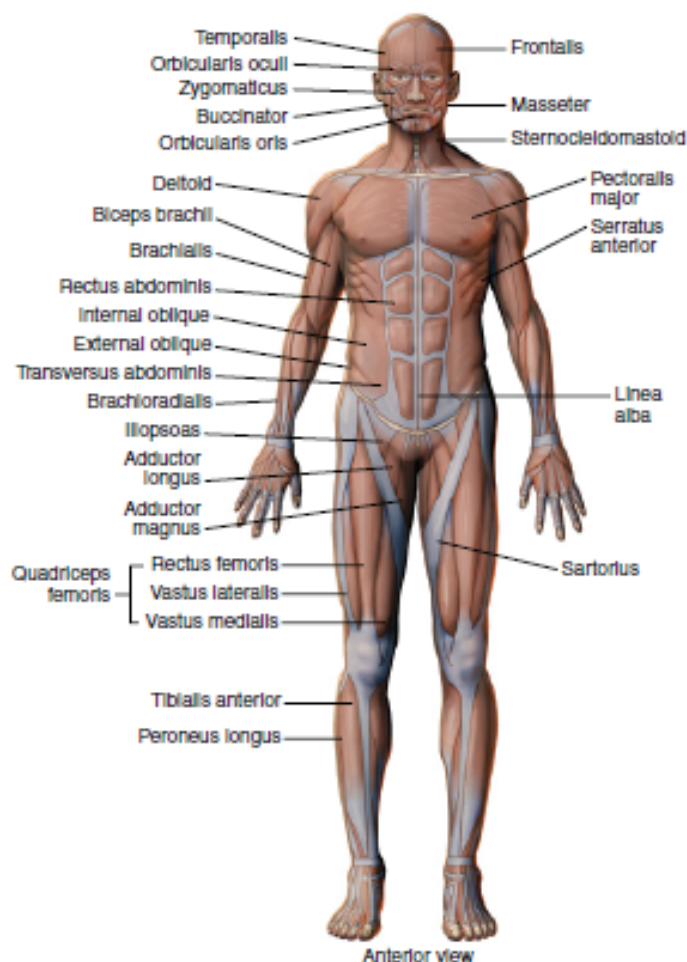
همانند سایر اشکال آسیب، تروما به قفسه سینه می‌تواند ناشی از مکانیسم‌های نافذ یا بلانت باشد. نیروی بلانتی که در تصادفات وسیله نقلیه، سقوط از ارتفاع زیاد، ضرب و جرح یا آسیب‌های له کننده به قفسه سینه وارد می‌شود، می‌تواند در آناتومی و فیزیولوژی قفسه سینه اختلال ایجاد کند. به همین ترتیب، زخم‌های نفوذی ناشی از سلاح گرم، چاقو یا فرورفتن اشیایی مثل میلگرد، می‌تواند به قفسه سینه آسیب برساند. مدیریت قطعی اکثر آسیب‌های قفسه سینه به توراکوتومی (باز نمودن حفره قفسه سینه) نیاز ندارد. در واقع فقط ۱۵-۲۰ درصد تمام آسیب‌های قفسه سینه نیازمند توراکوتومی هستند. ۸۵ درصد باقی مانده با مداخلات نسبتاً ساده مانند اکسیژن مکمل، حمایت تهویه‌ای، آنالگ‌زیا و توراکوستومی (قرار دادن لوله در قفسه سینه) به خوبی کنترل می‌شوند.

با این وجود، آسیب‌های قفسه سینه می‌توانند کشنده باشد. ارگان‌های قفسه سینه در حفظ اکسیژناسیون، تهویه، پرفیوژن و ارائه اکسیژن نقش مهمی دارند. آسیب به قفسه سینه به ویژه اگر به موقع تشخیص داده نشود و به طور مناسب کنترل نگردد می‌تواند منجر به عوارض قابل توجهی شود. هیپوکسی (اکسیژن ناکافی در خون)، هیپرکاریا (دی اکسید کربن بیش از حد در خون)، اسیدوز (اسید بیش از حد در خون)، و شوک (اکسیژناسیون ناکافی به بافت‌های بدن) می‌تواند به علت مدیریت ناکافی آسیب قفسه سینه در کوتاه مدت ایجاد و منجر به عوارض دیررس مانند نارسایی ارگانی مولتی سیستم شود، که ۲۵ درصد از مرگ و میر ناشی از آسیب‌های قفسه سینه را تشکیل می‌دهد.

آناتومی

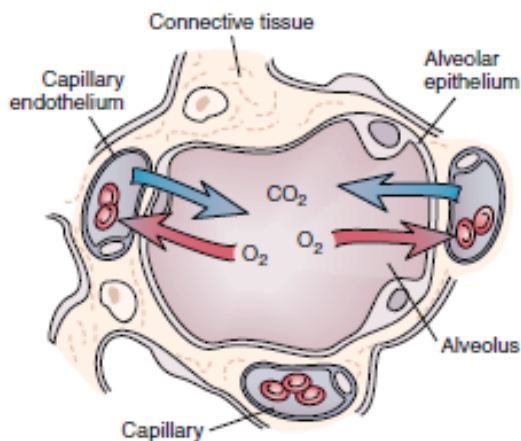
قفسه سینه در واقع یک استوانه تو خالی است که توسط ساختارهای استخوانی و عضلانی شکل گرفته است. ۱۲ جفت دنده وجود دارد. ۱۰ جفت بالایی به ستون فقرات در پشت و یا جناغ یا دنده بالایی در جلو متصل می‌شوند. دو جفت دنده پایینی از پشت به ستون فقرات متصل بوده ولی در جلو آزاد هستند و به این ترتیب «دنده‌های شناور» نامیده می‌شوند. این قفس استخوانی از ارگان‌های داخلی حفره قفسه سینه محافظت می‌کند و حتی دنده‌های پایینی موجب محافظت از ارگان‌های فوقانی شکم (به ویژه طحال و شکم) می‌شوند. این ساختار با عضلات تقویت می‌گردد. عضلات بین دنده‌ای بین دنده‌ها قرار گرفته و دنده‌ها را به یکدیگر متصل می‌نمایند.

عضلات مختلف، اندام فوقانی را حرکت داده و بخشی از دیواره قفسه سینه نیز هستند، از جمله عضلات مازور و مینور سینه، عضلات سراتوس



شکل ۱-۱۰: سیستم عضلانی

معنی استفاده از اکسیژن توسط سلول برای تولید انرژی است. (به فصل شوک: پاتوفیزیولوژی زندگی و مرگ و فصل راه هوایی و تهویه مراجعه نمایید).



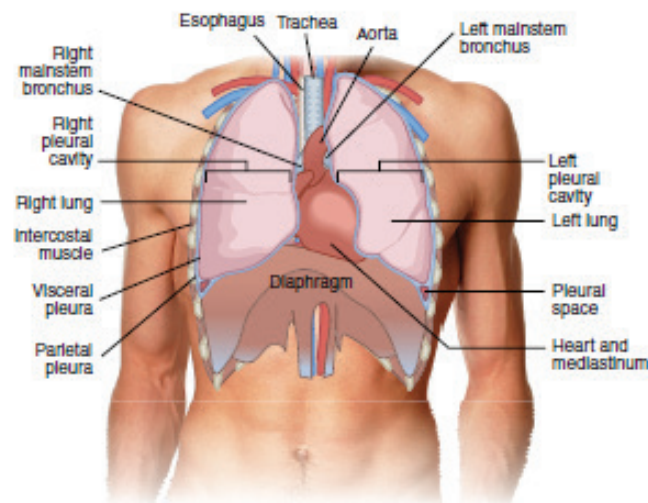
شکل ۳-۱۰: کاپیلری ها و آلئول ها در مجاورت یکدیگر قرار دارند. بنابراین اکسیژن می تواند به راحتی از کاپیلری ها، دیواره آلئول، دیواره کاپیلری ها و گلبول های قرمز عبور کند. دی اکسید کربن نیز در جهت مخالف منتشر می شود.

دم با انقباض عضلات تنفسی (عضلات بین دنده ای و دیافراگم) ایجاد می شود که منجر به بلند شدن و جدا شدن دنده ها و حرکت دیافراگم به سمت پایین می شود. این کار باعث افزایش اندازه حفره قفسه سینه و ایجاد فشار منفی در قفسه سینه در مقایسه با فشار هوای خارج از بدن می گردد. در نتیجه هوا به داخل ریه ها وارد می شود. (شکل ۴-۱۰ و ۵-۱۰) با زدم با شل شدن عضلات بین دنده ای و دیافراگم حاصل می شود و در نتیجه دنده ها و دیافراگم به حالت استراحت خود برمیگردند. این بازگشت باعث می شود فشار داخل قفسه سینه از فشار خارج از بدن بیشتر شود و در نتیجه هوا از ریه ها و از طریق برونش ها، تراشه، دهان و بینی خارج شود.

تهویه تحت کنترل مرکز تنفس در ساقه مغز است. ساقه مغز از طریق مانیتورینگ فشار جزئی دی اکسید کربن شریانی (P_{aCO_2}) و فشار جزئی اکسیژن شریانی (P_{aO_2}) توسط سلول های تخصصی معروف به کمورسپتورها، تهویه را کنترل می کند. کمورسپتورها (گیرنده های شیمیایی) در ساقه مغز و در آئورت و عروق کاروتید قرار دارند. اگر کمورسپتور افزایش P_{aCO_2} را تشخیص دهد، مرکز تنفسی را تحریک می کند تا عمق و تعداد تنفس افزایش یابد تا دی اکسید کربن دفع شده و P_{aCO_2} به حد نرمال برگردد. (شکل ۶-۱۰) این فرآیند بسیار کارآمد بوده و می تواند حجم هوای منتقل شده به داخل ریه ها را در هر دقیقه ۱۰ برابر افزایش دهد. گیرنده های مکانیکی موجود در مجاری تنفسی، ریه ها و دیواره قفسه سینه، میزان کشش در این ساختارها را اندازه گیری می کنند و در مورد حجم ریه به ساقه مغز بازخورد می دهند.

این حفره توسط غشای نازکی به اسم پلورای جداری پوشیده شده است. غشاز نازک مطابق با این غشا، با عنوان پلور احشایی، دو ریه را در حفره قفسه سینه پوشانده است. به طور معمول فضایی بین این دو غشا وجود ندارد و تنها مقدار کمی مایع بین دو غشا آنها را در کنار هم نگه میدارد، به اندازه ای که یک لایه نازک آب دو ورق شیشه را در کنار هم نگه دارد. مایع پلور یک کشش سطحی ایجاد می کند که با طبیعت الاستیک ریه ها در تضاد بوده و از تمایل طبیعی آنها به کلاپس جلوگیری میکند.

ریه سمت راست و چپ، حفره قفسه سینه را اشغال می کنند، (شکل ۲-۱۰). بین آنها فضایی به نام مدیاستن وجود دارد که شامل تراشه، برونش های اصلی، قلب، شریان و وریدهای اصلی ورودی و خروجی قلب، و مری است.



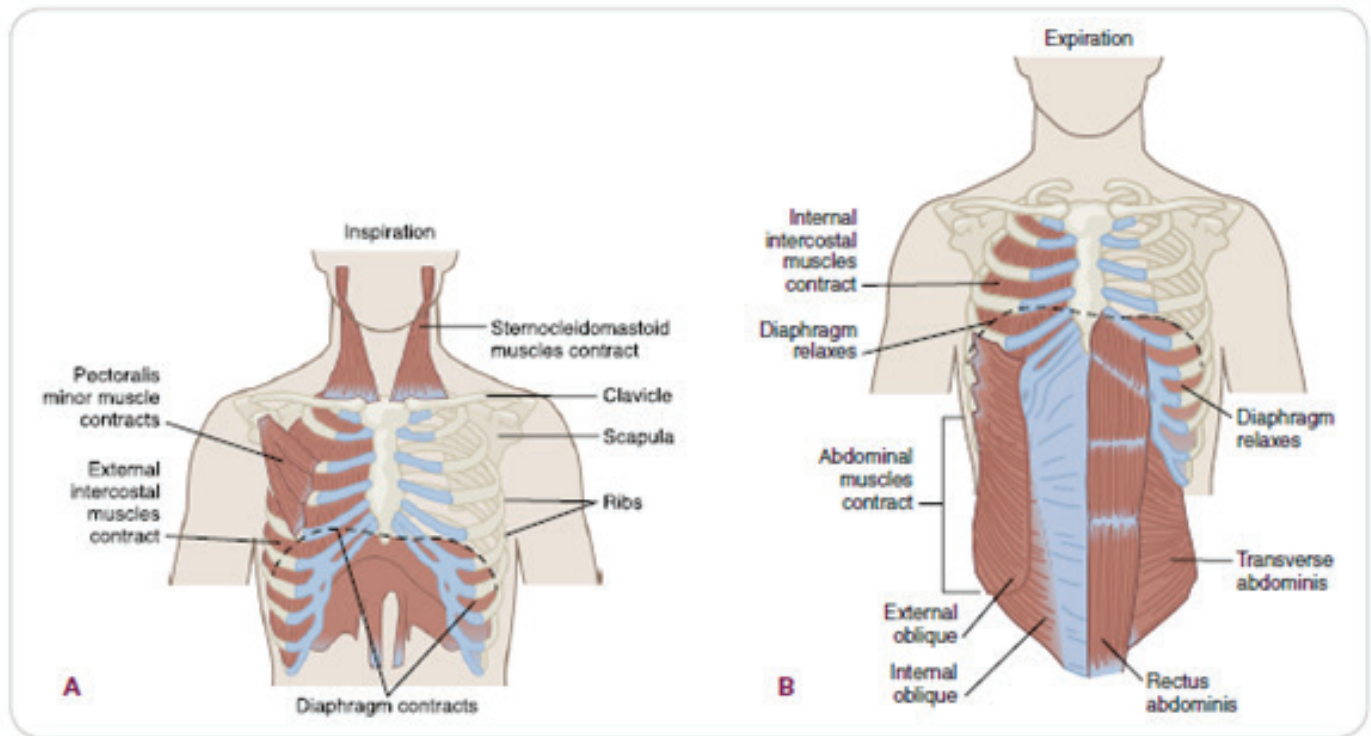
شکل ۲-۱۰: حفره توراسیک: شامل دنده ها، عضلات بین دنده ای، دیافراگم، مدیاستن، ریه ها، قلب، عروق اصلی، برونش، تراشه و مری.

فیزیولوژی

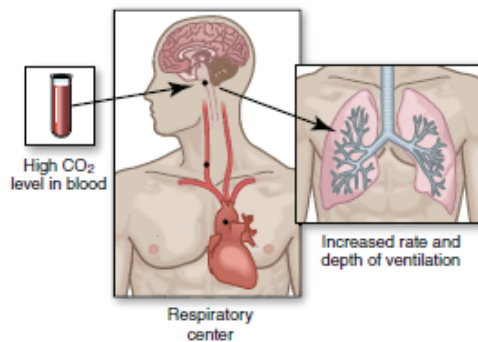
دو جز فیزیولوژی قفسه سینه که به احتمال زیاد آسیب می بینند، تنفس و گردش خون هستند. برای رسیدن اکسیژن به ارگان ها، بافت ها و در نهایت سلول ها و دفع دی اکسید کربن، هر دو فرآیند بایستی به درستی در کنار هم کار کنند. برای درک بهتر اتفاقی که در زمان آسیب به قفسه سینه برای بیمار می افتد و چگونگی مدیریت آسیب ها، درک فیزیولوژی این دو فرآیند مهم است.

ونتیلیسیون (تهویه)

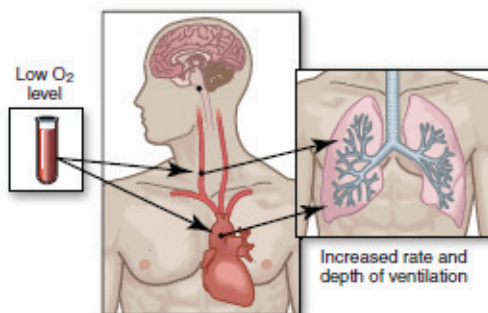
اصطلاحات breathing و respiration به روند فیزیولوژیکی تهویه اشاره دارد. تهویه عمل مکانیکی کشیدن هوا از طریق دهان و بینی به تراشه سپس به داخلی ریه هاست، جایی که به کیسه های هوایی کوچک به نام آلئول میرسد. Respiration همان تهویه به علاوه رساندن اکسیژن به سلول هاست. به فرآیند کشیده شدن هوا به داخل، دم^۱ گفته می شود. اکسیژن موجود در هوای استنشاق شده از طریق غشای آلئول ها به داخل عروق خونی کوچک مجاور معروف به کاپیلری منتقل می شود و در آنجا به هموگلوبین خون برای انتقال به سایر قسمت های بدن متصل می گردد. این فرآیند اکسیژناسیون گفته می شود. همزمان، دی اکسیدکربن محلول در خون، برای خارج شدن در جریان بازدم، به هوای داخل آلئول ها منتشر می شود. (شکل ۳-۱۰) تنفس سلولی به



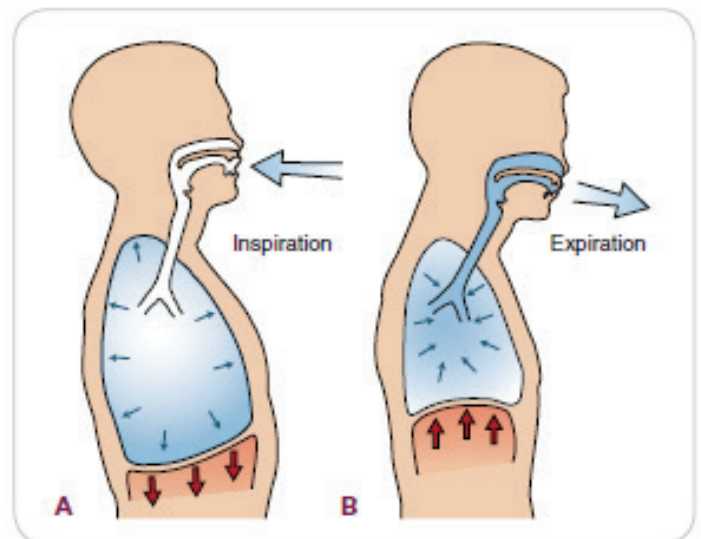
شکل ۴-۱: A. طی دم دیافراگم صاف می شود. عضلات فرعی دم مانند عضلات بین دنده ای خارجی، پکتورالیس مینور و استرنوکلایدیوم ها، دنده ها و جناغ را بلند می کنند و باعث افزایش قطر و حجم حفره قفسه سینه می شوند. B. در بازدم، طی تنفس آرام خاصیت ارتجاعی قفسه سینه باعث می شود دیافراگم و دنده ها به موقعیت استراحت خود برگردند که باعث کاهش حجم حفره قفسه سینه می شود. در بازدم طی کار تنفسی، عضلات بازدمی مانند عضلات داخل بین دنده ای و عضلات شکمی منقبض می شوند تا حجم حفره قفسه سینه با سرعت بیشتری کاهش یابد.



