

ترومای محیطی: سرما و گرما

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

- توضیح دهید که چرا گرمزدگی یک وضعیت تهدید کننده زندگی است.
- شباهت ها و تفاوت های گرمزدگی و هیپوناترمی مرتبط با ورزش را شناسایی کنید.
- دو روش خنک کننده موثر و سریع برای گرمزدگی را توصیف کنید.
- پنج عاملی که ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی را در معرض خطر بیماری گرما قرار می دهد، فهرست کنید.
- درباره دستورالعمل های مایع درمانی و چگونگی استفاده از آنها برای جلوگیری از کم آبی در محیط های گرم و سرد بحث کنید.
- تفاوت مدیریت هیپوترمی خفیف را از هیپوترمی شدید شناسایی کنید.
- علائم سرمزدگی خفیف، متوسط و شدید را ذکر کرده و در مورد چگونگی جلوگیری از پیشرفت آن بحث کنید.
- دلایل گرم کردن فعال بیماران هیپوترمی در ایست قلبی - ریوی را توضیح دهید.

سناریو

بعد از ظهر گرم تابستان است و دمای آن به ۱۰۲ درجه فارنهایت (۳۸٫۹ درجه سانتی گراد) می رسد. طی ۳۰ روز گذشته، بسیار مرطوب بوده و دمای هوا به بیش از ۱۰۰ درجه فارنهایت (۳۷٫۸ درجه سانتی گراد) روزانه رسیده است. دمای محیط منجر به بسیاری از آسیب های مربوط به گرما شده است و برای انتقال بیماران زیادی به بخش های اورژانس (ED) در داخل شهر داخلی به پرسنل خدمات فوریت های پزشکی (EMS) نیاز است.

در ساعت ۱۷:۰۰، آمبولانس شما به ماموریت یک بیمار مرد بی پاسخ در یک وسیله نقلیه اعزام می شود. هنگامی که آمبولانس شما به صحنه می رسد، شما پیرمردی ۷۶ ساله را مشاهده می کنید که بیهوش و بدون آسیب، در وسیله نقلیه پارک شده در خارج از یک فروشگاه بزرگ به نظر می رسد. ارزیابی سریع شما از راه هوایی، تنفس، گردش خون بیمار (ABC) و سطح هوشیاری وی نشان می دهد که بیمار کلامی (verbal) است، اما صحبت های غیر منطقی دارد.

- دلایل احتمالی کاهش سطح هوشیاری این بیمار چیست؟
- چه علائمی تشخیص مربوط به گرما را حمایت می کند؟
- چگونه می توانید به طور اورژانسی این بیمار را در صحنه و در مسیر حرکت به بخش اورژانس مدیریت کنید؟

اپیدمیولوژی

بیماری مرتبط با گرما

تقریباً هر سال ۶۱۸ نفر در ایالات متحده بر اثر شرایط مربوط به گرمای شدید جان خود را از دست می دهند. سال ۲۰۱۶ گرمترین سال ثبت شده در تاریخ (از سال ۱۸۸۰) و سومین سال ثبت رکورد متوالی بود. سطح دمای جهانی طی ۳۵ سال گذشته روند صعودی داشته است. تلفات اغلب ناشی از استرس گرمایی نسبت به طوفان، صاعقه، گردباد، سیل و زمین لرزه است. از ۱۱۴۵۷ مورد مرگ، ۶۰۶۸ مورد (۵۳٪) مستقیماً مربوط به دمای بالای محیط است. علاوه بر این، در صورت بروز امواج گرمای فصلی دوره ای، بیماری و مرگ و میر بسیار زیاد می شود (بیش از سه روز متوالی دمای هوا ۹۰ درجه فارنهایت [۳۲،۲ °C] یا بالاتر). مراکز کنترل و پیشگیری از بیماریها (CDC) در مجموع ۳،۴۴۲ مورد مرگ (۱۹۹۹ تا ۲۰۰۳) را در اثر قرار گرفتن در معرض گرمای شدید گزارش نمود (میانگین سالانه= ۶۸۸).

بیماری مرتبط با سرما

شرایط آب و هوایی خفیف تا شدید به طور متوسط سالانه ۷۷۴ مرگ در ایالات متحده ایجاد می کند. تقریباً نیمی از این مرگ ها در افراد ۶۵ سال به بالا رخ می دهد. در شرایط مساوی سنی، مرگ ناشی از هیپوترمی در مردان تقریباً ۲/۵ برابر بیشتر از زنان رخ می دهد. میزان مرگ و میر ناشی از هیپوترمی با افزایش سن به تدریج افزایش می یابد و در مردان پس از ۱۵ سالگی سه برابر بیشتر از زنان است. مهمترین عوامل موثر در هیپوترمی تصادفی عبارتند از: فقر شهری، شرایط اقتصادی اجتماعی، مصرف الکل، سوءتغذیه و سن (افراد بسیار کم سن و سالمندان). در حالی که هیپوترمی معمولاً در آب و هوای خنک یا سرد اتفاق می افتد، ممکن است در شرایطی رخ دهد که فرد آنرا سرد نمی داند اما منجر می شود دمای بدن به زیر ۹۶ درجه فارنهایت (۳۵/۶ درجه سانتیگراد) برسد. به عنوان مثال، اگر تهویه هوا در خانه برای مکانیسم های سازگاری افراد مسن و نوزادان خیلی سرد باشد، ممکن است این افراد در تابستان دچار هیپوترمی شوند. شناگران و موج سواران در تابستان هنگامی که در معرض آب سردتر از دمای بدن و ترکیبی از درجه حرارت کم اما نه یخ، همراه با وزش باد و باران قرار می گیرند، می توانند دچار هیپوترمی شوند. بنابراین هیپوترمی یک بیماری مختص هوای سرد نیست.

آناتومی

پوست

پوست، بزرگترین اندام بدن، با محیط خارجی ارتباط برقرار می کند و به عنوان یک لایه محافظ عمل می کند. از حمله به میکروارگانیسم ها جلوگیری نموده، تعادل مایعات را حفظ و دما را تنظیم می کند. پوست از سه لایه بافتی تشکیل شده است: اپیدرم، درم و ساب کوتانئوس (شکل ۱-۱۹). خارجی ترین لایه، اپیدرم، فاقد عروق خونی بوده و کاملاً از سلول های اپیتلیال تشکیل شده است. درم ضخیم تر در زیر اپیدرم است. ضخامت درم ۲۰ تا ۳۰ برابر بیشتر از اپیدرم است. از بافتهای همین تشکیل شده است که حاوی عروق خونی، فرآورده های خونی، اعصاب، غدد چربی و غدد عرق است. داخلی ترین لایه، ساب کوتانئوس، ترکیبی از بافت الاستیک و فیبروزی و همچنین چربی است. در زیر این لایه عضله اسکلتی قرار دارد. پوست، اعصاب، عروق خونی و دیگر ساختارهای آناتومیک، نقش اصلی را در تنظیم دمای بدن دارند.

این فصل بر شناخت و درمان قرار گرفتن در معرض هر دو درجه حرارت گرم و سرد متمرکز است (باکس ۱-۱۹). مهمترین علت بیماری و مرگ و میر در ایالات متحده ناشی از آسیب های محیطی ترومای حرارتی است.

شدت گرما و سرمای محیطی نتیجه مشترکی از آسیب ها و مرگ احتمالی است که می تواند افراد زیادی را در اوج تابستان و زمستان تحت تأثیر قرار دهد. بسیار مهم است که بدانیم وقتی بیمار تروماتیزه در بیمارستان دچار هیپوترمی (دمای مرکزی بدن کمتر از ۹۵ درجه فارنهایت [۳۵ درجه سانتیگراد]) یا با یک بیماری مرتبط با گرما (هایپوترمی با دمای مرکزی بدن بیش از ۱۰۱ درجه فارنهایت [۳۸،۵ درجه سانتیگراد]) می شود، مرگ و میر به طور قابل توجهی افزایش می یابد. افرادی که در معرض دمای بالا و پایین قرار دارند شامل افراد با سن بسیار کم، جمعیت سالمندان، افرادی که در مناطق شهری و فقیر زندگی می کنند، افرادی که داروهای خاص مصرف می کنند، بیماران مبتلا به بیماری های مزمن و افراد مبتلا به اعتیاد به الکل می باشند. اغلب اعزام های EMS در ایالات متحده در آسیب های ناشی از گرما و سرما برای بیماران مبتلا به هایپوترمی یا هیپوترمی در محیط شهری است. به همین دلیل، این عناوین "بیماری بیابان" محسوب نمی شوند و نمی توانند برای تعریف اعزام به عنوان EMS بیابان استفاده شوند. همه ارائه دهندگان EMS باید با این عناوین آشنا باشند (باکس ۱۹-۲). علاوه بر این، افزایش علاقه به فعالیت های تفریحی و پرماجرا و ماجراجویی در مناطق بیابانی، افراد بیشتری را در مناطق بیابانی در معرض خطر آسیب ها و تلفات مرتبط با سرما و گرما قرار می دهد.

باکس ۱-۱۹: پیشگیری از سرمازدگی^۱

برای کسانی که به محیط دور یا سخت می روند یا به آن ها اعزام می شوند، انجمن پزشکی Wilderness دستورالعمل های دقیقی در مورد پیشگیری و مراقبت از سرمازدگی ارائه نموده است که در وب سایت آنها یافت می شود.

۱ Frostbite Prevention

باکس ۲-۱۹: پیش بیمارستانی در مقابل خارج از بیمارستان

در حالی که این متن به مراقبت های پیش بیمارستانی متمرکز است، اصطلاح پیش بیمارستانی در همه سناریوها دقیق نیست. مطالعات نشان داده است با توجه به اینکه به طور معمول یک بیمارستان بلافاصله قابل دسترسی نیست، اغلب افراد تحت مراقبت در بیابان و سایر محیط های دور از منزل به بیمارستان منتقل نمی شوند. بنابراین، برخی از سازمان ها، مراقبت های پزشکی ارائه شده در چنین محیط هایی را مراقبت های خارج از بیمارستان می نامند.

تولید گرما و تعادل گرمایی

میزان متابولیسم پایه، در درجه اول، گرمای تولید شده به عنوان یک محصول جانبی متابولیسم است، که بیشتر از اندام های بزرگ مرکز بدن و انقباض عضله اسکلتی ایجاد می شود. گرمای تولید شده، توسط خون در سیستم گردش خون به سراسر بدن منتقل می شود. انتقال گرما و دفع آن از بدن توسط سیستم قلبی ریوی در ارزیابی و مدیریت بیماری گرمایی مهم است، که بعداً در این فصل بحث می شود.

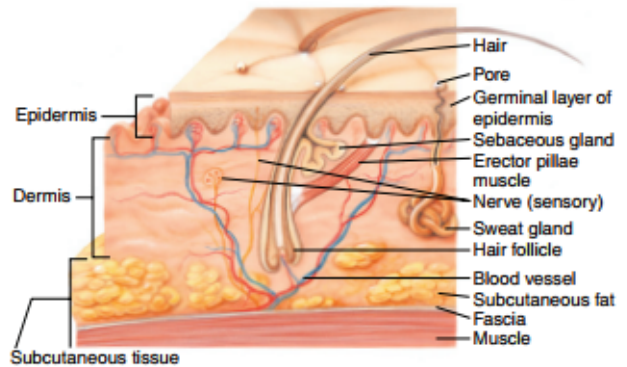
لرز با افزایش تنش عضلانی، سرعت متابولیسم را افزایش می دهد، که منجر به تکرار چرخه انقباض عضلانی و ریلکس شدن آن می شود، و این قدرتمندترین مکانیسم تولید حرارت بدن است. اگرچه لرزیدن می تواند به دلیل سرد شدن پوست با دمای مرکزی ۹۸/۶ درجه فارنهایت (۳۷ درجه سانتیگراد) اتفاق بیفتد، اما لرزیدن معمولاً با پایین آمدن درجه حرارت مرکزی بین ۹۴ و ۹۷ درجه فارنهایت (۳۴/۴ درجه سانتیگراد تا ۳۶/۱ درجه سانتیگراد) شروع می شود و تا دمای مرکزی ۸۶ درجه فارنهایت (۳۰ درجه سانتیگراد) ادامه می یابد. با حداکثر لرز، تولید گرما پنج تا شش برابر سطح استراحت افزایش می یابد.

سیستم های تنظیم حرارت فیزیولوژیکی که تولید گرما و پاسخ های از دست دادن گرما را کنترل می کنند به خوبی مشخص شده اند. دو اصل در تنظیم دما برای درک چگونگی تنظیم دمای مرکزی توسط بدن مهم هستند: گرادیان حرارتی و تعادل گرمایی. گرادیان حرارتی تفاوت دما (دمای بالا در مقابل پایین) بین دو جسم است. تعادل گرمایی حالتی است که در آن دو جسم در تماس با یکدیگر در یک دما هستند؛ این امر با انتقال گرما از جسم گرمتر به جسم سردتر تا زمانی که دمای اجسام یکسان شود، حاصل می گردد.

هنگامی که دمای بدن افزایش می یابد، پاسخ فیزیولوژیک طبیعی، افزایش جریان خون پوست و شروع تعریق است. بیشتر گرمای بدن با هدایت، همرفت، تابش و تبخیر از سطح پوست به محیط منتقل می شود. از آنجا که گرما از دمای بیشتر به دمای کمتر منتقل می گردد، بدن انسان می تواند در اثر تابش و هدایت در شرایط آب و هوای گرم، گرما بدست آورد.

روش های نگهداری و دفع گرمای بدن، مفاهیم مهمی برای ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی است. آنها باید بدانند که چگونه گرما و سرما به داخل و خارج از بدن منتقل می شود تا بتوانند به طور موثری بیمار مبتلا به هایپرترمی یا هیپوترمی را مدیریت کنند (شکل ۱۹-۲).

- **تابش^۱** از دست دادن یا گرفتن گرما به شکل انرژی الکترومغناطیسی است. این انتقال انرژی از جسم گرم به سردتر است. بیمار مبتلا به بیماری گرما می تواند گرمای اضافی بدن را مستقیماً از آفتاب بدست آورد. هنگام ارزیابی و درمان بیمار، منابع گرمای تابشی بایستی محدود شوند چرا که مانع مداخلات خنک سازی یا گرم نمودن بیمار می شوند.
- **هدایت^۲** انتقال گرما بین دو جسم در تماس مستقیم با یکدیگر است، مانند بیماری که پس از سقوط، روی زمین یخ زده دراز کشیده است. یک بیمار معمولاً هنگام خوابیدن روی زمین سرد، نسبت به قرار گرفتن در معرض هوای سرد، سریعتر گرما را از دست می دهد. بنابراین، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید بیمار را از دمای سردتر زمین محافظت، عایق و جدا کنند



شکل ۱-۱۹: پوست از سه لایه بافتی - اپیدرم، درم و بافت ساب کوتانئوس - و عضله مرتبط تشکیل شده است. برخی از لایه ها حاوی ساختارهایی مانند غدد، فولیکول های مو، رگ های خونی و اعصاب هستند. همه این ساختارها با حفظ، از دست دادن و افزایش دمای بدن ارتباط دارند.

فیزیولوژی

تنظیم و تعادل دما

انسان ها هوموترم، یا خون گرم در نظر گرفته می شوند. یکی از ویژگی های اصلی هوموترمی این است که آنها می توانند دمای داخلی بدن خود را در یک سطح ثابت، اغلب بالاتر از سطح محیط خود، و مستقل از دماهای مختلف محیطی تنظیم کنند.

بدن انسان به یک هسته داخلی گرمتر و یک پوسته خارجی تقسیم می شود. مغز و اندام های قفسه سینه و شکم، هسته داخلی و پوست و لایه ساب کوتانئوس پوسته خارجی را تشکیل می دهند. پوسته خارجی نقش مهمی در تنظیم دمای هسته بدن دارد. دمای هسته از طریق تعادل مکانیسم های تولید گرما و اتلاف گرما تنظیم می شود. دمای سطح پوست و ضخامت پوسته خارجی به دمای محیط بستگی دارد. پوسته خارجی با دور کردن یا نزدیک کردن جریان خون به پوست، در دمای سرد ضخیم تر و در دمای گرم نازک تر می شود. برآورد شده است که این پوسته خارجی با عایق بافتی، ناشی از انقباض عروقی، تقریباً همان سطح محافظتی مشابه پوشیدن لباس کار سبک را دارد.

تولید گرمای متابولیکی براساس سطح فعالیت متفاوت خواهد بود. مستقل از تغییر درجه حرارت خارجی، بدن به طور معمول در یک محدوده دمایی کوچک، که به عنوان دمای محیط شناخته می شود، حدود ۱ درجه فارنهایت (۰/۶ درجه سانتیگراد) بالاتر یا پایین تر از ۹۸/۶ درجه فارنهایت (۳۷ درجه سانتیگراد ± 0.6 درجه سانتیگراد) فعالیت می کند. دمای طبیعی بدن در محدوده ی کوچکی توسط مکانیسم های هموستاتیک تنظیمی در هیپوتالاموس مغز حفظ می شود. هیپوتالاموس به عنوان مرکز تنظیم حرارت شناخته شده و به عنوان ترموستاتی برای کنترل تنظیم نورولوژیک و هورمونی دمای بدن عمل می کند. تروما به مغز می تواند به هیپوتالاموس آسیب زده و به نوبه خود باعث عدم تعادل در تنظیم دمای بدن می شود.

انسان ها دو سیستم برای تنظیم دمای بدن دارند: تنظیم رفتاری و تنظیم دمایی فیزیولوژیک. تنظیم رفتاری توسط احساس حرارت و راحتی فرد کنترل می شود و وجه تمایز آن تلاش آگاهانه برای کاهش مشکل حرارتی است (به عنوان مثال، پوشیدن یا خارج کردن لباس، رفتن به محیط های سرد). فرآیند بازخورد حسی به مغز از اطلاعات حرارتی در تنظیم رفتاری به خوبی مشخص نشده است، اما بازخورد احساس حرارت و راحتی، سریعتر از پاسخ های فیزیولوژیکی به تغییرات دمای محیط پاسخ می دهند.

نه اینکه فقط بیمار را با پتو بپوشانند.

۰/۶ درجه سانتیگراد) می تواند ناشی از دلایل مختلف داخلی و خارجی بوده و بازگشت به دمای ثابت می تواند بدون عارضه رخ دهد. هایپرترمی در درجه اول به یکی از سه روش زیر رخ می دهد:

- به عنوان یک پاسخ طبیعی به ورزش مداوم، که در آن گرمای تولید شده دمای مرکزی را افزایش داده و پاسخ های از دست دادن حرارت را تحریک می کند (به عنوان مثال، تعریق، افزایش جریان خون در پوست)
- وقتی مجموع تولید گرما و گرمای به دست آمده از محیط، بیشتر از توانایی بدن در از دست دادن حرارت باشد.
- به دنبال تب

برخلاف دو روش اول، تب معمولاً به دلیل تغییر در تنظیم دما (تنظیم درجه حرارت بدن) مغز در پاسخ به التهاب ایجاد می شود و بدن با بالا بردن درجه حرارت بدن به مقدار بالاتر (۱۰۰ درجه فارنهایت تا ۱۰۶ درجه [۳۷/۸ درجه سانتیگراد تا ۴۱/۱ درجه سانتیگراد]) به آن پاسخ می دهد. تولید گرما برای دستیابی به دمای تنظیم شده جدید به طور موقت افزایش می یابد تا محیط برای عفونت مهاجم مطبوع نباشد.

هموستاز

ساختارهای آناتومیک و سیستم های فیزیولوژیک به گونه ای طراحی شده اند که در اثر تغییرات دما، بدن به طور مناسب کار کنند. بدن در یک وضعیت ثابت فیدبک عصبی از مناطق پیرامونی و داخلی به مرکز تنظیم حرارت و سایر مناطق مغز و پاسخ های متعاقب آن قرار دارد. همه این سیستم ها برای حفظ شرایط داخلی ثابت و پایدار که اصطلاحاً هموستاز نامیده می شود، در بدن تعامل دارند. با این حال، در بعضی مواقع، هموستاز حاصل نمی شود. به عنوان مثال، ممکن است برای از بین بردن گرمای بیش از حد بدن، تعادل قلب و عروق و تنظیم دما به هم بخورد، که نتیجه آن از دست دادن مایعات بیش از حد از طریق تعریق است که باعث کمبود آب بدن می شود و ممکن است منجر به علائم و نشانه های بیماری گرما گردد.

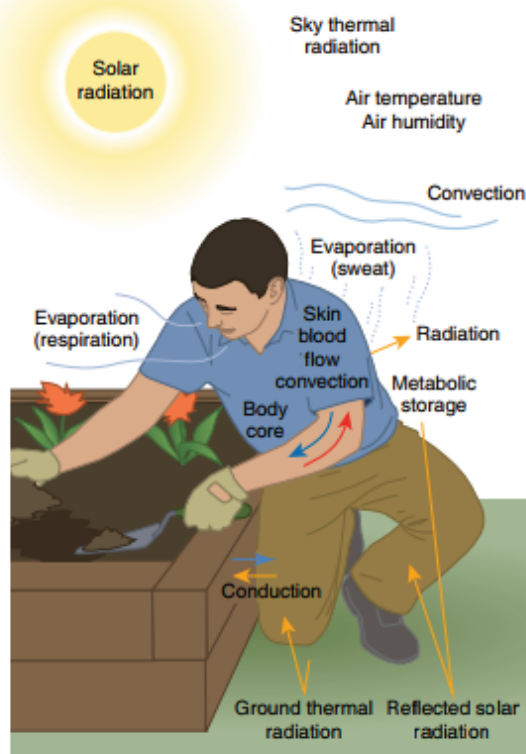
عوامل خطر در بیماری گرما

مطالعات متعدد روی انسان ها تفاوت های فردی زیادی را در تحمل محیط گرم نشان داده است. این تفاوت ها را می توان به طور نسبی با ویژگی های جسمی و شرایط پزشکی که با افزایش خطر ابتلا به بیماری گرمایی مرتبط هستند توضیح داد (باکس ۳-۱۹). مهم است درک کنیم در هر شرایطی که تولید گرما بیش از توانایی بدن در دفع گرما باشد، ممکن است آسیب گرمایی رخ دهد.

عوامل اصلی خطر در بروز بیماری گرمایی عبارتند از: مصرف الکل، داروها، کم آبی، شاخص توده بدنی بالاتر، چاقی، رژیم غذایی ناکافی، لباس نامناسب، تناسب اندام کم، نخوابیدن، سن، بیماری های قلبی عروقی، آسیب های پوستی، سابقه بیماری مرتبط با گرما، سلول داسی شکل، فیبروز کیستیک، آفتاب سوختگی، بیماری ویروسی و ورزش در گرمترین ساعات روز. شرایط گذرا شامل مواردی است که بر افرادی که از آب و هوای خنک تر سفر می کنند و در بدو ورود با آب و هوای گرمتر سازگار نیستند، تأثیر می گذارد. سایر عوامل گذرا که افراد را در معرض خطر بیماری گرما قرار می دهد، بیماری های شایع از جمله سرماخوردگی و سایر شرایطی است که در زمینه رژیم غذایی نامناسب پ دریافت ناکافی مایعات، باعث تب، استفراغ و اسهال می شود. همچنین حضور در تجمعات یک عامل خطر شناخته شده برای اعضای ارتش یا

• **همرفت**^۳ انتقال گرما از جسم جامد به محیطی است که در آن جسم جامد حرکت می کند، مانند هوا یا آب اطراف بدن. حرکت هوا یا آب خنک روی پوست گرم، منجر به انتقال مداوم گرما از بدن می شود. بدن در آب ۲۵ برابر سریعتر از هوای با همان دما گرما را از دست خواهد داد. بیمار با لباس مرطوب، گرمای بدن را در دمای خفیف تا سرد به سرعت از دست می دهد، بنابراین ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی باید لباس مرطوب را خارج کرده و بیمار را برای حفظ گرمای بدن خشک نگه دارند. هنگامی که ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی به طور موثری بیمار مبتلا به بیماری گرما را مدیریت می کنند، آنها از اصل کاهش گرمای همرفتی با مرطوب کردن و باد زدن بیمار برای دفع سریع گرمای بدن استفاده می کنند.