شکل ۶-۱۰: افزایش سطح دی اکسید کربن توسط سلول های عصبی حساس به این تغییر، تشخیص داده می شود، ریه را تحریک نموده و عمق و سرعت تهویه را افزایش می دهد.



شکل ۷-۱۰: گیرنده هایی که در آنورت و کاروتید قرار گرفته اند، به سطح اکسیژن حساس بوده و ریه ها را تحریک می نمایند تا حرکت هوا به داخل آلئول ها را افزایش دهند.



شکل ۵-۱: وقتی حفره قفسه سینه در هنگام دم expand میشود فشار داخل قفسه سینه کاهش و هوا وارد ریه ها می شود. وقتی دیافراگم شل شده و قفسه سینه به حالت استراحت بر میگردد، فشار داخل قفسه سینه افزایش یافته و هوا خارج می شود. وقتی دیافراگم شل شده و گلو ت باز باشد، فشار داخل و خارج ریه ها برابر است. A. دم B. بازدم

قلب، این عملکرد با بازگشت خون از طریق دو ورید بزرگ، ورید اجوف فوقانی و ورید اجوف تحتانی انجام می‌شود. سپس قلب به طو معمول بین ۷۰ تا ۸۰ بار در دقیقه منقبض می‌شود (دامنه طبیعی ۶۰ تا ۱۰۰ ضربه در دقیقه است) و تقریباً ۷۰ میلی لیتر خون در هر ضربان از طریق آئورت به خارج پمپاژ می‌کند.

فرآیندهایی که در بازگشت خون به قلب از طریق وریدهای اجوف فوقانی و تحتانی اختلال ایجاد میکنند (به عنوان مثال، به عنوان مثال از دست دادن خون با خونریزی، افزایش فشار در حفره قفسه سینه به دنبال پنوموتراکس فشاری) باعث افت برونده قلبی و فشارخون می‌شوند. به همین ترتیب فرآیندهایی که به قلب آسیب می‌رسانند (به طور مثال آسیب قلبی) ممکن است کارکرد پمپاژ قلب را کاهش داده و باعث ناهنجاری‌های فیزیولوژیکی شوند. همانطور که کمورسپتورها تغییرات شیمیایی در سطح دی اکسیدکربن یا اکسیژن را تشخیص می‌دهند، بارورسپتورها (گیرنده‌های فشاری) واقع در قوس آئورت و سینوس شریان کاروتید نیز تغییرات فشارخون را تشخیص می‌دهند و منجر به تغییر سرعت و قدرت ضربان قلب و بازگشت فشار به حالت عادی می‌شوند.

پاتوفیزیولوژی

همانطور که قبلاً توضیح داده شد هر دو مکانیسم آسیب بلانت یا نافذ می‌توانند باعث اختلال در فرآیندهای فیزیولوژیکی شوند. در اختلالات ایجاد شده توسط این مکانیسم‌ها عناصر مشترکی وجود دارد.

آسیب‌های نفوذی

در صدمات نافذ، اشیاء با اندازه‌ها و انواع مختلف از دیواره قفسه سینه عبور کرده و وارد حفره قفسه سینه می‌شوند و احتمالاً به ارگان‌های داخل قفسه سینه آسیب وارد می‌کنند. به طور معمول هیچ فضایی بین غشاهای پلور وجود ندارد. هنگامی که یک زخم نافذ، ارتباطی بین حفره قفسه سینه و خارج از بدن ایجاد می‌کند، در هنگام دم که فشار داخل قفسه سینه کمتر از فشار خارج از قفسه سینه می‌شود، هوا می‌تواند از طریق زخم به فضای پلور وارد شود. اگر مقاومت در برابر ورود جریان هوا از طریق زخم کمتر از مجاری تنفسی باشد، هوا به ورود به زخم ترغیب می‌شود. هوا در فضای پلور (پنوموتراکس) چسبندگی بین غشاهای پلور با لایه نازکی از مایع پلور را مختل می‌کند. این فرآیندها باعث کلاپس ریه شده و از تهویه موثر جلوگیری می‌کند. زخم‌های نافذ تنها زمانی که اندازه نقص دیواره قفسه سینه آنقدر بزرگ باشد که بافت‌های اطراف در حین دم یا بازدم نتوانند حتی به طور نسبی آن را ببندند، منجر به ایجاد پنوموتراکس می‌شوند.

زخم‌های ریه که در اثر جسم نافذ ایجاد می‌شوند، منجر به حرکت هوا از ریه به فضای پلور و کلاپس ریه می‌شوند که تنگی نفس ایجاد می‌کند. برای جبران ظرفیت تهویه‌ی از دست رفته، مرکز تنفس، تنفس سریعتر را تحریک و باعث افزایش تعداد تنفس می‌شود. بیمار ممکن است این افزایش کار تنفسی را برای مدتی تحمل کند اما در صورت عدم شناسایی و درمان، در معرض نارسایی تهویه است که با تشدید دیسترس تنفسی و افزایش میزان دی اکسید کربن در خون و کاهش اکسیژن مشخص می‌شود.

در برخی از بیماری‌های ریوی مانند آمفیزم، یا بیماری‌های مزمن انسدادی ریه (COPD)، ریه‌ها قادر به دفع دی اکسید کربن به طور موثر نیستند. در نتیجه سطح دی اکسید کربن در خون افزایش می‌یابد و حساسیت کمورسپتورها نسبت به تغییرات PaCO_2 از بین می‌رود. در نتیجه کمورسپتورهای موجود در شریان آئورت و کاروتید با افت PaO_2 تنفس را تحریک می‌کنند. مثل زمانی که کمورسپتورهای ساقه مغز افزایش PaCO_2 را تشخیص می‌دهند و باعث افزایش تنفس برای کاهش سطح دی اکسید کربن می‌شوند، کمورسپتورهای اکسیژن بازخوردی را به مراکز تنفسی ارسال می‌کنند که عضلات تنفسی را برای فعالیت بیشتر تحریک می‌کند و باعث افزایش سرعت و عمق تنفس و افزایش PaO_2 در سطح پایه شود. (شکل ۷-۱) از این مکانیسم غالباً به عنوان «محرک هیپوکسیک»^۲ یاد می‌شود زیرا مربوط به افت سطح اکسیژن در خون است.

مفهوم محرک هیپوکسیک منجر به توصیه‌هایی برای محدود نمودن تجویز اکسیژن رای بیماران ترومایی مبتلا به COPD به علت احتمال سرکوپ محرک تنفسی شده است. بیماران ترومایی هیپوکسیک هرگز نباید از اکسیژن مکمل در شرایط پیش بیمارستانی محروم شوند. وجود واقعی محرک هیپوکسیک همچنان بحث برانگیز است. در صورتی که واقعا وجود داشته باشد در شرایط حاد آشکار نمی‌شود.

باکس ۱-۱۰ چندین اصطلاح که برای درک بهتر فیزیولوژی تهویه ضروری است، تعریف می‌کند.

باکس ۱-۱۰: حجم‌ها و نسبت‌های ریوی

- فضای مرده: مقدار هوای واد شده به ریه که فرصتی برای تبادل اکسیژن و دی اکسید کربن با خون و کاپیلری‌های آلوئول پیدا نمی‌کند. (به عنوان مثال هوا در تراشه و برونش)
- تهویه دقیقه‌ای: حجم کل هوا که در یک دقیقه به ریه‌ها داخل و خارج می‌شود
- ظرفیت حیاتی (Tidal volume): مقدار هوایی که در هر تنفس طبیعی وارد و خارج می‌شود (۰/۴ تا ۰/۵ لیتر)
- ظرفیت کل ریه (TLC)^۱: حجم کلی ریه‌ها زمانی است که تا بیشترین میزان پر شده است. این حجم با افزایش سن از ۶ لیتر در جوانان تا تقریباً ۴ لیتر در سالمندان کاهش می‌یابد.
- کار تنفس: کار یا تلاش جسمی انجام شده در حرکت دادن دیواره قفسه سینه و دیافراگم برای تنفس. این کار با تنفس سریع، افزایش تهویه دقیقه‌ای و افزایش سختی ریه‌ها افزایش می‌یابد.

^۱ Total lung capacity

گردش خون

فرآیند فیزیولوژیک دیگری که از آسیب قفسه سینه تحت تاثیر قرار می‌گیرد، گردش خون است. بحث زیر زمینه را برای پاتوفیزیولوژی آسیب قفسه سینه فراهم می‌کند. شوک: فیزیولوژی زندگی و مرگ به طور گسترده این مبحث را پوشش می‌دهد. قلب که در مرکز قفسه سینه قرار دارد به عنوان یک پمپ فیزیولوژیک عمل می‌کند. برای کارکرد پمپ، باید آن را به مایع مجهز نمود و سطح مایعات را حفظ کرد. برای

هر چه آلئول‌های بیشتری غرق شوند، تهویه و اکسیژن رسانی بیمار نیز بیشتر به خطر می‌افتد.



شکل ۹-۱۰: یک x-ray نشان دهنده هموتراکس در سمت راست.



شکل ۱۰-۱۰: یک x-ray نشان دهنده کانتیوژن ریوی در سمت راست.

آسیب بلانت

نیروی بلانسی که به دیواره قفسه سینه وارد می‌شود از طریق دیواره قفسه سینه به ارگان‌های آن به ویژه ریه‌ها منتقل می‌گردد. این موج انرژی می‌تواند بافت ریه را پاره کرده و منجر به خونریزی در آلئول‌ها شود. در این حالت، آسیب را کانتیوژن ریوی می‌نامند. (شکل ۱۰-۱۰) کانتیوژن ریه در واقع کبودی ریه^۵ است که با احیای مایعات تشدید می‌شود. اثر بر اکسیژن رسانی و تهویه همانند آسیب نافذ است.

اگر نیرویی که به بافت ریه وارد می‌شود پلور احشایی را نیز پاره کند، ممکن است هوا از ریه به فضای پلور حرکت نموده و باعث پنوتراکس و حتی پنوتراکس فشاری شود. همچنین ترومای بلانت در قفسه سینه می‌تواند باعث شکستگی دنده‌ها شود که می‌تواند ریه را پاره کرده و پنوموتراکس و هموتراکس ایجاد کند (هر دو به علت خونریزی ناشی از دنده‌های شکسته و پارگی ریه و عضلات بین دنده‌ای ایجاد می‌شوند). صدمات ناشی از نیروی بلانت که به طور معمول در تصادفات با کاهش ناگهانی سرعت همراه است، ممکن است همراه با بریدگی یا پارگی عروق اصلی خونی در قفسه سینه به ویژه آنورت بوده



شکل ۸-۱۰: یک x-ray نشان دهنده پنوموتراکس فشاری در سمت چپ

اگر هوا وارد حفره قفسه سینه شده ولی از آن خارج نشود، فشار در فضای پلور افزایش یافته و پنوموتراکس فشاری^۳ ایجاد می‌شود. این وضعیت در توانایی تهویه بیمار اختلال ایجاد کرده و از آنجا که با افزایش فشار داخل قفسه سینه، بازگشت وریدی کاهش می‌یابد، گردش خون نیز تحت تاثیر قرار گرفته و ممکن است شوک اتفاق بیفتد. در موارد شدید با جابجایی ساختارهای مدیاستن (ارگان‌ها و عروقی که در مرکز قفسه سینه قرار گرفته‌اند) به طرف دیگر قفسه سینه، بازگشت وریدی به شدت مختل شده که منجر به کاهش فشار خون و اتساع ورید ژوگولر می‌شود و به طور کلاسیک، البته با تاخیر، یافته‌های شیفت تراشه از خط وسط به سمت دیگر قفسه سینه ممکن است تشخیص داده شود.

بافت‌ها و عروق پاره شده خونریزی می‌کنند. زخم‌های نافذ در قفسه سینه می‌توانند منجر به خونریزی در فضای پلور (هموتراکس) از عضلات دیواره قفسه سینه، عروق بین دنده‌ای و ریه‌ها شود (شکل ۹-۱۰). زخم‌های نفوذی به عروق اصلی قفسه سینه منجر به خونریزی فاجعه‌بار می‌شود. فضای پلور تقریباً ۳۰۰۰ میلی لیتر مایع در خود جای می‌دهد. خونریزی قفسه سینه به درون فضای پلور ممکن است به راحتی قابل تشخیص نباشد اما منجر به شوک شود. وجود حجم زیادی از خون در فضای پلور در تنفس بیمار اختلال ایجاد کرده و از باز شدن ریه‌ها در آن سمت جلوگیری می‌کند. غیر معمول نیست که آسیب به ریه منجر به هموتراکس و پنوموتراکس شود که به آن هموپنوموتراکس^۴ گفته می‌شود. هموپنوموتراکس منجر به کلاپس ریه و اختلال در تهویه به علت هوای موجود در پلور و تجمع خون در حفره قفسه سینه می‌شود.

زخم‌های ریه ممکن است منجر به خونریزی در بافت ریه شود. این خون آلئول‌ها را غرق کرده و از پر شده آنها با هوا جلوگیری می‌کند. آلئول‌های پر شده با خون نمی‌توانند در تبادلات گازی شرکت کنند.

۳ tension pneumothorax
۴ hemopneumothorax

از آسیب‌های دریچه‌ای در سمع قلب نیز ممکن است وجود داشته باشد.

- لمس: با لمس آرام دیواره قفسه سینه با دست و انگشتان، ارزیابی حساسیت به لمس، کریپتوس (آمفیزم زیر جلدی یا استخوانی) و بی‌ثباتی استخوانی دیواره قفسه سینه انجام می‌شود.
- دق: انجام این روش معاینه در صحنه دشوار است زیرا محیط غالباً پر از سر و صداست و ارزیابی دق را دشوار می‌کند. علاوه بر این اطلاعات کمی وجود دارد که نشان دهد دق می‌تواند مدیریت پیش بیمارستانی را تغییر دهد.
- پالس اکسی متری: سطح اکسیژن متصل به هموگلوبین باید ارزیابی و کنترل شود تا تغییر در وضعیت بیمار و پاسخ به درمان تشخیص داده شود. اشباع اکسیژن باید در ۹۴٪ یا بیشتر حفظ شود.
- شکل موج کاپنوگرافی: چه با ارزیابی پروب بینی با استفاده از ماسک و یا با ارزیابی in-line در بیمار اینتوبه، کاپنوگرافی (کربن دی‌اکسید انتهای بازدمی) برای ارزیابی سطح دی‌اکسید کربن در هوای بازدمی و تشخیص تغییرات آن استفاده می‌شود. نمونه‌گیری in-line، دی‌اکسید کربن پایان بازدمی را به طور مستقیم در نقطه نمونه‌گیری اندازه‌گیری می‌کند، در حالی که ارزیابی جریان جانبی، نمونه را از هوای بازدمی گرفته و در مانیتور نشان می‌دهد.

تکرار تعیین میزان تهویه در ارزیابی مجدد بیمار، مهمترین ابزار ارزیابی در تشخیص وخامت وی می‌باشد. همانطور که بیمار هیپوکسیک می‌شود، سر نخ اولیه این تغییر، افزایش تدریجی میزان تهویه است.

ارزیابی و مدیریت آسیب‌های خاص شکستگی دنده

شکستگی دنده معمولاً توسط ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی مشاهده می‌شود و در ۱۰ درصد بیماران ترومایی وجود دارد. عوامل مختلفی در ابتلا و مرگ و میر بیماران مبتلا به شکستگی دنده نقش دارند، از جمله تعداد شکستگی‌های دنده، وجود شکستگی‌های دو طرفه و افزایش سن (۶۵ سال و بیشتر). افراد مسن به علت از دست دادن توده استخوانی کورتیکال (پوکی استخوان) اغلب به شکستگی دنده حساس‌تر هستند، که منجر به شکستگی دنده پس از تحمل نیروی کمتری می‌شود. صرف نظر از سن، با شکستگی دنده‌های بیشتر، مرگ و میر افزایش می‌یابد. میزان مرگ و میر برای شکستگی یک دنده ۵/۸٪ است و در بیماران با پنج دنده شکسته به ۱۰٪ افزایش می‌یابد. میزان مرگ و میر در افراد با شکستگی هشت دنده، ۳۴ درصد است.

علی‌رغم اینکه دنده‌ها توسط عضلات محافظت می‌شوند، شکستگی دنده یک اتفاق معمول در تروما به قفسه سینه است. دنده‌های فوقانی، پهن و ضخیم هستند و توسط کمر بند شانه و عضلات به خوبی محافظت می‌شوند. از آنجا که برای شکستن دنده‌های فوقانی به انرژی زیادی نیاز است، بیماران با شکستگی دنده‌های فوقانی در معرض سایر آسیب‌ها مانند پارگی تروماتیک آئورت می‌باشند. شکستگی دنده غالباً در دنده‌های ۴ تا ۸ در ناحیه لترال که دیواره نازک‌تر بوده و عضله کمتری دارد، اتفاق می‌افتد. انتهای شکسته دنده‌ها ممکن است عضله، ریه و عروق خونی را پاره نموده و با کانتیوژن ریه، پنوموتراکس یا هموتراکس همراه باشد. کانتیوژن ریوی شایع‌ترین آسیب دیدگی در شکستگی چندین

و منجر به خوریزی فاجعه‌بار شود. نهایتاً در برخی موارد، نیروی بلانت به دیواره قفسه سینه آسیب وارد نموده و منجر به بی‌ثباتی دیواره قفسه سینه و اختلال در تغییرات فشار داخل قفسه سینه و در نهایت اختلال در تهویه می‌شود.

ارزیابی

همانند تمام ابعاد مراقبت‌های پزشکی، ارزیابی شامل گرفتن شرح حال و انجام معاینه فیزیکی است. در موقعیت تروما، ما در مورد تاریخچه SAMPLE صحبت می‌کنیم که در آن نشانه‌ها، سن و آلرژی، داروها، سوابق گذشته، زمان آخرین وعده غذایی^{۱۰} و حوادث مربوط به آسیب^{۱۱} توضیح داده می‌شود. (به بخش ارزیابی و مدیریت بیمار مراجعه نمایید)

علاوه بر مکانیسم کلی که منجر به آسیب دیدگی می‌شود، در صورت هشجاری و توانایی برقراری ارتباط، از بیماران در ارتباط با علائمی که ممکن است تجربه کنند، سوال پرسیده می‌شود. قربانیان تروما به قفسه سینه احتمالاً درد تیز، خنجری یا constricting دارند. غالباً درد با تلاش تنفسی یا حرکت تشدید می‌شود. بیمار ممکن است احساس تنگی نفس یا عدم توانایی در تنفس کافی داشته باشد. در صورت ایجاد شوک، بیمار بی‌قرار شده و از سبکی سر شکایت می‌کند. لازم به یادآوری است که عدم وجود علائم با عدم وجود آسیب برابر نیست.

مرحله بعدی ارزیابی، انجام معاینه فیزیکی است. معاینه فیزیکی چهار جز دارد: مشاهده، لمس، دق، سمع. همچنین ارزیابی شامل تعیین علائم حیاتی نیز می‌باشد. استفاده از پالس اکسی متر برای ارزیابی اشباع اکسیژن شریانی نیز یک روش کمکی در ارزیابی بیمار آسیب دیده است.

- مشاهده: پوست بیمار از نظر رنگ پریدگی و تعریق که از علائم شوک می‌باشد، مشاهده می‌شود. همچنین بیمار ممکن است بی‌قرار باشد. وجود سیانوز (تغییر رنگ پوست مایل به آبی به ویژه در اطراف دهان و لب) ممکن است در هیپوکسی پیشرفته مشهود باشد. تعداد تنفس و اختلال در آن (Gaspings، استفاده از عضلات فرعی تنفس، پرش پره‌های بینی) ممکن است مشاهده شود. آیا نای در خط وسط است یا به یک سمت منحرف شده است؟ آیا ورید ژوگولر دیلاته شده است؟ قفسه سینه از نظر کانتیوژن، خراش، پارگی و بالارفتن دیواره قفسه سینه با هر تنفس به صورت متقارن بررسی می‌شود. آیا بخشی از دیواره قفسه سینه حرکات متناقض دارد؟ (یعنی به جای حرکت دیواره به سمت بیرون در هنگام دم، قطعه‌ای به درون ریه فرو می‌رود و بالعکس در هنگام بازدم) اگر هر زخمی شناسایی شود، به دقت بررسی می‌شود تا مشخص شود آیا هنگام ورود و خروج هوا، هوا در حال bubbling است یا خیر.

- سمع: تمامی قفسه سینه ارزیابی می‌شود. کاهش صداهای تنفسی در یک طرف در مقایسه با سمت دیگر ممکن است نشان دهنده پنوموتراکس یا هموتراکس در آن سمت باشد. کانتیوژن ریوی ممکن است منجر به صداهای غیر طبیعی (کراکل) شود. اگرچه تشخیص آن در صحنه دشوار است، صداهای قلبی muffled از خون جمع شده در اطراف قلب و سوفل‌های ناشی

۶	symptoms
۷	age and allergies
۸	medications
۹	past history
۱۰	time of the last meal
۱۱	events surrounding the injury

ارزیابی

همانند شکستگی ساده، ارزیابی بیمار با قفسه سینه شناور نیز بیماری را نشان می‌دهد که درد بسیاری را تحمل می‌کند. درد به طور معمول شدیدتر و بیمار پریشان است. تعداد تهویه بالاست و بیمار به دلیل درد نفس عمیق نمی‌کشد. هیپوکسی ممکن است وجود داشته باشد و توسط پالس اکسی متر یا سیانوز نشان داده شود. حرکت پارادوکس ممکن است مشهود باشد یا نباشد و یا به راحتی تشخیص داده شود. در ابتدا عضلات بین دنده ای دچار اسپاسم شده تا قطعه شناور را ثابت نمایند. با گذشت زمان با خستگی این عضلات، حرکت پارادوکس کم کم آشکار می‌شوند. تندرینس و کریپتوس احتمالا استخوان روی قسمت آسیب دیده مشاهده خواهد شد. همچنین ممکن است قطعه ی بی ثباتی نیز لمس شود.

مدیریت

مدیریت قطعه شناور شامل تسکین درد، حمایت تهویه ای و نظارت بر وخیم شدن وضعیت بیمار است. تعداد تهویه ممکن است مهم ترین پارامتر برای پیگیری و اندازه گیری دقیق آن باشد. سرعت تهویه در بیماران مبتلا به کانتیوژن ریوی زمینه ای و اختلال تنفسی، با گذشت زمان افزایش می یابد. در صورت وجود، پالس اکسی متری نیز برای تشخیص هیپوکسی مفید است. تجویز اکسیژن برای اطمینان از اشباع اکسیژن بیش از ۹۴٪ نیز انجام می گیرد.

رگ گیری نیز باید انجام گیرد، مگر در مواردی که مسیر انتقال بسیار کوتاه است. مسکن های مخدر ممکن است برای تسکین درد با دقت تجویز شوند.

حمایت از تهویه با کمک آمیوبگ، فشار مداوم راه هوایی (CPAP^{۱۳})، یا اینتوباسیون داخل تراشه و تهویه با فشار مثبت برای بیمارانی که در حفظ اکسیژن کافی مشکل دارند ضروری می باشد.

تثبیت قطعه شناور با کیسه شن و ماسه یا سایر روش ها کنتراندیکاسیون دارد زیرا ممکن است حرکت دیواره قفسه سینه را بیشتر به خطر انداخته و تهویه را مختل نماید.

دنده می باشد. همانطور که قبلا بحث شده کامپرشن ریوی ممکن است آلوئول ها را پاره نموده و منجر به پنوموتراکس شود. شکستگی دنده های تحتانی ممکن است با آسیب طحال و کبد و سایر آسیب های داخل شکمی همراه باشد.

ارزیابی

بیماران دچار شکستگی ساده دنده اغلب از درد قفسه سینه با تنفس یا حرکت و همینطور تنفس سخت شکایت دارند. آنها ممکن است تنفس سختی داشته باشند. لمس دقیق دیواره قفسه سینه معمولا تندرینس نقطه ای، دقیقا در ناحیه شکستگی را نشان می دهد، ممکن است در اثر ساییده شدن انتهای شکسته دنده، کریپتوس نیز احساس شود. ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی با توجه به میزان تهویه و عمق تنفس، علائم حیاتی را ارزیابی می کند. پالس اکسی متری نیز باید انجام گردد، همچنین در صورت وجود، کپنوگرافی نیز انجام می شود.

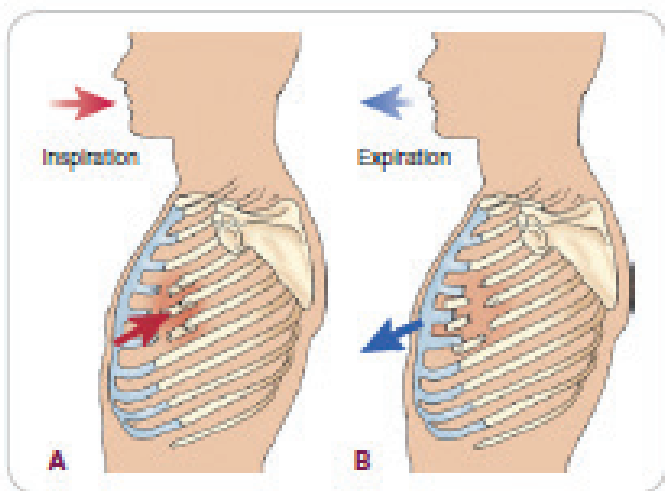
مدیریت

تسکین درد هدف اصلی در مدیریت بیماران مبتلا به شکستگی است. این کار با پوزیشن دادن بازوهای بیمار و استفاده از اسلینک و کش انجام می شود. به علت احتمال بدتر شدن تهویه و ایجاد شوک، ارزیابی مجدد بیمار و اطمینان از شرایط وی بسیار مهم است، رگ گیری بر اساس شرایط بیمار و زمان انتقال پیش بینی شده باید در نظر گرفته شود. تجویز داروهای ضد درد وریدی ممکن است در برخی موقعیت ها برای واحدهای پیشرفته با پروتکل های مناسب، زمانی که درد ناشی از شکستگی دنده مانع از توانایی تنفس موثر بیمار شود، مناسب باشد. برای جلوگیری از کلاپس آلوئولی (آتلتکنازی) و احتمال پنومونی و سایر عوارض، بیمار به تنفس عمیق و سرفه توصیه می شود. از بی حرکتی محکم قفسه سینه با نوار یا بند بایستی اجتناب شود زیرا این مداخلات زمینه ساز ایجاد آتلکتنازی و پنومونی است. برای اطمینان از اکسیژناسیون کافی، ممکن است به اکسیژن مکمل و تهویه کمکی نیاز باشد.

قفسه سینه شناور^{۱۴}

قفسه سینه شناور هنگامی رخ می دهد که دو یا چند دنده مجاور از بیش از یک مکان در امتداد طول خود شکسته شوند. این آسیب باعث می شود قسمتی از دیواره قفسه سینه در ادامه ی سایر قسمت ها نباشد. هنگامی که عضلات تنفسی منقبض می شوند تا دنده ها را بالا برده و دیافراگم را پایین بیاورند، بخش شناور در پاسخ به فشار منفی ایجاد شده در حفره قفسه سینه، به طور متناقض به سمت داخل حرکت می کند. (شکل ۱۱-۱۰) همینطور با شل شدن این عضلات، با افزایش فشار داخل قفسه سینه، این بخش به سمت خارج حرکت می کند. این حرکت متناقض قطعه شناور باعث می شود تهویه کفایت کمتری داشته باشد. درجه ناکارآمدی به طور مستقیم در ارتباط با سایز قطعه شناور است.

نیروی لازم برای ایجاد چنین آسیبی معمولا به ریه نیز منتقل شده و منجر به کانتیوژن ریه می گردد. بنابراین تهویه و تبادل گازی با دو مکانیسم به خطر می افتد؛ قطعه شناور و کانتیوژن ریه (که در به خطر انداختن تهویه، مشکل بزرگتری است). همانطور که قبلا توضیح داده شد، کانتیوژن ریه به دلیل غرق شدن آلوئول در خون امکان تبادل گازی در قسمت درگیر ریه را فراهم نمی کند.



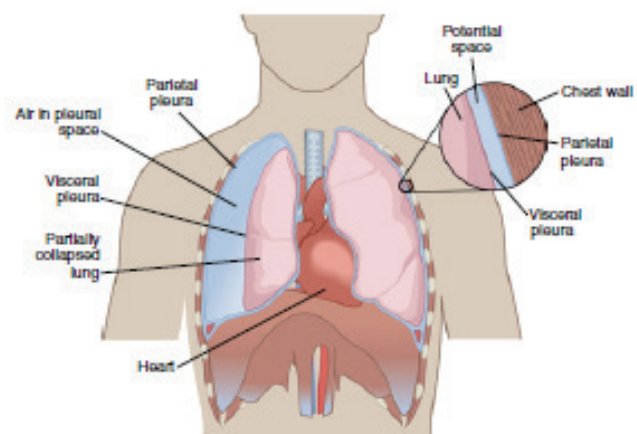
شکل ۱۱-۱۰: حرکت پارادوکس: A. اگر پایداری دیواره قفسه با شکستگی دنده ها در دو یا چند مکان از بین رفته باشد، به دلیل کاهش فشار داخل قفسه سینه در هنگام دم، فشار هوای خارجی دیواره قفسه سینه را به سمت داخل می فرستد. B. وقتی فشار داخل قفسه سینه در طی بازدم افزایش یابد، دیواره قفسه سینه به سمت خارج فرستاده می شود.

کانتیوژن ریوی

پنوموتراکس ساده

ارزیابی

ارزیابی در پنوموتراکس ساده معمولاً یافته‌هایی مشابه با بیماران مبتلا به شکستگی دنده را نشان می‌دهد. بیمار مدام از درد پلورتیک قفسه سینه (درد در هنگام تنفس) و تنگی نفس خفیف تا شدید شکایت دارد و ممکن است علائم و نشانه‌های اختلال در عملکرد تنفسی را نشان دهد. یافته‌های کلاسیک شامل کاهش صداهای تنفسی در سمت آسیب است. هر بیمار با دیسترس تنفسی و کاهش صداهای تنفسی را باید مبتلا به پنوموتراکس دانست.



شکل ۱۰-۱۲: هوا در فضای پلور، به ریه فشار وارد کرده و تهویه را به میزان قابل توجهی کاهش می‌دهد. بنابراین خون خروجی از ریه اکسیژن کمتری دارد.

مدیریت

ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی اکسیژن مکمل را تجویز نموده، رگ می‌گیرد و در صورت بروز شوک برای درمان آن آماده می‌شود. در صورت امکان، مانیتورینگ پالس اکسی متری و کاپنوگرافی به منظور تشخیص علائم اولیه دیسترس تنفسی برای مدیریت بیمار ضروری است. اگر بی حرکتی ستون فقرات لازم نباشد، بیمار در وضعیت نیمه نشسته راحت تر است. انتقال سریع بیمار ضروری است. اگر ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی در سطح پایه هستند و مسیر طولانی شد، باید از واحدهای حمایت از زندگی پیشرفته (ALS) درخواست کمک نمود.

یک نکته کلیدی در مدیریت، دانستن این موضوع است که پنوتراکس ساده ممکن است به سرعت به پنوموتراکس فشاری تبدیل شود. بیمار باید به طور مداوم از نظر پیشرفت پنوموتراکس تحت نظر باشد تا قبل از ایجاد خطر جدی در گردش خون، مداخله‌ی به موقع انجام گیرد.

پنوموتراکس باز

پنوموتراکس باز مانند پنوموتراکس ساده شامل ورود هوا به فضای پلور بوده و منجر به کلاپس ریه می‌گردد. نقص در دیواره قفسه سینه که منجر به ایجاد ارتباط بین هوای خارج و فضای پلور می‌شود، مشخصه یک پنوموتراکس باز است. مکانیسم‌های ایجاد کننده پنوموتراکس باز شامل زخم‌های ناشی از گلوله، شلیک تفنگ ساچمه‌ای، چاقو خوردگی، impalement و به ندرت ترومای بلانت می‌باشند. هنگام دم، به دلیل فشار منفی ایجاد شده در حفره قفسه سینه، هوا از زخم باز عبور کرده

هنگامی که بافت ریه با مکانیسم‌های بلانت یا نافذ آسیب می‌بیند، خونریزی در فضای آلوئولار باعث ایجاد کانتیوژن ریوی می‌شود. با پر شدن آلوئول از خون، تبادل گاز مختل می‌شود زیرا هوا نمی‌تواند از راههای تنفسی انتهایی وارد آلوئول شود. علاوه بر این خون و مایعات ادم آور موجود در بافت بین آلوئول‌ها نیز مانع تبادل گاز در آلوئول‌ها می‌گردند. کانتیوژن ریوی تقریباً همیشه با بیمار مبتلا به قطعه شناور وجود دارد و یک عارضه شایع - و بالقوه کشنده - آسیب قفسه سینه است. ممکن است در ۲۴ ساعت اول بعد از آسیب دیدگی وضعیت بیمار وخیم شود.

ارزیابی

یافته‌های ارزیابی بیمار بر اساس شدت کوفتگی (درصد ریه درگیر) متغیر است. ارزیابی اولیه معمولاً اختلال تنفسی را نشان نمی‌دهد. با پیشروی کانتیوژن سرعت تهویه افزایش می‌یابد. ممکن است در سمع ریه رال شنیده شود. در حقیقت افزایش میزان تهویه اولین سرنخی است که نشان می‌دهد وضعیت بیمار رو به وخامت است. در موقعیت‌هایی مثل قطعه شناور باید به حضور کانتیوژن مشکوک شد.

مدیریت

مدیریت در این آسیب، حمایت از تهویه است. ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید به طور مرتب میزان تهویه و علائم دیسترس تنفسی را ارزیابی کند. در صورت وجود باید از پالس اکسی متری و کپنوگرافی استفاده شود. اکسیژن مکمل باید با هدف حفظ اشباع اکسیژن در محدوده طبیعی (بالتر از ۹۴ درصد) به کلیه بیماران مشکوک به کانتیوژن ریه ارائه شود. برای بهبود اکسیژن رسانی در بیمارانی که اکسیژن مکمل به تنهایی برای حفظ میزان اشباع اکسیژن کافی نیست، CPAP نیز قابل استفاده است.

در صورت عدم وجود هیپوتانسیون (افت فشار خون کمتر از ۹۰ میلی متر جیوه) تجویز مایعات وریدی ادم را بیشتر نموده و تهویه و اکسیژن رسانی را به خطر می‌اندازد. در عوض مایعات وریدی باید به طور منطقی و فقط در صورت لزوم برای حفظ فشارخون بیش از ۸۰ میلی متر جیوه تجویز شود. کانتیوژن ریوی یکی از مواردی است که در آن احیای مایعات ممکن است نتیجه را بدتر کند و بنابراین باید با نیاز بیمار برای حفظ فشارخون حداقل ۸۰ میلی متر جیوه در تعادل باشد. (به فصل شوک؛ پاتوفیزیولوژی زندگی و مرگ مراجعه نمایید)

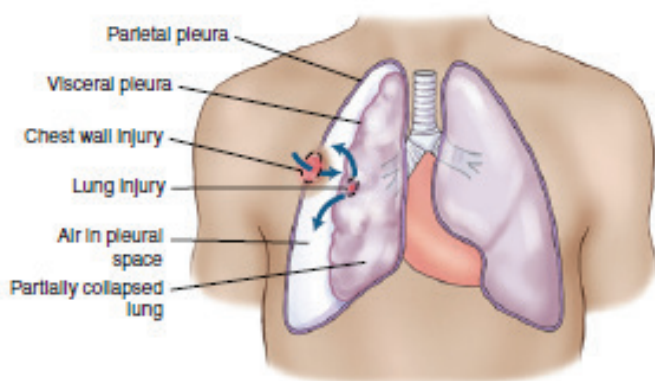
پنوموتراکس

پنوموتراکس در ۲۰ درصد از آسیب‌های قفسه سینه وجود دارد. سه نوع پنوموتراکس بر اساس شدت دیده می‌شود: ساده، باز، فشاری

پنوموتراکس ساده وجود هوا در فضای پلور است. با افزایش میزان هوا در فضای پلور، ریه در آن سمت کلاپس می‌شود. (شکل ۱۰-۱۲) پنوموتراکس باز (زخم مکنده قفسه سینه) شامل پنوموتراکس همراه با نقص در دیواره قفسه سینه است که اجازه می‌دهد هوا از خارج وارد فضای پلور شود. پنوموتراکس فشاری هنگامی اتفاق می‌افتد که ورود هوا به داخل ادامه پیدا کند و با افزایش تدریجی فشار درون توراکس، در فضای پلور به دام بیفتد. پنوموتراکس فشاری منجر به شیفت می‌دایستن و در نتیجه کاهش بازگشت خون وریدی به قلب و اختلال در عملکرد گردش خون می‌شود.