• **تبخیر**^۴ عرق از مایع به بخار یک روش بسیار موثر در از دست دادن گرما از بدن است که به رطوبت نسبی یا رطوبت هوا بستگی دارد. سطح پایه از دست آب و از دست دادن گرمای ناشی از هوای بازدم، پوست و غشاهای مخاطی، از دست دادن نامحسوس نامیده می شود که در اثر تبخیر ایجاد می گردد. این از دست دادن نامحسوس به طور معمول حدود ۱۰٪ از تولید گرمای پایه می باشد، اما وقتی دمای بدن افزایش می یابد، این روند فعال تر (محسوس) می شود و عرق تولید می گردد. اتلاف حرارت از طریق تبخیر، در شرایط خنک، خشک و بادی مانند بیابان افزایش می یابد. در مجموع، همرفت و تبخیر نسبت به سایر روشهای انتقال گرما از اهمیت بیشتری برخوردار می باشند زیرا توسط بدن و برای کنترل دمای مرکزی تنظیم شده اند.



شکل ۲-۱۹: چگونه انسان انرژی گرمایی را با محیط مبادله می کند.

افزایش (هایپرترمی) و کاهش (هیپوترمی) دمای بدن بیش از محدوده ثابت (۹۸/۶ درجه فارنهایت $\pm$ ۱ درجه فارنهایت [۳۷ درجه سانتیگراد $\pm$ ۰/۶ درجه سانتیگراد])

سن

ظرفیت تنظیم حرارت و تحمل در برابر گرما با افزایش سن، به ویژه در افراد ۶۵ سال یا بالاتر، کاهش می یابد. این افراد می توانند با حفظ وزن بدن و رسیدن به سطح آمادگی جسمانی، تحمل گرما را بهبود بخشند.

به نوزادان و کودکان خردسال نیز توجه ویژه ای باید صورت گیرد زیرا سطح بدن آنها در مقایسه با بزرگسالان نسبت به وزن کلی آنها بسیار بیشتر است و باعث می شود که آنها در معرض خطر بیشتری برای بیماری های مربوط به گرما قرار بگیرند. بعلاوه، توانایی تنظیم حرارت نوزادان هنوز کامل نشده است که منجر می شود نتوانند هنگام قرار گرفتن در معرض گرمای زیاد، دمای بدن را به اندازه کافی حفظ کنند.

شرایط پزشکی

بیماری های زمینه ای مانند دیابت، اختلالات تیروئید و بیماری های کلیوی می توانند خطر عدم تحمل گرما و بیماری های گرمایی را افزایش دهند. بیماری های قلبی عروقی و مشکلات گردش خون که باعث افزایش جریان خون پوستی و تقاضای گردش خون می شوند، در اثر قرار گرفتن در معرض گرما تشدید می گردند. در این شرایط محیطی، علائم و نشانه های بیماری های قلبی و ریوی ممکن است تشدید شوند. یک نوع خفیف از بیماری گرمایی که در افراد دیده می شود، miliaria rubra (بثورات گرما، بثورات تعریق) است که باعث کاهش تحمل گرما به علت مسدود شدن یا التهاب منافذ عرق می شود.

داروها

استفاده از داروهای تجویز شده یا بدون نسخه می تواند افراد را در معرض خطر بیشتری برای بیماری گرما قرار دهد (به باکس ۳-۱۹ مراجعه کنید). برخی از داروها می توانند تولید گرمای متابولیکی را افزایش دهند، باعث خنک شدن و تشنگی بدن شوند، ذخایر قلبی را کاهش دهند و تعادل مایعات و الکترولیت کلیه را تغییر دهند. داروهای آرام بخش و مخدر می توانند بر وضعیت ذهنی و استدلال و قضاوت منطقی تأثیر بگذارند و توانایی تصمیم گیری را در هنگام قرار گرفتن در معرض گرما در فرد سرکوب کنند.

دهیدراتاسیون

آب کل بدن (TBW)^۵ بزرگترین بخش بدن انسان است که ۵۰٪ تا ۷۰٪ وزن بدن را تشکیل می دهد. به عنوان مثال، یک انسان ۱۶۵ پوندی (۷۵ کیلوگرم) تقریباً حاوی ۴۵ لیتر آب است که ۶۰٪ از وزن بدن را تشکیل می دهد. تغییرات بیش از حد در تعادل نرمال آب بدن (هیپویدراتاسیون) ناشی از مصرف بیش از حد آب (هیپرهیدراتاسیون) یا کمبود مایعات (هیپویدراتاسیون) باعث تغییر هموستاز می شود و علائم و نشانه های خاصی ایجاد می کند. دهیدراتاسیون، به عنوان هیپوولمیا هیپوتونیک ناشی از کاهش خالص مایعات هیپوتونیک بدن تعریف می شود و می تواند نتیجه جدی قرار گرفتن در معرض گرما و سرما باشد، و همچنین به عنوان یک عارضه جانبی خطرناک اسهال، استفراغ و تب دیده می شود.

دهیدراتاسیون یک یافته رایج در هر دو مورد بیماری گرمایی است

آتش نشانان است، با افزایش روزهای حضور، خطر نیز افزایش می یابد. عواملی که به عنوان شرایط مزمن در نظر گرفته می شوند و افراد را در معرض خطر بیشتری برای بیماری گرما قرار می دهد، تناسب اندام، اندازه بدن، سن، شرایط پزشکی و استفاده از دارو است.

باکس ۳-۱۹: عوامل خطر بیماری گرما

عواملی که تولید گرمای داخلی را افزایش می دهند:

- فعالیت بدنی
- پاسخ به عفونت (تب)
- پرکاری تیروئید
- آریتاسیون و ترمور (پارکینسون، سایکوز، مانیا، ترک مواد مخدر- افیون و الکل)
- مصرف بیش از حد دارو (مانند کوکائین، کافئین، LSD، فن سیکلیدین هیدروکلراید، مت آمفتامین، اکستازی)

عواملی که در دفع گرما دخالت می کنند:

- دمای بالای محیط
- رطوبت زیاد
- چاقی (اثر عایق، اتلاف کمتر)
- اختلال در وازودیلاتاسیون
- دیابت
- اعتماد به الکل
- داروها: داروهای ادرار آور، آرام بخش، بتا بلاکرها، آنتی هیستامین ها، فنوتیازین ها، داروهای ضد افسردگی
- اختلال در توانایی تعریق (فیروز کیستیک، بیماری های پوستی، سوختگی های بهبود یافته)
- لباس های سنگین یا تنگ
- عواملی که پاسخ بدن به دهیدراتاسیون ناشی از استرس گرما را مختل می کنند (از جمله دستگاه گوارش یا عفونت های تنفسی اخیر)
- اپیزودهای گرمادگی اخیر
- هیپوکالمی
- بیماری قلب و عروقی

چاقی، تناسب اندام و شاخص توده بدن

چاقی و سطح پایین آمادگی جسمانی ناشی از عوامل ژنتیکی یا کم تحرکی با فعالیت بدنی ناکافی در روز، تحمل گرما را کاهش می دهد. آمادگی جسمانی ذخیره قلبی عروقی را برای حفظ برون ده قلب جهت تنظیم دما فراهم، و به افراد اجازه می دهد با تحمل مداوم فعالیت بدنی و افزایش تولید عرق در هوای گرم سازگارتر باشند. افرادی که دارای اضافه وزن هستند در مواجهه با گرما با وازودیلاتاسیون عروق خونی پوست و افزایش تعریق، پاسخ طبیعی دارند. با این حال، ترکیب آمادگی جسمانی پایین، عدم سازگاری با گرما، افزایش عایق حرارتی و تغییر توزیع غدد عرق، انرژی مورد نیاز برای حرکت را افزایش داده و آنها را در معرض خطر بیشتری برای بیماری گرما قرار می دهد.

کودکان و بزرگسالان است، اگرچه افراد ممکن است علائم مختلفی را تجربه کنند:

- دفع ادرار کمتر و ادرار با رنگ تیره
- تشنگی
- خشکی پوست
- خستگی
- سر سبکی
- سردرد
- سرگیجه
- گیجی
- خشکی دهان و غشاهای مخاطی
- افزایش ضربان قلب و تنفس
- در نوزادان و کودکان، علائم اضافی ممکن است شامل موارد زیر باشد:
- خشکی دهان و زبان
- عدم اشک ریختن در هنگام گریه
- نداشتن پوشک خیس بیش از ۳ ساعت
- شکم، چشم، یا گونه های فرورفته
- تب بالا
- بی حالی
- تحریک پذیری
- پوستی که هنگام نیشگون گرفتن و رها کردن صاف نشود (skin tenting)

آسیب های ناشی از گرما

اختلالات مربوط به گرما در بیماران مبتلا به بیماری گرمایی می تواند از جزئی تا شدید باشد. توجه به این نکته مهم است که ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی ممکن است پیشرفت علائم و نشانه ها، که با سندرم های جزئی شروع شده (به عنوان مثال، miliaria rubra، کرامپ عضلانی همراه با ورزش) و به سمت بیماری های شدید مربوط به گرما (به عنوان مثال heatstroke) پیشرفت می کند را نبینند. در اغلب موارد مواجهه با گرما، بیمار می تواند گرمای اصلی بدن را به اندازه کافی توزیع و دمای مرکزی را در محدوده طبیعی حفظ کند. با این حال، هنگامی که شرایط مرتبط با گرما منجر به فراخوانی کمک EMS می شود، ممکن است شرایط جزئی مربوط به گرما در هنگام ارزیابی بیمار، همراه با علائم و نشانه های یک بیماری گرمایی شدید، برای ارائه دهنده مراقبت های پیش بیمارستانی وجود داشته باشد (جدول ۱-۱۹).

که طی چندین روز اتفاق می افتد، همانطور که در بیماران سالخورده، یا در هنگام فعالیت بدنی، با تعریق شدید در ورزشکاران، اعضای ارتش و آتش نشانان دیده می شود. در افراد مسن، دهیدراتاسیون اغلب به دلیل مصرف کم مایعات است، در حالی که ورزشکاران، پرسنل نظامی و آتش نشانان در طی فعالیت های روزانه، مایعات ناچیزی را مصرف می کنند که جایگزین TBW از دست داده، نمی شوند. کودکان (کمتر از ۱۵ سال) و افراد بالای ۶۵ سال در معرض دهیدراتاسیون هستند.

آب بدن روزانه از طریق تعریق، اشک، ادرار و مدفوع از بین می رود. به طور معمول، نوشیدن مایعات و خوردن غذاهای حاوی آب جایگزین این مایعات از دست رفته می گردد. وقتی فردی مبتلا به تب، اسهال یا استفراغ می شود یا در معرض گرما قرار می گیرد، دهیدراتاسیون ایجاد می شود. گاهی اوقات، داروهایی که مایعات و الکترولیت های بدن را خارج می کنند، مانند دیورتیک ها، می توانند باعث دهیدراتاسیون شوند.

طی زمان قرار گرفتن در معرض گرما، در درجه اول آب بدن با تعریق خارج می شود، زیرا این اولین وسیله حذف گرما از بدن است. افراد می توانند ۰/۸ تا ۱/۴ لیتر در ساعت عرق کنند و گزارش شده است که برخی از ورزشکارانی که با گرما سازگار هستند می توانند در طی مسابقات در محیط های گرم تا ۳/۷ لیتر در ساعت تعریق داشته باشند. عوامل اصلی جلوگیری از بروز بیماری گرما، حفظ تعادل مایعات بدن و به حداقل رساندن دهیدراتاسیون طی فعالیت های روزانه، به ویژه هنگام انجام هرگونه فعالیت بدنی در معرض حرارت متوسط تا شدید است. علائم و نشانه های دهیدراتاسیون غیر اختصاصی است و در برخی مواقع تشخیص آن دشوار است.

با سطح خفیف تا متوسط دهیدراتاسیون حاد (۲٪ تا ۶٪ وزن بدن)، افراد دچار تشنگی، ضعف، خستگی، سردرد، سرگیجه، تحریک پذیری، کاهش تحمل گرما، ادرار بدبوی تیره، کاهش تولید ادرار و زوال شناختی، همراه با کاهش قدرت و توانایی فعالیت هوازی می شوند. بیماران به شدت دهیدره دارای علائم و نشانه هایی مشابه با شوک هایپوولمیک هستند: نبض سریع، رنگ پریدگی، تعریق پوست، ضعف و حالت تهوع.

هنگامی که افراد در هنگام مواجهه با گرما به خوردن مایعات مکرر ترغیب می شوند، مایعات جایگزین شده از طریق دهان، جایگزین مایعات خارج شده از معده و جذب شده در روده کوچک می شود. مایعات از معده به روده کوچک، جایی که جذب به جریان خون اتفاق می افتد، با حداکثر میزان تقریباً ۱ تا ۱/۲ لیتر در ساعت خارج می شوند. علاوه بر این، با کاهش وزن ناشی از تعریق، که منجر به دهیدراتاسیون ۵٪ از کل وزن بدن می شود، میزان تخلیه معده حدود ۲۰ تا ۲۵ درصد کاهش می یابد. (به عنوان مثال، ۵٪ از وزن یک مرد ۲۰۰ پوندی = کاهش ۱۰ پوندی [۵٪ از یک مرد ۱۰۰ کیلوگرمی = ۵ کیلوگرم کاهش وزن). راهکارها و ملاحظات مختلف هیدراتاسیون در ادامه این فصل با جزئیات بیشتری مورد بحث قرار می گیرند.

علائم و نشانه های دهیدراتاسیون:

موارد زیر شایعترین علائم و نشانه های دهیدراتاسیون در نوزادان،

جدول ۱-۱۹ اختلالات شایع مربوط به گرما

درمان	علائم/نشانه ۱	علت/مشکل	اختلال
انتقال به مکان خنک، استراحت، تشویق به نوشیدن نوشیدنی های ورزشی یا نوشیدنی های حاوی NaCl (به عنوان مثال، آب گوجه فرنگی). افرادی که دارای علائم یا نشانه های ذکر شده هستند را منتقل نمایید.	کرامپ عضلانی دردناک، اسپاسمودیک، معمولاً در ماهیچه هایی که به شدت ورزش می کنند مانند ساق پا، ران و شکم	عدم جایگزینی مایعات و الکترولیت های از دست رفته در اثر تعریق؛ مشکلات الکترولیتی و عضلانی	کرامپ عضلانی مرتبط با ورزش (گرما)
مایعات از دست رفته با تعریق را با مایعات حاوی کمی نمک جایگزین کنید. بیمار را در جای خنک استراحت دهید تا وزن بدن و آب هدر رفته بازبایی شود. در بعضی از بیماران، جایگزینی مایعات به صورت IV ضروری است.	تشنگی، حالت تهوع، خستگی مفرط، سردرد، هیپوولمی، تنظیم حرارت کاهش یافته؛ کاهش ظرفیت جسمی و روحی	عدم جایگزینی مایعات از بین رفته در اثر تعریق	دهیدراتاسیون
فشار را متوقف کنید، استرس گرمایی را بردارید و بیمار را در محل خنک قرار دهید. لباس های تنگ را خارج کنید. بدن را با آب و پنکه خنک کنید. بیمار را به نوشیدن مایعات حاوی کمی نمک (به عنوان مثال، نوشیدنی های ورزشی) را تشویق کنید. تزریق داخل وریدی (IV) ۰.۹٪ NaCl یا محلول رینگر را شروع کنید.	برون ده کم ادرار، تاکی کاردی، تاکی پنه، ضعف، بی حالی، راه رفتن ناپایدار، خستگی مفرط، پوست رنگ پریده/سرد / مرطوب، سردرد، سرگیجه (گاهی غش کردن)، حالت تهوع/ استفراغ، دمای طبیعی یا کمی افزایش یافته، تعریق	کاهش گرمایی بیش از حد با مصرف ناکافی آب؛ مشکلات قلبی عروقی، کاهش زمان پر شدن قلب، کاهش برون ده قلب. در صورت عدم درمان ممکن است به سمت گرمزدگی پیشرفت کند	خستگی گرمایی ^۶
وضعیت اضطراری: خنک سازی سریع را با غوطه وری در آب یا مرطوب سازی بیمار انجام دهید، یا بیمار را در شیت های خنک و مرطوب بپیچید. پک های یخ را در زیر بغل، کشاله ران، دیواره قفسه سینه قرار دهید. این کار را ادامه دهید تا دمای مرکزی > ۱۰۲ درجه فارنهایت (۳۸/۹ درجه سانتیگراد) باشد. در صورت لزوم با کاهش دمای مرکزی، شوک را درمان کنید. از راه هوایی محافظت و بیمار را بلافاصله به ED منتقل نمایید.	تغییرات وضعیت ذهنی، از جمله گیجی، رفتار غیر منطقی یا هذیان. لرزیدن؛ تاکی کاردی در ابتدا، سپس برادی کاردی دیررس. افت فشار خون، تنفس سریع و کم عمق، پوست خشک یا مرطوب، پوست گرم، از دست دادن هوشیاری، تشنج و کما	دمای هسته بالا < ۱۰۵ درجه فارنهایت (۴۰/۵ درجه سانتیگراد)؛ اختلال سلولی، اختلال در عملکرد های ارگانهای مختلف، اختلال نورولوژیک با نارسایی مرکز تنظیم حرارت	گرمزدگی ^۷
مصرف مایعات هیپوتونیک و ایزوتونیک را محدود کنید. غذاهای شور / پر نمک بدهید. بیماران بدون پاسخ، تحت مراقبت استاندارد احیا، ۱۵ لیتر در دقیقه اکسیژن با ماسک رزرو بگ بدون تنفس مجدد هوای بازدمی دریافت کنند. اگر سطح سدیم سرم قابل اندازه گیری است و زیر ۱۳۰ میلی مول در لیتر است، هر ۱۰ دقیقه به مدت سه دوز یا تا پایان علائم نورولوژیک، سالین هایپر تونیک IV، ۱۰۰ میلی لیتر بولوس سالین هایپر تونیک ۳٪ تزریق کنید. بیمار هوشیار را در حالت نشسته و در صورت عدم پاسخگویی، در پوزیشن به پهلو چپ بلافاصله حمل کنید.	سردرد، حالت تهوع، استفراغ، ضعف، سرگیجه، آتاکسی، تغییر وضعیت روحی، پلی اوری، ادم ریوی، علائم فشار داخل جمجمه، تشنج، کما. دمای مرکزی > ۱۰۲ درجه فارنهایت (۳۸/۹ درجه سانتیگراد)؛ تقلید علائم خستگی و دهیدراتاسیون	غلظت سدیم پایین پلاسما (> ۱۳۵ میلی مول در لیتر)؛ به طور معمول در افراد در طی فعالیت طولانی مدت در محیط های گرم دیده می شود. آب آشامیدنی (< ۱/۵ لیتر در ساعت) یا بیش از میزان تعریق. ترشح نامناسب آرژنین وازوپرسین؛ عدم جایگزینی سدیم از دست رفته در تعریق	هیپوناترمی مرتبط با ورزش



شکل ۳-۱۹: راش گرمایی

اختلالات خفیف مربوط به گرما

اختلالات جزئی مربوط به گرما شامل میلیاریا روبرا^۸، ادم گرمایی، کرامپ عضلانی ناشی از ورزش (گرما) و سنکوپ حرارتی است. این موارد مشکلات تهدید کننده زندگی نیستند، اما به ارزیابی و درمان نیاز دارند.

میلیاریا روبرا

Miliaria rubra، همچنین به عنوان "بثورات گرمایی"^۹ شناخته می شود و بثورات قرمز، خارش دار، پاپولار (برجسته) است که به طور معمول روی پوست نواحی دارای لباس تنگ همراه با تعریق شدید دیده می شود (شکل ۳-۱۹). این وضعیت در اثر التهاب غدد عرق ایجاد می شود که مجاری عرق مسدود می شود. در نتیجه، مناطق آسیب دیده نمی توانند عرق کنند، بسته به میزان درگیری پوست، افراد در معرض خطر بیماری گرما قرار می گیرند.

مدیریت

درمان با خنک سازی و خشک نمودن ناحیه (های) آسیب دیده و جلوگیری از شرایط بعدی که باعث تعریق در این مناطق می شود، آغاز می گردد. به عنوان مثال، بیمار را از محیط گرم و مرطوب خارج نموده و به یک محیط خشک و خنک برسانید. دوش آب سرد و خشک کردن محل، به رفع این بثورات کمک می کند. برای رفع خارش ممکن است آنتی هیستامین استفاده شود.

ادم گرمایی

ادم گرمایی یک ادم خفیف در دست ها، پاها و مچ پا است که در مراحل اولیه سازگاری با گرما هنگامی که حجم پلاسما در حال گسترش است تا نیاز بیشتر به جریان خون تنظیم شود، دیده می شود. این شکل از ادم دریافت بیش از حد مایعات یا بیماری های قلبی، کلیوی یا کبدی را نشان نمی دهد. در صورت عدم وجود بیماری های دیگر، این شرایط از نظر بالینی فاقد اهمیت است و خود محدود شونده است. ادم گرمایی بیشتر در زنان مشاهده می شود.

مدیریت

درمان شامل آزاد کردن هرگونه لباس تنگ، خارج کردن هرگونه جواهرات محکم یا تنگ و بالا بردن پاها است. داروهای دیورتیک اندیکاسیون ندارند و ممکن است خطر بیماری گرمایی را افزایش دهند.

کرامپ عضلانی همراه با ورزش (گرما)

کرامپ عضلانی مرتبط با ورزش می تواند در هر دمایی رخ دهد و به طور خاص به افزایش دمای بدن مربوط نیست. آنها به صورت انقباضات کوتاه مدت و دردناک عضلانی دیده می شوند که اغلب در عضلات ساق پا (گاستروکنمیوس) و عضلات ارادی شکم و اندام ها دیده می شوند و معمولاً بدنبال فعالیت بدنی طولانی مدت، اغلب در دمای گرم مشاهده می شوند. این کرامپ ها در افراد در حین ورزش و با تعریق شدید یا در طی دوره ریکاوری پس از ورزش دیده می شود. عضلات صاف، قلب، دیافراگم و عضلات بولبار (عضلات مربوط به گفتار، جویدن و بلع) درگیر نمی شوند. کرامپ عضلات می تواند به تنهایی یا همراه با خستگی گرمایی اتفاق بیفتد.

علت کرامپ عضلانی ناشناخته است، اما اعتقاد بر این است که به ترکیبی از خستگی عضلانی همراه با از دست دادن آب بدن و سدیم و سایر الکترولیت ها مربوط می شود. این امر بیشتر در مواردی دیده می شود که افراد در محیط های گرم و مرطوب و بدون سازگاری با گرما و بیش از سطح آمادگی جسمانی خود ورزش می کنند و یا تعریق شدید دارند.

مدیریت

درمان شامل استراحت در یک محیط خنک، کشش طولانی مدت عضله آسیب دیده، ماساژ، و مصرف مایعات خوراکی و غذای حاوی کلرید سدیم است (به عنوان مثال، یک هشتم تا ¼ قاشق چای خوری نمک به ۱۰ تا ۱۶ اونس مایعات یا نوشیدنی های ورزشی اضافه شده (اونس؛ ۳۰۰ تا ۵۰۰ میلی لیتر)، ۱ تا ۲ قرص نمک با ۱۰ تا ۱۶ اونس (۳۰۰ تا ۵۰۰ میلی لیتر) مایعات یا میان وعده های نمکی). مایعات داخل وریدی به ندرت مورد نیاز است، اما کرامپ های عضلانی منتشر و طولانی مدت می تواند با سرعت بیشتری با نرمال سالین (۰.۹٪ NS) برطرف شود. از مصرف قرص نمک خودداری کنید زیرا می تواند باعث ناراحتی دستگاه گوارش (GI) شود.

سنکوپ گرمایی

سنکوپ گرمایی با ایستادن طولانی مدت در محیط های گرم دیده می شود و به دلیل فشار خون پایین منجر به سرگیجه، ضعف یا از دست دادن هوشیاری مختصر و گذرا می شود. قرار

متوسط تا شدید، مایعات IV تزریق شود. در غیر این صورت، از طریق دهان مایعات خنک مصرف نماید. از آنجا که بسیاری از این بیماران به دلیل کاهش بازگشت وریدی در پایان ورزش و نه دهیدراتاسیون، دچار کلاپس شده اند، توصیه می شود تا زمان انجام ارزیابی بیشتر و "خنک شدن"، از درمان IV خودداری کنید. مانند هر نوع کلاپس، ارزیابی بیشتر برای رد سایر اختلالات (به عنوان مثال گرمزدگی، هیپوناترمی مرتبط با ورزش، دلایل قلبی یا عصبی) ضروری است. مانیتورینگ علائم حیاتی و نوار قلب در حین انتقال برای تشخیص دیس ریتمی های قلبی ضروری است.