و منبع دوم منفذ ریه است. حتی اگر آسیب به دیواره قفسه سینه با پانسمان انسدادی پوشانده شود، نشت هوا به فضای پلور می تواند از ریه آسیب دیده ادامه یابد و زمینه را برای پیشرفت پنوموتراکس فشاری فراهم کند. (شکل ۱۴-۱۰)

بر اساس آموزش های سنتی برای پنوموتراکس باز، پانسمان انسدادی از سه طرف بسته می شود. این کار باعث می شود جریان هوا حین دم وارد قفسه سینه نشود ولی در بازدم از سمت باز پانسمان خارج شود و به این ترتیب از پنوموتراکس فشاری جلوگیری گردد. (شکل ۱۵-۱۰) در مقابل، چسب زدن هر چهار طرف به چسب زدن در سه طرف ترجیح داده می شود؛ در این حال هنوز هیچ پاسخ قطعی برای این موضوع مشخص نشده است.

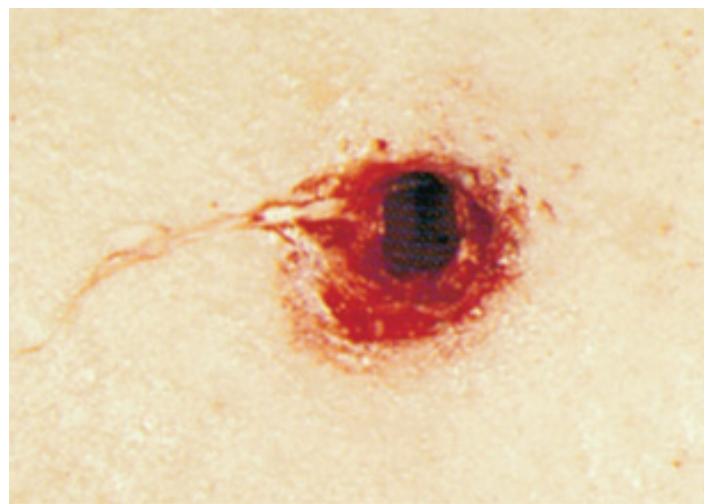


شکل ۱۴-۱۰: به دلیل مجاورت دیواره قفسه سینه با ریه، آسیب دیواره قفسه سینه با ضربه نافذ و آسیب ندیدن ریه بسیار دشوار است. بستن منفذ دیواره قفسه سینه لزوماً باعث کاهش نشت هوا به فضای پلور نمی شود. نشت از ریه نیز اتفاق می افتد.



شکل ۱۵-۱۰: در مطالعات حیوانی نشان داده شده است پانسمان تهویه دار (سه طرفه) قفسه سینه^{۱۴} از ایجاد پنوموتراکس فشاری جلوگیری نموده اند.

و وارد فضای پلور می شود. در زخم های بزرگتر، ممکن است جریان آزاد هوا در داخل و خارج از فضای پلور با فازهای مختلف تنفس وجود داشته باشد (شکل ۱۳-۱۰) اغلب سر و صدای قابل شنیدن هنگام ورود هوا به داخل سوراخ دیواره قفسه سینه ایجاد می شود. بنابراین از این زخم باز به عنوان «زخم مکنده قفسه سینه» یاد می شود.



شکل ۱۳-۱۰: در اثر اصابت گلوله یا چاقو به قفسه سینه سوراخی در دیواره قفسه سینه ایجاد می شود که از طریق آن هوا به داخل حفره پلور وارد و از آن خارج می شود.

از آنجا که جریان هوا از مسیر با کمترین مقاومت عبور می کند، ممکن است این جریان هوای غیرطبیعی به جای عبور از طریق راه هوایی فوقانی و تراشه به داخل ریه، از دیواره قفسه سینه عبور کند، خصوصاً اگر زخم باز به اندازه یا بزرگتر از دهانه گلو باشد. مقاومت در برابر جریان هوا از طریق زخم، با افزایش اندازه آن، کاهش می یابد. به دنبال آن، تهویه موثر به دلیل کلاپس ریه در سمت آسیب دیده و جریان ترجیحی هوا به داخل فضای پلور از طریق زخم به جای انتقال از تراشه به آلوئول، کاهش می یابد. اگرچه بیمار نفس می کشد اما اکسیژن کمتری وارد جریان خون می شود.

ارزیابی

بیمار با پنوموتراکس باز دیسترس تنفسی دارد. بیمار معمولاً مضطرب و تاکی پنه خواهد بود (به سرعت نفس می کشد) ضربان قلب بالا رفته و نخی می شود. معاینه دیواره قفسه سینه زخمی را نشان می دهد که ممکن است صدای مکیدن در هنگام دم و bubbling طی بازدم داشته باشد.

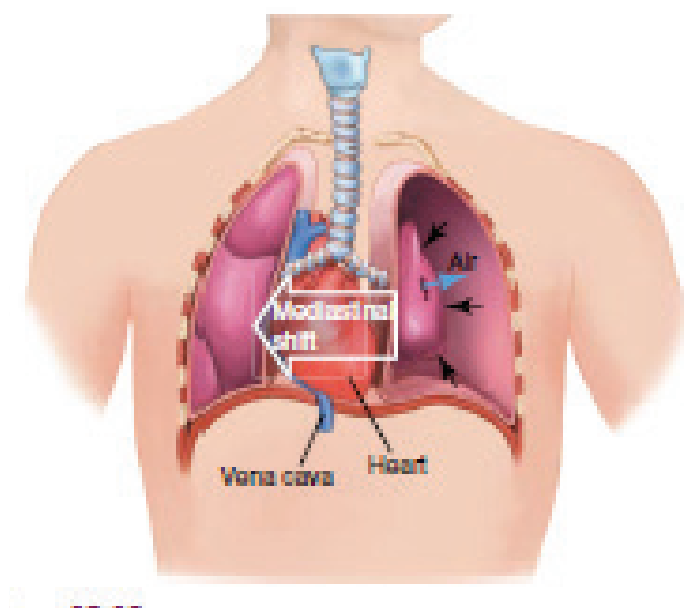
مدیریت

مدیریت اولیه پنوموتراکس باز شامل بستن زخم قفسه سینه و تجویز اکسیژن مکمل است. با استفاده از پانسمان مسدود کننده، یا استفاده از محصولات تجاری مانند Halo، Asherman، یا Bolin chest seal یا استفاده از روش های خلاقانه مانند فویل آلومینیوم یا پلاستیک (برخلاف گاز ساده این مواد اجازه عبور جریان هوا را نمی دهند) از جریان هوا به داخل پلور جلوگیری می شود. اگر محصولات تجاری در دسترس نباشند، گاز وازلین گزینه مناسبی است.

بیمار مبتلا به پنوموتراکس باز تقریباً همیشه از ناحیه ریه نیز آسیب می بیند و دو منبع نشت هوا دارد؛ منبع اول منفذ دیواره قفسه سینه

می یابد. با افزایش فشار داخل توراکس، اختلال در تهویه افزایش و باگشت وریدی به قلب کاهش می یابد. کاهش برون ده قلبی همراه با بدتر شدن تبادلات گازی منجر به شوک می شود. (شکل ۱۶-۱۰) فشار فزاینده به سمت آسیب دیده قفسه سینه در نهایت ساختارهای مدیاستن را به سمت دیگر شیفت می دهد. این تغییر در آناتومی، ممکن است مانع بازگشت وریدی به قلب از ورید اجوف تحتانی تحت فشار قرار گرفته در عبور از دیافراگم شود. علاوه بر این اتساع ریه در سمت سالم نیز به طور فزاینده ای محدود شده و منجر به اختلال بیشتر در تنفس می گردد.

هر بیمار مبتلا به آسیب قفسه سینه در معرض خطر پنوموتراکس فشاری است. بیماران با خطر ویژه بیمارانی هستند که احتمالاً مبتلا به پنوموتراکس شده اند (به عنوان مثال بیمار با علائم شکستگی دنده)، کسانی که دارای پنوموتراکس شناخته شده هستند (به عنوان مثال بیمار با زخم نفوذی قفسه سینه) و کسانی که آسیب قفسه سینه دارند و تحت ونتیلاسیون با فشار مثبت قرار گرفته اند. چنین بیمارانی باید به طور مداوم از نظر علائم افزایش دیسترس تنفسی همراه با اختلال در گردش خون مانیتور شده و به سرعت به یک مرکز مناسب منتقل شوند.



شکل ۱۶-۱۰: پنوموتراکس فشاری. اگر میزان هوای محبوس شده در فضای پلور همچنان افزایش یابد، نه تنها ریه سمت آسیب دیده کلاپس می شود بلکه مدیاستن نیز به طرف مقابل شیفت پیدا می کند. سپس ریه سمت مقابل نیز فشرده شده و فشار داخل قفسه سینه افزایش می یابد که باعث انسداد ورید اجوف و کاهش خون بازگشتی به قلب می شود.

ارزیابی

یافته های ارزیابی به میزان فشار درون فضای پلور بستگی دارد (بکس ۲-۱۰). در ابتدا بیماران بی قرار هستند و احساس راحتی نمی کنند. آنها به طور کلی از درد قفسه سینه و سختی در تنفس شکایت دارند. با بدتر شدن پنوموتراکس فشاری، بی قراری، تاکی پنه و دیسترس تنفسی آنها افزایش پیدا خواهد کرد. در موارد شدید ممکن است سیانوز و آپنه نیز اتفاق بیفتد.

مطالعه ای در حیوانات، پاسخ فیزیولوژیکی پنوموتراکس بازی که کاملاً با یک پانسمن بدون تهویه بسته شده بود را با پاسخ به مواردی که با پانسمن تهویه دار (سه طرفه) بسته شده بودند، مقایسه نمود. این مطالعه نشان داد هر دو روش باعث بهبود فیزیولوژی تنفسی مرتبط با پنوموتراکس بازی می شود. با این حال پانسمن تهویه دار (سه طرفه) بر خلاف پانسمن بدون تهویه، مانع از پیشرفت پنوموتراکس فشاری شد. این یافته، به کمیته مراقبت از تلفات رزمی تاکتیکی ارتش توصیه نموده در صورت موجود بودن پانسمن تهویه دار، استفاده از آن بر پانسمن بدون تهویه ترجیح داده شود. در صورت موجود نبودن پانسمن تهویه دار، پانسمن بدون تهویه نیز جایگزین قابل قبولی است؛ هرچند بیمار باید از نظر پیشروی پنوموتراکس فشاری با دقت تحت نظر باشد.

بر اساس تحقیقات انجام شده، حمایت از زندگی پیش بیمارستانی (PHTLS) در حال حاضر روش زیر را برای مدیریت بیماران با پنوموتراکس بازی توصیه می کند:

- پانسمن تهویه دار (سه طرفه) را روی زخم باز قفسه سینه قرار دهید.
- اگر پانسمن تهویه دار در دسترس نیست، یک مربع پلاستیکی یا فویل را روی زخم قرار داده و آن را از سه طرف بچسبانید.
- اگر هیچ یک از موارد فوق در دسترس نبود، از پانسمن بدون تهویه یا گاز وازلینه که مانع ورود و خروج هوا می شود، استفاده گردد. با این حال این روش ممکن است منجر به پیشروی پنوموتراکس فشاری شود و بیمار باید به دقت تحت نظر قرار گیرد.
- اگر بیمار دچار تالیکاردی، تاکی پنه یا سایر علائم دیسترس تنفسی شد، برای چند ثانیه پانسمن را برداشته و در صورت لزوم به تهویه کمک کنید.
- در صورت ادامه دیسترس تنفسی، آن را پنوموتراکس فشاری در نظر بگیرید و با استفاده از یک سوزن بزرگ منفذ دار (شماره ۱۰-۱۶) با سوزنی به طول ۳/۵ اینچ (۸ سانتی متر) در دومین فضای بین دنده ای در خط میدکلاویکل یا در پنجمین فضای بین دنده ای در خط آگزیلاری قدامی، نیدل توراکوستومی انجام دهید.

اگر این اقدامات نتواند به اندازه کافی بیمار را حمایت کند، ممکن است به اینتوباسیون داخل تراشه و تهویه با فشار مثبت نیاز باشد. در صورت استفاده از تهویه با فشار مثبت و پانسمن برای بستن زخم باز، ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید بیمار را به دقت از نظر ایجاد پنوموتراکس فشاری کنترل کند. اگر علائم دیسترس تنفسی در حال افزایش است، باید پانسمن روی زخم باید سه طرفه شده یا برداشته شود تا فشار درون قفسه سینه خارج گردد. در صورت عدم تاثیر این روش، باید فشار با سوزن خارج گردد^{۱۵}.

در صورت انجام تهویه با فشار مثبت نیازی به بستن زخم نیست. هرچند از یک پانسمن استریل روی زخم برای جلوگیری از آلودگی بیشتر استفاده می شود. تهویه با فشار مثبت به طور موثری پاتوفیزیولوژی مرتبط با پنوموتراکس بازی را با تهویه مستقیم ریه ها مدیریت می کند.

پنوموتراکس فشاری

پنوموتراکس فشاری یک شرایط اورژانسی تهدید کننده زندگی است. با ادامه ورود بدون خروج هوا به فضای پلور، فشار داخل توراکس افزایش

باکس ۲-۱۰

اگرچه علائم زیر در پنوموتراکس فشاری مورد بحث قرار می‌گیرند اما ممکن است بسیاری از آنها وجود نداشته یا در صحنه قابل شناسایی نباشند.

مشاهده

- ممکن است مشاهده سیانوز در صحنه دشوار باشد. نور ضعیف، تنوع در رنگ پوست، و آلودگی و خونی بودن آن به علت تروما، اغلب این علامت را غیرقابل اعتماد (unreliable) می‌کند.
- اتساع وریدهای گردن به عنوان نشانه کلاسیک پنوموتراکس فشاری توصیف می‌شود. با این حال از آنجا که ممکن است بیمار مبتلا به پنوموتراکس فشاری حجم خون قابل توجهی نیز از دست داده باشد، وریدها ممکن است برجسته نباشند.

لمس

- آمفیژم زیرجلدی یک یافته شایع است. با تجمع فشار در داخل قفسه سینه هوا از طریق بافت‌های دیواره قفسه سینه به خارج نشت می‌کند. از آنجا که پنوموتراکس فشاری، فشار داخل توراکس را به طور قابل توجهی افزایش می‌دهد، آمفیژم زیرجلدی در کل قفسه سینه و گردن لمس می‌شود و گاهی اوقات می‌تواند دیواره شکم و صورت را نیز درگیر کند.
- انحراف تراشه معمولاً نشانه‌ی دیررسی است. حتی در صورت وجود، تشخیص آن با معاینه فیزیکی دشوار است. در گردن تراشه توسط ستون فقرات گردنی و سایر ساختارهای حفاظتی حمایت می‌شود. بنابراین انحراف تراشه بیشتر یک پدیده اینترتوراسیک است، اگرچه ممکن است در صورت آسیب شدید، انحراف در برجستگی ژوگولر لمس شود. انحراف تراشه اغلب در محیط پیش بیمارستانی مشاهده نمی‌گردد.

سمع

- صداهای تنفسی در سمت آسیب دیده کاهش می‌یابد. مفیدترین بخش معاینه فیزیکی بررسی کاهش صداهای تنفسی در سمت آسیب دیده است. با این حال برای استفاده از این علامت، اراسه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید بتواند صداهای تنفسی طبیعی و کاهش یافته را تشخیص دهد. چنین تمایزی به تمرین زیاد نیاز دارد. گوش دادن به صداهای تنفسی در ارتباط با هر بیماری کمک کننده است.

یافته‌های کلاسیک، انحراف تراشه به سمت آسیب ندیده، کاهش صدای تنفسی در سمت آسیب دیده و و دق تمپان است. تشخیص کاهش صدای تنفسی در صحنه دشوار است. تمرین مداوم و سمع همه بیماران، مهارت ارائه دهندگان مراقبت را افزایش داده و تشخیص این یافته را محتمل تر می‌کند. تشخیص دق تمپان در صحنه اساساً غیر ممکن است، اما به خاطر کامل بودن مطلب ذکر شده است. انتقال و درمان هرگز نباید به علت انجام دق قفسه سینه به تاخیر بیفتد. سایر یافته‌های جسمی که ممکن است مشهود باشد، اتساع ورید

ژوگولر، کریپتوس دیواره قفسه سینه و سیانوز است. تائیکاردی و تائیک پنه با افزایش فشار داخل قفسه سینه و باریک شدن فشارنبض، به طور فزاینده‌ای تشدید می‌شوند و در هیپوتانسیون و شوک جبران نشده به حداکثر می‌رسند.

مدیریت

اولویت در مدیریت، دکمپرشن پنوموتراکس فشاری است. دکمپرشن باید در صورت وجود سه یافته زیر انجام شود:

۱. تشدید مشکل تنفسی یا مشکل در تهویه با آمبوگ
۲. کاهش یا عدم وجود صداهای تنفسی یک طرفه
۳. شوک جبران نشده (فشارخون سیستولیک کمتر از ۹۰ میلی‌متر جیوه با فشار نبض باریک)

بر اساس شرایط بالینی و سطح آموزش ارائه دهنده مراقبت‌های پیش بیمارستانی، چندین گزینه (در ادامه بحث خواهد شد) برای رفع فشار پلور وجود دارد. اگر دکمپرشن جز گزینه‌ها نباشد (یعنی فقط پرسنل مراقبت‌های پایه در صحنه حضور دارند و هیچ نوع پانسمان انسدادی روی زخم قرار داده نشده است تا برداشته شود)، اکسیژن با غلظت بالا تجویز نموده (در FIO₂ بیشتر از ۸۵ درصد) و بیمار را با سرعت به مرکز درمانی مناسب منتقل نمایید. در صورتی که بیمار هیپوکسیک بوده و به اکسیژن مکمل پاسخ ندهد، باید از تهویه با فشار مثبت استفاده شود زیرا این شرایط ممکن است به سرعت پنوموتراکس فشاری را تشدید کند. تهویه کمکی ممکن است منجر به تجمع سریعتر هوا در فضای پلور شود. اگر نیروی ALS در فاصله نزدیک در دسترس باشد باید حتماً از او درخواست کمک نمود.

برداشتن پانسمان انسدادی

در بیمار با پنوموتراکس باز، در صورت استفاده از پانسمان انسدادی، باید مدت کوتاهی باز شده یا برداشته شود. این کار به پنوموتراکس فشاری اجازه می‌دهد تا هوا را از طریق زخم باز خارج نماید. در صورت عود علائم پنوموتراکس فشاری ممکن است لازم باشد این روش به طور دوره‌ای حین انتقال بیمار تکرار شود. اگر برداشتن پانسمان برای چند ثانیه تاثیری نداشته و یا زخم باز وجود نداشته باشد، یگ ارائه دهنده مراقبت ALS ممکن است از سوزن تراکوستومی استفاده کند.