خستگی گرمایی

خستگی گرمایی شایع ترین اختلال مربوط به گرما است که توسط ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی دیده می شود. این وضعیت ممکن است طی چندین روزهای (اغلب در افراد سالمند) یا به طور حاد (اغلب در ورزشکاران) ایجاد شود. خستگی گرمایی ناشی از کافی نبودن برون ده قلبی برای حمایت از افزایش بار گردش خون به دنبال تقاضای رقابتی تنظیم حرارت، افزایش جریان خون پوست، کاهش حجم پلاسما، کاهش بازگشت وریدی به قلب به دنبال وازودیلاتاسیون عروق و کاهش نمک و آب در اثر تعریق ایجاد می شود. خستگی گرمایی اغلب در افراد سالمند به دلیل ترکیبی از درجه حرارت بالا، استفاده از دارو (به عنوان مثال، دیورتیک ها)، مصرف ناکافی آب و نارسایی قلبی ایجاد می شود.

تشخیص خستگی شدید گرمایی از گرمزدگی اغلب دشوار است، اما ارزیابی سریع وضعیت ذهنی، میزان درگیری عصب شناختی را تعیین می کند. اگر خستگی گرمایی به طور موثر درمان نشود، ممکن است منجر به گرمزدگی، نوعی بیماری گرمائی تهدید کننده زندگی گردد. در صورت عدم وجود شواهدی از گرمزدگی، خستگی گرمایی تشخیص داده می شود. این بیماران به ارزیابی فیزیکی و آزمایشگاهی بیشتری در ED نیاز دارند.

ارزیابی

علائم و نشانه های خستگی گرمایی خاص و حساس نیستند. آنها شامل خستگی، سرگیجه، سردرد، استفراغ، بی حالی، افت فشار خون و تاکی کاردی هستند. دمای مرکزی بدن از $101/3$ درجه فارنهایت تا 104 درجه فارنهایت ($38/5$ درجه سانتیگراد تا 40 درجه سانتیگراد) اندازه گیری می شود. در طی مرحله حاد خستگی گرمایی، فشار خون پایین و نبض و تهویه سریع است. نبض رادیال ممکن است کند احساس شود. بیمار به طور کلی عرق کرده، رنگ پریده و خاکستری به نظر می رسد. درجه حرارت اصلی بدن بیمار ممکن است نرمال یا کمی زیاد باشد اما به طور کلی زیر 104 درجه فارنهایت (40 درجه سانتیگراد) است.

به دست آوردن یک شرح حال خوب بیماری گرمایی قلبی و حادثه مواجهه با گرما بسیار مهم است زیرا این بیماران ممکن است علائم و نشانه های سایر شرایط از دست دادن مایعات و سدیم را نشان دهند (به عنوان مثال، هیپوناترمی؛ به بحث بعدی مراجعه کنید). ارزیابی مجدد بسیار مهم است زیرا ممکن است خستگی گرمایی به سمت گرمزدگی پیش رود. به طور مداوم به دنبال هرگونه تغییر در ذهنیت و شخصیت باشید (به عنوان مثال، گیجی، دیس اورینت بودن، رفتار غیر منطقی یا غیر معمول). هرگونه تغییر را باید به عنوان علامت هیپرترمی از نشان دهنده

گرفتن در معرض گرما باعث وازودیلاتاسیون عروق محیطی و جمع شدن خون وریدی در پاها و افت فشار خون می شود. سنکوپ گرمایی اغلب برای سربازان حین رژه یا پس از اتمام یک تمرین طولانی مدت در ورزشکاران مشاهده می شود. نام متداول دیگر سنکوپ گرمایی، افت فشار خون وضعیتی در گرما است.

مدیریت

فرد را از استرس گرمایی خارج نموده و به یک محیط خنک رسانده و در حالت خوابیده قرار دهید. لباس های تنگ را شل نموده یا خارج کنید، و در صورت وجود دهیدراتاسیون، نوشیدن آب به صورت خوراکی یا IV را تأمین کنید. در صورت سقوط، بیماران باید از نظر آسیب دیدگی کامل ارزیابی شوند. بیمارانی که سابقه قابل توجهی از اختلالات قلبی یا عصبی دارند، به ارزیابی بیشتری برای علت اپیزود سنکوپ نیاز دارند. نظارت بر علائم حیاتی و الکتروکاردیوگرام (ECG) در حین انتقال ضروری است.

اختلالات شدید مربوط به گرما

شدیدترین اختلالات مربوط به گرما شامل کلاپس مرتبط با ورزش، خستگی گرمایی و گرمزدگی (اشکال کلاسیک و فعالیتی) است که در صورت پیشرفت ممکن است تهدیدی برای زندگی باشند.

کلاپس مرتبط با ورزش

این اختلال هنگامی رخ می دهد که فرد پس از ورزش شدید دچار کلاپس می شود. در حین ورزش، انقباض عضلات اندام تحتانی در افزایش بازگشت خون وریدی به قلب کمک می کند. وقتی ورزش متوقف می شود، مثلاً در پایان دویدن، انقباض عضلانی که به بازگشت خون به قلب کمک می کند، به طور قابل توجهی کند می شود. این به نوبه خود باعث کاهش بازگشت خون وریدی به قلب و در نتیجه کاهش برون ده قلب به مغز می شود. این اختلال غالباً در زمان اتمام ماراتن ها، اولتراماراتن ها و مسابقات سه گانه مشاهده می شود.

ارزیابی

علائم و نشانه ها شامل سختی در ایستادن و راه رفتن، حالت تهوع، سبکی سر، سرگیجه یا سنکوپ است. بیماران ممکن است با خوابیدن احساس بهتری داشته باشند اما برای ایستادن یا نشستن دچار سبکی سر شوند. تعریق زیاد غیر معمول نیست. تهویه و نبض ممکن است سریع باشد. دمای اصلی بدن بیمار ممکن است نرمال یا کمی افزایش یافته باشد. رد کردن دهیدراتاسیون دشوار است، اما این نوع کلاپس پس از ورزش ناشی از هیپوولمی نیست. در مقابل، کلاپسی که در حین ورزش رخ می دهد به ارزیابی فوری برای بررسی سایر دلایل نیاز دارد (به عنوان مثال، قلب و عروق).

مدیریت

بیمار را به یک محیط خنک منتقل کنید تا در حالت خوابیده با پاهای الویت استراحت کند. در صورت نیاز، در دهیدراتاسیون

گرمزدگی می باشد، در نظر گرفت - یک وضعیت بلافاصله تهدید کننده زندگی!

مدیریت

بلافاصله بیمار را از محیط گرم (به عنوان مثال، آفتاب، پیاده رو گرم، وسیله نقلیه گرم) به مکان خنک تری در سایه یا فضای تهویه مطبوع (به عنوان مثال آمبولانس) منتقل کنید. بیمار را در حالت خوابیده قرار دهید. لباس و هر چیزی را که باعث گرما می شود، مانند کلاه یا هر لباس اضافی، خارج کنید. ضربان قلب، فشار خون، میزان تهویه و دمای رکتوم بیمار را ارزیابی کنید (اگر دماسنج در دسترس است و شرایط اجازه می دهد)، برای تغییر وضعیت سیستم عصبی مرکزی (CNS) به عنوان یک شاخص اولیه گرمزدگی تهدید کننده زندگی، هوشیار باشید.

هیدراته کردن با الکترولیت به صورت خوراکی باید برای هر بیمار که می تواند مایعات را از طریق دهان مصرف کند و در معرض خطر آسپیراسیون قرار ندارد، در نظر گرفته شود. نوشیدنی های ورزشی گزینه ایده آلی هستند، اما نوشیدنی ها باید به دقت رقیق شوند. مقادیر زیاد مایعات خوراکی ممکن است نفخ، حالت تهوع و استفراغ را افزایش دهد. در صورت طبیعی بودن فشار خون، نبض و رکتوم، به مایعات IV نیازی نیست. با این حال، در بیمارانی که قادر به مصرف مایعات از طریق دهان نیستند، مایعات IV باعث بهبودی سریع خستگی گرمایی می شوند. در صورت نیاز به مایعات IV، باید از محلول Ringer (LR) یا NS استفاده شود. به دلیل تأخیر در تخلیه معده در روده باریک و جذب آب، محلول های IV، جایگزین سریعتری برای مایعات از دست رفته می باشند.

در خستگی ناشی از گرما، بیشتر بیماران در حال ورزش با استراحت و مایعات دهانی بهبود می یابند. قبل از تصمیم گیری در مورد روش درمانی IV برای این بیماران، ارائه دهنده مراقبت های پیش بیمارستانی به ارزیابی دقیق علائم و نشانه های دهیدراتاسیون، نبض ارتوستاتیک (وضعیتی)، تغییرات فشار خون و توانایی بلع مایعات دهانی نیاز دارد. تغییر در وضعیت ذهنی نیازمند ارزیابی بیشتری در مورد گرمزدگی، هیپوناترمی، افت قند خون و سایر مشکلات پزشکی می باشد. در بیمار مبتلا به خستگی ناشی از گرما، مایعات IV توصیه شده NS یا دکستروز ۵٪ در NS برای بیمارانی که هیپوگلاسمی خفیف دارند، است. با این حال، ارائه دهندگان باید احتیاط کنند تا اطمینان حاصل شود که مایعات IV با حجم زیاد در بیمارانی که ورزش طولانی مدت داشته اند (بیش از ۴ ساعت)، به ویژه در افرادی که علائم بالینی دهیدراتاسیون ندارند، یا ورزشکاری با کلاپس و مشکوک به خستگی گرمایی که مقدار زیادی آب نوشیده است، تجویز نمی شود. این نوع بیمار ممکن است دارای هیپوناترمی همراه با ورزش (سطح پایین سدیم سرم) بوده و تأمین مایعات خوراکی و / یا IV باعث هیپوناترمی با رقت بیشتر شود که به طور بالقوه تهدید کننده زندگی است. برای کسب اطلاعات در مورد چگونگی ارزیابی صحیح بیمار از نظر بیماری گرمایی یا هیپوناترمی مرتبط با ورزش، به بحث در مورد هیپوناترمی مرتبط با ورزش مراجعه کنید.

از آنجا که تشخیص خستگی گرمایی ممکن است از گرمزدگی دشوار باشد و از آنجا که بیماران گرمزده باید به سرعت خنک

شوند تا دمای مرکزی کاهش یابد، بهترین کار استفاده از برخی روش های خنک کننده فعال برای همه بیماران با خستگی گرمایی است. خنک سازی فعال را می توان به راحتی و سریع با مرطوب کردن سر و بالاتنه با آب یا پارچه مرطوب انجام داد و سپس بیمار را در معرض باد قرار داد تا باعث افزایش اتلاف گرما از بدن شود. روش های خنک سازی بدن وضعیت ذهنی را نیز بهبود می بخشد. همه بیمارانی که بیهوش هستند و یا به سرعت بهبود نمی یابند سریعاً منتقل کنید، زیرا این نشانه ای از گرمزدگی تهدید کننده زندگی است. کنترل مناسب درجه حرارت محیط و مانیتورینگ علائم حیاتی و وضعیت ذهنی هنگام انتقال ضروری است.

گرمزدگی^{۱۰}

گرمزدگی اورژانسی ترین و تهدید کننده ترین بیماری گرمایی قلمداد می شود و یکی از حساس به زمان تین شرایط تهدید کننده زندگی است که ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی با آن روبرو می شوند. گرمزدگی نوعی هایپرترمی است که منجر به از کار افتادن سیستم تنظیم حرارت می شود - عدم کار سیستم های فیزیولوژیک بدن در دفع گرما و خنک شدن آن. گرمزدگی با افزایش دمای مرکزی ۱۰۴ درجه فارنهایت (۴۰ درجه سانتیگراد) یا بیشتر و اختلال در عملکرد CNS مشخص می شود که منجر به هذیان، تشنج یا کما می گردد.

مهمترین تفاوت گرمزدگی در مقایسه با خستگی گرمایی، ناتوانی عصبی است که با تغییر وضعیت ذهنی، دیده می شود. تغییرات پاتوفیزیولوژیک اغلب منجر به نارسایی چند عضو می گردد. این تغییرات پاتوفیزیولوژیک هنگامی اتفاق می افتد که دمای بافت ارگان بیش از حد بحرانی شود. غشای سلولی آسیب دیده و منجر به اختلال در حجم سلول، متابولیسم، تعادل اسید - باز و نفوذپذیری غشا می گردد که باعث اختلال در عملکرد سلولی و کل ارگان و نهایتاً مرگ سلول و از کار افتادن ارگان می شود. میزان عوارض در بیماران مبتلا به گرمزدگی، به طور کامل با میزان افزایش درجه حرارت مرکزی مرتبط نیست.

این اختلال عملکرد پاتوفیزیولوژیک کل بدن دلیل اصلی نیاز به تشخیص زودهنگام گرمزدگی توسط ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی است. با تشخیص زودهنگام، خنک سازی تهاجمی کل بدن برای کاهش سریع دمای مرکزی و کاهش مرگ و میر ناشی از گرمزدگی امکان پذیر است.

عوارض و مرگ و میر مستقیماً با مدت زمان افزایش دمای مرکزی ارتباط دارند و پیامدهای مثبت بیمار مستقیماً به سرعت کاهش دمای مرکزی به زیر ۱۰۲ درجه فارنهایت (۳۸/۹ درجه سانتیگراد) بستگی دارد. حتی با مداخله تهاجمی پیش بیمارستانی و مدیریت در بیمارستان، گرمزدگی غالباً کشنده است و بسیاری از بیمارانی که زنده می مانند، دچار نقض دائمی می شوند.

گرمزدگی دارای دو نمایش بالینی متفاوت است: گرمزدگی کلاسیک و گرمزدگی فعالیتی (جدول ۲-۱۹).

گرمزدگی کلاسیک نوعی اختلال است که معمولاً در نوزادان، کودکان تب دار، افرادی که بی خانمان هستند یا توانایی تهویه مطبوع کافی را ندارند، افراد مسن، افراد معتاد به الکل و بیماران

۱۰ دقیقه پس از کلاپس، هیچ کس نباید در اثر EHS بمیرد. برخی از دلایل متداول مرگ در اثر EHS در باکس ۴-۱۹ ذکر شده است. شعار "اول خنک شود، دوم منتقل" به منظور جلوگیری از تأخیر در شروع کاهش درجه حرارت مرکزی است.

باکس ۴-۱۹: علل شایع مرگ ناشی از گرمزدگی ناشی فعالیت (EHS)

۱. ارزیابی نادرست دما یا تشخیص اشتباه. این مورد اغلب به دلیل عدم توانایی در رد سایر شرایط پزشکی مشابه است. اندازه گیری درجه حرارت دهان، زیر بغل و تمپان ممکن است دما را کمتر نشان دهند. بنابراین، ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی فقط باید درجه حرارت مقعدی را تعیین کنند تا میزان هیپرترمی را تشخیص داده و شاخص بالای سوزن را در بیماران پر خطر حفظ کنند.
۲. عدم مراقبت یا تأخیر در درمان. عدم تشخیص احتمال EHS و تأخیر در پاسخ برای ارائه مراقبت موثر می تواند نتایج فاجعه باری داشته باشد.
۳. تکنیک های ناکارآمد خنک سازی کل بدن. کاهش سریع دمای مرکزی به زیر ۱۰۴ درجه فارنهایت (۴۰ درجه سانتیگراد) در عرض ۳۰ دقیقه بسیار مهم است. این هدف به عنوان "نیم ساعت طلایی" مدیریت گرمزدگی شناخته شده و استاندارد خنک سازی سریع کل بدن می باشد.
۴. انتقال فوری. با استفاده از EHS، شروع به خنک سازی کل بدن برای کاهش دمای مرکزی در محل و انتقال آن تا زمان شروع درمان ضروری است. در حین انتقال با ارزیابی دمای مقعد باید خنک سازی ادامه یابد تا اطمینان حاصل شود که دمای مرکزی به زیر ۱۰۴ درجه فارنهایت (۴۰ درجه سانتیگراد) کاهش می یابد.

ارزیابی

ظهور علائم و نشانه ها به درجه و مدت هیپرترمی بستگی دارد. بیماران مبتلا به گرمزدگی معمولاً دارای پوستی گرم و برافروخته هستند. بسته به جایی که پیدا می شوند و اینکه گرمزدگی کلاسیک یا فعالیت دارند، ممکن است تعریق داشته یا نداشته باشند. فشار خون ممکن است افزایش یا کاهش یابد و نبض رادیال معمولاً تاکی کاردی و نخی است. ۲۵٪ این بیماران فشار خون پایین دارند. سطح هوشیاری بیمار ممکن است از گیجی تا عدم هشیاری متغیر باشد و فعالیت تشنجی نیز ممکن است به ویژه در هنگام خنک سازی وجود داشته باشد. همانطور که در بیمارستان ها تأیید شده است، دمای مقعد ممکن است از ۱۰۴ درجه فارنهایت تا ۱۱۶ درجه فارنهایت (۴۰ درجه سانتیگراد تا ۴۶/۷ درجه سانتیگراد) باشد، اما بیماران می توانند با دمای بدن کمتر از ۱۰۴ درجه فارنهایت نیز (۴۰ درجه سانتیگراد) گرمزده شوند.

کلید تمایز گرمزدگی از دیگر شرایط مرتبط با گرما، تغییر وضعیت ذهنی است. دما معمولاً بالا رفته و اغلب بسیار بالا است. هر بیمار گرم در لمس با تغییر وضعیت ذهنی (گیج، دیس اورینت، تهاجمی یا بیهوش) باید گرمزده تصور شود و بلافاصله و تهاجمی کنترل گردد تا دمای مرکزی کاهش یابد.

با بیماری های مزمن دیده می شود. این اختلال ممکن است توسط عوامل خطر ذکر شده در باکس ۳-۱۹ (به عنوان مثال، داروها) تشدید شود. بیمار با گرمزدگی کلاسیک، بیماری است که چند روز بدون تهویه هوا در معرض رطوبت و دمای بالا قرار داشته و منجر به دهیدراتاسیون و دمای مرکزی بالای شده است. غالباً مکانیسم تعریق این بیمار متوقف شده است که به آنیدروز معروف است. این امر به ویژه در شهرهای بزرگ با امواج گرما در تابستان، زمانی که تهویه موثر خانه امکان پذیر نیست یا استفاده نمی شود، معمول است. ارزیابی صحنه اطلاعات مفیدی در شناسایی گرمزدگی کلاسیک فراهم می کند.

گرمزدگی فعالیت (EHS^{۱۱}) نوعی اختلال قابل پیشگیری است که معمولاً هنگامی مشاهده می شود که افرادی که فاقد آمادگی جسمانی لازم یا سازگاری با گرما هستند، در یک فعالیت بدنی کوتاه مدت و شدید در یک محیط گرم و مرطوب شرکت می کنند (به عنوان مثال، کارگران صنعتی، ورزشکاران، نیروهای نظامی، آتش نشانان و سایر پرسنل ایمنی عمومی). این شرایط می تواند به سرعت تولید گرمای داخلی را افزایش داده و توانایی بدن در دفع گرما را کاهش دهد. تقریباً تمام بیماران EHS در زمان کلاپس در مقایسه با پوست خشک، گرم و برافروخته در بیمار دچار گرمزدگی کلاسیک، پوست خیس و رنگ پریده ای را نشان می دهند. حتی اگر نوشیدن مایعات بتواند سرعت دهیدراتاسیون و سرعت افزایش دمای مرکزی را در طی فعالیت شدید کاهش دهد، اما در غیاب دهیدراتاسیون قایل توجه باز هم ممکن است هیپرترمی و EHS رخ دهد.

جدول ۲-۱۹: گرمزدگی کلاسیک در مقابل گرمزدگی فعالیت

فعالیتی	کلاسیک	
مردان (۱۵ تا ۴۵ سال)	سالمندان	ویژگی های افراد
سالم	بیماری مزمن	وضعیت سلامتی
ورزش سنگین	بی حرکت	فعالیت همزمان
معمولاً عدم مصرف دارو	دیورتیک ضدافسردگی ضد فشارخون آنتی کولینرژیک آنتی سایکوتیک	استفاده از دارو
معمولاً وجود دارد	ممکن است وجود نداشته باشد	تعریق
شایع	معمولاً وجود ندارد، در صورت وجود پروگنوز بیمار ضعیف است	اسیدوز لاکتیک
اغلب وجود دارد	معمولاً وجود ندارد	هیپرکالمی
مکرر	ناشایع	هیپوکلسمی
شایع	ناشایع	هیپوگلیسمی
افزایش شدید	افزایش مختصر	کراتین
اغلب شدید	خفیف	رابدومیولیز

با مراقبت های تهاجمی، در صورت شروع مراقبت سریع در طی

مدیریت

گرمزدگی یک موقعیت اضطراری واقعی حساس به زمان است. بلافاصله بیمار را از منبع گرما دور کنید. خنک سازی بیمار باید بلافاصله توسط یک ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی انجام شود در حالی که ارائه دهنده دیگر ABC بیمار را ارزیابی و تثبیت می کند. خنک سازی بیمار بلافاصله با هر وسیله ای که در دسترس باشد شروع می شود (به عنوان مثال، شیلنگ باغ، آب بطری، سرم های نمکی IV)، حتی قبل از خارج کردن لباس، غوطه وری در یخ و آب سرد سریعترین روش های خنک سازی است، اما این روش ها ممکن است در شرایط پیش بیمارستانی محدود شوند.

از اواخر دهه ۱۹۵۰ تصور شده است که غوطه وری در آب سرد یا یخ باعث انقباض عروق می گردد تا از بین رفتن گرمای بدن را کاهش داده و با ایجاد لرز، گرمای داخلی تولید شده و بنابراین تبادل گرما محدود می شود. شواهد تجربی فعلی این نگرانی را کاهش می دهد که میزان خنک شدن این بیماران ممکن است کند شود. بنابراین، این شکل از خنک سازی، در صورت وجود، نباید از بیمار با گرمزدگی دریغ شود. بسیاری از پروتکل ها و کوریکولوم ها توصیه می کنند که درجه حرارت به طور فعال زیر ۱۰۲ درجه فارنهایت (۴۰ درجه سانتیگراد) کاهش یابد تا از لرز مجدد (افزایش درجه حرارت بدن) یا "افزایش بیش از حد" یا "کاهش پس از آن" که باعث می شود بیمار دچار هیپوترمی شود، جلوگیری گردد. با این حال، طبق دستورالعمل های انجمن پزشکی Wilderness برای مدیریت هیپوترمی، هیچ مدرکی برای حمایت از خطر این نگران ها وجود ندارد و تصریح می کند که هدف، درجه حرارت طبیعی بدن است.

اگر بلافاصله آب سرد و یخ در دسترس نباشد، لباس اضافی بیمار را خارج کنید، از سر تا انگشتان پای بیمار را خیس نموده و به طور مداوم در معرض باد قرار دهید. ضروری است که این روش بلافاصله آغاز شود و قبل از آماده سازی برای انتقال بیمار به محل آمبولانس به تأخیر نیفتد. خیس نمودن و باد زدن بیمار از دیگر روش های خنک کننده است که باعث تبخیر و از دست دادن گرمای همرفت می شود. مهمترین مداخلات ارائه دهنده مراقبت های پیش بیمارستانی می توانند به بیمار مبتلا به گرمزدگی (همراه با مدیریت ABC) خنک سازی سریع کل بدن برای کاهش دمای مرکزی باشد.

در حین انتقال، بیمار باید در یک آمبولانس آماده و تهویه مطبوع قرار گیرد. قرار دادن بیمار با گرمزدگی در داخل کابین گرم آمبولانس اشتباه است، حتی اگر زمان انتقال به بیمارستان کوتاه باشد. لباس اضافی را خارج کنید، بیمار را با یک ملحفه بپوشانید و آن را مرطوب کنید و همزمان فن قوی کابین را روشن نمایید. پک یخ را می توان در صورت وجود زمان کافی در ناحیه کشاله ران، زیر بغل و اطراف گردن قدامی- جانبی قرار داد زیرا عروق خونی در این مناطق به سطح پوست نزدیک تر هستند. توصیه استفاده از کیسه های یخ به تنهایی یک تکنیک خنک کننده با تاثیر کم است. بسته های یخ به تنهایی برای کاهش سریع دمای مرکزی بدن کافی نیستند، مگر اینکه کل بدن را پوشش دهند و فقط باید به عنوان یک روش خنک کننده اضافی و نه یک اولویت در مراقبت از بیمار در نظر گرفته شوند.

در صورت امکان، درجه حرارت مقعدی بیمار باید هر ۵ تا ۱۰ دقیقه هنگام انتقال اندازه گیری شود تا از خنک شدن موثر اطمینان حاصل گردد. از روش های دیگر برای ارزیابی درجه حرارت بیمار (به عنوان مثال، دهان، پوست، زیر بغل) نباید در تصمیم گیری برای درمان استفاده شود زیرا آنها به اندازه کافی دمای اصلی بیمار را منعکس نمی کنند.

اکسیژن با جریان بالا فراهم کنید، در صورت لزوم از تهویه با آمبویگ استفاده کنید و ریتم قلبی بیمار را مانیتور کنید.