پنوموتراکس فشاری مشکوک در بیمار اینتوبه

در بیمار اینتوبه قرار دادن اشتباه لوله تراشه می‌تواند با پنوموتراکس فشاری اشتباه گرفته شود. اگر لوله تراشه از تراشه به سمت یکی از برونش‌های اصلی پایین رود (معمولاً سمت راست)، ریه مقابل تهویه نمی‌شود و صدای تنفسی و حرکات قفسه سینه به طور قابل توجهی کاهش می‌یابد. در این موارد قبل از هرگونه تلاش برای رفع فشار، باید پوزیشن لوله تراشه را ارزیابی و تایید نمود.

دکمپرشن (رفع فشار) با سوزن (توراکوستومی با سوزن)

قراردادن یک سوزن (آنژیوکت) در فضای پلور سمت مبتلا اجازه می‌دهد هوای تجمع یافته تحت فشار، خارج شود. دکمپرشن موفقیت آمیز، پنوموتراکس فشاری را به پنوموتراکس باز تبدیل نموده و اختلالات همودینامیکی مرتبط با کاهش بازگشت وریدی ناشی از شیف‌مدیاستن را اصلاح می‌کند. این اقدام همراه با اکسیژن رسانی و تهویه نمودن بیمار،

در صورت انجام موفق این روش، پنوموتراکس فشاری تبدیل به پنوموتراکس باز بسیار ناچیز می‌شود. تسکین تلاش تنفسی بسیار مهم تر از تاثیرات منفی پنوموتراکس باز است. از آنجا که قطر کاتتر دکمپرشن به طور قابل توجهی کمتر از مجاری تنفسی بیمار است، بعید به نظر می‌رسد هرگونه حرکت هوا از طریق کاتتر، تهویه را به خطر بیندازد. بنابراین ایجاد یک دریچه یک طرفه (دریچه هایملیچ) از نقطه نظر بالینی احتمالا ضرورتی ندارد. استفاده از دریچه های مصنوعی پرهزینه و ساختن دریچه از دستکش زمان بر است. ادامه تجویز اکسیژن مکمل و تهویه کمکی در صورت لزوم، اقدام مناسبی است.

به عنوان یک قاعده کلی، پنوموتراکس فشاری دو طرفه در بیمارانی که اینتوبه نبوده و تحت تهویه با فشار مثبت نیستند، بسیار نادر است. اولین قدم برای ارزیابی مجدد بیمار، تایید محل لوله تراشه، اطمینان از عدم کینگ یا خم شدن لوله و اطمینان از عدم ورود ناخواسته لوله به داخل برونش اصلی است. در دکمپرشن با نیدل دو طرفه در بیمارانی که تحت تهویه با فشار مثبت نمی‌باشند باید بسیار محتاط بود. اگر ارزیابی ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی اشتباه باشد، ایجاد پنوموتراکس دوطرفه می‌تواند منجر به دیسترس تنفسی شدید شود.

بیمار باید سریعاً به یک مرکز مناسب منتقل شود. رگ گیری باید در مسیر انجام شود مگر اینکه مسیر کوتاه باشد. بیمار باید از نظر تشدید اوضاع به دقت مانیتور شود. ممکن است به دکمپرشن مجدد و اینتوباسیون تراشه نیاز باشد.

لوله تراکوستومی (قرار دادن چست تیوب)

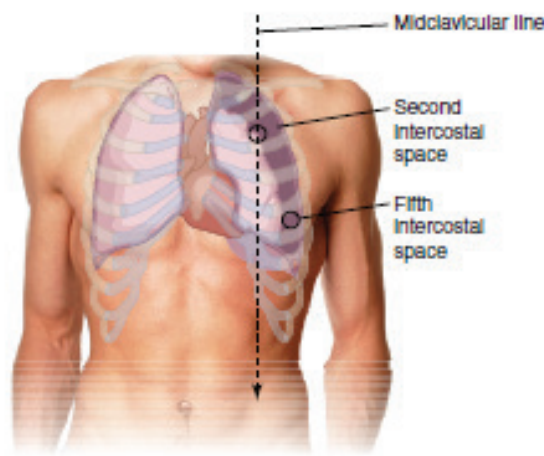
به طور کلی، قرار دادن چست تیوب (لوله تراکوستومی) به دلیل نگرانی از زمان، عوارض پروسسیجر، عفونت و مشکلات آموزشی در محیط پیش بیمارستانی انجام نمی‌شود. نیدل دکمپرشن را می‌توان در زمان بسیار کوتاه‌تری نسبت به انجام توراکوستومی انجام داد زیرا به مراحل و تجهیزات کمتری نیاز دارد. عوارض منتشر شده از تیوب توراکوستومی از ۲/۸٪ تا ۲۱٪ بوده و شامل آسیب به قلب یا ریه ها و malposition بافت زیرجلدی دیواره قفسه سینه یا حفره صفاقی است. این پروسسیجر نیازمند یک مکان استریل است در حالی که ایجاد این مکان استریل در صحنه چالش برانگیز است. عدم انجام این تکنیک به صورت استریل، مثلاً آلودگی چست تیوب یا ابزار، منجر به ایجاد آمپیم (تجمع عفونت در فضای پلور) می‌شود که نیازمند مداخله جراحی و تخلیه است. برای ارتقای این مهارت آموزش بسیاری لازم است و برای حفظ آن باید تمرین مداوم داشت.

بیمارانی که با چست تیوب منتقل می‌شوند، همچنان در معرض خطر پنوموتراکس فشاری می‌باشند، به ویژه اگر تحت تهویه با فشار مثبت قرار گیرند. اگر علائم پنوموتراکس فشاری آغاز گردد، ابتدا مطمئن شوید چست تیوب یا لوله اتصال آن کینگ نشده است. در مرحله بعد مطمئن شوید لوله اتصال به درستی به محفظه آب و دستگاه درناژ متصل شده است. حتی بدون هیچ مشکل خاصی، بیمار با پنوموتراکس فشاری ممکن است نیازمند دکمپرشن با نیدل باشد. به دلیل اینکه بیمار چست تیوب دارد، نیدل دکمپرشن را به تاخیر نیندازید. (۱۰-۳)

هوتراکس

هوتراکس به دنبال ورود خون به فضای پلور اتفاق می‌افتد. از آنجا که این فضا می‌تواند حجم زیادی از خون (۲۵۰۰ تا ۳۰۰۰ میلی

می‌تواند نجات دهنده باشد. دکمپرشن با سوزن در گذشته از طریق فضای بین دنده ای دوم در خط میدکلاویکل در سمت آسیب دیده قفسه سینه انجام می‌شد. با این حال شواهد اخیر، استفاده از فضای بین دنده ای پنجم در امتداد خط آگزیلاری (رویکرد لترال) را به عنوان محل ترجیحی برای دکمپرشن با سوزن توصیه می‌کند. (شکل ۱۷-۱۰)



شکل ۱۷-۱۰: دکمپرشن با سوزن حفره قفسه سینه برای درمان پنوموتراکس فشاری مشکوک. این روش با استفاده از یک سوزن ۱۷ با سوراخ بزرگ (۱۰-۱۶ گیج) انجام می‌شود که طول آن حداقل ۸ سانتیمتر (۳.۵ اینچ) باشد. سوزن را می‌توان در پنجگمی فضای بین دنده ای آگزیلاری قدامی قرار داد.

هر مکان دارای مزایا و معایبی است. دکمپرشن در خط میدکلاویکل دارای مزیت دسترسی آسان ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی می‌باشد اما ضخامت دیواره قفسه سینه در این مکان می‌تواند منجر به نرسیدن کاتتر به حفره قفسه سینه یا کینک شدن آن با حرکت بیمار شود. به علاوه خطر کمی از نظر خونریزی شدید ناشی از قرار دادن سهوی سوزن در عروق ساب کلاوین (فوقانی) یا شریان پستانی داخلی، قلب یا عروق ریوی (میانی) وجود دارد. به همین دلایل اکنون رویکرد لترال به عنوان روش خط اول جهت دکمپرشن ناشی از پنوموتراکس فشاری در محیط پیش بیمارستانی ترجیح داده می‌شود.

از مزایای قرار دادن کاتتر در ناحیه میدآگزیلاری، می‌توان به ایمنی و تاثیرگذاری آن اشاره کرد. دیواره قفسه سینه در این مکان نازک تر است. به علاوه موفقیت بالاتری در استفاده از این مکان گزارش شده است و شواهد نشان می‌دهد کاتترهای قرار داده شده در فضای بین دنده ای پنجم آگزیلاری قدامی در زمان انتقال پایدارتر هستند و احتمال جابجایی آنها کمتر است گرچه ممکن است کینک شوند.

صرف نظر از مکان انتخاب شده، دکمپرشن باید با یک سوزن ۱۷ با منفذ بزرگ (۱۰-۱۶ گیج) انجام شود که طول آن حداقل ۸ سانتی متر (۳/۵ اینچ) است. سوزن و کاتتر باید تا زمان رسیدن به هوا داخل شده و فیکس گردند. ریه در سمت آسیب دیده دچار کلاپس شده و به سمت مقابل شیفت پیدا می‌کند؛ بنابراین بعید است طی پروسسیجر آسیب ببیند. پس از دستیابی به دکمپرشن، سوزن برداشته و کاتتر در سینه باقی می‌ماند تا از جابجایی جلوگیری شود. مانیتورینگ دقیق بیمار پس از پروسسیجر الزامی است. یک مطالعه نشان داد ۲۶٪ از میزان شکست های مکانیکی ناشی از کینک، انسداد یا جابجایی آنژیوکت و ۴۶٪ از تلاش های انجام شده برای دکمپرشن نهایتاً باعث عدم بهبود پنوموتراکس فشاری می‌شوند.

تجمع خون در حد ایجاد «هموتراکس فشاری» نادر است. مکانیسم های ایجاد کننده هموتراکس همان مکانیسم های ایجاد کننده انواع مختلف پنوموتراکس است. خونریزی ممکن است از عضله دیواره قفسه سینه، عروق بین دنده ای، پارانشیم ریه، عروق ریوی یا عروق بزرگ قفسه سینه رخ دهد.

لیتر) در خود جای دهد، هموتراکس می تواند منجر به دست دادن حجم خون قابل توجهی شود. در واقع، از دست دادن حجم خون در گردش با خونریزی به درون فضای پلور منجر به اختلال فیزیولوژیکی بیشتری برای بیمار با آسیب ریه نسب به کلاپس ریه در اثر هموتراکس، می شود. (شکل ۱۹-۱۰)

باکس ۳-۱۰: نقص یابی لوله تراکوستومی

مراحل نقص یابی

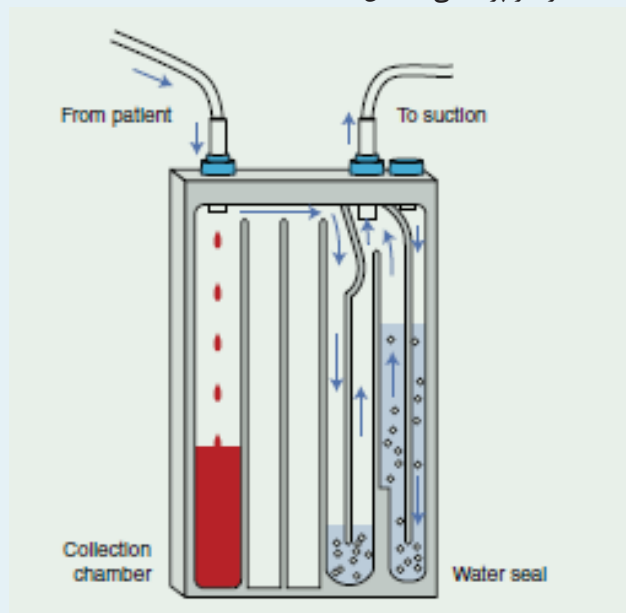
- محل پانسمان و لوله را ارزیابی کنید تا مطمئن شوید در حین انتقال، لوله قفسه سینه خارج نشده است.
- بررسی کنید چست تیوب کاملاً محکم و بدون انسداد است و هیچ کینک و کلامپی ندارد.
- سالم بودن چست seal را بررسی کنید. آیا حباب و یا بالا و پایین رفتن در تهویه دارد.
- بررسی کنید آیا چست تیوب بخار هوا دارد و یا درناژ ادامه دارد.
- از عملکرد ساکشن مطمئن شوید. آیا در سیکل تهویه حباب و یا یک شاخص فشار منفی وجود دارد.
- اگر وضعیت تهویه بیمار همچنان رو به وخامت است، علائم پنوموتراکس فشاری را به دقت بررسی کنید. در صورت وجود، چست تیوب را از سیستم درناژ جدا کنید، اگر چست تیوب به درستی قرار گرفته و بدون انسداد باشد، باید فشار آزاد شود. اگر این مرحله شرایط را بهبود نبخشید، دکمپرسن با سوزن را در نظر داشته باشید و با مرکز پزشکی تماس بگیرید.

سه جز سیستم درناژ چست تیوب

۱. seal: به هوا اجازه می دهد از فضای پلور خارج شده و باز نگردد. Seal به طور کلی یک seal آبی است که هنگام خروج هوا از فضای پلور حباب ایجاد می کند و با فشار منفی دم بالا می رود.
۲. سیستم جمع آوری: خروجی را جمع آوری و اندازه گیری می کند. آن را از نظر تغییر در حجم و ماهیت خروجی را مشاهده کنید.
۳. ساکشن: فشار منفی را برای کمک به درناژ و اتساع فراهم می کند. مطمئن شوید ساکشن به طور صحیح وصل شده و کار میکند. قبل از انتقال بیمار عملکرد هر سیستم درناژ را با تیم مراقبت سلامتی بیمار مرور کنید. (شکل ۱۸-۱۰)

تغییرات در وضعیت تنفسی در بیماران با چست تیوب

- علائم حیاتی از جمله پالس اکسیمتر را ارزیابی کنید. اگر چست تیوب به درستی کار نکند بیمار ممکن است تاکیکارد، تاکی پنه و هیپوکسیک شود. اگر پنوموتراکس فشاری در حال پیشرفت باشد، ممکن است آمفیزم زیرجلدی، تشدید دیسترس تنفسی، باریک شدن فشار نبض و افت فشار خون اتفاق بیفتد.
- صداهای ریه را ارزیابی کنید. اگر چست تیوب دیگر کار نکند و منجر به احتباس هوا در قفسه سینه شود، ممکن است صداهای ریه در سمت درگیر کاهش یابد.
- تهویه را ارزیابی کنید. اگر چست تیوب کار نکند، تهویه افزایش می یابد.
- گردش خون را ارزیابی کنید. اگر چست تیوب به درستی کار نکند و هوا در قفسه سینه تجمع یابد، ممکن است بیمار تاکیکارد شود. اگر پنوموتراکس فشاری در حال پیشروی باشد، ممکن است نبض باریک شده و فشار خون افت نماید.
- سطح هشیاری را ارزیابی کنید. در صورت هیپوکسی یا علائم شوک بیمار ممکن است آژیتیه و مضرب شود. با پیشرفت این عوارض، سطح هشیاری بیمار کاهش می یابد.



شکل ۱۸-۱۰: سیستم درناژ سینه ای، فشار منفی برای کمک به درناژ و اتساع ریه فراهم می نماید.

بیمارستانی بیمار را از نظر علائم شوک کنترل می کند: تاکیکاردی، تاکی پنه، گیجی، رنگ پریدگی و هیپوتانسیون. صداهای تنفسی در سمت آسیب دیده کاهش یافته یا وجود ندارد اما صدای دق، دال است (در مقایسه با صدای تمپان در پنوموتراکس). همچنین ممکن است پنوموتراکس نیز

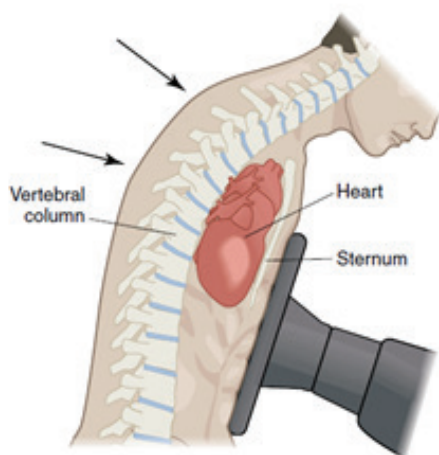
در ارزیابی بر اساس مقدار خون از دست رفته در قفسه سینه و در نتیجه کمپرسن ریه در سمت درگیر، بیمار در دیسترس می باشد. درد قفسه سینه و تنگی نفس از ویژگی های بارز آن است که معمولاً به همراه نشانه های شوک قابل توجه می باشد. ارائه دهنده مراقبت پیش

ارزیابی

یابد و در نتیجه شوک کاردیوژنیک ایجاد می شود. برخلاف سایر اشکال شوک که معمولاً در شرایط تروما دیده می شود، این شوک با تجویز مایعات بهبود نمی یابد و حتی بدتر می شود.

- پارگی دریچه. پارگی ساختارهای حمایت کننده دریچه و یا خود دریچه، معمولاً منجر به ناکارآمدی آن می شود. بیمار درجات مختلف شوک همراه با علائم و نشانه های نارسایی احتقانی قلب (CHF) مانند تاکی پنه، رال و سوفل قلبی جدید را نشان خواهد داد.

- پارگی بلانت قلب. این اتفاق نادر در کمتر از ۱ درصد بیماران مبتلا به ترومای قفسه سینه دیده می شود. اغلب این بیماران به علت خونریزی شدید درون قفسه سینه یا تامپوناد کشنده در صحنه می میرند. بیمارانی که زنده می مانند دچار تامپوناد قلبی خواهند شد.



شکل ۲۰-۱۰: قلب می تواند بین استرنوم (با متوقف شدن استرنوم در مقابل فرمان یا داشبورد) و دیواره قفسه سینه در ناحیه خلفی فشرده شود. این فشرده سازی می تواند منجر به کوفتگی قلب شود.