بیماران مبتلا به گرمزدگی معمولاً به احیای شدید مایع احتیاج ندارند و معمولاً در ابتدا مایعات IV متشکل از ۱ تا ۱/۵ لیتر NS به آنها تزریق می شود. ۵۰۰ میلی لیتر مایع تزریقی و علائم حیاتی را ارزیابی کنید. حجم مایعات نباید در ساعت اول بیش از ۱ تا ۲ لیتر باشد، یا از پروتکل پزشکی محلی پیروی کنید. گلوکز خون را کنترل کنید زیرا این بیماران غالباً افت قند خون دارند و ممکن است به دکستروز IV ۵۰٪ نیاز داشته باشند. بر اساس پروتکل محلی می توان تشنج را با ۵ تا ۱۰ میلی گرم دیازپام یا سایر بنزودیازپین ها کنترل کرد. بیمار را در حالت خوابیده به پهلو راست یا چپ منتقل کنید تا راه هوایی باز بوده و از آسپیراسیون جلوگیری شود.

هیپوناترمی همراه با ورزش^{۱۲}

هیپوناترمی همراه با ورزش (EAH)، همچنین به عنوان مسمومیت با آب شناخته می شود و یک وضعیت تهدید کننده زندگی است که پس از ورزش طولانی مدت در کوهنوردان، ماراثن ها، فوق ماراثن ها، ورزش های سه گانه، دوندگان های ماجراجو و پرسنل نظامی پیاده نظام دیده می شود. با افزایش محبوبیت این فعالیت ها، بروز EAH خفیف تا شدید از اولین گزارش در اواسط دهه ۱۹۸۰ به طور مداوم افزایش یافته است. در حال حاضر به عنوان یکی از شدیدترین عوارض پزشکی فعالیتهای استقامتی شناخته شده است و عامل مهمی در مرگ و میر ناشی از حوادث است.

EAH معمولاً با مصرف بیش از حد آب (۱/۵ کورت در ساعت یا بیشتر) (هر کورت ۱/۴ لیتر) در طی فعالیتهای طولانی مدت همراه است. دو مکانیسم اصلی بیماری را تا حد زیادی منجر به پیشرفت EAH می شوند: (۱) مصرف بیش از حد مایعات و (۲) اختلال در دفع ادرار به علت ترشح مداوم آرتزین وازوپرسین (AVP)، که همچنین به عنوان هورمون ضد ادرار (ADH) نیز شناخته می شود. EAH بر اساس علائم موجود، می تواند به دو شکل خفیف یا شدید باشد.

در فرم شدید، غلظت پایین سدیم پلاسما تعادل اسمزی را در سراسر سد خونی - مغزی بر هم می زند و منجر به ورود سریع آب به مغز و نهایتاً ادم مغزی می شود. به روشی مشابه با علائم و نشانه های افزایش فشار داخل جمجمه در تروما به سر (به بخش تروما به سر مراجعه کنید)، پیشرفت علائم عصبی ناشی از هیپوناترمی، از جمله سردرد، استفراغ، کسالت، گیجی و تشنج، پیشرفت به کما، آسیب دائمی مغزی، فتق ساقه مغز و مرگ ایجاد می شود. گفته می شود این افراد دارای انسفالوپاتی هیپوناترمیک مرتبط با ورزش (EAHE^{۱۳}) هستند.

بیماران با علائم EAHE به طور کلی غلظت سدیم سرم زیر ۱۲۶ میلی اکی والانت (mEq)/لیتر (محدوده طبیعی، ۱۳۵ تا ۱۴۵ mEq/لیتر) با هیپوناترمی سریعاً پیشرونده (کمتر از ۴۸ ساعت) دارند، که اغلب در فعالیتهای استقامتی طولانی مدت مشاهده می شود. از طرف دیگر، فرم خفیف تر EAH به طور کلی با سطوح سدیم سرمی از ۱۳۵ تا ۱۲۸ mEq/لیتر، بدون علائم قابل تشخیص (به عنوان مثال، ضعف، تهوع/ استفراغ، سردرد، یا بدون علائم) ظاهر می شود و با استراحت، مواد غذایی و مایعات الکترولیتی خود محدود شونده است. حتی با وجود علائم و نشانه های خفیف EAH، بیمار می تواند به EAHE پیشرفت کند. گفته شده است که در پایان یک رویداد استقامتی به دنبال جذب

و مردم در پیشگیری، تشخیص زودهنگام و مدیریت آن امروزه به طور گسترده ای توسط پرسنل EMS و ED شناخته و به درستی درمان می شود، (باکس ۵-۱۹). ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی که به طور مستقیم از تماس ها در رویدادهای استقامتی فیزیکی در محیط های شهری یا بیابان پشتیبانی می کنند یا به آنها پاسخ می دهند، باید توجه داشته باشند که امروزه EAH بیشتر گزارش می شود. مهم است که به خاطر داشته باشید که به طور کلی، دهیدراتاسیون در فعالیتهای طولانی مدت شایع تر است و می تواند منجر به اختلال در عملکرد در حین ورزش یا وظایف مربوط به کار و ایجاد بیماری های گرمایی جدی شود. با این حال، هیپوناترمی علامتی ناشی از نوشیدن زیاد، خطرناک تر است و به طور بالقوه یک بیماری تهدید کننده زندگی است. این تمایز، تنش در استراتژی های هیدراتاسیون را نشان می دهد: انتظار برای تشنگی به عنوان شاخصی برای مصرف مایعات و هیدراتاسیون ممکن است افراد را مستعد دهیدراتاسیون خفیف کند، در حالی که رژیم های تعیین شده برای هیدراتاسیون بدون در نظر گرفتن خطر تشنگی ممکن است افراد را مستعد هیدراتاسیون بیش از حد و EAH کند. برای بحث بیشتر در مورد این موضوع به بخش هیدراتاسیون در این فصل مراجعه کنید.

باکس ۵-۱۹: گایدلاین مدیریت EAH و EAHE

به تازگی، انجمن پزشکی Wilderness دستورالعمل های عملی برای مدیریت EAH و EAHE را با تاکید بر اینکه چگونه بیماران در مسابقات استقامتی باید در محیط پیش بیمارستانی توسط یک مدیر و کارکنان پزشکی یا با پاسخ به پرسنل EMS مدیریت شوند، منتشر نموده است.

ارزیابی

طیف وسیعی از علائم و نشانه ها ممکن است در ورزشکاران استقامتی مبتلا به هیپوناترمی مشاهده شود (جدول ۱-۱۹ را ببینید). دمای مرکزی بدن معمولاً طبیعی است اما بسته به دمای محیط، اتلاف حرارت بدن و شدت ورزش اخیر در هنگام ارزیابی، می تواند کاهش یا کمی افزایش یابد. ضربان قلب و فشار خون بسته به درجه حرارت مرکزی، شدت ورزش، هیپوولمی یا شوک می تواند پایین، طبیعی یا بالا باشد. میزان تهویه از محدوده طبیعی تا کمی افزایش یافته است. تخلیه بیش از حد با EAH می تواند اختلالات بینایی، سرگیجه، گزگز دست و پارستزی در اندام ها را نشان دهد. ارزیابی و یافته های شاخص شامل تغییرات وضعیت ذهنی، خستگی، ضعف، سردرد و تهوع است. اشکال دیگر تغییرات نورولوژیک شامل کندی گفتار، آتاکسی و تغییرات شناختی، از جمله رفتارهای غیر منطقی، مبارزه طلبی و ترس است. این بیماران غالباً گزارش می کنند که احساس "سرنوشت بد قریب الوقوع" را دارند.

مدیریت

اولین قدم در درمان، تشخیص اختلال و تعیین شدت آن است. مدیریت بر اساس شدت EAH و ابزارهای تشخیصی قابل حمل برای اندازه گیری سدیم سرم است. شکل ۴-۱۹ الگوریتم ارزیابی بیماران برای تعیین وجود EAH یا بیماری مرتبط با گرما را ارائه می دهد. علائم خفیف باید کنترل شوند تا به سمت EAHE پیشرفت نکنند و منتظر دیورز طبیعی مایعات بیش از حد استفاده شده باشید.

آب در دستگاه GI، افت شدید در غلظت سدیم سرم وجود ایجاد می شود. این امر ممکن است برای یک دوره شفاف گذرا پس از پایان یک فعالیت استقامتی با ایجاد حاد علائم بالینی EAHE در حدود ۳۰ دقیقه پس از قطع فعالیت دنبال شود.

مطالعات گزارش داده اند که ۱۸ تا ۲۳ درصد از شرکت کنندگان فوق ماراتن و ۲۹ درصد از اتمام کنندگان مسابقه سه گانه مرد آهنی به EAH مبتلا شده اند. در سال ۲۰۰۳، ۳۲ مورد EAH در کوهنوردان در پارک ملی گرند کانیون (GCNP) گزارش شده است، و ۱۹ مورد از کل حوادث ناشی از گرمای غیرکشنده در GCNP از سال ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۹ به هیپوناترمی نسبت داده شده است.

EAH می تواند در شرایط زیر رخ دهد:

۱. از دست دادن بیش از حد سدیم و آب از طریق عرق در طول یک رویداد استقامتی، که منجر به دهیدراتاسیون و کاهش سدیم می شود.
۲. هیدراتاسیون بیش از حد فقط با آب در حالی که سدیم پلاسما را حفظ می کنید، باعث کاهش غلظت سدیم می شود.
۳. ترکیب از دست دادن بیش از حد سدیم و مایعات از طریق عرق و هیدراته شدن بیش از حد فقط با آب.

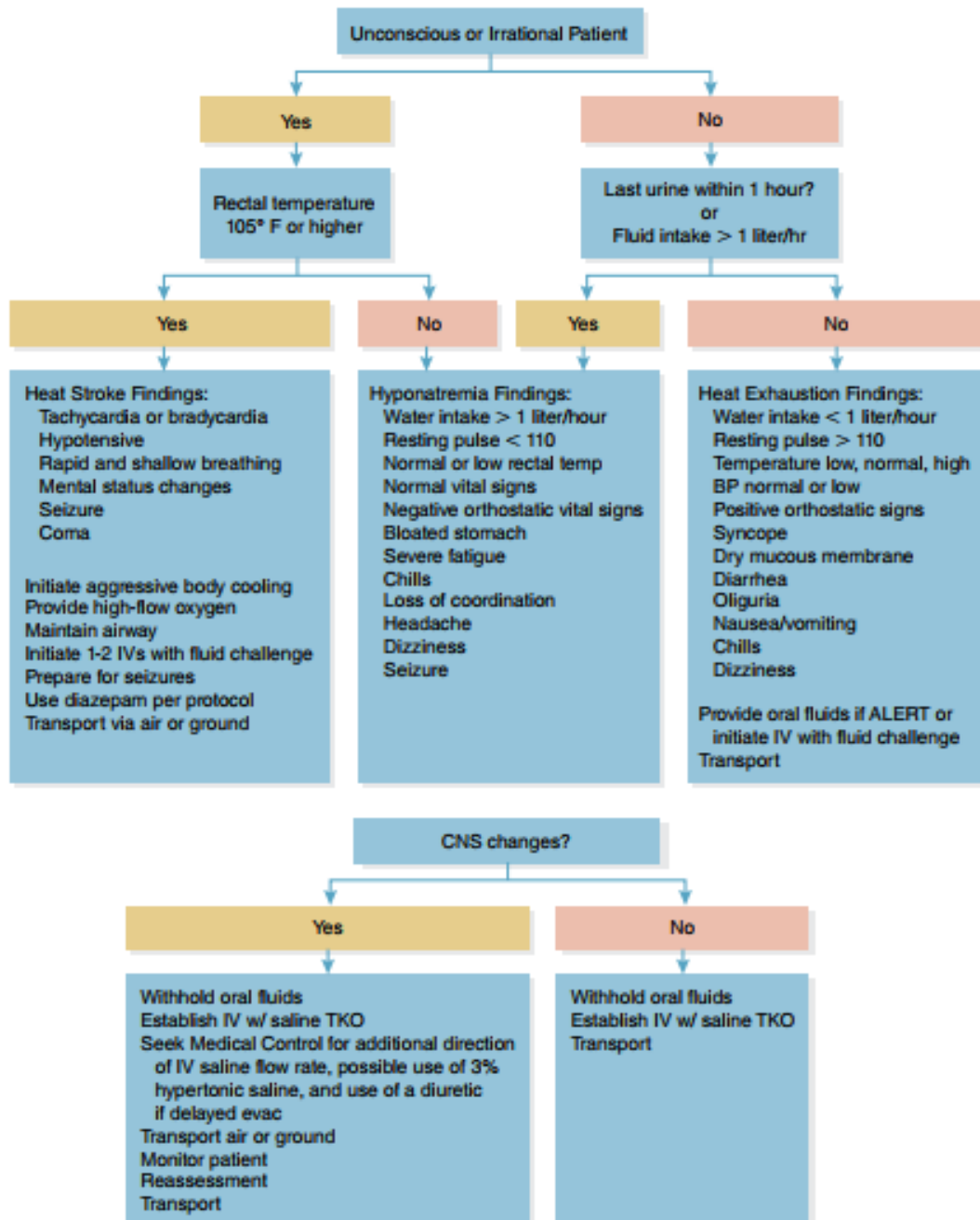
شواهد نشان می دهد که EAH نتیجه احتباس مایعات در فضای خارج سلولی (رقیق کننده) است. به طور معمول، این بیماران نوشیدنی های الکترولیتی ورزشی مصرف نکرده اند، مکمل های غذایی انرژی زا بدون نمک مصرف کرده اند یا مصرف نمک به مقدار کافی برای متعادل کردن از دست دادن سدیم در عرق یا رقیق شدن ناشی از مصرف زیاد آب نداشته اند.

موارد زیر چند عامل خطر اصلی هستند که با پیشرفت EAH مرتبط می باشند:

۱. فعالیت یا مدت زمان ورزش (بیشتر از ۴ ساعت) یا دویدن/ورزش آهسته
۲. جنسیت زن (ممکن است به علت وزن بدن کمتر باشد)
۳. شاخص توده بدن پایین یا بالا
۴. نوشیدن بیش از حد (بیش از ۱/۵ لیتر در ساعت) در طول یک رویداد یا فعالیت
۵. استفاده از داروهای ضد التهابی غیر استروئیدی، که فیلتراسیون کلیه را کاهش می دهد.

EAH به عنوان "دیگر بیماری مرتبط با گرما" توصیف شده است زیرا علائم غیراختصاصی و شبیه آنهایی هستند که در اختلالات جزئی و عمده مربوط به گرما نشان داده می شوند. بسیاری از رویدادهای استقامتی و فعالیتهای ماجراجویی چند روزه در محیطهای گرم تا داغ انجام می شود. بنابراین، فرض بر این است که علائم و نشانه های EAH نوعی بیماری ناشی از گرماسی و بیماران با پروتکل های استاندارد مربوط به هیپوولمی احتمالی و گرمای بیش از حد بدن مدیریت می شوند. پروتکل های استاندارد که بدن را خنک نموده و مایعات IV را برای اصلاح هیپوترمی، کم آبی ناشی از تعریق و تغییرات وضعیت روانی ارائه می دهند، می توانند هیپوناترمی رقیق کننده را پیچیده کرده و بیمار را در معرض خطر بیشتری برای تشنج و کما قرار دهند. درمان بیمار مبتلا به EAH با مایعات و استراحت، برخلاف بیمار گرما زده، وضعیت بیمار را تشدید می نماید.

این "اختلال مرتبط با گرما" به دلیل آموزش بیشتر پرسنل پزشکی



شکل ۴-۱۹: الگوریتم درمان برای خستگی گرمایی، گرمزدگی و هیپوناترمی

مایعات هیپوتونیک منع مصرف دارد زیرا می تواند درجه هیپوناترمی و اضافه بار مایع را تشدید نماید.

بیماران مبتلا به علائم و نشانه های گسترده EAHE (یعنی ادم مغزی و ادم ریوی) نیاز به افزایش غلظت سدیم پلاسما دارند. توصیه کنونی برای مدیریت در شرایط پیش بیمارستانی، انفوزیون بولوس ۱۰۰ میلی لیتر از محلول نمکی هیپرتونیک ۳٪ در طی ۱۰ دقیقه برای کاهش سریع ادم مغزی است. اگر این محلول در دسترس باشد، سدیم را ۲ تا ۳ میلی اکی والان بر لیتر افزایش می دهد. در صورت عدم بهبودی، دو ویال ۳٪ ۱۰۰ میلی لیتری دیگر، بر اساس پروتکل داده می شود. موارد شدید EAHE در صورتی که بیماران سالین هیپرتونیک دریافت نکنند، نتیجه ضعیفی دارند.

بیماران علامت دار را در پوزیشن upright قرار دهید تا راه هوایی خود را حفظ کنند و هرگونه تأثیر پوزیشن بر فشار داخل جمجمه به حداقل برسد. مشخص است که این بیماران هنگام جابجایی استفراغ جهنده دارند. بیماران غیرهشیار را در حالت خوابیده به پهلو چپ قرار دهید، استفراغ را پیش بینی کرده و مدیریت فعال راه های هوایی، تأمین اکسیژن با جریان بالا، دسترسی IV همراه با باز نگهداشتن مسیر وریدی (KVO) و مانیتورینگ از نظر تشنج را در نظر بگیرید.

در صورت لزوم، درمان ضد تشنج (به عنوان مثال، بنزودیازپین تیترا شده IV، طبق پروتکل) را شروع کنید. بر اساس شدت بیماری و زمان انتقال به بیمارستان، با راهنمایی پزشک، نرمالسالین تجویز کنید. از آنجا که این بیماران از قبل دچار احتباس بیش از حد مایعات هستند، تزریق

آموزشی، وب سایت آژانس یا خبرنامه، سخنرانی های جامعه و روزنامه های محلی هستند.

مانند عموم مردم، بیماریهای ناشی از گرما در ارائه دهندگان مراقبت های پیش از بیمارستانی یک خطر شغلی است. بنابراین، EMS و سایر پرسنل ایمنی عمومی باید از استراتژی های پیشگیری استفاده نموده و برای مواجهه با دمای بالای محیط آماده باشند. این استراتژی ها، که شامل سیاست گذاری ها، روش ها، کنترل های مهندسی، استفاده از تجهیزات و برنامه های نظارت پزشکی است، به منظور به حداقل رساندن تأثیر کلی ناشی از قرار گرفتن در معرض گرمای حاد یا مزمن طراحی شده است. اجرای روش های پیشگیرانه ساده می تواند تأثیر چشمگیری در کاهش بروز بیماری های گرمایی داشته باشد. در باکس ۶-۱۹ مروری بر استراتژی های پیشگیری از استرس گرمایی برای ارائه دهندگان مراقبت های پیش از بیمارستانی، آتش نشانان و سایر پرسنل ایمنی عمومی ارائه شده است.

پیشگیری از بیماری های مرتبط با گرما

از آنجا که استرس گرمایی یک عامل مهم بهداشت عمومی در ایالات متحده است، روش های پیشگیری از بیماری های گرمایی برای هر جامعه ای ضروری است، به ویژه برای افرادی که باید در محیط های شغلی بسیار گرم کار کنند. به عنوان مثال، از سال ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۵، در مجموع ۱۰۰۰ آتش نشان (شامل داوطلب، حرفه ای و آتش نشانان صحرایی) در حین انجام وظیفه در ایالات متحده کشته شدند، یعنی به طور متوسط سالانه ۱۰۰ آتش نشان کشته شده است. در سال ۲۰۱۵، ۹۰ آتش نشان در حین انجام وظیفه کشته شدند و ۶۰ نفر (۶۶٪ درصد) در اثر استرس یا فعالیت بیش از حد در محل حادثه جان باختند. بیماری های گرمایی به عنوان عامل مرگ در این گروه گنجانده شده است.

ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی و آژانس های EMS منبع خوبی برای آموزش جامعه در مورد استراتژی های پیشگیری از استرس گرمایی در قالب های مختلف، از جمله کارگاه های آموزشی، جزوه های

باکس ۶-۱۹: پیشگیری از اختلالات مرتبط با گرما در ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی

زیاد است، هنگامی که هوا ساکن است، یا هنگام کار سخت و در نتیجه ایجاد مقدار زیادی گرمای متابولیک، نسبت به استرس گرمایی هوشیار باشید. شاخص استرس گرمایی اثرات ساعت های طولانی کار سخت، دهیدراتاسیون یا تأثیر لباس و تجهیزات محافظ شخصی را در نظر نمی گیرد.

وقتی شرایط استرس گرمایی وجود دارد، باید شیوه کار یا ورزش خود را اصلاح کنید. سریع باشید. تفاوت های فردی در تناسب اندام، سازگاری و تحمل گرما وجود دارد. اگر بیش از حد به خود فشار بیاورید، کاندید بیماری های ناشی از گرما می شوید.

در صورت امکان، باید موارد زیر را انجام دهید:

- از کار نزدیک منابع حرارتی خودداری کنید.
- کار سخت تر را در ساعات سردتر صبح و عصر انجام دهید.
- ابزارها یا وظایف را برای به حداقل رساندن خستگی تغییر دهید.
- استراحت مکرر داشته باشید.
- از همه مهمتر، آب بدن را با جایگزینی مایعات از دست رفته حفظ کنید.

هیدراتاسیون

حفظ مایعات بدن برای تعریق و از بین بردن گرمای داخلی تولید شده در طی فعالیت های بدنی ضروری است. برای به حداقل رساندن دهیدراتاسیون و خطر بیماری های گرمایی، باید قبل، حین و بعد از ورزش یا کار بدنی به بدن خود مایع برسانید. در حال حاضر انجمن پزشکی Wilderness توصیه می کند که مایعات را به صورت آزاد (drink to thirst) برای اطمینان از هیدراتاسیون مناسب و جلوگیری از مصرف بیش

شما می توانید با بهبود سطح آمادگی جسمانی خود و عادت به گرما از عواقب جدی اختلالات گرمایی جلوگیری کنید.

حفظ سطح تناسب اندام هوازی یکی از بهترین راه ها برای محافظت از خود در برابر استرس گرمایی است. ارائه دهنده مراقبت های پیش بیمارستانی خوب دارای سیستم گردش خون مناسب و حجم خون افزایش یافته است. هر دو برای تنظیم دمای بدن مهم هستند. ارائه دهندگان با تناسب اندام زودتر عرق می کنند، بنابراین با ضربان قلب و دمای بدن پایین تر کار می کنند. آنها دو برابر سریعتر از ارائه دهندگان بدون تناسب اندام با گرما سازگار می شوند. آنها سازگاری با محیط را را آهسته تر از دست می دهند و سریع آن را بازیابی می کنند.

زمان مورد نیاز برای سازگاری با گرما بر اساس زمان و دفعات قرار گرفتن در معرض آن متفاوت است، و نشان داده شده است که طی ۱۰ تا ۱۴ روز پس از قرار گرفتن در معرض گرما با تغییر بدن به روش های زیر رخ می دهد:

- تولید عرق را افزایش می دهد
- توزیع خون را بهبود می بخشد
- ضربان قلب را کاهش می دهد
- درجه حرارت پوست و بدن را کاهش می دهد

به عنوان یک ارائه دهنده مراقبت پیش بیمارستانی، می توانید با افزایش تدریجی زمان کار در گرما، جایگزینی مایعات و استراحت با محیط سازگار شوید. این سازگاری با کار دوره ای یا ورزش در محیط گرم حفظ می شود.

در کار

ایندکس استرس گرمایی (شکل ۵-۱۹ را ببینید) نشان می دهد که چگونه دما و رطوبت با هم ترکیب می شوند و شرایط استرس گرمایی متوسط یا زیاد ایجاد می کنند. هنگامی که گرمای تابشی از خورشید یا شعله های اطراف

، تقریباً ۲۴ اونس برای هر پوند کاهش وزن بدن بنوشید (۱/۵ لیتر برای هر کیلوگرم کاهش وزن بدن). وقتی مایعات حاوی سدیم و پتاسیم باشند، یا زمانی که غذاهای دارای این الکترولیت ها همراه مایعات مصرف می شوند، جبران مایعات افزایش می یابد.

غذاهای غنی از پتاسیم مانند سیب زمینی، آب آلو، هویج، موز و مرکبات را جزء رژیم غذایی خود قرار دهید و میزان مایعات مصرفی خود از جمله لیموناد، آب پرتقال یا آب گوجه فرنگی را تغییر دهید. میزان نوشیدنی های کافئین مانند قهوه و نوشابه را محدود کنید زیرا کافئین باعث دفع مایعات در ادرار می شود، اگرچه مقادیر متوسط تأثیر منفی ندارد. از نوشیدنی های الکلی خودداری کنید زیرا باعث دهیدراتاسیون می شوند. برای جلوگیری از انتشار ویروس های رایج، از به اشتراک گذاشتن بطری های آب به جز در موارد اضطراری خودداری کنید.

هیدراتاسیون را می توان با مشاهده حجم، رنگ و غلظت ادرار ارزیابی کرد. حجم کم ادرار تیره و غلیظ و دفع دردناک ادرار نشان دهنده نیاز جدی برای هیدراتاسیون مجدد است. سایر علائم د هیدراتاسیون شامل ضربان قلب سریع، ضعف، خستگی مفرط و سرگیجه است. کاهش سریع چند کیلوگرم وزن بدن نشانه مشخصی از کم آبی بدن است. قبل از بازگشت به محل کار، خود را مجدداً هیدراته کنید. ادامه کار در حالت دهیدراتاسیون می تواند منجر به عواقب جدی از جمله گرمزدگی، شکست عضلات و نارسایی کلیه شود.

لباس

لباس محافظ شخصی بین محافظت و راحتی تعادل ایجاد می کند. محققان استرالیایی به این نتیجه رسیده اند که وظیفه تجهیزات حفاظتی شخصی پرسنلی این است که گرما را حفظ نکنند، بلکه آن را خارج نمایند. حدود ۷۰ درصد بار حرارتی از درون ناشی از گرمای متابولیکی است که در حین کار سخت تولید می شود. تنها ۳۰ درصد از محیط زیست تأمین می شود. برای افزایش حرکت هوا لباس های گشاد بپوشید. برای کمک به تبخیر عرق در محیط های گرم، از تی شرت و لباس زیر نخی استفاده کنید. از لایه های اضافی لباس که حرکت هوا را محدود و به استرس گرمایی کمک می کنند، خودداری کنید.

تفاوت های فردی

تفاوت افراد در واکنش به گرما متفاوت است. برخی از عوامل اورژانس، مانند آتش نشانان، به دلیل شرایط محیطی و تجهیزات مورد نیاز، در معرض خطر بیشتری برای اختلالات گرمایی هستند. دلایل دیگر شامل تفاوت های ارثی در تحمل گرما و میزان تعریق است. وزن اضافی بدن تولید گرمای متابولیک را افزایش می دهد. و بیماری ها، مواد مخدر غیرقانونی و داروها، همچنین می توانند بر پاسخ بدن برای کار در یک محیط گرم تأثیر بگذارند. اگر از داروهای تجویزی یا بدون نسخه استفاده می کنید یا اگر بیماری خاصی دارید از پزشک یا داروساز خود مشورت بگیرید.

شما همیشه باید با همکاری تمرین و کار کنید که در صورت بروز مشکل به شما کمک کند. به یکدیگر یادآوری

از حد مایعات و EAH مصرف کنید. ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی باید میزان تشنگی خود را در طول روز کنترل کرده و مایعات بنوشند تا از کاهش وزن بیش از ۲٪ جلوگیری شود. خصوصیات فردی (به عنوان مثال، وزن بدن، استعداد ژنتیکی، وضعیت سازگاری با گرما و حالت متابولیک) بر میزان تعریق در فعالیت های خاص تأثیر می گذارد. این عوامل باعث افزایش میزان تعریق فردی و از دست دادن میزان کل عرق می شود. به عنوان مثال، دویدن مسافت زیاد باعث افزایش متوسط عرق بین ۱/۵ تا ۲ qt (۱/۴ تا ۱/۹ لیتر) در ساعت در ماه های تابستان می شود، در حالی که بازیکنان فوتبال آمریکایی (توده بدنی بزرگ و پوشیدن وسایل محافظ) به طور متوسط بیش از حد و به میزان ۲ qt (۱/۹ لیتر) در ساعت و حداکثر ۹ qt (۸/۵ لیتر) در روز عرق می کنند. تعهد به وقفه های مکرر هیدراتاسیون لازم است تا اطمینان حاصل شود که دهیدراتاسیون بیش از ۲٪ از وزن بدن (بر اساس وزن بدن برهنه پیش از فعالیت) در طول مدت فعالیت بدنی رخ نمی دهد.

قبل از کار، باید مایعات اضافی مصرف کنید تا خود را برای گرما آماده کنید. قبل از کار ۸ تا ۱۶ اونس (۰/۲ تا ۰/۵ لیتر) آب، آب میوه یا یک نوشیدنی ورزشی بنوشید. از مصرف کافئین زیاد خودداری کنید. باعث دفع مایع در ادرار می شود. مصرف زیاد مایعات قبل از فعالیت بدنی هیچ مزیت فیزیولوژیکی ندارد. کالج پزشکی ورزشی آمریکا در حال حاضر توصیه می کند به آرامی از چند ساعت قبل از فعالیت بدنی، با مصرف ۰/۱۶ تا ۰/۲۴ اونس (تقریباً ۵ تا ۷ میلی لیتر) به ازای هر کیلوگرم وزن بدن، بدن را هیدراته کنید. هدف، تولید ادراری به رنگ کاه و جلوگیری از شروع فعالیت در حالت دهیدراته می باشد.

در حین کار، بر اساس تشنگی، هر ساعت چندین بار مایعات مصرف کنید. میزان تعریق فردی و میزان آب مورد نیاز برای مصرف در ساعت متفاوت است. برای جلوگیری از مصرف بیش از حد مایعات بیش از ۱/۵ qt/hour (۱/۴ لیتر/ساعت) برای مدت طولانی، احتیاط لازم است مگر اینکه میزان تعریق از دست رفته را در ساعت مشخص کرده باشید. کالج پزشکی ورزشی آمریکا اکنون یک نقطه شروع ۱۴ تا ۲۸ اونس (۰/۴ تا ۰/۸ لیتر) را برای فعالیت های ورزشی (به عنوان مثال، دویدن در ماراتن) و تنظیم میزان مصرف بر اساس میزان تعریق کمتر یا بیشتر فرد برای فعالیتها، در شرایط دمایی سرد یا گرم و برای افراد سبک تر یا سنگین تر توصیه می کند.

آب بزرگترین نیاز بدن در هنگام کار در گرما است. مطالعات نشان می دهد که کارگران وقتی نوشیدنی هایی با طعم ملایم در دسترس باشند، مایعات بیشتری می نوشند. ارائه بخشی از جایگزینی مایعات با یک نوشیدنی ورزشی کربوهیدرات/الکترولیت به حفظ مایعات و سطح انرژی و الکترولیت کمک می کند. متأسفانه، بسیاری از نوشیدنی های ورزشی حاوی مقادیر زیادی قند هستند که در واقع می تواند جذب مایعات مصرف شده را آهسته کند.

پس از کار، شما باید به نوشیدن ادامه دهید تا مایعات از دست رفته را جایگزین کنید. برای بهبودی سریع و کامل برای فعالیت های با تعریق بسیار (به عنوان مثال، اطفای حریق)

- در طول کار، مرتباً مایعات مصرف کنید.
 - بعد از کار، برای اطمینان از هیدراتاسیون مجدد، نوشیدن را ادامه دهید.
 - به یاد داشته باشید، "فقط شما می توانید از دهیدراتاسیون جلوگیری کنید."
- همکاران
- همیشه با یک همکار کار کنید یا آموزش دهید.

نوشیدنی

- نوشیدنی های ورزشی حاوی کربوهیدرات (۵ تا ۱۰ درصد) و الکترولیت ها (به عنوان مثال، سدیم ۲۰ تا ۳۰ میلی اکسی در لیتر و پتاسیم ۲ تا ۵ میلی اکسی والان در لیتر) مصرف مایعات را تشویق، انرژی را تأمین و دفع ادرار را کاهش می دهند. کربوهیدرات ها همچنین به حفظ عملکرد ایمنی و عملکرد ذهنی در طول کار طولانی و سخت کمک می کنند. نوشیدنی های حاوی کافئین و الکل با افزایش تولید ادرار در کمبود آب بدن اختلال ایجاد می کنند.

کنید که مایعات بنوشید و مراقب یکدیگر باشید. اگر همکاران دچار اختلال گرمایی شد، بلافاصله درمان را شروع کنید.

خلاصه

پیشگیری

- تناسب هوازی را بهبود یا حفظ کنید.
- با گرما سازگار شوید.

در کار

- از شرایط (دما، رطوبت، حرکت هوا) آگاه باشید.
- برای رفع تشنگی مرتب استراحت کنید و به طور مرتب مایعات بنوشید.
- از لایه های اضافی لباس خودداری کنید.
- یک سرعت ثابت را حفظ کنید.

هیدراته کنید

- هدف هیدراتاسیون جلوگیری از دهیدراتاسیون (از دست دادن عرق) بیش از ۲ درصد از وزن برهنه بدن است.
- قبل از کار، چندین فنجان آب، آب میوه یا نوشیدنی ورزشی بنوشید.

محیط

مراقبین پیش بیمارستانی و سایر پرسنل ایمنی عمومی به عنوان بخشی از نیازهای شغلی خود تحت گرمای زیاد محیط قرار می گیرند. در حین آموزش یا واکنش اضطراری، بسیاری از پرسنل هنگام کار با PPE (لباس غیر قابل نفوذ) از جمله لباس مخصوص آتش نشانی، لباس مواد خطرناک یا لباس محافظ شیمیایی / بیولوژیکی با استرس گرمایی زیادی مواجه خواهند شد. این استرس گرمایی با ورود به فضاهای با تهویه نامناسب یا محدود یا چندساعت کار در تصادف زیر نور خورشید در یک روز گرم و مرطوب بیشتر می شود.

تعامل پیچیده ای از عوامل که با محدوده تحمل برای قرار گرفتن در معرض گرما ترکیب شده است در نهایت می تواند منجر به بروز علائم و نشانه های بیماری ناشی از گرما شود. ظرفیت انسان برای کار در محیط های متوسط تا گرم را می توان از طریق آماده سازی پیشرفته آمادگی جسمانی، سازگاری با گرما، شرایط زندگی و کار، بهداشت شخصی و استفاده از مواد غذایی و نوشیدنی برای نگهداری و جایگزینی الکترولیت ها و آب در بدن به حداکثر رساند. محیط، هیدراتاسیون مایعات، آمادگی جسمانی و سازگاری با گرما از موارد اساسی هستند که باید شناخته و درک شوند.

Temperature (*F) versus Relative Humidity (%)

	90%	80%	70%	60%	50%	40%
80	85	84	82	81	80	79
85	101	96	92	90	86	84
90	121	113	105	99	94	90
95		133	122	113	105	98
100			142	129	118	109
105				148	133	121
110						135

High

Possible Heat Disorder

80°F - 90°F	Fatigue possible with prolonged exposure and physical activity.
90°F - 105°F	Sunstroke, heat cramps, and heat exhaustion possible.
105°F - 130°F	Sunstroke, heat cramps, and heat exhaustion likely, and heat stroke possible.
130°F or greater	Heat stroke highly likely with continued exposure.

Due to the nature of the heat index calculation, the values in the tables have an error +/- 1.3° F.

شکل ۵-۱۹: ایندکس استرس گرمایی

ادغام شده است. پرچم رنگی (بدون پرچم، سبز، زرد، قرمز یا مشکی) نشان دهنده هر یک از پنج محدوده دمایی WBGT است. WBGT را می توان به صورت ساعتی کنترل کرد و پرچم رنگ مربوطه را در خارج از محل قرار داد تا همه پرسنل در طول روز آن را مشاهده کنند. در صورت لزوم، بر اساس این شرایط WBGT می توان تنظیمات مناسب لباس، فعالیت بدنی، چرخه های کار/استراحت و مصرف مایعات را انجام داد. این سیستم یکپارچه WBGT و سیاست های مربوطه به راحتی می توانند در مکان های مختلف ایمنی عمومی و سایت های آموزشی تدوین شوند تا اطمینان حاصل شود که برنامه های موثر پیشگیری از بیماری های گرمایی برای کاهش خستگی، جراحات و بیماری های گرمایی استفاده می شود.

هیدراتاسیون

اگر از سیستم پرچم WBGT برای ارائه دستورالعمل های هیدراتاسیون استفاده نشود، منبع عالی دیگری توسط کالج پزشکی ورزشی آمریکا بر اساس سالها تحقیق منتشر شده است. این دستورالعمل ها به راحتی برای هر فردی که فعالیت بدنی دارد، اعمال می شود. دستورالعمل های هیدراتاسیون باید در داخل یک آژانس تنظیم شود تا با دسترسی آسان به آب و نوشیدنی های الکترولیت دار ورزشی، به ویژه در هنگام فعالیت در محیط های گرم و هنگامی که فرد احساس تشنگی می کند، از هیدراتاسیون بیش از حد (بیش از ۲ درصد کاهش وزن بدن) جلوگیری کند (باکس ۷-۱۹). در حالت ایده آل، برنامه های جایگزین مایعات باید بر اساس کاهش میزان تعریق، توده بدن و شدت ورزش با اندازه گیری کاهش وزن در حالت برهنه قبل یا بعد از فعالیت بدنی تنظیم شوند.

PPE توانایی بدن در دفع گرمای بدن را به خطر می اندازد و از تبخیر عرق در هنگام کار سنگین جلوگیری می کند. با افزایش میزان عرق ناشی از تولید گرمای داخلی در حین انجام کارهای سخت فیزیکی و قرار گرفتن در معرض حرارت خارجی، پرسنل در معرض خطر دهیدراتاسیون و بیماری های گرمایی قرار می گیرند. بنابراین، استفاده از PPE مزیت فیزیولوژیکی حاصل از سازگاری با گرما و آمادگی جسمانی را کاهش می دهد.

این خطرات را می توان با اندازه گیری شرایط گرمای محیط و در صورت لزوم، پیروی از دستورالعمل های توصیه شده برای کار/استراحت و هیدراتاسیون برای کار در محیط های بسیار گرمایی به حداقل رساند.

یکی از ابزارهای سنتی اندازه گیری بار حرارتی، شاخص استرس گرمایی است (شکل ۵-۱۹). این شاخص از ترکیب دمای محیط (با دماسنج خوانده می شود) و رطوبت نسبی استفاده می کند. این یک روش بهتر برای پیش بینی آسیب گرمایی سیستمیک احتمالی نسبت به اندازه گیری دمای محیط به تنهایی است. اگر در زیر نور مستقیم خورشید، در نزدیکی سطوحی که مقدار زیادی گرما را تابش می کنند، یا در لباس های محافظتی سنگین کار می کنید، ۱۰ درجه فارنهایت (حدوداً ۵/۵ درجه سانتی گراد) باید به مقدار جدول اضافه شود.

یک روش پرکاربردتر برای اندازه گیری فشار حرارتی محیط که در بسیاری از محیط های صنعتی و نظامی استفاده می شود، شاخص WBGT (wet-bulb globe temperature) است (جدول ۳-۱۹). این شاخص از ترکیبی از یک لامپ خشک برای دمای محیط، لامپ مرطوب برای اندازه گیری رطوبت، کره سیاه برای گرمای تابشی و حرکت هوا برای تأثیر دقیقتر شرایط محیطی استفاده می کند. دستورالعمل های ساعت کار/استراحت (دقیقه) و هیدراتاسیون (کوارت) در محدوده پنج درجه ای ایندکس WBGT

Table 19-3 Fluid Replacement Guidelines for Warm-Weather Training

Heat Category	WBGT Index (°F)	Easy Work		Moderate Work		Hard Work	
		Work/Rest (minutes)	Water Intake (qt/hour)	Work/Rest (minutes)	Water Intake (qt/hour)	Work/Rest (minutes)	Water Intake (qt/hour)
1	78 to 81.9	NL	1/2	NL	3/4	40/20	3/4
2	82 to 84.9	NL	1/2	50/10	3/4	30/30	1
3	85 to 87.9	NL	3/4	40/20	3/4	30/30	1
4	88 to 89.9	NL	3/4	30/30	3/4	20/40	1
5	> 90	50/10	1	20/40	1	10/50	1
		Easy Work		Moderate Work		Hard Work	
		Walking on hard surface at 2.5 miles/hour (mph; 4 kilometers/hour [kph]), less than 31-lb (14 kg) load		Walking on hard surface at 3.5 mph (5 kph), less than 40-lb (19 kg) load Walking in loose sand at 2.5 mph (4 kph), no load; calisthenics		Walking on hard surface at 3.5 mph (6 kph), greater than 40-lb (18 kg) load Walking in loose sand at 2.5 mph (4 kph) with load	

توصیه های فعالیت بدنی در سطح کشور برای حفظ سلامت و رفاه همکاری دارند.

سازگاری با گرما

سیاست و پروتکل سازگاری با گرما باید در یک سازمان ایمنی عمومی ارائه شود. سازگاری با گرما را می توان با ۶۰ تا ۱۲۰ دقیقه فعالیت در معرض گرما به مدت تقریبی ۸ تا ۱۴ روز به دست آورد. مزایای سازگاری با گرما شامل افزایش عملکرد کار، تحمل حرارت و کاهش فشار فیزیولوژیکی است. این سازگاری شامل افزایش حجم خون، افزایش حجم ضربه ای، کاهش ضربان قلب در سطح فعالیت معین، کاهش غلظت سدیم در عرق، حفظ سدیم در بدن، شروع زودرس تعریق و افزایش میزان حجم عرق است (باکس ۸-۱۹). این تغییرات باعث افزایش انتقال حرارت بدن از مرکز به پوست جهت افزایش انتقال حرارت از پوست به محیط می شود. اگرچه تحمل حرارتی در این افراد (به عنوان مثال ورزشکاران استقامتی، پرسنل پیاده نظام نظامی) بهبود یافته و مطلوب تلقی می شود، اما تولید حجم بیشتر عرق ۱/۱ تا ۲/۱ qt در ساعت (۱ تا ۲ لیتر در ساعت) منجر به از دست دادن مایعات و دهیدراتاسیون می گردد. در نتیجه، حجم بیشتر تعریق در افراد گرماده، نیازهای هیدراتاسیون را در طول قرار گرفتن در معرض حرارت افزایش می دهد، به ویژه هنگامی که فرد به برنامه دقیق مصرف خوراکی مایعات پایبند نباشد. باکس ۹-۱۹. مروری بر دستورالعمل های سازگاری با گرما را ارائه می دهد.

زمان کار/استراحت و حجم جایگزینی مایعات عملکرد و هیدراتاسیون را برای حداقل ۴ ساعت کار در رده حرارتی مشخص حفظ می کند. نیازهای فردی به آب متفاوت خواهد بود. استراحت به معنای حداقل فعالیت بدنی (نشسته یا ایستاده) است که در صورت امکان در سایه انجام می شود.

احتیاط: مصرف مایعات ساعتی نباید از ۱/۵ qt (۱/۴ لیتر) تجاوز کند. مصرف مایعات روزانه نباید از ۱۲ qt (۱۱/۴ لیتر) تجاوز کند. هنگام پوشیدن لباس بدن: در آب و هوای مرطوب ۵ درجه فارنهایت (منفی ۲/۷۵ درجه سانتیگراد) را به شاخص WBGT اضافه کنید. هنگام پوشیدن PPE روی لباس: برای کار آسان ۱۰ درجه فارنهایت (منفی ۵/۵ درجه سانتیگراد) را به شاخص WBGT و برای کار متوسط و سخت ۲۰ درجه فارنهایت (منفی ۱۱ درجه سانتیگراد) اضافه کنید.

تناسب اندام

برای افزایش تحمل گرمایی به طور موثر در گرمای زیاد، ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی باید آمادگی خود را از طریق برنامه های شخصی (مانند پیاده روی، دویدن، دوچرخه سواری، شنا، با استفاده از دستگاه های ورزشی) برای حفظ برون ده قلبی مورد نیاز برای برآوردن نیازهای رقابتی کار فیزیکی (عضلانی) و مکانیسم های دفع گرما (تنظیم حرارتی) در محیطی با درجه حرارت بالا افزایش دهند. کالج پزشکی ورزشی آمریکا، انجمن قلب آمریکا و وزارت بهداشت و خدمات انسانی برای ایجاد

باکس ۷-۱۹: دستورالعمل های هیدراتاسیون برای کاهش دهیدراتاسیون

می دهد که فرد سطح مایعات مناسب را حفظ کرده است. وقتی در حین ورزش به اندازه کافی مایعات نمی نوشید، مطمئن شوید که مایعات را بعد از آن دوباره جبران کنید. از دهیدراتاسیون به عنوان یک روش کاهش وزن استفاده نکنید.

نوع نوشیدنی

علاوه بر نوشیدن مقادیر کافی، مهم است که بدانید چه نوع مایعاتی بنوشید. نوشیدن فقط آب در هنگام فعالیت شدید می تواند منجر به عدم تعادل الکترولیت شود. نوشیدنی های الکترولیت ورزشی برای جایگزینی الکترولیت های از دست رفته از طریق عرق ساخته شده اند. با این حال، اکثر نوشیدنی های ورزشی تجاری دارای کربوهیدرات بیش از حد هستند. محلول های هیدراتاسیون خوراکی نباید بیش از ۶ درصد کربوهیدرات داشته باشند. در طول ورزش، نسبت به تورم دست و پا، سردرد و نفخ، که می تواند نشان دهنده هیپوناترمی باشد، هوشیار باشید.

علاوه بر این، اگر ورزشکار هستید یا در حرفه ای کار می کنید که به فعالیت شدید نیاز دارد، مقدار متوسط نمک را در رژیم غذایی خود قرار دهید تا به افزایش نیاز بدن شما به کلرید سدیم کمک کند.

توصیه های مصرف مایعات

توصیه هایی برای جایگزینی مایعات (با آب و نوشیدنی های الکترولیت دار ورزشی) به شرح زیر است (جدول ۴-۱۹):

جدول ۴-۱۹: توصیه های مصرف مایعات

اصول کلی

حفظ هیدراتاسیون بسیار مهم است، به ویژه هنگام ورزش یا انجام فعالیت هایی که شامل فعالیت بدنی شدید است. نیازهای هیدراتاسیون بستگی به میزان زیاد تعریق فرد دارد. اصول کلی که باید به خاطر بسپارید عبارتند از:

۱. قبل و در حین فعالیت و هنگام تشنگی مایعات بنوشید.
۲. برای جایگزینی مایعات از دست رفته از آب و نوشیدنی های الکترولیت دار استفاده کنید.
۳. به وزن خود قبل و بعد از ورزش توجه کنید تا میزان مایعات دریافتی شما کافی، کم یا زیاد باشد.

اطمینان حاصل کنید که حتی زمانی که ورزش نمی کنید به اندازه کافی مایعات بنوشید. اگر نوشیدن را در طول روز به تعویق بیندازید، ممکن است بدن شما سریعتر دچار دهیدراتاسیون شود.

وزن

وزن عاملی است که برای تعیین هیدراتاسیون (دهیدراتاسیون) استفاده می شود. جایگزینی مایعات از دست رفته در هنگام فعالیت بدنی مهم است. اگر فردی این مایع را جایگزین نکند، پس از تمرین وزن کمتری خواهد داشت. برعکس، اگر فردی در حین فعالیت بدنی مقدار زیادی مایعات بنوشد، ممکن است به دلیل مصرف مایعات وزن خود را افزایش دهد. در حالت ایده آل، وزن یک نفر قبل و بعد از ورزش تقریباً یکسان است. این نشان

جدول ۴-۱۹: توصیه های مصرف مایعات	
تعداد	دوره زمانی
۱۶ تا ۲۰ اونس (۰/۵ تا ۰/۶ لیتر)	۴ ساعت قبل از تمرین
۸ تا ۱۲ اونس (۰/۲ تا ۰/۴ لیتر)	۱۰-۱۵ دقیقه قبل از تمرین
۳-۸ اونس (۰/۱-۰/۲ لیتر) هر ۱۵-۲۰ دقیقه	در طول ورزش به مدت کمتر از ۶۰ دقیقه
۳-۸ اونس (۰/۱-۰/۲ لیتر) یک نوشیدنی ورزشی هر ۱۵-۲۰ دقیقه	در طول ورزش بیش از ۶۰ دقیقه
۲۰-۲۴ اونس (۰/۶-۰/۷ لیتر) هر ۱ پوند (۰/۵ کیلوگرم) از دست داده	بعد از ورزش (در عرض ۲ ساعت)

توانبخشی حوادث اضطراری

حتی هنگام انجام اقدامات احتیاطی مناسب (به عنوان مثال، هیدراتاسیون، سازگاری با گرما) در حین کار در محیط های بسیار گرم، گاهی اوقات تمرین کنندگان EMS به محدودیت های فیزیکی خود رانده می شوند. بسته به محلی که کار می کنند، به ویژه آتش نشانان ممکن است طیف وسیعی از وسایل حفاظتی شخصی را بپوشند. PPE غالباً سنگین و محدود کننده است و می تواند تا حد زیادی بر استرس گرمایی که در صحنه ایجاد می شود، بیفزاید.