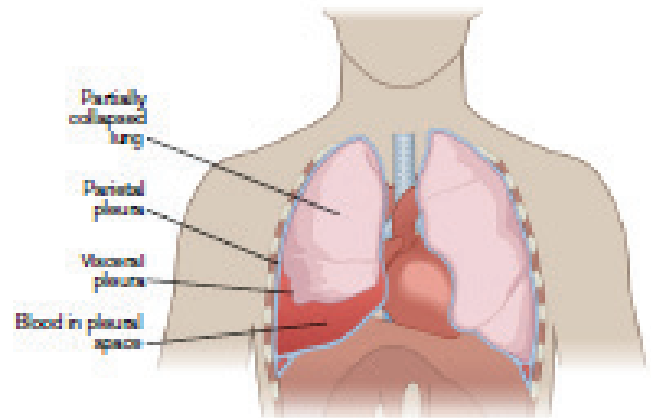
ارزیابی

ارزیابی بیمار با آسیب احتمالی قلبی، نشان دهنده مکانیسمی است که ضربه از جلو به مرکز قفسه سینه بیمار را مشخص میکند. ستون خمیده فرمان و کبودی روی جناغ این مکانیسم را نشان میدهند. مانند سایر آسیب های قفسه سینه، بیمار احتمالاً از درد قفسه سینه و یا تنگی نفس شکایت دارد. در صورت وجود دیس ریتمی بیمار از تپش قلب شکایت خواهد داشت. یافته های فیزیکی نگران کننده شامل کبودی استرنوم، کریپتوس بالای استرنوم، و ناپایداری استرنوم می باشد. در استرنوم شناور (flail sternum) دنده های دو طرف استرنوم شکسته شده و به آن اجازه می دهد همانند قطعه شناور در قفسه سینه که قبلاً گفته شد، استرنوم نیز حرکات متناقض با تنفس داشته باشد. اگر اختلال دریچه قلبی اتفاق افتاده باشد، سوفل شدید در پریکاردیوم شنیده شده و علائم CHF مانند هیپوتانسیون، اتساع ورید ژوگولر، و صداهای تنفسی غیر طبیعی نیز مشاهده می شود. مانیتورینگ ECG ممکن است تکیکاردی، انقباضات بطنی زودرس، سایر اختلالات ریتم و یا الیوشن قطعه ST را نشان دهد.

مدیریت

استراتژی کلیدی مدیریت، ارزیابی صحیح و در نظر گرفتن احتمال

همراه با هموتراکس وجود داشته باشد و مشکلات قلبی تنفسی را افزایش دهد. به علت کاهش حجم خون در گردش، عروق گردن نیز متسع نیستند.



شکل ۹-۱۰: هموتراکس. از دست دادن خون یا خونریزی در حفره قفسه سینه (که منجر به هیپوولمی می شود) یک مشکل بسیار شدید از از کمپرشن ریه توسط خون است.

مدیریت

مدیریت شامل مشاهده مداوم بیمار برای تشخیص وخامت فیزیولوژیکی و حمایت از وی می باشد. در صورت لزوم و وجود اندیکاسیون، از اکسیژن با غلظت بالا، حمایت تهویه ای با آمبوبگ یا اینتوباسیون داخل تراشه استفاده می شود. وضعیت همودینامیک به دقت کنترل می شود. رگ گیری انجام و مایع درمانی مناسب با هدف حفظ پرفیوژن کافی و عدم تجویز بیش از حد انجام می شود. انتقال سریع به یک مرکز مناسب با توانایی ترانسفوزیون سریع خون و مداخله جراحی، الگوریتم مدیریت هموتراکس را تکمیل می کند. دکمپرشن با سوزن در هموتراکس موثر نبوده و اندیکاسیون ندارد.

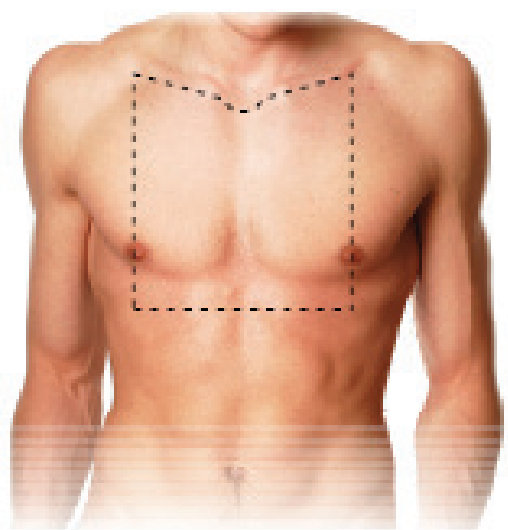
آسیب بلانت قلب

آسیب قلب اغلب ناشی از اعمال نیرو به قسمت قدامی قفسه سینه، به ویژه در یک حادثه با کاهش ناگهانی سرعت مانند تصادف یک وسیله نقلیه موتوری با ضربه شدید از جلو می باشد. در این حادثه قلب بین استرنوم از قدام و ستون فقرات از خلف فشرده می شود. (شکل ۲۰-۱۰) این فشرده سازی منجر به افزایش ناگهانی فشار داخل بطن ها تا چندین برابر و نهایتاً کانتیوژن قلبی و گاهی آسیب دریچه ای و (به ندرت) پارگی قلب به شرح زیر می شود:

- کانتیوژن قلبی. شایعترین نتیجه کمپرشن (فشرده شدن) قلب، کانتیوژن قلبی است. عضله قلب کبود شده و سلول های میوکارد آسیب می بینند. این آسیب موجب ریتم قلبی غیرطبیعی از قبیل تکیکاردی سینوسی می شود. با نگرانی بیشتر اما شیوع کمتر، انقباضات بطنی زودرس (PVC) یا ریتم های بدون پرفیوژن مانند تکیکاردی بطنی و فیبریلاسیون بطنی نیز ممکن است اتفاق بیفتد. اگر ناحیه سپتوم قلب آسیب دیده باشد، ECG نشان دهنده ناهنجاری های هدایت داخل بطنی مانند بلوک شاخه ای نیز خواهد بود. اگر حجم زیادی از میوکارد آسیب دیده باشد، انقباض قلبی مختل شده و برون ده قلب کاهش می

است که پریکارد نمی تواند خونریزی را در خود جای دهد و در نتیجه خونریزی شدیدی در قفسه سینه اتفاق می افتد. فرو رفتن میله نیز مورد مشابه با زخم های ناشی از گلوله است. پارگی بلانت حفره قلبی نیز می تواند منجر به تامپوناد شود اما در اکثر مواقع باعث خونریزی شدید می گردد.

در ارزیابی هر بیمار با زخم نافذ قفسه سینه باید تامپوناد قلبی را محتمل دانست. زمانی که آسیب نفوذی داخل مستطیل (جعبه قلب) باشد، به طوری که خطوط افقی مستطیل در بالا بین کلاویکل ها، خطوط عمودی از نیپل ها به costal margine و خط افقی دیگر وصل کننده دو نقطه بین خطوط عمودی و costal margine ها در نظر گرفته شود (شکل ۲۲-۱۰)، شک به تامپوناد باید با تا سطح «وجود دارد مگر اینکه خلاف آن ثابت شود» افزایش یابد. وجود چنین زخمی باید به مرکز پذیرنده بیمار اعلام شود تا آمادگی مناسب برای مدیریت بیمار فراهم گردد.



شکل ۲۲-۱۰: در صورتی که زخم نافذ داخل «جعبه قلب» رخ دهد باید به زخم نافذ قلبی مشکوک شد.

باکس ۴-۱۰ نبض پارادوکس

نبض پارادوکس که به آن pulsus paradoxus نیز گفته می شود، به معنی افت جزئی فشار خون سیستولیک حین دم می باشد. با پر شدن ریه ها، پر کردن و خارج کردن خون از سمت راست قلب نسبت به سمت چپ ترجیح داده می شود. بنابراین فشار خون محیطی کاهش می یابد. این کاهش در فشار خون سیستولیک معمولاً کمتر از ۱۰-۱۵ میلی متر جیوه است. افت بیش از این میزان در فشار خون سیستولیک، نبض پارادوکس گفته می شود.

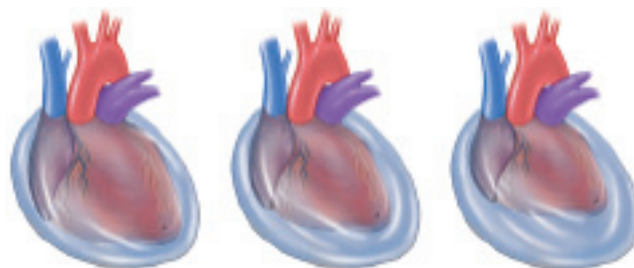
ارزیابی

همانطور که قبلاً گفته شد، ارزیابی شامل تشخیص سریع زخم های خطرناک در کنار یافته های فیزیکی تامپوناد قلبی است. تریاد بک مجموعه ای از یافته های نشان دهنده تامپوناد قلبی است: (۱) صداهای قلبی دور یا مبهم (مایع اطراف قلب شنیدن صدای بسته شدن دریچه ها را دشوار می کند) (۲) اتساع ورید ژوگولر (ناشی از افزایش فشار در کیسه پریکارد که خون را به عروق گردن پس میزند) و (۳) فشار خون

آسیب قلبی و ارائه این نگرانی همراه با یافته های بالینی به بیمارستان پذیرنده است. در این بین، اکسیژن با غلظت بالا تجویز شده و رگ گیری برای مایع درمانی معقولانه انجام می شود. بیمار باید تحت مانیتورینگ قلبی قرار گیرد تا در صورت وجود، دیس ریتمی ها و بالا رفتن قطعه ST تشخیص داده شود. در صورت وجود دیس ریتمی و حضور پرسنل ALS باید دارودرمانی آنتی آریتمی استاندارد آغاز شود. هیچ داده ای برای حمایت از تجویز داروی آنتی آریتمی برای پیشگیری از آسیب قلبی وجود ندارد. مثل همیشه، اقدامات حمایت از تهویه نیز در صورت لزوم انجام می گیرد.

تامپوناد قلبی

تامپوناد قلبی زمانی اتفاق می افتد که زخم قلب باعث تجمع حاد مایعات (معمولاً خون) بین کیسه پریکارد و قلب شود. کیسه پریکارد از یک بافت فیبری و غیر الاستیک تشکیل شده است. به طور معمول مقدار کمی مایع در کیسه پریکارد، شبیه فضای پلور که قبلاً توضیح داده شد، وجود دارد. از آنجا که پریکاردیوم الاستیک نیست، با تجمع مایع در آن، فشار به سرعت درون کیسه پریکارد افزایش می یابد. این افزایش فشار پریکارد از بازگشت وریدی به قلب جلوگیری می کند و باعث کاهش برون ده قلب و فشار خون می شود. با هر پمپاژ قلب خون بیشتری وارد کیسه پریکارد شده و این امر توانایی قلب برای پمپاژ بعدی را مختل میکند. (شکل ۲۱-۱۰) این شرایط می تواند آنقدر شدید باشد که منجر به فعالیت الکتریکی بدون نبض شود، یک آسیب تهدید کننده زندگی که نیازمند به اقدام فوری ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی در تمامی مراحل مراقبت برای رسیدن به هدف مطلوب است. پریکاردیوم طبیعی در بزرگسالان شاید بتواند تا ۳۰۰ میلی لیتر خون را قبل از از دست دادن نبض در خود جای دهد، اما معمولاً ۵۰ میلی لیتر مایع برابر جلوگیری از بازگشت وریدی به قلب و در نتیجه کاهش برون ده قلبی کافی است.



شکل ۲۱-۱۰: تامپوناد قلبی. به علت جریان خون به فضای پریکارد قابلیت expansion قلب محدود شده و بطن نمیتواند به طور کامل پر شود. با تجمع خون بیشتر در فضای پریکارد، پرشدگی بطن و در نتیجه برون ده قلبی کاهش می یابد.

در بیشتر مواقع، تامپوناد قلبی ناشی از چاقو خوردگی است. این مکانیسم آسیب منجر به ورود چاقو به یکی از حفره های قلب یا فقط پارگی میوکارد می شود. بطن راست قدامی ترین محفظه قلب است و به همین دلیل معمولاً در ترومای نافذ بیشترین آسیب را می بیند. صرف نظر از محل آناتومیک آسیب، خونریزی در کیسه پریکارد اتفاق می افتد. افزایش فشار درون پریکارد به دلیل فیزیولوژی تامپوناد قلبی است. در همان زمان، افزایش فشار درون پریکارد به طور موقت مانع خونریزی بیشتر از زخم قلب شده و باعث زنده ماندن بیمار تا زمان رسیدن به مراقبت های پزشکی قطعی می گردد. در مورد زخم های ناشی از گلوله به قلب، آسیب به قلب و پریکارد معمولاً به قدری شدید

شود. یک مطالعه در سال ۲۰۰۳، ۱۲۸ مورد از این عارضه را در ایالت متحده و عمدتاً در کودکان و نوجوانان (میانگین سنی حدود ۱۳ سال) گزارش داد. اکثر کارشناسان بر این باورند که commotio cordis در اثر ضربه ای نسبتاً جزئی و غیرنافذ به پریکوردیوم (ناحیه بالای قلب) و در بخش آسیب پذیر الکتریکی سیکل قلبی رخ می دهد، در حالی که برخی دیگر معتقدند وازواسپاسم عروق کرونر در ایجاد آن نقش دارد. صرف نظر از مکانیسم، نتیجه نهایی آن دیس ریتمی قلبی است که منجر به فیبریلاسیون بطنی و ایست قلبی ناگهانی میشود.

این شرایط اغلب در مسابقات ورزشی آماتور مثل بیس بال (شایع ترین)، هاکی روی یخ، توپ لاکروس یا سافت بال اتفاق می افتد که در آن یک جسم با قسمت میانی قدامی قفسه سینه برخورد می کند. با این حال commotio cordis بعد از ضربات بدنی (به عنوان مثال ضربات کاراته)، تصادف با یک وسیله نقلیه موتوری با سرعت کم و برخورد دو بازیکن خارج از زمین برای گرفتن بیس بال، گزارش شده است. مشخص شده است قربانیان پس از ضربه یک یا دو قدم راه رفته و سپس بر اساس ایست قلبی روی زمین می افتند. معمولاً در کالبد شکافی هیچ اثری از آسیب به دنده ها، استرنوم یا قلب مشاهده نمی شود. اغلب قربانیان هسج سابقه بیماری قلبی ندارند. ممکن است با استفاده از تجهیزاتی مانند بیس بال های ایمن از این شرایط پیشگیری شود.

ارزیابی

بیماران مبتلا به commotio cordis دچار ایست قلبی ریوی شده اند. در برخی از قربانیان یک کبودی جزئی در ناحیه استرنوم مشاهده می شود. فیبریلاسیون بطنی شایعترین ریتم است، اگرچه بلوک کامل قلبی و بلوک شاخه ای چپ و بالا رفتن قطعه ST نیز دیده شده اند.

مدیریت

با تایید ایست قلبی، احیای قلبی ریوی (CPR) آغاز می گردد. commotio cordis به روش مشابه ایست قلبی ناشی از سکته قلبی (MI) و نه موارد ناشی از تروما و خونریزی مدیریت می شود. ریتم قلبی باید سریعاً شناسایی و در صورت فیبریلاسیون بطنی، دفیبریلاسیون انجام گیرد. پیش آگهی این اختلال ضعیف و احتمال زنده ماندن ۱۵٪ یا کمتر است. تقریباً تمامی بازماندگان این بیماری، سریعاً CPR شده اند، حاضران در صحنه CPR را شروع و دفیبریلاسیون فوری، غالباً از طریق دفیبریلاتور خارجی خودکار (AED) انجام داده اند. شواهدی مبنی بر خاتمه فیبریلاسیون بطنی با Precordial thumps وجود ندارد؛ با این وجود در صورت عدم دسترسی فوری به دفیبریلاتور، ممکن است انجام شود. شروع CPR و دفیبریلاسیون نباید به علت Precordial thumps به تاخیر بیفتد. اگر تلاش برای دفیبریلاسیون موفقیت آمیز نبود، راه هوایی حفظ و مسیر وریدی برقرار می شود. اپی نفرین و داروهای آنتی آریتمی بر اساس پروتکل های ایست قلبی تجویز می گردند.

آسیب تروماتیک آئورت

آسیب تروماتیک آئورت به دنبال مکانیسم کاهش سرعت/شتاب با نیروی شدید اتفاق می افتد. مثال ها شامل ضربه وسیله نقلیه با سرعت بالا از جلو و سقوط های از ارتفاع زیاد به صورت flat می باشد. آئورت از قسمت فوقانی قلب در حفره مدیاستن منشأ می گیرد. قلب، آئورت صعودی و قوس آئورت در حفره قفسه سینه نسبتاً متحرک

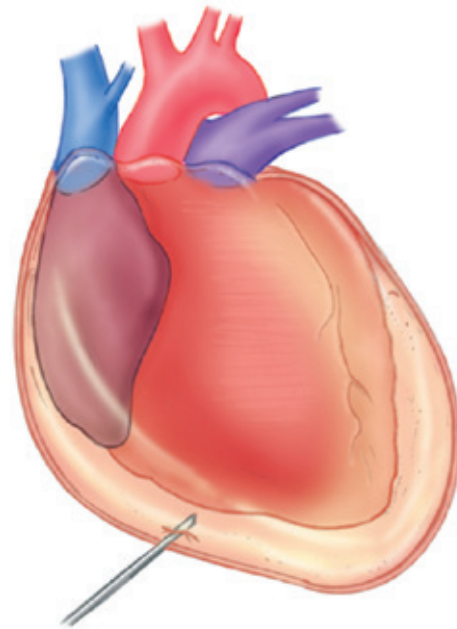
پایین. یکی دیگر از یافته های بالینی در تامپوناد قلبی، نبض پارادوکس می باشد. (باکس ۴-۱۰)

تشخیص برخی از این علائم بخصوص صداهای قلبی و نبض پارادوکس در صحنه دشوار است. به علاوه تریاد بک تنها در ۲۲ تا ۷۷ درصد موارد تامپوناد وجود دارد. بنابراین ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی باید بر اساس مکان زخم و هیپوتانسیون به تامپوناد شک کرده و بر اساس آن بیمار را درمان نماید.

مدیریت

مدیریت نیازمند انتقال سریع و تحت مانیتورینگ بیمار به مرکزی است که بتواند سریعاً بیمار را جراحی کند. ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی ابتدا باید تامپوناد قلبی را تشخیص دهد و آن را به مرکز پذیرنده بیمار اطلاع دهد تا آنها مقدمات جراحی فوری را فراهم نمایند. اکسیژن با غلظت بالا باید تجویز شده و مسیر وریدی جهت تجویز منطقی مایعات برقرار شود. این کار فشار ورید مرکزی را افزایش داده و باعث بهبود پرشدن قلب برای مدتی می شود. اگر بیمار افت فشار خون دارد، ارائه دهنده مراقبت های پیش بیمارستانی باید اینتوباسیون داخل تراشه و تهویه با فشار مثبت را در نظر بگیرد.