- توانبخشی شامل اصول زیر است:
- رهایی از شرایط شدید آب و هوایی
- استراحت و بهبودی
- سرد کردن یا گرم کردن مجدد (در صورت نیاز)
- هیدراتاسیون مجدد (جایگزینی مایعات)
- جایگزینی کالری و الکترولیت
- مانیتورینگ پزشکی
- ردیابی اعضای تیم (پاسخگویی)

باکس ۸-۱۹: مزایای سازگاری با گرما

۱. راحتی حرارتی: بهبود یافته است
۲. دمای مرکزی: کاهش یافته است
۳. جریان خون پوست: سریعتر می شود
۴. ضربان قلب: کاهش یافته است
۵. دفع نمک (عرق و ادرار): کاهش یافته است
۶. عملکرد ورزشی: بهبود یافته است
۷. تعریق: زودتر و بیشتر
۸. تولید حرارت بدن: کمتر
۹. تشنگی: بهبود یافته است
۱۰. حفاظت از ارگان: بهبود یافته است

باکس ۹-۱۹: گایدلاین های سازگاری با گرما

و اندام های حیاتی (مغز، کبد، کلیه ها، ماهیچه ها) را از آسیب های حرارتی محافظت می کند. مهمترین سازگاری بیولوژیکی ناشی از گرمزدگی، واکنش زودتر و بیشتر تعریق است و برای بهبود این پاسخ، باید به آن توجه کرد.

سازگاری با گرما مخصوص آب و هوا و سطح فعالیت بدنی است. افرادی که فقط کارهای فیزیکی سبک یا مختصر انجام می دهند، به سطح گرمزدگی لازم برای انجام آن کار می رسند. در صورت تلاش بیشتر یا طولانی مدت، سازگاری بیشتر و بهبود آمادگی جسمانی برای انجام موفقیت آمیز آن کار در گرما مورد نیاز است.

چگونه با گرما سازگار می شویم؟

سازگاری با گرما زمانی اتفاق می افتد که قرار گرفتن در معرض گرما به طور مکرر منجر به بالا بردن دمای بدن و ایجاد تعریق زیاد شود. استراحت در گرما، با فعالیت بدنی محدود، تنها منجر به سازگاری نسبی می شود. انجام تمرینات بدنی در گرما برای دستیابی به سازگاری مطلوب گرما برای فعالیت در یک محیط گرم ضروری است.

در زیر یک نسخه اصلاح شده از گایدلاین های سازگاری با گرما است که برای پرسنل پیاده نظام سالم و دارای آمادگی جسمانی مناسب برای آماده سازی فعالیت بدنی در محیط های گرم طراحی شده است.

آیا باید نگران آب و هوای گرم باشید؟

اگر به کار در آب و هوای سرد یا معتدل عادت دارید، قرار گرفتن در معرض هوای گرم، کار شما را بسیار دشوار می کند. هوای گرم باعث می شود احساس خستگی کنید، ریکاوری را دشوارتر می کند و خطر ابتلا به بیماری های گرمایی را افزایش می دهد. افرادی که توانایی های یکسانی دارند اما به کار در هوای گرم عادت کرده اند، تحمل حرارتی و توانایی بدنی بیشتری در معرض گرما خواهند داشت.

سازگاری با حرارت چیست؟

سازگاری با گرما به سازگاری های بیولوژیکی اشاره دارد که فشار فیزیولوژیکی (مانند ضربان قلب، دمای بدن) را کاهش می دهد، توانایی های فیزیکی کار و راحتی را بهبود می بخشد

در گرما (فصلی) ممکن است لازم باشد تا تحمل دمای بالای بدن را به حداکثر برسانید.

بهترین استراتژی های سازگاری با گرما چیست؟

آمادگی جسمانی و سازگاری با گرما را قبل از قرار گرفتن در معرض هوای گرم به حداکثر برسانید. با برنامه های مناسب، مانند تمرینات بدنی در ساعات خنک صبح یا عصر، آمادگی جسمانی خود را حفظ کنید.

یکپارچه سازی تمرین و سازگاری با گرما. در خنک ترین ساعات روز تمرین کنید و به گرمای روز عادت کنید. به آرامی با کاهش شدت و مدت تمرین معمول خود (در مقایسه با آنچه در آب و هوای معتدل می توانستید به دست آورید) شروع کنید. در صورت تحمل گرما، میزان تمرین و حجم قرار گرفتن در معرض گرما را افزایش دهید. برای تغییر سطح فعالیت خود از تمرینات تناوبی استفاده کنید.

اگر آب و هوای جدید بسیار گرمتر از چیزی است که به آن عادت داشته اید، فعالیت های تفریحی ممکن است برای ۲ روز اول با دوره های دویدن/پیاده روی مناسب باشد. در روز سوم، شما باید بتوانید تمرینات (۲۰ تا ۴۰ دقیقه) را با سرعت کم ادغام کنید.

آب کافی برای جایگزینی عرق مصرف کنید. میزان عرق بیش از ۱ qt (۰/۹ لیتر) در ساعت معمول است. سازگاری با حرارت میزان تعریق و بنابراین، نیاز به آب را افزایش می دهد. در نتیجه، افرادی که با گرما سازگار شده اند در صورت عدم مصرف مایعات سریعتر دچار دهیدراتاسیون می شوند. دهیدراتاسیون بسیاری از مزایای تنظیم حرارتی ناشی از سازگاری با گرما و آمادگی جسمانی بالا را نفی می کند.

به طور کلی، حدود ۸ تا ۱۴ روز قرار گرفتن در معرض گرمای روزانه برای ایجاد سازگاری با گرما مورد نیاز است. سازگاری با گرما به قرار گرفتن در معرض حرارت روزانه حداقل ۱ تا ۲ ساعت (می توان آن را به دو جلسه ۱ ساعته تقسیم کرد) همراه با تمرینات بدنی استقامتی قلبی عروقی (به عنوان مثال، دویدن) به جای تمرینات قدرتی نیاز دارد. شدت یا مدت زمان تمرین را هر روز به تدریج افزایش دهید. حداکثر تا یک برنامه تمرین بدنی مناسب و متناسب با فعالیت بدنی مورد نیاز را انجام دهید.

مزایای سازگاری با گرما برای حدود ۱ هفته حفظ می شود و سپس حدود ۷۵ درصد آن در حدود ۳ هفته، پس از پایان قرار گرفتن در معرض گرما، از بین می رود. یک یا دو روز حضور در هوای خنک، با عادت به هوای گرم تداخلی نخواهد داشت.

چقدر سریع می توانید با گرما سازگار شوید؟

برای افراد معمولی، سازگاری با گرما نیاز به حدود ۸ تا ۱۴ روز قرار گرفتن در معرض حرارت و افزایش تدریجی فعالیت بدنی دارد. در روز دوم سازگاری، کاهش قابل توجهی در کشش فیزیولوژیکی مشاهده می شود. در پایان هفته اول و هفته دوم، به ترتیب بیش از ۶۰ درصد و بیش از ۸۰ درصد سازگاری های فیزیولوژیکی کامل شده است. افرادی که از آمادگی جسمانی کمتری برخوردارند یا افرادی که به طور غیرمعمول در معرض گرما قرار دارند ممکن است به چند روز یا هفته اضافی برای سازگاری کامل نیاز داشته باشند.

افراد دارای آمادگی جسمانی باید بتوانند در حدود ۱ هفته به گرم شدن برسند. با این حال، چندین هفته زندگی و کار

آسیب های ناشی از سرما

دهیدراتاسیون

با خستگی و تغییرات جسمی و شناختی به حداقل برسد. از آنجا که تشنگی در محیط های سرد سرکوب می شود، دهیدراتاسیون یک خطر مهم است.

اختلالات جزئی مربوط به سرما

آسیب Contact Freeze

هنگامی که مواد سرد با پوست محافظت نشده تماس پیدا می کند، می تواند بلافاصله سرمازدگی موضعی ایجاد کند. با دست به هیچ سطح فلزی، الکل، بنزین، ضد یخ، یخ یا برف دست نزنید. برای ارزیابی و مدیریت به قسمت سرمازدگی مراجعه کنید.

Frostnip

Frostnip اغلب پیش زمینه سرمازدگی است و علائم سفیدی پوست و بی حسی برگشت پذیر در بافت موضعی ایجاد می کند. معمولاً روی گونه ها، بینی و لاله گوش دیده می شود. Frostnip تا زمانی که قرار گرفتن در معرض سرما ادامه پیدا نکند، یک آسیب بافتی خود محدود شونده و nonfreezing است. به مداخله و انتقال ارائه دهنده مراقبت های پیش بیمارستانی نیازی نیست.

دهیدراتاسیون به راحتی در سرما، به ویژه با افزایش فعالیت بدنی رخ می دهد. این امر به سه دلیل اصلی اتفاق می افتد:

- تبخیر تعریق
- افزایش گرمای تنفسی و دفع مایعات ناشی از خشکی هوای سرد
- دیورز ناشی از سرما

دیورز ناشی از سرما یک واکنش فیزیولوژیکی طبیعی است که در نتیجه انقباض عروقی پوست در اثر تماس طولانی مدت با سرما ایجاد می شود. این پاسخ بدن برای کاهش اتلاف حرارت با انتقال خون از محیط سردتر به عروق عمیق تر در بدن است. این پاسخ باعث افزایش حجم مرکزی خون می شود که منجر به افزایش متوسط فشار شریانی، حجم ضربه ای و برون ده قلبی می شود. دیورز ناشی از سرما می تواند حجم پلاسما را ۷ تا ۱۵ درصد کاهش دهد و در نتیجه دفع مایع تقریباً دو برابر بیش از حد طبیعی، باعث افزایش غلظت خون و دهیدراتاسیون شود.

همانند قرار گرفتن در معرض گرما، رعایت دستورالعمل های دهیدراتاسیون و دسترسی به مایعات در مواقع تشنگی هنگام فعالیت در محیط های سرد ضروری است تا دهیدراتاسیون همراه

Cold Urticaria

وجود، ممکن است از قطره های بی حسی چشمی موضعی برای تسکین علائم استفاده شود. برای تعیین میزان شدت و نیاز به آنتی بیوتیک و مسکن به مراقبت های پزشکی نیاز است.

اختلالات مازور مربوط به سرما

آسیب سرمای موضعی

صدمات ناشی از سرما در محل های پیرامونی بدن رخ می دهد و به صورت freezing (به عنوان مثال، frostbite) یا nonfreezing (به عنوان مثال frostnip، chilblains، immersion foot) طبقه بندی می شود. صدمات سرمای موضعی با آمادگی مناسب برای قرار گرفتن در معرض سرما، تشخیص زودهنگام آسیب سرمای و مراقبت های پزشکی موثر قابل پیشگیری است. با این حال، frostbite، جدی ترین شکل آسیب freezing به دلیل خطر از دست دادن اندام، اولین آسیب نگران کننده در این بخش است.

پیشگیری از صدمات ناشی از سرما از طریق درک عوامل موثر، کلیدی است. نیکوتین، مسمومیت با الکل، بی خانمانی و اختلالات عمده روانپزشکی از عوامل مهم زمینه ساز هستند. با افزایش ورزش های ماجراجویی و سایر فعالیت های تفریحی که در فصل زمستان انجام می شود، آسیب های سرمای موضعی بیشتر مشاهده می شوند.

ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی باید از دفع گرمای بدن جلوگیری کرده و از پوست در معرض سرمازدگی در بیمارانی که طولانی مدت در معرض سرما هستند محافظت کنند. به عنوان مثال، در بیمارانی که نیاز به خروج از وسیله نقلیه دارند، در سناریوهایی که منجر به ناتوانی در حرکت بیمار می شود و در بیماران در محیط های سرد با تورم بافت نرم، اختلال در گردش خون می تواند منجر به افزایش بروز آسیب موضعی سرمای شود. اولویت مراقبت از تمام بیمارانی که دچار سرمازدگی یا سایر آسیب های سرمای می شوند محافظت از آنها در برابر تماس بیشتر با عوامل و تمرکز بر پیشگیری و درمان هیپوترمی است.

آسیب سرمای Nonfreezing

آسیب سرمای Nonfreezing (NFCI) یک سندرم است که باعث آسیب به بافت ها در دمای سرد، اما بدون انجماد می شود. این سندرم اغلب با immersion foot و trench foot همراه است، می تواند هر اندامی را تحت تأثیر قرار دهد. NFCI ناشی از آسیب به بافتهای محیطی ناشی از مواجهه طولانی مدت (ساعتها تا روزها) در معرض مرطوب/سرد است، شامل freezing بافت نمی شود، اما ممکن است با آسیب freezing مانند frostbite همراه باشد. این سندرم عمدتاً پاها را درگیر می کند و در دو نوع NFCI منعکس می شود. در حالی که آسیب های زیر از نظر بالینی یکسان هستند، در اثر شرایط مختلف محیطی ایجاد می شوند. Trench foot عمدتاً در نیروهای نظامی در طول عملیات پیاده نظام رخ می دهد و به اثرات ترکیبی طولانی مدت قرار گرفتن در معرض سرما و محدود شدن گردش خون در پاها مربوط می شود و شامل غوطه وری در آب نمی شود. Immersion foot ناشی از غوطه وری طولانی مدت اندامها در رطوبت سرد است. ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی ممکن است در افرادی که بی خانمان هستند،

Cold Urticaria "کهیر" اختلالی است که با شروع سریع (در عرض چند دقیقه) خارش، قرمزی و تورم پوست پس از قرار گرفتن در معرض سرما مشخص می شود. احساس سوختگی ممکن است یک ویژگی بارز باشد. این شرایط، که ناشی از آزادسازی موضعی هیستامین است، گاهی اوقات هنگامی که یخ مستقیماً بر روی پوست برای سرما درمانی در کشیدگی عضلات اعمال می شود، مشاهده می شود. به افرادی که سابقه Cold Urticaria دارند توصیه می شود از غوطه ور شدن در آب سرد خودداری کنند، زیرا این امر می تواند به طور بالقوه باعث مرگ ناشی از آنافیلاکسی سیستمیک شود. درمان شامل اجتناب از سرما و مصرف آنتی هیستامین است.

Chilblains (Pernio)

Chilblains یک آسیب سرمای nonfreezing است که به صورت ضایعات پوستی کوچک خارش دار و حساس به لمس و به صورت برجستگی های قرمز مایل به آبی ظاهر می شود که در سطح اکستنسور پوست انگشت یا هر سطح پوست (بیشتر در پاها، دست ها، ساق ها و ران) ایجاد می گردد. Chilblains چند ساعت پس از قرار گرفتن در معرض سرما در آب و هوای معتدل و مرطوب رخ می دهد. گاهی اوقات با قرار گرفتن در معرض نور خورشید تشدید می شوند. سرما باعث انقباض عروق و وریدهای کوچک پوست می گردد و گرم شدن مجدد منجر به نشت خون به بافت ها و تورم پوست می شود.

Chilblains در افرادی که گردش خون ضعیفی دارند، بیشتر ایجاد می شود. برخی عوامل موثر عبارتند از: وراثت خانوادگی، بیماری عروق محیطی ناشی از دیابت، سیگار کشیدن، چربی خون (افزایش سطح چربی خون)، تغذیه نامناسب (به عنوان مثال، بی اشتهاهی عصبی)، بیماری بافت همبند و اختلالات مغز استخوان. هر Chilblains طی چند ساعت به صورت تورم قرمز مایل به آبی و خارش دار ظاهر می شود و طی ۷ تا ۱۴ روز فروکش می کند. در موارد شدید، تاول، جوش و زخم ایجاد می شود. گاهی ضایعات ممکن است حلقه ای شکل باشند. آنها ممکن است ضخیم شده و برای ماهها باقی بمانند.

Solar Keratitis (Snow Blindness)

بدون محافظت در برابر هوای خشک و قرار گرفتن در معرض بازتاب های روشن برف، خطر سوختگی ماوراء بنفش بر روی پوست و چشم افزایش می یابد. این خطر در ارتفاعات بالا بسیار افزایش می یابد. کراتیت خورشیدی در مرحله مواجهه موزی است، سوختگی های اپیتلیوم قرنی و ملتحمه در کمتر از ۲ ساعت رخ می دهد اما تا ۶ تا ۱۲ ساعت ظاهر نمی شود.

مدیریت برف کوری بر اساس علائمی است که شامل اشک ریزش بیش از حد، درد شدید، قرمزی، تورم پلک ها، درد هنگام نگاه به نور، سردرد، احساس خارش در چشم ها و کاهش دید (مبهم) می باشد. اگر روش دیگری برای جلوگیری از قرار گرفتن در معرض فرابنفش بیشتر (مانند عینک آفتابی) و سپس انتقال بیمار وجود ندارد، ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی باید بستن چشم های آسیب دیده را در نظر بگیرند. در صورت

می رود که بیمار دوره نقاهت طولانی مدت و ناتوانی دائمی داشته باشد.

ارزیابی

از آنجا که بیمار در معرض سرمای خفیف یا متوسط قرار گرفته است، رد هیپوترمی و ارزیابی دهیدراتاسیون ضروری است. حتی اگر یک آسیب freezing نباشد، NCFI هنوز یک آسیب موزی و ناتوان کننده است. یافته معمول این دو آسیب موضعی سرما این است که اندام در حین ایجاد آسیب تا حد بی حسی سرد می شود.

کلید مدیریت NCFI تشخیص در حین ارزیابی است. در حین ارزیابی اولیه، بافت آسیب دیده مرطوب، ادم دار، سفید کم رنگ/مایل به زرد، بی حس، بدون نبض و بی حرکت به نظر می رسد اما یخ زده نیست. بیماران از ناتوانی و لغزش هنگام راه رفتن شکایت دارند. پس از حذف از سرما، و در حین گرمایش یا پس از آن، جریان خون محیطی با پرفیوژن مجدد بافت ایسکمیک افزایش می یابد. اندام ها از سفید به آبی کم رنگ لکه لکه تغییر رنگ داده و سرد و بی حس می شوند. تشخیص trench foot یا immersion foot عموماً زمانی گذاشته می شود که این علائم پس از گرم شدن غیرفعال پاها ایجاد نشود. از ۲۴ تا ۳۶ ساعت پس از گرم شدن مجدد، یک هایپریمی واضح، همراه با درد شدید سوزشی و ظاهر شدن مجدد حس پروگزیمال و نه دیستال ایجاد می شود. با افزایش پرفیوژن، ادم و تاول در نواحی آسیب دیده ایجاد می شود. پوست پس از ظاهر شدن هایپریمی دچار پرفیوژن ضعیف می شود و با پیشرفت آسیب احتمالاً پوسته پوسته می شود. هرگونه بی نبضی بعد از ۴۸ ساعت در اندام آسیب دیده نشان دهنده آسیب شدید و عمیق و احتمالاً از بین رفتن قابل توجه بافت و ایجاد گانگرن است.

مدیریت

هنگامی که NCFI تشخیص داده می شود، اولویت ها شامل رفع سردی بیشتر بیمار یا اندام، جلوگیری از ترومای بیشتر در محل آسیب و انتقال بیمار است. اجازه ندهید بیمار روی اندام آسیب دیده راه برود. کفش و جوراب را با دقت خارج کنید. توجه: چکمه ها و جوراب ها را در نیاورید و روند گرم شدن مجدد را آغاز نکنید مگر اینکه اطمینان داشته باشید که می توانید از انجماد مجدد اندام جلوگیری کرده و بیمار را به موقع به بیمارستان منتقل کنید. قسمت یا اندام آسیب دیده را با یک پانسمان شل، خشک و استریل بپوشانید. از آن در برابر سرما محافظت نموده؛ و در حین انتقال، گرم کردن غیر فعال بافت آسیب دیده را شروع کنید. ناحیه آسیب دیده ممکن است با وزن یک پتو بیشتر آسیب ببیند. گرم کردن فعال لازم نیست. ناحیه آسیب دیده را ماساژ ندهید زیرا انجام این کار ممکن است باعث آسیب بیشتر به بافت شود. در صورت لزوم، بیمار را برای دهیدراتاسیون با مقدار زیاد مایعات IV درمان کرده و مجدداً ارزیابی کنید. بسته به مسافت انتقال، در هنگام گرم کردن مجدد غیرفعال ممکن است با شروع مجدد پرفیوژن بافت، درد شدیدی ایجاد شود.

آسیب سرمای Freezing

پیوستار قرار گرفتن بافت محیطی در معرض سرما، از frostnip (بدون از بین رفتن بافت)، frostbite (تخریب خفیف تا شدید بافت و احتمالاً از دست دادن بافت به دلیل انقباض عروق متغیر

افراد مبتلا به الکل یا افراد مسن، در کوهنوردان و شکارچیان؛ در ورزشکاران ورزش های ماجراجویی چند روزه؛ و در بازماندگان اقیانوس، immersion foot را مشاهده کنند. اغلب این سندرم در طول ارزیابی افراد به دلیل عدم خارج کردن چکمه یا کفش و معاینه پا و همینطور به دلیل عدم آموزش رسمی مراقبت از بیمار در معرض شرایط سرد یا مرطوب، شناخته نمی شود. بسته به عمق غوطه وری، Immersion foot ممکن است تا زانو ها و بالاتر گسترش یابد.

این سندرم در نتیجه چندین ساعت سرد شدن اندام تحتانی در دمای بین ۳۲ درجه فارنهایت تا ۵۹ درجه فارنهایت (۰ درجه سانتیگراد تا ۱۵ درجه سانتیگراد) رخ می دهد. آسیب بافت نرم در پوست پاها رخ می دهد و به عنوان maceration شناخته می شود. شکستگی پوست افراد را مستعد عفونت می کند. بیشترین آسیب به اعصاب محیطی و عروق خونی و ناشی از آسیب ثانویه ایسکمیک است. NCFI خفیف خود محدود شونده است، اما با ادامه قرار گرفتن طولانی مدت در معرض سرما، برگشت ناپذیر می شود. هنگامی که پاها مرطوب و سرد هستند، در معرض خطر بیشتری قرار می گیرند و روند آسیب سریعتر می گردد زیرا جوراب های خیس عایق ضعیفی دارند و آب در دمای یکسان موثرتر از هوای سرد است. هرگونه عواملی که باعث کاهش گردش خون در اندام ها شود، مانند لباس های تنگ، چکمه ها، بی حرکتی طولانی مدت، هیپوترمی و حالت خمیده بدن می تواند به آسیب کمک کند.

NCFI در چهار درجه شدت طبقه بندی می شود که به شرح زیر است:

- حداقل. هایپریمی یا گرفتگی ناشی از افزایش جریان خون در پا و تغییرات حسی جزئی ۲ تا ۳ روز پس از آسیب باقی می ماند. این وضعیت به خودی خود محدود شونده است و هیچ نشانه ای از آسیب بعد از ۷ روز باقی نمی ماند. گاهی اوقات، حساسیت به سرما باقی می ماند.
- خفیف. ادم، هایپریمی و تغییرات جزئی حسی ۲ تا ۳ روز پس از آسیب باقی می ماند. هفت روز پس از آسیب، بی حسی در سطح کف پا و نوک انگشتان پا پیدا می شود و ۴ تا ۹ هفته طول می کشد. تاول و از دست دادن پوست مشاهده نمی شود. زمانی که راه رفتن باعث ایجاد درد نمی شود، ممکن است Ambulation رخ دهد.
- متوسط. ادم، هایپریمی، تاول و mottling ۲ تا ۳ روز پس از آسیب وجود دارد. تا ۷ روز، بی حسی برای لمس در دو سطح پشتی و کف پا و انگشتان پا وجود دارد. ادم ۲ تا ۳ هفته و درد و هایپریمی تا ۱۴ هفته ادامه می یابد. برخی از تاول ها پوسته پوسته می شوند اما بافت عمقی از بین نمی رود. برخی از بیماران دچار آسیب دائمی می شوند.
- شدید. ادم شدید، ورود خون به بافت های اطراف (extravasation) و گانگرن ۲ تا ۳ روز پس از آسیب دیده می شوند. بی حسی کامل کل پا به همراه فلج و تحلیل عضلات اندام های آسیب دیده ۷ روز باقی می ماند. این آسیب از پا به ساق پا می رود. این آسیب شدید باعث از بین رفتن بافت قابل توجهی و اتوآمپوتاسیون (قطع عضو بدون جراحی) می شود. تا زمانی که بافت به طور کامل از بین نرفته، خطر ابتلا به گانگرن خطرناک است. انتظار

محل آسیب دیده یخ بزند، ذوب شود و سپس دوباره یخ زند، انجماد دوم باعث ایجاد ترومبوز شدیدتر و آسیب عروقی و از بین رفتن بافت می گردد. به همین دلیل، ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی باید از انجماد مجدد هر گونه بافت یخ زده که در حین درمان اولیه در صحنه ذوب می شده اند، جلوگیری کنند.