درمان قطعی، آزاد سازی تامپوناد و ترمیم آسیب قلبی است. بیمار مشکوک به تامپوناد قلبی باید مستقیماً به مرکزی که قادر به جراحی فوری است، منتقل شود. درناژ مقداری از مایع پریکارد با پریکاردیوسنتز (قرار دادن نیدل در فضای پریکارد) اغلب یک مانور قوی و موثر است. (شکل ۲۳-۱۰) خطرات پریکاردیوسنتز شامل آسیب به قلب و عروق کرونر و در نتیجه تشدید تامپوناد و آسیب به ریه، عروق بزرگ و کبد است. در موارد بسیار نادر، توراوتومی احیا کننده (باز کردن قفسه سینه برای کنترل خونریزی و ترمیم زخم های داخلی) توسط پزشکان در صحنه انجام می شود.



شکل ۲۳-۱۰: درناژ مقداری مایع پریکارد با پریکاردیوسنتز اغلب یک مانور موقتی موثر در تامپوناد قلبی است

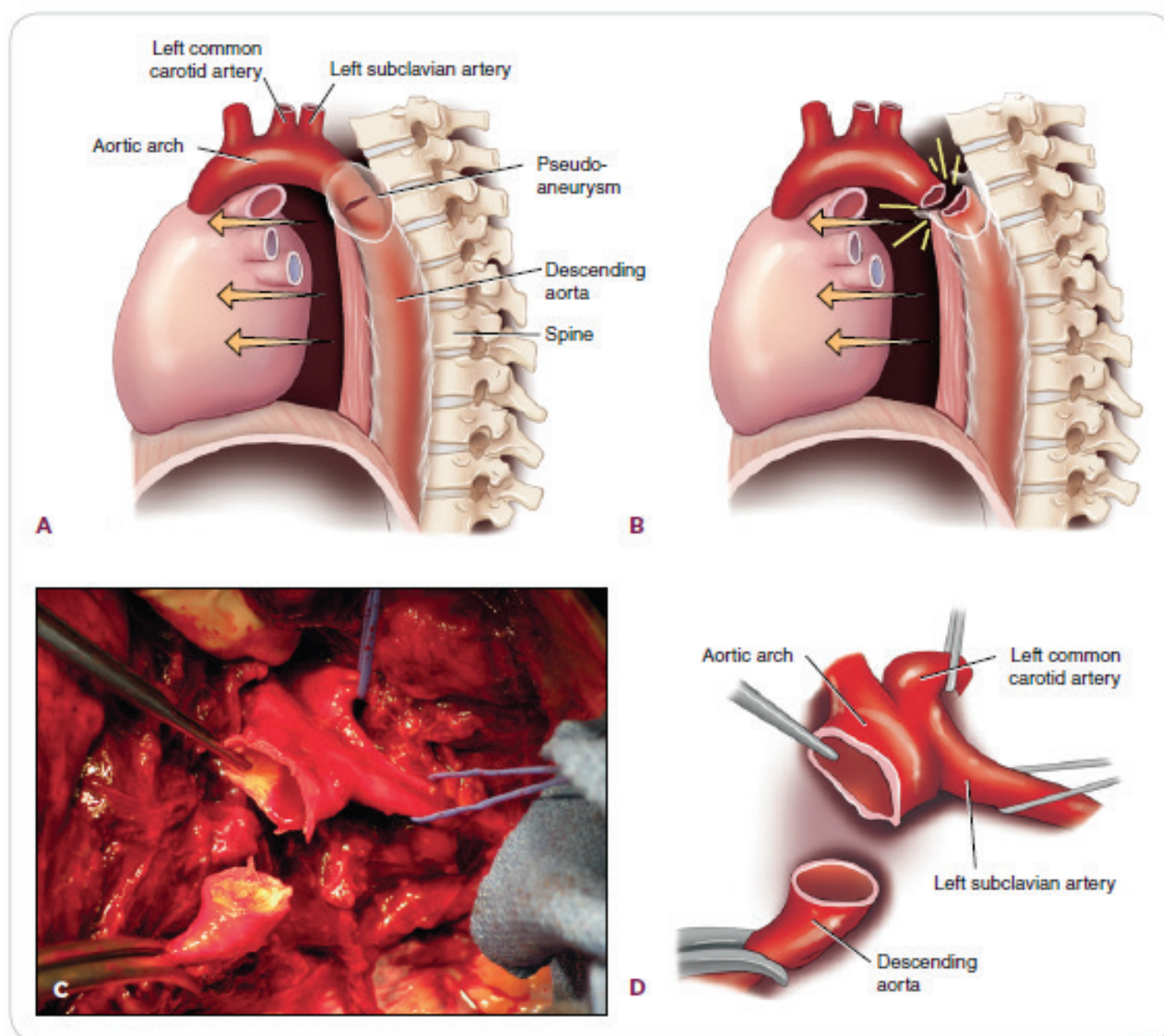
Commotio Cordis

اصطلاح commotio cordis اشاره به وضعیتی دارد که در آن یک ضربه ظاهراً بی خطر به قدام قفسه سینه منجر به ایست قلبی ناگهانی می

ارزیابی

ارزیابی آسیب آئورت بر اساس شک است. در موقعیت‌های با کاهش سرعت/انرژی باید به این آسیب مشکوک شد. در چنین آسیب ویرانگری ممکن است شواهد خارجی کمی از آسیب به قفسه سینه وجود داشته باشد. ارائه دهنده مراقبت‌های پیش بیمارستانی باید راه هوایی و تنفس را ارزیابی و صدهای تنفسی را بشنود و قفسه سینه را لمس کند. ممکن است معاینه دقیق نشان دهنده تفاوت در کیفیت نبض بین دو اندام فوقانی (نبض بازوی راست نسبت به چپ قوی تر می شود) یا بین اندام فوقانی (شریان براکیال) و اندام تحتانی (شریان فمورال) باشد. اگر فشار خون ارزیابی شود ممکن است در اندام فوقانی بالاتر از اندام تحتانی باشد که شامل علائم شبه کوآرکتاسیون (باریک) آئورت است.

هستند. در حالی که قوس آئورت به آئورت نزولی می رسد، لایه بافت آن را احاطه کرده و به ستون مهره می چسبد. بنابراین آئورت نزولی نسبتاً بی حرکت است. با کاهش سرعت ناگهانی در بدن، مانند ضربه از جلو با سرعت زیاد، قلب و قوس آئورت نسبت به آئورت نزولی که ثابت است، به جلو حرکت می کنند. این تضاد منجر به ایجاد نیروهای برشی در دیواره آئورت در محل اتصال این دو بخش می شود. بنابراین مکان معمول آسیب تروماتیک آئورت ناحیه دیستال ساب کلاوین چپ است. (شکل ۲۴-۱۰) زمانی که تمام ضخامت آئورت پاره شود، سریعاً خونریزی شدید به درون حفره پلور اتفاق می افتد. با این حال اگر پارگی فقط در بخشی از دیواره اتفاق بیفتد و لایه بیرونی (adventitia) سالم باشد، ممکن است بیمار برای مدتی زنده بماند، شناسایی سریع و درمان برای دستیابی به نتیجه موفقیت آمیز ضروری است.



شکل ۲۴-۱۰: A. آئورت صعودی یک ساختار ثابت است که با ستون فقرات توراسیک حرکت می کند. قوس، آئورت و قلب آزادانه حرکت می کنند. افزایش سرعت تنه در برخورد ضربه لترال یا کاهش سریع سرعت تنه در برخورد از جلو، میزان حرکت متفاوتی بین مجموعه قوس-قلب و آئورت نزولی ایجاد میکند. این حرکت ممکن است منجر به پارگی لایه داخلی آئورت شده و یک شبه آنوریسم ایجاد کند. B. پارگی در محل اتصال قوس و آئورت نزولی نیز ممکن است منجر به پارگی کامل و خونریزی شدید در قفسه سینه شود. C و D. عکس واقعی و ترسیمی آسیب تروماتیک آئورت.

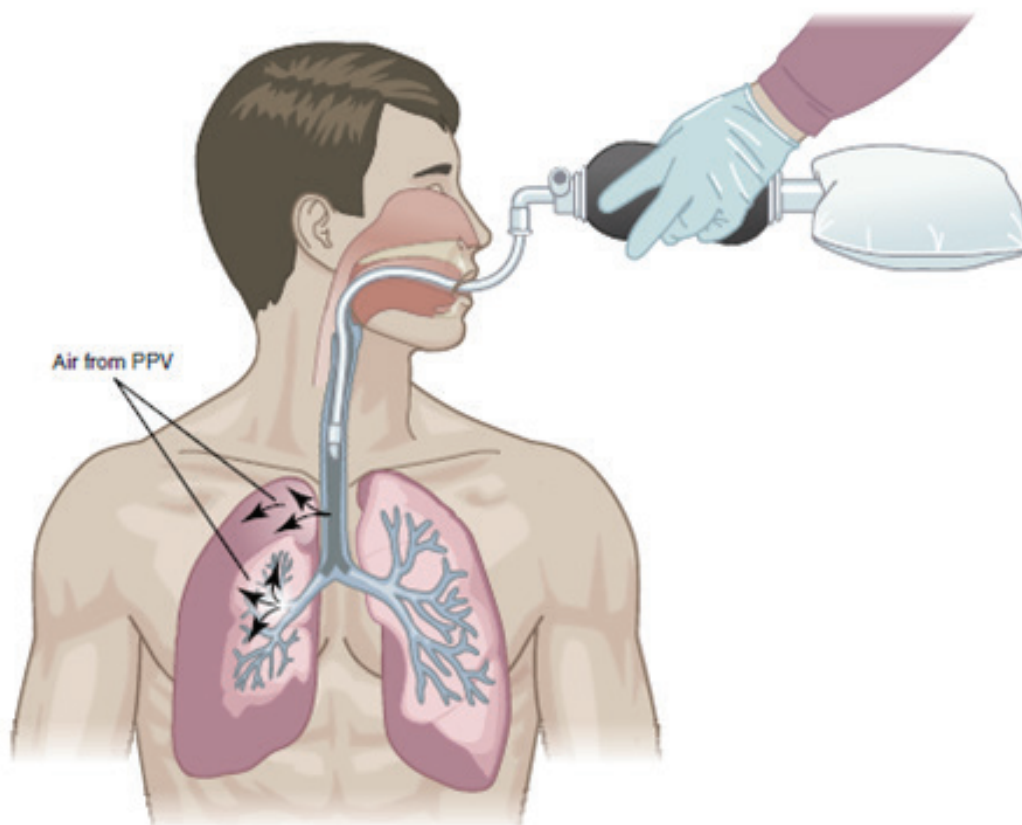
آسیب تراکئوبرونشیا

آسیب تراکئوبرونشیا غیرمعمول اما بسیار کشنده است. تمامی پارگی‌های ریه با درجات مختلفی منجر به آسیب راه هوایی می‌شوند؛ با این حال، در این موارد، بخش داخل قفسه سینه‌ی تراشه یا یکی از برونش‌های اصلی یا ثانویه آسیب می‌بیند. این اختلال منجر به جریان هوا از محل آسیب به درون مدیاستن و فضای پلور می‌شود. (شکل ۲۵-۱۰) فشار سریعاً تجمع یافته و پنوتراکس فشاری یا پنومومدیاستینوم فشاری ایجاد می‌شود که شبیه به تامپوناد قلبی است ولی به دنبال تجمع هوا، و نه خون، ایجاد می‌شود. بر اساس موقعیت معمول در پنوموتراکس فشاری، توراکوستومی با نیدل منجر به جریان مداوم هوا از طریق کاتتر شده و نمیتواند فشار را برطرف کند. این اتفاق به دنبال جریان مداوم هوا از طریق این راههای هوایی اصلی به فضای پلور ایجاد می‌شود. عملکرد تنفسی به علت جریان ترجیحی هوا از ضایعه و همینطور فشار، مختل می‌شود. تهویه با فشار مثبت باعث تشدید فشار می‌شود. ترومای نفوذی بیشتر از ترومای بلانت باعث ایجاد این آسیب می‌گردد. با این حال، ترومای بلانت با انرژی بالا نیز باعث ایجاد آسیب تراکئوبرونشیا می‌شود.

تشخیص قطعی آسیب آئورت به تصویربرداری رادیولوژیکی در بیمارستان نیاز دارد. رادیوگرافی ساده قفسه سینه ممکن است علائم مختلفی از وجود آسیب را نشان دهد. قابل اعتمادترین آن، پهن شدن مدیاستن است. آسیب را می‌توان به طور قطعی از طریق آئورتوگرافی، توموگرافی کامپیوتری (CT) قفسه سینه و اکوکاردیوگرافی از راه مری تشخیص داد.

مدیریت

مدیریت آسیب نروماتیک آئورت در صحنه، حمایتی است. در صورت وجود مکانیسم مناسب، باید به وجود آن مشکوک شد. اکسیژن با غلظت بالا تجویز و رگ گیری انجام می‌شود، مگر اینکه مسیر بسیار کوتاه باشد. در اولین فرصت با مرکز پذیرش دهنده بیمار در مورد مکانیسم و احتمال آسیب تروماتیک آئورت صحبت می‌شود. کنترل دقیق فشار خون در درمان موفقیت آمیز ضروری است. (باکس ۵-۱۰) ای اختلال یکی دیگر از موقعیت‌هایی است که در آن احیای متعادل مایعات از نظر بالینی مفید است. اگر تجویز مایعات در حدی باشد که منجر به افزایش فشار خون گردد، ممکن است منجر به پارگی آئورت و خونریزی شدید و سریع آن شود. اگر زمان انتقال طولانی باشد، مدیریت فشارخون باید بر اساس بالاترین فشارخون به دست آمده از دست راست باشد. فشارخون و قدرت انقباضی با تجویز بتابلوکر کنترل می‌شود.



شکل ۲۵-۱۰: پارگی تراشه یا برونش. تهویه با فشار مثبت می‌تواند حجم زیادی از هوا را مستقیماً از تراشه یا برونش به فضای پلور منتقل نموده و پنوموتراکس فشاری ایجاد کند.

مدیریت

مدیریت موفقیت آمیز آسیب تراکتورونشیال نیازمند تجویز اکسیژن تکمیلی و استفاده از تهویه کمکی است. اگر تهویه کمکی باعث ناراحتی بیمار شود، فقط اکسیژن تجویز شده و بیمار فوراً با مرکز درمانی مناسب منتقل می‌گردد. مانیتورینگ مداوم از نظر علائم پیشرفت به سمت پنوموتراکس فشاری ضروری است و در صورت وجود این علائم بلافاصله از دکمپرسن با سوزن استفاده شود. مدیریت پیشرفته راه هوایی مانند اینتوباسیون انتخابی درون برونش اصلی، در صحنه دشوار بوده و احتمال تشدید آسیب برونش را دارد.

آسفیکسی تروماتیک

آسفیکسی تروماتیک به این دلیل به این اسم نامیده شده است که قربانیان از نظر جسمی مشابه با بیماران مبتلا به خفگی هستند. آنها مانند بیماران دچار خفگی، در صورت و گردن، تغییر رنگ مایل به آبی (و در مورد آسفیکسی تروماتیک، بالای قفسه سینه) دارند. با این حال، برخلاف بیماران دچار خفگی، بیماران با آسفیکسی تروماتیک دچار خفگی واقعی (توقف تبادل هوا و گاز) نیستند. شباهت ظاهری این بیماران به بیماران دچار خفگی به علت اختلال در بازگشت وریدی از سر و گردن است که در هر دو گروه وجود دارد.

مکانیسم آسفیکسی تروماتیک افزایش ناگهانی و قابل توجه فشار درون قفسه سینه ناشی از له شدن تنه می‌باشد (به عنوان مثال سقوط اتومبیل از جک بر روی قفسه سینه بیمار) این فشار منجر به خروج معکوس خون از قلب به سمت وریدها می‌باشد. از آنجا که وریدهای بازویی و اندام‌ها دارای دریچه هستند، جریان رو به عقب به اندام‌ها دیده نمی‌شود. عروق سر و گردن فاقد چنین دریچه‌هایی بوده و خون به این مناطق وارد می‌گردد. وریدهای زیرجلدی و مویرگ‌های کوچک پاره شده و خون به بیرون نشت می‌کند و منجر به تغییر رنگ پوست به ارغوانی می‌شود. پارگی عروق کوچک در مغز و شبکه منجر به اختلال در عملکرد مغز و چشم می‌گردد. آسفیکسی تروماتیک به عنوان مارکری برای پارگی قلب گزارش شده است.

ارزیابی

مشخصه آسفیکسی تروماتیک، plethora است، یک شرایط جسمانی که با تجمع بیش از حد خون و تورم^{۱۶} (تورم و اتساع عروق خونی) مشخص می‌شود و رنگ آن به رنگ قرمز است. این علامت در بالای سطح له شدگی مشخص است. (شکل ۲۷-۱۰) پوست زیر سطح آسیب دیدگی طبیعی است. به دلیل نیرویی که برای ایجاد این آسیب به قفسه سینه وارد شده است، بسیاری از آسیب‌های توضیح داده شده در این فصل و همچنین آسیب به ستون فقرات و نخاع نیز اغلب وجود دارد.

احتیاط: در انتقال بیماران مشکوک به آسیب آئورت، مهم است که فشارخون را به طور تهاجمی بالا نبرید، زیرا این کار ممکن است منجر به خونریزی شدید شود (به فصل شوک، پاتوفیزیولوژی زندگی و مرگ مراجعه نمایید) برای حفظ فشار خون در سطح پایین تر، به طور متوسط ۷۰ میلی متر جیوه یا کمتر، به بسیاری از این بیماران داروهایی مانند بتابلوکر (به عنوان مثال اسمولول، متوپرولول) تزریق می‌شود. این درمان به مانیتورینگ دقیق برای مثال arterial line نیازمند است تا فشارخون با دقت بیشتری کنترل شود.

ارزیابی

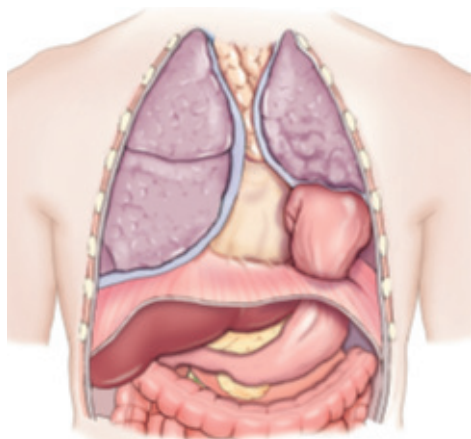
ارزیابی بیمار مبتلا به آسیب تراشه دیسترس آشکار را نشان می‌دهد. ممکن است بیمار دچار تعریق و رنگ پریدگی بوده و علائم تنفسی مانند استفاده از عضلات فرعی، خرخر و پرش پره‌های بینی را نشان دهد. ممکن است آمفیژم زیرجلدی مخصوصاً در قسمت فوقانی قفسه سینه و گردن شناسایی شود. (شکل ۲۶-۱۰) اگرچه به طور سنتی اتساع ورید ژوگولر به عنوان یافته‌های مهمی آموزش داده می‌شود، اما ممکن است این علامت با آمفیژم زیرجلدی مخفی شده و انحراف تراشه فقط با لمس تراشه در فرورفتگی ژوگولر قابل مشاهده باشد. سرعت تهویه افزایش یافته و اشباع اکسیژن کاهش می‌یابد. بیمار ممکن است دچار افت فشار خون شود یا هموپتزی (سرفه خونی) داشته باشد. خونریزی همراه با ترومای نافذ، معمولاً در ترومای بلانت وجود ندارد، اما هموتراکس هم در ترومای نافذ و هم در ترومای بلانت دیده می‌شود.