شکل ۶-۱۹: تشکیل ادم و تاول ۲۴ ساعت پس از آسیب frostbite



شکل ۷-۱۹: frostbite درجه دو و سوم با حباب های خونریزی دهنده، یک روز پس از ذوب شدن.

روشهای سنتی طبقه بندی frostbite چهار درجه آسیب (مشابه سوختگی) را بر اساس یافته های فیزیکی اولیه پس از انجماد و تصویربرداری پیشرفته در بیمارستان پس از گرم شدن مجدد (شکل ۶-۱۹ و شکل ۷-۱۹)، به شرح زیر ارائه می دهد:

- frostbite درجه یک. این آسیب اپیدرمی محدود به پوست است که تماس کوتاهی با هوای سرد یا فلز دارد. پوست محل آسیب سفید یا به شکل پلاک زرد رنگ ظاهر می شود. تاول یا از بین رفتن بافت وجود ندارد. پوست به سرعت ذوب می شود، احساس بی حسی می کند و با ادم اطراف قرمز می شود. بهبودی در ۷ تا ۱۰ روز رخ می دهد.
- frostbite درجه دو. این درجه آسیب، تمام اپیدرم و درم سطحی را درگیر می کند. در ابتدا شبیه آسیب درجه یک به نظر می رسد. با این حال، بافت های یخ زده عمیق

است. حساس ترین قسمت های بدن برای frostbite عبارتند از: بافت هایی با نسبت سطح به جرم بزرگ، مانند گوش و بینی یا مناطق دورتر از مرکز بدن، مانند دستها، انگشتان دست، پا، انگشتان پا و دستگاه تناسلی مردان. پا و انگشتان شایع ترین مناطق آسیب دیده می باشند. این ساختارها بیشتر مستعد آسیب سرمازدگی هستند زیرا حاوی بسیاری از آناستوموزهای مویرگی شریانی وریدی می باشند که به راحتی خون را با انقباض عروقی دور می کنند. پاسخ طبیعی بدن به دماهای کمتر از مطلوب، کاهش جریان خون در سطح پوست برای کاهش تبادل حرارت با محیط است. بدن این کار را با انقباض عروق خونی محیطی انجام می دهد تا خون گرم را به مرکز بدن منتقل کند تا دمای طبیعی بدن حفظ شود. کاهش این جریان خون میزان گرمای وارد شده به اندام های انتهایی را تا حد زیادی کاهش می دهد. هرچه مدت زمان قرار گرفتن در معرض سرما طولانی تر باشد، جریان خون محیطی بیشتر کاهش می یابد. بدن دمای مرکزی را با صرف دماب اندام و پوست حفظ می کند. از دست دادن گرما از بافت بیشتر از گرمای ارائه شده به آن ناحیه می شود.

هنگامی که یک اندام تا ۵۹ درجه فارنهایت (۱۵ درجه سانتیگراد) سرد می شود، حداکثر انقباض عروق و حداقل جریان خون رخ می دهد. اگر سرد شدن تا ۵۰ درجه فارنهایت (۱۰ درجه سانتیگراد) ادامه یابد، انقباض عروقی با دوره های دیلاتاسیون عروق ناشی از سرما (CIVD^۱) و افزایش دمای بافت ناشی از افزایش جریان خون قطع می شود. CIVD در چرخه های ۵ تا ۱۰ دقیقه ای تکرار می شود تا از بدن در مقابل سرما محافظت کند. افراد هنگام قرار گرفتن در معرض شرایط سرد مشابه، تفاوت هایی را در حساسیت به frostbite نشان می دهند، که ممکن است با مقدار CIVD توضیح داده شود.

بافت در دمای ۳۲ درجه فارنهایت (۰ درجه سانتی گراد) منجمد نمی شود زیرا سلول ها حاوی الکترولیت ها و سایر املاح هستند که از انجماد بافت جلوگیری می کنند تا دمای پوست به حدود ۲۸ درجه فارنهایت (۲/۲- درجه سانتی گراد) برسد. در موارد دمای زیر freezing، هنگامی که اندام ها بدون محافظت باقی می مانند، مایعات درون سلولی و خارج سلولی می توانند منجمد شوند. این امر منجر به تشکیل کریستال یخ می گردد. کریستال های یخ، منبسط شده و به بافت های اطراف آسیب می رسانند. ممکن است لخته های خون ایجاد شوند و گردش خون در ناحیه آسیب دیده را بیشتر مختل کنند.

نوع و مدت زمان قرار گرفتن در معرض سرما دو عامل مهم در تعیین میزان آسیب ناشی از انجماد می باشند. Frostbite بر اساس عمق آسیب و تظاهرات بالینی طبقه بندی می شود. میزان آسیب در بسیاری از موارد حداقل تا ۲۴ تا ۷۲ ساعت پس از ذوب شدن مشخص نمی شود، مگر در مواجهه های بسیار جزئی یا شدید. قرار گرفتن پوست در معرض سرمای کوتاه اما شدید باعث ایجاد صدمه سطحی می شود، در حالی که frostbite شدید در کل اندام به دنبال قرار گرفتن طولانی مدت رخ می دهد. آسیب مستقیم سرمایی معمولاً برگشت پذیر است، اما آسیب دائمی بافت در حین گرم شدن مجدد رخ می دهد. در موارد شدیدتر، حتی با گرم شدن مناسب بافت، ترومبوز میکروواسکولار ایجاد می شود که منجر به علائم اولیه گانگرن و نکروز می گردد. اگر

مشکلات روحی داشته باشند. لباسهای مرطوب را خارج کنید تا اتلاف بیشتر گرمای بدن به حداقل برسد. در صورت شک، ابتدا هیپوترمی را درمان کنید. frostbite سطحی معمولاً با تشخیص شرایط محیطی، تعیین شکایت اصلی درد یا بی حسی بیمار و مشاهده تغییر رنگ پوست در همان ناحیه ارزیابی می شود.

صدمات ناشی از Frostbite موزی است زیرا ممکن است هنگامی که پوست یخ زده و توسط یک دستکش یا کفش پوشانده شده است، بیمار هیچ گونه دردی در محل آسیب نداشته باشد. تشخیص ناحیه آسیب دیده مستلزم مشاهده مستقیم نواحی بسیار مشکوک بدن است. لمس آرام ناحیه می تواند سختی بافت زیرین تعیین کند. اطمینان حاصل کنید که بیمار یا ارائه دهنده مراقبت های پیش بیمارستانی پوست آسیب دیده را ماساژ نمی دهد، زیرا این کار باعث آسیب سلولی بیشتر به بافت های یخ زده می شود. بیمار مبتلا به frostbite سطحی معمولاً در هنگام دستکاری ناحیه یخ زده احساس ناراحتی می کند. در بیماران مبتلا به frostbite عمیق، بافت یخ زده سفت می شود و معمولاً هنگام لمس دردناک نیست. پس از بازرسی منطقه آسیب دیده، تصمیم گیری در مورد روش گرم نمودن مجدد، که معمولاً بر اساس زمان انتقال به ED است، ضروری است.

پروتکل EMS آلاسکا برای گرم نمودن frostbite در مرحله پیش بیمارستانی موارد زیر را بیان می کند:

۱. اگر زمان انتقال کوتاه باشد (حداکثر ۱ تا ۲ ساعت)، خطرات ناشی از گرم شدن یا انجماد مجدد نامناسب در مرحله پیش بیمارستانی بیشتر از خطرات تأخیر در درمان frostbite عمیق است.
۲. اگر زمان انتقال طولانی باشد (بیش از ۱ تا ۲ ساعت)، frostbite اغلب خود به خود ذوب می شود. جلوگیری از هیپوترمی مهمتر از گرم کردن سریع frostbite در آب گرم است. این بدان معنا نیست که یک frostbite باید در سرما نگهداری شود تا از گرم شدن خود به خود جلوگیری شود. پیش بینی کنید که در نتیجه گرم نگه داشتن بیمار، مناطق یخ زده دوباره گرم می شوند. به هر قیمتی آنها را از انجماد مجدد محافظت کنید.

مدیریت

بیماران مبتلا به frostnip یا frostbite سطحی باید از سمت ناحیه آسیب دیده مقابل سطح گرم بدن قرار گیرند، مانند پوشاندن گوش بیمار با دستان گرم یا قرار دادن انگشتان آسیب دیده در زیر بغل یا کشاله ران. frostbite سطحی فقط باید در دمای طبیعی بدن گرم شود.

مدیریت frostbite عمیق در شرایط پیش بیمارستانی شامل ارزیابی و درمان بیمار در صورت وجود هیپوترمی است. مراقبت های حمایتی و سرپناه مناسب را برای بیمار و ناحیه آسیب دیده ارائه دهید تا اتلاف گرما به حداقل برسد. اجازه ندهید بیمار روی پای آسیب دیده راه برود. در حین حرکت بیمار از بافت های شکننده در برابر ترومای بیشتر محافظت کنید. ناحیه frostbite را ارزیابی کنید. هرگونه لباس و جواهرات را از ناحیه آسیب دیده خارج کنید و از دست دادن حس را بررسی نمایید.

در صورت وجود frostbite در ناحیه دیستال شکستگی، سعی

تر هستند. بافت در لمس سفت می شود. ذوب شدن سریع است؛ پس از ذوب شدن، تاول سطحی یا وزیکولاسیون با مایع شفاف یا شیری پس از چند ساعت روی پوست ایجاد می شود که با اریتم و ادم احاطه شده است. از دست دادن دائمی بافت وجود ندارد. بهبودی طی ۳ تا ۴ هفته رخ می دهد.

- frostbite درجه سه. این درجه آسیب شامل لایه های اپیدرم و درم است. پوست یخ زده سفت است و محدودیت حرکتی دارد. پس از ذوب شدن بافت، پوست دچار تاول پر از خون (بولای هموراژیک) می شود که نشان دهنده ترومای عروقی به بافت های عمیق است. تورم تحرک را محدود می کند. از دست دادن پوست به آرامی رخ می دهد و منجر به mummification و پوسته پوسته شدن می شود. بهبودی به کندی انجام می گیرد.
- frostbite درجه چهار. در این سطح، بافت منجمد با ضخامت کامل به طور کامل درم و عضلات و استخوان را درگیر می کند. هنگام ذوب شدن، هیچ گونه تحرکی وجود ندارد. پرفیوژن پوست ضعیف است و تاول و ادم ایجاد نمی شود. علائم اولیه بافت نکروتیک مشهود است. یک فرآیند mummification آهسته همراه با پوسته شدن و اتوآمپوتاسیون بافت اتفاق می افتد.

اگرچه طبقه بندی سنتی frostbite بر اساس چهار درجه آسیب است، اما ارائه دهندگان مراقبت پیش بیمارستانی به راحتی می توانند آن را به صورت سطحی یا عمیق طبقه بندی نمایند. frostbite سطحی (درجه اول و دوم) پوست و بافت های زیر جلدی را تحت تاثیر قرار می دهد و در صورت گرم شدن مجدد تاول های واضحی ایجاد می کند. frostbite عمیق (درجه سوم و چهارم) پوست، ماهیچه ها و استخوان ها را درگیر می کند و در صورت گرم شدن مجدد، پوست دچار تاول های خونریزی دهنده می شود. میزان شدت و از دست دادن بافت پیش بینی شده ممکن است در یک اندام متفاوت باشد. یک روش طبقه بندی دیگر معرفی شده است که بافت منجمد را پس از گرم شدن مجدد برای شناسایی خطر قطع عضو مورد بررسی قرار می دهد. در شرایط خاص، frostbite ممکن است به سرعت رخ دهد و ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی ممکن است برای موارد زیر اعزام شوند:

- ریختن مایع هیدروکربن بر روی پوست (مانند بنزین، بوتان، پروپان) باعث تبخیر و هدایت سریع در دمای زیر انجماد می شود
- لمس فلز بسیار سرد با پوست گرم
- لرزش باد شدید روی پوست در معرض باد ناشی از چرخش بالگردهای پزشکی

ارزیابی

در بدو ورود، ایمنی صحنه و سپس بیمار را از نظر ABC ارزیابی کنید. بیمار را از سرما خارج کنید و او را در محلی که از رطوبت، سرما و باد محافظت می شود قرار دهید تا از سرد شدن بیشتر جلوگیری شود. بسیاری از قربانیان frostbite ممکن است بیماریهای دیگری مانند دهیدراتاسیون، هیپوولمی، هیپوترمی، هیپوگلیسمی و

محیط سرد قرار می گیرد. به عنوان مثال، فردی که در آب یخ می افتد بلافاصله در معرض این آسیب قرار می گیرد، که ناشی از رفلکس cold shock gasp، از دست دادن مهارت های حرکتی، هیپوترمی و غرق شدن است. این جنبه های منحصر به فرد حوادث غوطه وری می تواند منجر به هیپوکسمی و هیپوترمی گردد (بحث بعدی و فصل تحت عنوان آسیب محیطی II: غرق شدن، رعد و برق، غواصی و ارتفاع را ببینید).

اگر تولید حرارت متابولیک با از دست دادن گرما مطابقت داشته باشد، پیشرفت هیپوترمی در هوای سرد یا آب سرد به تعویق می افتد. با بسیاری از موارد گزارش شده از زنده ماندن در دریا و سایر شرایط شدید کننده، احتمال زنده ماندن در معرض سرما بسیار زیاد است. عوامل زیادی بر بقا بعد از قرار گرفتن در معرض سرما تأثیر می گذارد، از جمله سن، جنس، ترکیب بدن (به عنوان مثال، نسبت سطح بدن به توده بدن)، شروع و شدت لرز، سطح آمادگی جسمانی، وضعیت تغذیه و مصرف الکل.

هیپوگلیسمی می تواند در مراحل پیشرونده هیپوترمی رخ دهد و ممکن است در هیپوترمی غوطه وری (immersion hypothermia) شایع تر باشد. این امر به دلیل کاهش سریع منابع سوختی گلوکز خون و گلیکوژن ماهیچه ای توسط عضلات منقبض در طول روند لرز رخ می دهد. با از بین رفتن ذخایر گلوکز خون از طریق لرز، هیپوتالاموس مغز که به عنوان مرکز تنظیم کننده حرارت بدن عمل می کند، سوخت اولیه خود را از دست می دهد. در نتیجه، فردی که الکل مصرف کرده است بیشتر در معرض خطر هیپوترمی قرار دارد زیرا الکل تولید گلوکز را در بدن مسدود کرده و از لرز حداکثر برای تولید گرما جلوگیری می کند. بنابراین، ارزیابی سریع و مدیریت موثر قند خون پایین در بیمار مبتلا به هیپوترمی برای افزایش موثر متابولیسم و لرز در هنگام گرم شدن ضروری است.

برخلاف frostbite، هیپوترمی منجر به مرگ می تواند در محیط هایی با درجه حرارت بسیار بالاتر از انجماد رخ دهد. هیپوترمی اولیه عموماً زمانی اتفاق می افتد که افراد سالم در شرایط نامساعد جوی قرار دارند، آنها برای قرار گرفتن در معرض سرمای حاد یا مزمن آماده نیستند و دمای مرکزی به طور ناخواسته (زیر ۹۵ درجه فارنهایت (۳۵ درجه سانتی گراد)) کاهش می یابد. مرگ ناشی از هیپوترمی اولیه نتیجه مستقیم قرار گرفتن در معرض سرما است و توسط پزشک قانونی به عنوان حادثه، قتل یا خودکشی ثبت می شود.

هیپوترمی ثانویه یک پیامد طبیعی اختلالات سیستمیک بیمار از جمله کم کاری تیروئید، هیپوآدرنالیزم، تروما، کارسینوم و سپسیس محسوب می شود. برای طیف گسترده ای از شرایط پزشکی مرتبط با هیپوترمی ثانویه، به باکس ۱۰-۱۹ مراجعه کنید. در صورت عدم تشخیص یا درمان نادرست، این نوع هیپوترمی می تواند در برخی موارد در عرض ۲ ساعت کشنده باشد. مرگ در بیماران مبتلا به هیپوترمی ثانویه اغلب ناشی از بیماری زمینه ای است و با هیپوترمی تشدید می شود. مرگ و میر در موارد هیپوترمی ثانویه ناشی از عوارض سایر صدمات و در موارد شدید که دمای بدن پایین تر از ۸۹/۶ درجه فارنهایت (۳۲ درجه سانتی گراد) است، بیش از ۵۰ درصد می باشد.

ارائه دهنده مراقبت های پیش بیمارستانی باید سریعاً اقدام کند تا از دفع بیشتر گرمای بدن در بیمار آسیب دیده جلوگیری

کنید اندام را تراز کنید مگر اینکه مقاومتی وجود داشته باشد. شکستگی را به شکلی آتل ببندید که گردش خون دیستال را مختل نکند.

ناحیه آسیب دیده را با هوا خشک کنید و بافت ها را ماساژ ندهید. ناحیه آسیب دیده را با یک پانسمان استریل شل، خشک و حجیم بپوشانید که فشارنده و چسبیده نباشد. انگشتان دست و پا باید به طور جداگانه با گاز استریل جدا شده و از آنها محافظت شود. هیچ تاولی را تخلیه نکنید. برای کاهش ادم، دست و پا باید آتل بندی شده و بالا بیایند.

داروهای مسکن ممکن است برای تسکین درد مورد نیاز باشند و باید قبل از ذوب شدن بافت ها شروع شوند. IV NS را با بولوس ۲۵۰ میلی لیتری برای درمان دهیدراتاسیون و کاهش ویسکوزیته خون و آسیب مویرگی شروع کنید. بیمار را سریعاً به مرکز مناسب منتقل کنید.

تلاش برای گرم کردن مجدد بیماران مبتلا به frostbite عمیق در محل می تواند برای بهبودی نهایی بیمار خطرناک باشد و توصیه نمی شود مگر اینکه زمان انتقال طولانی مدت (بیش از ۲ ساعت) باشد. اگر انتقال طولانی مدت بود، قسمت آسیب دیده را در حمام آب گرم در دمای ۹۸/۶ درجه فارنهایت تا ۱۰۲/۲ درجه فارنهایت (۳۷ درجه سانتیگراد تا ۳۹ درجه سانتیگراد) تا زمانی که ناحیه نرم شود، ذوب کنید (۳۰ دقیقه). اگر انجماد مجدد نگران کننده است، آن را ذوب نکنید. هنگام ذوب شدن، با پیشگیری از لمس، از اندام آسیب دیده محافظت کنید زیرا در بافت سرمازده، حس کاهش یافته یا وجود ندارد و آسیب های اضافی ممکن است ایجاد شود.

در صورت وجود و مجاز بودن پروتکل محلی، ایبوپروفن (۱۲ میلی گرم به ازای کیلوگرم وزن بدن تا ۸۰۰ میلی گرم) یا آسپرین (۷۵-۸۱ میلی گرم) تجویز کنید. داروهای غیر استروئیدی مانند ایبوپروفن به کاهش التهاب و درد و جلوگیری از تولید موادی که باعث انقباض عروقی می شوند، کمک می کنند.

در حین انتقال، بر اساس سطح هوشیاری بیمار و سایر آسیب ها، در صورت موجود بودن، مایعات گرم (و غیر الکلی) در اختیار او قرار دهید. از مصرف دخانیات (سیگار کشیدن، استفاده از تکه های نیکوتین) باید خودداری کرد زیرا نیکوتین باعث انقباض بیشتر عروق می شود.

هیپوترمی تصادفی

هیپوترمی به عنوان شرایطی تعریف می شود که در آن دمای مرکزی بدن با کنترل توسط یک دماسنج رکتوم در حداقل ۱۵ اینچ (۱۵ سانتی متر) راست روده، ۹۵ درجه فارنهایت (۳۵ درجه سانتیگراد) یا پایین تر است. هیپوترمی را می توان به عنوان کاهش دمای مرکزی در نظر گرفت که باعث می شود بیمار نتواند گرمای کافی برای بازگشت به هموستاز یا عملکردهای طبیعی بدن تولید کند.

هیپوترمی می تواند در شرایط مختلفی ناشی از هوای سرد محیط یا غوطه وری در آب سرد و یا عمداً در طول عمل جراحی ایجاد شود. هیپوترمی غوطه وری^{۱۵} معمولاً زمانی رخ می دهد که فردی به طور تصادفی بدون آمادگی یا برنامه ریزی در یک

- اختلال لرز
- افزایش اتلاف گرما
- اختلال درماتولوژی
- سوختگی
- داروها و سموم
- علل یاتروژنیک
- زایمان اورژانسی
- انفوزیون مایعات سرد
- درمان گرمازدگی
- سایر حالات بالینی مرتبط
- کارسینوماتوز
- بیماری قلبی ریوی
- عفونت ماژور (باکتریایی، ویروسی، انگلی)
- ترومای مولتی سیستم
- شوک

در شرایط پیش بیمارستانی، بیمار آسیب دیده باید در اسرع وقت از زمین سرد خارج شده و در آمبولانس گرم قرار گیرد. دمای آمبولانس باید به گونه ای تنظیم شود که از دفع گرما از بیمار به حداقل و عملکرد ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی که کار آنها در گرمای زیاد محیط ممکن است مختل شود، به حداقل برسد. انجمن پزشکی Wilderness دمای آمبولانس داخل محفظه را ۷۵ درجه فارنهایت (۲۴ درجه سانتی گراد) به عنوان دمای ایده آل توصیه می کند. مایعات IV گرم شده (۱۰۰ درجه فارنهایت تا ۱۰۸ درجه فارنهایت (۳۷/۸ درجه سانتیگراد تا ۴۲/۲ درجه سانتیگراد) نیز به حفظ دمای بدن بیمار کمک می کند.

یکی از علل مرگ و میر بالا در بیماران ترومایی هیپوترمیک مربوط به ترکیب کشنده هیپوترمی، اسیدوز و انعقاد خون (ناتوانی خون در لخته شدن طبیعی) است. این در بیماران مبتلا به تروما به عنوان تریاد کشنده شناخته می شود. ارزیابی و درمان بیماران از نظر تروما و هیپوترمی ضروری است زیرا انعقاد با گرم شدن مجدد بیمار برگشت پذیر است. در یک مطالعه، ۵۷ درصد از بیماران ترومایی بستری شده در مرکز ضربه سطح I در برخی از مراحل مراقبت، هیپوترمیک بودند. گزارش شده است که میزان مرگ و میر از ۴۰ تا ۱۰۰ درصد زمانی که دمای مرکزی به ۹۰ درجه فارنهایت (۳۲/۲ درجه سانتیگراد) در بیمار آسیب دیده برسد، متغیر است. این میزان با مرگ و میر به میزان ۲۰ درصد در یک بیمار هیپوترمی اولیه (غیرترومایی) در سطوح متوسط دمای مرکزی (۸۲ درجه فارنهایت تا ۹۰ درجه فارنهایت (۲۷/۸ درجه سانتیگراد تا ۳۲/۲ درجه سانتیگراد) در تضاد است. در نتیجه، میزان مرگ و میر مرتبط با هیپوترمی در قربانیان تروما بسیار قابل توجه است، به طوری که برخی از محققان طبقه بندی هیپوترمی ترومایی فراتر از تعریف استاندارد هیپوترمی خفیف، متوسط و شدید را ایجاد کرده اند (جدول ۵-۱۹)

این رابطه تروما، هیپوترمی و افزایش مرگ و میر برای چندین دهه از جمله اخیراً در بیماران مصدوم جنگی گزارش شده است. با این حال، مطالعات بالینی اخیر گزارش کرده اند که هیپوترمی

نماید، زیرا هیپوترمی خفیف به دنبال آسیب در همه شرایط آب و هوایی بسیار شایع است.

هیپوترمی و بیمار ترومایی

دریافت بیماران مبتلا به هیپوترمی در مرکز تروما بسیار معمول است و بایستی از دفع گرمای بیشتر بدن در طول ارزیابی اولیه جلوگیری شود. پیشرفت هیپوترمی که در شرایط پیش بیمارستانی شروع می شود، به تأثیر تروما بر تنظیم حرارتی و جلوگیری از لرز به عنوان مکانیسم اصلی تولید گرما مربوط می شود. در بسیاری از بیماران، از دست دادن گرما پس از ورود به بیمارستان به دلایل متعددی ادامه می یابد: بیمار اکسپوز شده در اورژانس یا مرکز ترومای سرد، تجویز مایعات سرد، حفره شکمی یا قفسه سینه باز، استفاده از داروهای بی حسی و مسدود کننده عصبی عضلانی که از لرز تولیدکننده گرما جلوگیری می کنند و قرار گرفتن در معرض سرما در محیط اتاق عمل.