شکل ۲۶-۱۰: بیمار مبتلا به تروما به ناحیه قدامی گردن دچار آسیب تراشه و آمفیژم زیرجلدی صورت (پلک‌ها) و گردن می‌شود.

ارزیابی

ارزیابی بیماری را در دیسترس نشان می‌دهد که مضطرب، تاکی پنه و رنگ پریده است. ممکن است بیمار کانتیوژن در دیواره قفسه سینه، کریپتوس استخوانی یا آمفیژم داشته باشد. صداهای تنفسی در ناحیه آسیب دیده کاهش یا صداهای روده در قفسه سینه شنیده می‌شود. اگر بخش زیادی از شکم وارد قفسه سینه شود، شکم اسکافوئید (تورفته) می‌شود.



شکل ۲۸-۱۰: پارگی دیافراگم ممکن است باعث هرنی روده یا سایر ساخته‌ها از طریق پارگی و کامپرشن نسبی ریه و دیسترس تنفسی شود.

مدیریت

تشخیص سریع پارگی دیافراگم ضروری است. باید اکسیژن اضافی با غلظت بالا تجویز شده و در صورت لزوم از تهویه مکانیکی استفاده شود. بیمار باید به سرعت به مرکز درمانی مناسب منتقل شود.

انتقال طولانی

اولویت‌ها برای مدیریت بیماران با آسیب به قفسه سینه شناخته شده یا مشکوک در انتقال طولانی اساسی است. این اولویت‌ها شامل مدیریت راه هوایی، تهویه کمکی و اکسیژناسیون، کنترل خونریزی و احیای مایعات است. در صورت رو در رویی با انتقال طولانی مدت، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی محدودیت کمتری برای حفظ راه هوایی با اینتوباسیون داخل تراشه دارند. اندیکاسیون‌های اینتوباسیون شامل افزایش دیسترس تنفسی یا نارسایی تنفسی قریب الوقوع (پس از درمان پنوموتراکس فشاری)، قطعه شناور، پنوموتراکس باز یا شکستگی چندین دنده می‌باشد. برای حفظ اشباع اکسیژن در سطح ۹۴٪ یا بیشتر بایستی اکسیژن تجویز گردد.

در صورت لزوم باید به تهویه کمک نمود. کانتیوژن ریوی با گذشت زمان تشدید می‌شود، و استفاده از CPAP، فشار مثبت انتهای بازدمی (PEEP) با ونتیلاتور یا دریچه‌های PEEP با آمبوبگ، اکسیژن رسانی را تسهیل می‌نماید. هر بیمار با ترومای قابل توجه به قفسه سینه ممکن است دچار پنوموتراکس فشاری بوده یا به آن مبتلا شود، و در ارزیابی مداوم باید در جستجوی هال مارکرها بود. در صورت کاهش یا عدم وجود صداهای تنفسی، تشدید دیسترس تنفسی، سختی در فشاردادن آمبوبگ، افزایش پیک فشار دمی در بیماران تحت تهویه مکانیکال و هیپوتانسیون، بایستی دکمپرشن پلور انجام گیرد.

در صورتی که بیمار به دکمپرشن با سوزن نیاز داشته باشد یا دچار پنوموتراکس باز باشد، ممکن است توسط پرسنل مجاز، معمولاً پرسنل اورژانس هوایی، تیوب توراکوستومی (قرار دادن چست تیوب) انجام شود.



شکل ۲۷-۱۰: کودک با آسفیکسی تروماتیک. به تغییر رنگ بنفش بخصوص در چانه و پتشی‌های روی صورت و پیشانی توجه کنید.

مدیریت

مدیریت این بیماران حمایتی است. اکسیژن با غلظت بالا تجویز شده، رگ‌گیری انجام و در صورت لزوم حمایت تهویه ای انجام می‌شود. در بازماندگان تغییر رنگ بنفش مایل به قرمز به طور معمول طی یک تا دو هفته کمرنگ می‌شود.

پارگی دیافراگم

ممکن است در صدمات توراکوآب‌دومینال، پارگی‌های کوچک دیافراگم ایجاد شود. از آنجا که دیافراگم با تنفس بالا و پایین می‌رود، هر آسیب نافذ در زیر نیپل‌ها از قدام یا سطح اسکپولا از خلف دیافراگم را در خطر آسیب قرار می‌دهد. به طور کلی این ضایعات به خودی خود مشکلی ندارند اما معمولاً به علت خطر هرنی در آینده و گیر کردن محتوای شکمی در نقص دیواره، نیازمند مداخلات جراحی هستند. ممکن است همراه با این آسیب‌های بی‌خطر، آسیب‌های قابل توجه به ارگان‌های شکمی یا قفسه سینه نیز وجود داشته باشند.

پارگی بلانت دیافراگم به دنبال اعمال نیروی شدید به شکم و افزایش ناگهانی، حاد و مخرب فشار داخل شکمی اتفاق می‌افتد. برخلاف آسیب‌های کوچک که به دنبال آسیب‌های نفوذی است، پارگی‌های ناشی از مکانیسم بلانت اغلب بزرگ بوده و منجر به هرنی حاد احشای شکمی به داخل حفره قفسه سینه می‌شوند (شکل ۲۸-۱۰) دیسترس تنفسی ناشی از فشار ارگان‌های بیرون زده بر ریه‌ها، پیشگیری از تهویه موثر، و همچنین کانتیوژن ریه هاست. این اختلال در تهویه می‌تواند تهدید کننده زندگی باشد. علاوه بر اختلال در عملکرد تهویه، ممکن است شکستگی دنده، هموتراکس و پنوموتراکس نیز وجود داشته باشد. همراه با آسیب دیافراگم ممکن است اندام‌های داخل شکمی از جمله کبد، طحال، معده یا روده نیز با ورود به حفره پلور از پارگی دیافراگم آسیب ببینند. این بیماران غالباً در دیسترس حاد بوده و برای بهبودی به مداخله سریع نیاز دارند.

رگ گیری انجام و مایعات به طور منطقی تجویز می شود.

فشار خون بیماران مشکوک به خونریزی داخل توراکس، داخل شکم یا رتروپریتون باید در حدود ۹۰ میلی متر جیوه حفظ شود. احیای بیش از حد مایعات منجر به تشدید کانتیوژن ریوی و همچنین عود خونریزی داخلی می شود (به فصل شوک: پانوفیزیولوژی زندگی و مرگ مراجعه نمایید). ممکن است برای بیماران مبتلا به درد شدید ناشی از شکستگی های متعدد دنده مقدار کمی داروی مخدر تجویز شود.

در صورت افت فشارخون و نارسایی تنفسی ناشی از تجویز مخدر، احیای مایعات و حمایت از تهویه انجام می گیرد.

برای بیماران مبتلا به دیس ریتمی قلبی به همراه آسیب بلانت از داروهای آنتی آریتمی استفاده می گردد. هر گونه مراقبت انجام شده باید به دقت ثبت گشته و مرکز پذیرنده بیمار از مراحل آن آگاه شود.

خلاصه

– پنوموتراکس باز (زخم کننده) شامل نقص در دیواره قفسه سینه است که اجازه میدهد هوا با تلاشه تهویه ای فرد به قفسه سینه وارد و خارج شود.

– پنوموتراکس فشاری هنگامی اتفاق می افتد که هوا وارد فضای پلور شده و در آن به دام می افتد. علائم پنوموتراکس فشاری را باید دقیقاً بررسی نمود زیرا می توان با دکمپرسن با سوزن این مشکل احتمالی و کشنده را در صحنه اصلاح نمود.

• به علت خطر بالای ترومای چند سیستمی در بیماران با آسیب بلانت قفسه سینه، در انتقال این بیماران، ستون فقرات را بی حرکت نمایید.

• مانیتورینگ الکتروکاردیوگرافی می تواند آسیب بلانت را نشان دهد.

• باید تجویز اکسیژن مکمل با غلظت بالا و تهویه کمکی در بیماران مشکوک به تروما به قفسه سینه در نظر گرفته شود.

• رگ گیری و مایع درمانی با اهداف مناسب باید در مسیر انتقال به مرکز درمانی انجام شود.

• اگرچه بسیاری از آسیب های قفسه سینه را می توان بدون مداخله جراحی مدیریت کرد، بیمار مبتلا به آسیب قفسه سینه، باید در مرکز درمانی مناسب ارزیابی و مدیریت شود.

• آسیب های قفسه سینه به علت احتمال اختلال در عملکرد تنفسی و گردش خون و همینطور به علت اینکه آسیب های قفسه سینه غالباً همراه با ترومای چند سیستمی است، قابل توجه هستند.

• در پاسخ به آسیب های نافذ قفسه سینه، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید آمادگی لازم برای مدیریت هموتراکس یا پنوموتراکس یا هر دو را داشته باشند که به آن هموپنوموتراکس می باشد.

• در پاسخ به ترومای شدید بلانت به قفسه سینه، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید به دنبال کانتیوژن ریوی، پارگی پلور احشایی، شکستگی دنده ها، بریدگی یا پارگی عروق اصلی قفسه سینه و اختلال در دیواره قفسه سینه باشند. شرایط مرتبط شامل هموتراکس یا پنوموتراکس و خونریزی بسیار شدید است. پالس اکسی متری و کاپنوگرافی، مکمل های مفیدی برای ارزیابی وضعیت تهویه و پاسخ به درمان هستند.

• بیماران مبتلا به آسیب قفسه سینه باید سریعاً مدیریت شده و به مرکز مراقبت های نهایی منتقل شوند.

• ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید آمادگی لازم برای شناسایی و مدیریت سه نوع پنوموتراکس را داشته باشند:

– پنوموتراکس ساده وجود هوا در فضای پلور است

مرور سناریو

شما و همکاران به یک منطقه ساخت و ساز صنعتی به علت برخورد تکه ای فلز به یک کارگر اعزام شده اید. به محض رسیدن، افسر ایمنی سایت شما را می بیند و به داخل راهنمایی می کند. در مسیر رسیدن به محل کار، افسر ایمنی بیان می کند بیمار در حال کمک به نصب میخ های فلزی بوده است. هنگام یکه برای گرفتن میخ دیگری برگشت، به انتهای میخی که همکارش آماده کرده بود برخورد نمود، میخ پیراهن او را پاره و سینه اش را سوراخ کرد. در محل کار شما مرد ۳۵ ساله ای را می بینید که روی توده ای از الوارنشسته، به جلو خم شده و یک پارچه را روی سمت راست سینه اش نگه داشته است. شما از بیمار می پرسید چه اتفاقی افتاده و او سعی دارد به شما بگوید اما بعد از هر پنج تا شش کلمه صحبتش قطع می شود تا نفس بگیرد. به محض اینکه پارچه را کنار می زنید، شکافی باز به طول ۲ اینچ (۵ سانتی متر) با مقدار کمی خون کم رنگ و مایع حباب دار^{۱۷} مشاهده می کنید. بیمار عرق کرده و نبض رادیالش سریع است. صداهای تنفسی در سمت راست کاهش یافته است. هیچ یافته فیزیکی غیرطبیعی دیگری مشاهده نمی شود.

- بیمار دیسترس تنفسی دارد؟
- آیا آسیب های تهدید کننده زندگی دارد؟
- چه مداخلاتی باید در صحنه انجام گیرد؟
- از چه روشی برای انتقال بیمار استفاده می گردد؟
- مکان متفاوت (مثلا روستا) چه تاثیری بر مدیریت و برنامه های شما در طی انتقال بیمار خواهد داشت؟
- به چه آسیب های دیگری مشکوک هستید؟

راه حل سناریو

گزارش صحنه، شکایات بیمار، و معاینات فیزیکی شکا را وجود آسیب های تهدید کننده حیات مشکوک می کند. او بیدار است و به صورت منسجم صحبت می کند. راه هوایی او ظاهرا باز است. دیسترس تنفسی شدید دارد. حباب در محل زخم و کاهش صدای تنفسی نشان دهنده وجود پنوموتراکس باز است.

سریعا از پانسمان انسدادی استفاده می کنید، اکسیژن مکمل تجویز و در صورت لزوم بیمار را با آمبویگ تهویه می کنید. اولین اولویت در این سناریو، تشخیص وخامت آسیب ها، بی حرکتی بیمار و انتقال به مرکز درمانی مناسب است. با توجه به دیسترس تنفسی و یافته ها، او در خطر بالایی برای عوارض قرار دارد. انتقال به نزدیک ترین مرکز تروما باید انجام گیرد. رگ گیری باید در مسیر انجام شود.

خطر وخامت وضعیت تنفسی وجود دارد و تهویه بیمار باید به دقت مانیتور شود. علائم پیشروی اختلال خورسانی و دیسترس تنفسی شما را وادار می کند ابتدا پانسمان فشاری را بردارید و در صورت عدم بهبود، دکمپشن با سوزن انجام دهید. اگر زمان انتقال طولانی است، انتقال هوایی را در نظر داشته باشید.

مهارت های ویژه

مهارت های تروما به قفسه سینه

دکمپرشن با سوزن

اصل: کاهش فشار داخل قفسه سینه ناشی از پنوموتراکس فشاری که بر تنفس، تهویه و گردش خون بیمار تاثیر میگذارد.

در بیماران با افزایش فشار داخل قفسه سینه ناشی از یک پنوموتراکس فشاری پیشرونده، حفره قفسه سینه که فشار آن افزایش یافته است باید دکمپرس (کاهش فشار) شود. اگر این فشار برطرف نگردد، به تدریج ظرفیت تهویه بیمار را کاهش داده و بازگشت وریدی را به خطر انداخته و منجر به برون ده ناکافی قلب و مرگ می شود.

در بیماران با پنوموتراکس باز که تحت درمان پانسمان انسدادی قرار گرفته اند و پنوموتراکس فشاری در حال پیشرفت است، دکمپرشن معمولاً از طریق زخم انجام می شود و یک مسیر خروجی در داخل قفسه سینه ایجاد میکنند. باز کردن پانسمان فشاری روی زخم برای چند ثانیه، منجر به خروج هوا از زخم و کاهش فشار داخل قفسه سینه می شود.

پس از آزاد شدن این فشار، زخم با پانسمان انسدادی مجدداً بسته می شود تا امکان تهویه مناسب آلوئولی فراهم شده و از مکش هوا به داخل زخم جلوگیری شود. بیمار باید به دقت مانیتور شده و در صورت عود علائم فشاری، پانسمان برداشته شود تا فشار داخل قفسه سینه آزاد گردد.

دکمپرشن در پنوموتراکس فشاری بسته با ایجاد یک منفذ -توراکوستومی- در قسمت آسیب دیده قفسه سینه انجام می شود. روش های مختلفی برای انجام توراکوستومی وجود دارد. از آنجا که توراکوستومی با سوزن سریعترین روش است و به تجهیزات خاصی نیاز ندارد، روش ترجیحی برای استفاده در صحنه است.

دکمپرشن با سوزن خطر کمتری دارد و می تواند منجر به بهبود اکسیژن رسانی و گردش خون شود. دکمپرشن با سوزن باید تنها در صورت وجود سه معیار زیر انجام شود:

۱. شواهدی از تشدید دیسترس تنفسی یا مشکل در تهویه با ماسک آمبویگ

۲. کاهش یا عدم وجود صداهای تنفسی

۳. شوک جبران نشده (فشار خون سیستولیک کمتر از ۹۰ میلی متر جیوه)

تجهیزات لازم برای دکمپرشن با سوزن شامل یک نیادل، یک سرنگ، نوار چسب ۲/۱ اینچ، و پنبه الکل است. سوزن استفاده شده باید کاتتر دارای سوراخ بزرگ، بین ۱۰ تا ۱۴ گیج و طول حداقل ۳.۵ اینچ (۸ سانتی متر) باشد. در صورت در دسترس نبودن کاتتر با سوراخ بزرگتر، می توان از کاتتر ۱۶ گیج نیز استفاده نمود.

یکی از ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی سوزن را به سرنگ وصل می کند، در حالی که دومین ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی قفسه سینه بیمار را سمع می کند تا محل پنوموتراکس فشاری را بر اساس کاهش یا عدم وجود صداهای تنفسی تایید کند.



۲ محل با یک دستمال ضدعفونی کننده تمیز می شود.



۱ پس از تایید پنوموتراکس فشاری، محل لندمارک های آناتومیک در سمت آسیب دیده تعیین میگردد (فضای بین دنده ای دوم در امتداد خط میدکلاویکل و فضای بین دنده ای پنجم در امتداد خط آگریلاری قدامی)



۴ به محض ورود سوزن به داخل حفره قفسه سینه، هوا از قفسه سینه خارج وارد سرنگ می شود، و سوزن نباید بیشتر از این جلو رود.



۳ پوست بالای محل، بین انگشتان دست غالب کشیده می شود. سوزن و سرنگ در قسمت بالای دنده قرار گرفته اند.

مهارت‌های ویژه

مهارت‌های تروما به قفسه سینه



۶

پس از برداشتن نیدل، کاتتر با نوار چسب فیکس می‌گردد. پس از فیکس کردن کاتتر، قفسه سینه برای بررسی صداهای تنفسی سمع می‌شود. یمار مانیتور شده و به مرکز مناسب منتقل می‌شود. ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی نباید زمان را برای به کار بردن دریچه یک طرف هدر دهد. در صورت انسداد مجدد کاتتر با لخته خون و بروز مجدد پنوموتراکس، ممکن است نیاز به تکرار نیدل دکمپرشن باشد.



۵

کاتتر را در جای خود گذاشته و سوزن را بردارید. مراقب باشید کاتتر کینگ نشود. با خارج شدن سوزن باید صدای خروج هوا از کاتتر شنیده شود. در صورت عدم خروج هوا، باید کاتتر را در مکان خود باقی گذاشت تا نشان دهد دکمپرشن با سوزن قفسه سینه انجام شده است.