باکس ۱۰-۱۹: شرایط مرتبط با هیپوترمی ثانویه

- اختلال در تنظیم حرارت
- آسیب مرکزی
- بی اشتهاهی عصبی
- حادثه عروق مغزی
- ترومای CNS
- اختلال عملکرد هیپوتالاموس
- نارسایی متابولیک
- نتوپلاسما
- بیماری پارکینسون
- اثرات دارویی
- خونریزی زیر عنکبوتیه
- سموم
- آسیب محیطی
- قطع نخاع حاد
- کاهش تولید گرما
- نوروپاتی
- نارسایی غدد درون ریز
- کتواسیدوز الکلی یا دیابتی
- هیپوآدرنالیزم
- Hypopituitarism acid
- اسیدوز لاکتیک
- انرژی کم
- فشار شدید بدنی
- هیپوگلیسمی
- سوء تغذیه
- اختلال عصبی عضلانی
- تولد اخیر و عدم تحرک در سنین بالا

کمترین دمای ثبت شده برای نوزاد با بهبودی عصبی از هیپوترمی تصادفی ۵۹ درجه فارنهایت (۱۵ درجه سانتیگراد) است. در بزرگسالان ۵۶/۶ درجه فارنهایت (۱۳/۷ درجه سانتیگراد) پایین ترین دمای ثبت شده برای بازماندگان هیپوترمی تصادفی است. این اتفاق در یک زن ۲۹ ساله رخ داد که قبل از اینکه علائم هیپوترمی شدید بر انقباض عضلانی وی تأثیر بگذارد، بیش از ۴۰ دقیقه برای نجات خود تلاش کرد. وی بیش از ۸۰ دقیقه قبل از رسیدن تیم نجات در آب غوطه ور شد و احیای قلبی ریوی (CPR) هنگام انتقال به بیمارستان محلی آغاز شد. پس از ۳ ساعت گرم شدن مداوم، دمای مرکزی بدن به حالت عادی بازگشت و او با عملکرد فیزیولوژیکی طبیعی زنده ماند.

باکس ۱۱-۱۹: هیپوترمی درمانی

به خوبی ثابت شده است که تریاد مرگبار در قربانیان تروما مرگ و میر را افزایش می دهد. با این حال، برخی شواهد اولیه وجود دارد که نشان می دهد هیپوترمی عمدی ممکن است نقش مفیدی در شرایط خاص شوک، پیوند اعضا، ایست قلبی غیرترومایی و کنترل فشار داخل جمجمه ناشی از آسیب مغزی داشته باشد.

اگرچه ارزش شروع هیپوترمی درمانی (TH^۱) در شرایط پیش بیمارستانی ثابت نشده است، اما سریعترین کاربرد این درمان برای قربانیان ایست ناگهانی قلبی غیر ترومایی است. به خوبی مشخص شده است که پیش آگهی ایست قلبی بسیار ضعیف است و تنها ۳ تا ۲۷ درصد از کل بیماران ایست قلبی ترخیص می شوند. با این حال، شواهد فزاینده ای برای افزایش میزان بقا با TH پس از ایست قلبی غیرترومایی وجود دارد. این شواهد سرد کردن عمدی بیمار را به ۸۹/۶ تا ۹۳/۲ درجه فارنهایت (۳۲ تا ۳۴ درجه سانتیگراد) به مدت ۱۲ تا ۲۴ ساعت در بزرگسالان دچار کاهش هشیاری با گردش خون خود به خودی پس از ایست قلبی غیرترومایی (اغلب فیبریلاتوری) با شواهدی از آسیب عصبی بعدی توصیه می کند.

در حال حاضر، شواهد مربوط به TH در بیمار مبتلا به ترومای متعدد متناقض است. مطالعات پیش بالینی نشان می دهد که TH ممکن است در بیماران ترومای نافذ دچار فشار خون پایین مفید باشد. پتانسیل استفاده از TH در موارد ترومای بلانت وجود دارد، اما هنوز به خوبی مورد مطالعه قرار نگرفته است. کارآزمایی های بالینی در مورد آسیب مغزی تروماتیک (TBI) و آسیب نخاعی نتایج متضاد یا نتایج با اهمیت بالینی نامشخصی دارند. تا زمانی که تحقیقات بالینی بهتری در دسترس نباشد TH نمی تواند به طور قطعی برای بیماران مبتلا به ترومای عمومی توصیه گردد. در حال حاضر هیچ نقشی برای TH در محیط پیش بیمارستانی برای بازماندگان ایست قلبی تروماتیک یا بیماران ترومایی وجود ندارد.

یک عامل خطر مستقل برای مرگ و میر در بیماران مبتلا به تروما نیست، اما با شدت آسیب یا سندرم اختلال عملکرد چند ارگان مرتبط است. یک مطالعه گزارش داد که برخی اقدامات مراقبت پیش بیمارستانی می تواند بر شدت هیپوترمی در بیماران آسیب دیده تأثیر بگذارد. این شیوه ها شامل پیش بینی هیپوترمی، اجتناب از برهنه کردن بیماران، اندازه گیری های مکرر دما، حفظ دمای گرم کابین آمبولانس و حفظ و ارائه مایعات گرم IV می باشد. فواید درمانی بالقوه هیپوترمی عمدی در حال حاضر در دست مطالعه است (باکس ۱۱-۱۹).

جدول ۵-۱۹: طبقه بندی هیپوترمی	
دمای مرکزی بدن	طبقه بندی
۸۹/۶-۹۵ درجه فارنهایت (۳۲-۳۵ درجه سانتیگراد)	هیپوترمی خفیف
۸۹/۵-۸۴/۲ درجه فارنهایت (۳۲-۲۸ درجه سانتیگراد)	هیپوترمی متوسط
۸۲/۳-۷۵/۲ درجه فارنهایت (۲۸-۲۴ درجه سانتیگراد)	هیپوترمی شدید
۷۵/۲ درجه فارنهایت (کمتر از ۲۴ درجه سانتیگراد)	هیپوترمی بسیار شدید

Immersion Hypothermia

در طول غوطه وری، اگر هیچ افزایش یا کاهش حرارت توسط بدن وجود نداشته باشد، دمای آب خنثی در نظر گرفته می شود. دمای آب خنثی ۹۱/۴ درجه فارنهایت تا ۹۵ درجه فارنهایت (۳۳ درجه سانتیگراد تا ۳۵ درجه سانتیگراد) است، در این دماها فرد برهنه ای که تا گردن در آب ایستاده است می تواند دمای مرکزی را تقریباً تا ۱ ساعت ثابت نگه دارد. افراد در آب خنثی تقریباً در معرض شوک سرد ناشی از غوطه وری در آب سرد و هیپوترمی ناشی از قرار گرفتن در معرض آب سرد ناگهانی نیستند.

هنگامی که غوطه وری در آب سردتر از دمای خنثی رخ می دهد، تغییرات فیزیولوژیکی فوری عبارتند از: کاهش سریع دمای پوست، انقباض عروق محیطی و لرز، افزایش متابولیسم بدن، تهویه، ضربان قلب، برون ده قلب و فشار متوسط شریانی. برای جبران هرگونه اتلاف حرارتی در آب، تولید گرما باید با افزایش فعالیت بدنی، لرز یا هر دو انجام شود. در غیر این صورت، دمای مرکزی همچنان در حال کاهش بوده و لرز متوقف و واکنش های فیزیولوژیکی متناسب با کاهش دمای مرکزی کاهش می یابند.

بیشترین خطر هیپوترمی غوطه وری معمولاً در آب با دمای کمتر از ۷۷ درجه فارنهایت (۲۵ درجه سانتیگراد) شروع می شود. از آنجا که ظرفیت اتلاف گرمای آب ۲۵ برابر بیشتر از هوا است، افراد در آب معرض سریعتر در معرض هیپوترمی قرار می گیرند. با این حال، ادامه فعالیت بدنی (به عنوان مثال، شنا برای گرم نگه داشتن) در آب سرد، در نهایت با افزایش اتلاف حرارت، و شروع سریعتر هیپوترمی، مضر خواهد بود. این درک به افراد توصیه می کند که با استفاده از وضعیت کاهش دهنده گرمای خروجی (HELP^{۱۶}) یا موقعیت جمع شدن در زمان قرار گرفتن چندین قربانی غوطه وری در کنار هم، تلفات حرارتی را در زمان غوطه وری در آب سرد به حداقل برسانند (شکل ۸-۱۹).

مرخص شدن بیمار از بیمارستان با عملکرد کامل عصبی پس از CPR طولانی مدت در این زمینه است. درسی از این مورد و سایر موارد با نتیجه مشابه این است که اگرچه برداشت اولیه یک بیمار هیپوترمیک ممکن است این باشد که او مرده است، اما این تصور توجیه کافی برای قطع حمایت اولیه یا پیشرفته زندگی نیست. عبارت زیر را در نظر داشته باشید: بیماران تا زمانی که گرم نشوند مرده نیستند.

از آنجا که علائم حیاتی ممکن است به میزان تقریباً نامحسوس کاهش می یابد، در برداشت اولیه بیماران هیپوترمی مرده به نظر می رسند. ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی که بیماران مبتلا به هیپوترمی را مدیریت می کنند، نباید مداخلات درمانی را متوقف کرده و بیمار را مرده اعلام کنند تا زمانی که بیمار در دمای بیش از ۹۵ درجه فارنهایت (۳۵ درجه سانتیگراد) گرم شود و هیچ شواهدی از عملکرد قلب و تنفس و اعصاب وجود نداشته باشد. بازمانده ۲۹ ساله هیپوترمی تنها یک نمونه از



شکل ۸-۱۹: تکنیک های کاهش میزان سرمايش بازماندگان در آب سرد (الف) وضعیت کاهش دهنده گرمای خروجی (HELP). ب. تکنیک Huddle.

کرد. ذکر این نکته ضروری است که مرگ و میر در هر چهار مرحله زیر گزارش شده است:

- مرحله اول - واکنش شوک سرد. این مرحله با رفلکس قلبی عروقی معروف به واکنش شوک سرد شروع می شود که به سرعت (در عرض ۱ تا ۲ دقیقه) پس از غوطه وری (ممکن است در آب سردتر از ۶۸ درجه فارنهایت (۲۰ درجه سانتیگراد) رخ دهد) رخ می دهد. با خنک شدن سریع پوست، انقباض عروق محیطی، رفلکس خفگی و ناتوانی در حبس نفس، هیپرونتیلیسیون و تاکی کاردی شروع می شود. بسته به موقعیت سر فرد در بالا یا زیر آب، ممکن است منجر به آسپیراسیون و غرق شدن گردد. این واکنش ها می تواند منجر به مرگ ناگهانی یا مرگ در عرض چند دقیقه پس از غوطه وری به دلیل شرایط مختلف از جمله سنکوپ یا تشنج منجر به غرق شدن، ایست واگ و فیبریلاسیون بطنی شود.

عمدی یا غیرعمدی، غوطه وری در آب سرد در طول سال در ایالات متحده به دلیل فعالیتهای تفریحی و تجاری و همچنین حوادث رخ می دهد. اگر افراد در حادثه غوطه ور شدن اولیه جان سالم به در ببرند، بسته به دمای آب، در معرض خطر هیپوترمی قرار دارند. توجه به این نکته ضروری است که عموم مردم مدت زمان مورد نیاز برای هیپوترم شدن در آب بسیار سرد را دست کم می گیرند و معتقدند که به سرعت اتفاق می افتد و زمان کوتاهی تا مرگ وجود دارد. با این حال، مرگ سریع در اثر غوطه وری اغلب نتیجه واکنش هراس یا شوک سرد است که منجر به آسپیراسیون آب یا فلج/اختلال عملکرد عضلانی گذرا و غرق شدن کشنده می شود، نه هیپوترمی. نکات کلیدی که باید درک شود این است که (۱) شوک سرما در ابتدا بزرگترین تهدید است و (۲) بیماران باید بیشتر روی کنترل رفلکس gasp و تنفس خود تمرکز کنند تا از این پاسخ فیزیولوژیکی اولیه جان سالم به در ببرند (باکس ۱۲-۱۹). واکنش های بدن به غوطه وری در آب سرد که منجر به مرگ می شود را می توان به چهار مرحله تقسیم

باکس ۱۲-۱۹: اصول ۱-۱۰-۱

هنگامی که فرد در آب یخ غوطه ور می شود، شروع شوک سرما یا هیپوترمی به عوامل مختلفی از جمله اندازه بدن، دمای آب و میزان بدن غوطه ور بستگی دارد. با این حال به طور کلی، پاسخ فیزیولوژیکی به غوطه وری در آب سرد را می توان با اصل ۱-۱۰-۱ توصیف کرد.

- ۱ دقیقه: تهدید شوک سرما در عرض ۱ دقیقه از بین می رود. فرد نباید وحشت کند و باید بر کنترل تنفس خود و حفظ راه هوایی تمرکز کند.
- ۱۰ دقیقه: بعد از حدود ۱۰ دقیقه، فرد نمی تواند دست ها، پاها و سایر اعضای بدن خود را حرکت دهد. فرد باید در صورت امکان از این زمان برای نجات خود استفاده کند یا تا زمان رسیدن نیروهای امدادی موقعیتی برای زنده ماندن ایجاد نماید.
- ۱ ساعت: یک فرد حداکثر ۱ ساعت تا کاهش هشیاری ناشی از هیپوترمی زمان دارد. وحشت یا مبارزه بی دلیل این زمان را کاهش می دهد. پوشیدن جلیقه نجات می تواند یک ساعت دیگر طمان زنده ماندن را افزایش دهد.

- مرحله دوم - ناتوانی در سرما. اگر قربانی از مرحله شوک سرما جان سالم به در ببرد، سرد شدن قابل توجه بافت های محیطی، به ویژه در اندام ها، طی ۵ تا ۱۵ دقیقه بعد از غوطه وری رخ می دهد. این سردی بر مهارت های حرکتی اندام ها تأثیر سوء داشته و باعث سفتی انگشتان، هماهنگی ضعیف و از دست دادن قدرت ماهیچه ها می شود و شنا کردن، گرفتن خط نجات یا انجام سایر مهارت های حرکتی را تقریباً غیرممکن می کند.
- مرحله سوم - شروع هیپوترمی. زنده ماندن در دو مرحله اول بدون غرق شدن فرد را در معرض خطر هیپوترمی ناشی از اتلاف گرما و کاهش دمای مرکزی بدن ناشی از غوطی وری بیش از ۳۰ دقیقه در آب قرار می دهد. اگر قربانی نتواند به دلیل خستگی و هیپوترمی روی سطح آب بماند، در معرض خطر غرق شدن و آسیب رسانی در اثر غوطه وری قرار دارد. مدت زمان زنده ماندن فرد در آب سرد به عوامل زیادی بستگی دارد. برآورد شده است که قربانی غوطه وری نمی تواند بیش از ۱ ساعت در دمای آب ۳۲ درجه فارنهایت (۰ درجه سانتی گراد) زنده بماند. و در دمای آب ۵۹ درجه فارنهایت (۱۵ درجه سانتی گراد)، زنده ماندن پس از ۶ ساعت غیر معمول است.
- مرحله چهارم - کلاپس circumrescue. در این مرحله، مرگ و میر در تمام دوره های نجات بازماندگان (قبل، حین و بعد) با وجود وضعیت پایدار و هشیاری ظاهری مشاهده شده است. علائم از غش تا ایست قلبی متغیر است و از آن به عنوان شوک گرم شدن یا کلاپس پس از نجات با رخ دادن مرگ در هر مرحله پس از نجات، تا ۲۴ ساعت یاد

می شود. سه دلیل پیشنهادی برای circumrescue عبارتند از: (۱) افت دمای مرکزی، (۲) کاتپس فشار خون شریانی و (۳) تغییر در هیپوکسی، اسیدوز یا تغییرات سریع در pH که باعث فیبریلاسیون بطنی می شود. خاطر نشان می شود که حداکثر ۲۰ درصد از افرادی که در مرحله چهارم زنده می مانند به دلیل کلاپس circumrescue جان خود را از دست می دهند.

برای اطلاعات بیشتر در مورد زنده ماندن در آب سرد، به باکس ۱۳-۱۹ و باکس ۱۴-۱۹ مراجعه کنید.

اثرات پاتوفیزیولوژیکی هیپوترمی بر بدن

چه ناشی از قرار گرفتن در معرض محیط سرد و چه غوطه وری، هیپوترمی بر تمام سیستم های اصلی ارگان ها، به ویژه سیستم قلبی، کلیوی و عصبی مرکزی تأثیر می گذارد. با کاهش دمای مرکزی بدن تا ۹۵ درجه فارنهایت (۳۵ درجه سانتی گراد)، حداکثر میزان انقباض عروقی، لرز و متابولیسم با افزایش ضربان قلب، تنفس و فشار خون رخ می دهد. تقاضای اکسیژن متابولیسم مغزی ۶ تا ۱۰ درصد به ازای هر ۱/۸ درجه فارنهایت (۱ درجه سانتی گراد) کاهش دمای مرکزی کاهش می یابد و متابولیسم مغزی حفظ می شود.

هنگامی که دمای مرکزی تا ۸۶ درجه (۳۰ درجه سانتیگراد) و ۹۵ درجه فارنهایت (۳۵ درجه سانتی گراد) کاهش می یابد، عملکرد شناختی، عملکرد قلب، میزان متابولیسم، میزان تنفس و میزان لرز به طور قابل توجهی کاهش یافته یا به طور کامل مهار می شود. در این مرحله، مکانیسم های دفاعی فیزیولوژیکی محدود برای جلوگیری از اتلاف گرما از بدن در هم شکسته و دمای مرکزی به سرعت کاهش می یابد.

در دمای مرکزی ۸۵ درجه فارنهایت (۲۹/۴ درجه سانتی گراد)، برون ده قلب و میزان متابولیسم بدن تقریباً ۵۰ درصد کاهش می یابد. تهویه و پرفیوژن نامناسب است و با نیاز متابولیک مطابقت ندارد و منجر به هیپوکسی سلولی، افزایش اسید لاکتیک و در نهایت اسیدوز متابولیک و تنفسی می شود. اکسیژن رسانی و جریان خون در مرکز و مغز حفظ می گردد.

باکس ۱۳-۱۹: گایدلاین نجات از آب سرد

گارد ساحلی ایالات متحده و دیگر سازمان های جستجو و نجات (SAR) از دستورالعمل هایی برای تخمین مدت زمان زنده ماندن افراد در آب سرد استفاده می کنند. این دستورالعمل ها مدل های ریاضی هستند که میزان خنک شدن دمای مرکزی را بر اساس تأثیر متغیرهای زیر برآورد می کنند:

- دمای آب و وضعیت دریا
- عایق لباس
- ترکیب بدن (مقدار چربی، ماهیچه و استخوان)
- مقدار بدن که در آب غوطه ور شده است
- رفتار (به عنوان مثال، حرکت بیش از حد) و حالت بدن (به عنوان مثال، huddle، HELP) در آب
- ترموژن لرز

برادی کاردی در درصد زیادی از بیماران به عنوان یک اثر مستقیم سرما بر دیلاریزاسیون سلول های ضربان ساز قلب و انتشار آهسته تر آنها در سیستم هدایتی ایجاد می شود. توجه به این نکته ضروری است که استفاده از آتروپین و سایر داروهای قلبی اغلب برای افزایش ضربان قلب در زمان سرد شدن میوکارد بی اثر است. هنگامی که دمای مرکزی به زیر ۸۶ درجه فارنهایت (۳۰ درجه سانتی گراد) می رسد، میوکارد تحریک پذیر می شود. فواصل QRS، PR و QTC طولانی می گردند. تغییرات بخش ST و موج T و امواج J (یا Osborne) ممکن است وجود داشته باشند و ممکن است سایر ناهنجاری های ECG مانند سکتة قلبی را تقلید کنند. امواج J یک ویژگی قابل توجه در ECG بیماران هیپوترمی است و تقریباً در یک سوم بیماران مبتلا به هیپوترمی متوسط تا شدید (کمتر از ۹۰ درجه فارنهایت (۳۲/۲ درجه سانتی گراد)) دیده می شود. موج J به عنوان یک انحراف "humplike" بین کمپلکس QRS و قسمت اولیه بخش ST توصیف می شود. موج J به بهترین شکل در avF ، avL و لیدهای پریکاردیال سمت چپ مشاهده می شود (شکل ۹-۱۹).

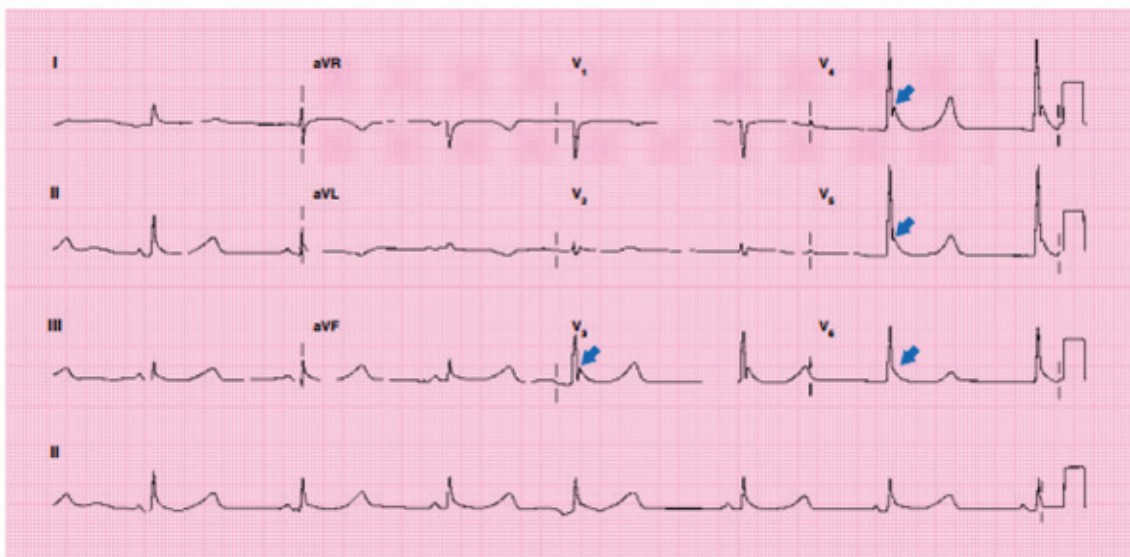
با قرار گرفتن در معرض سرمای حاد، جریان خون کلیوی به دلیل جابجایی خون طی انقباض عروقی افزایش می یابد. این امر ممکن است منجر به پدیده ای به نام دیورز سرد شود که در آن ادرار بیشتری تولید شده و در نتیجه ممکن است بیمار دچار دهیدراتاسیون شود. در دمای ۸۰/۶ درجه فارنهایت تا ۸۶ درجه فارنهایت (۲۷ درجه سانتی گراد تا ۳۰ درجه سانتی گراد)، جریان خون کلیوی ۵۰ درصد کاهش می یابد. در این سطح هیپوترمی متوسط تا شدید، کاهش برون ده قلب باعث کاهش جریان خون کلیوی و میزان فیلتراسیون گلومرولی می شود که به نوبه خود منجر به نارسایی حاد کلیه می گردد.

از بیمار در برابر سرد شدن بیشتر محافظت کنید، آنها را به دقت به مکان امن منتقل کنید یا در همان محل عایق بندی کنید. انجام این کار از اتلاف بیشتر گرما جلوگیری می کند. ABC های بیمار را ارزیابی کنید. ۶۰ ثانیه وقت بگذارید تا نبض بیمار را به دقت ارزیابی کنید، که ممکن است در بیمار مبتلا به هیپوترمی متوسط تا شدید بسیار ضعیف باشد یا وجود نداشته باشد. برخی از بیماران هوشیار ممکن است با شکایات مبهمی از خستگی، بی

باکس ۱۴-۱۹: نجات خود

مطالعات اولیه در دهه های ۱۹۶۰ تا ۱۹۷۰ نشان می داد که هنگام غوطه وری تصادفی در آب سرد، بهتر است با تلاش برای شنا از راه دور خود را نجات ندهید، بلکه در جای خود بمانید، همچنان در جلیقه های نجات شناور باشید یا به لاشه های معلق روی آب آویزان شوید و برای گرم شدن شنا نکنید. تحقیقات اخیر نشان داده است که شنا برای نجات خود در هنگام غوطه وری تصادفی در آب سرد (۵۰ درجه فارنهایت تا ۵۷ درجه فارنهایت (۱۰ درجه تا ۱۳/۹ درجه سانتی گراد)) بر اساس شرایط زیر گزینه ای مناسب است:

- قربانی در ابتدا در چند دقیقه اول قرار گرفتن در معرض آب سرد از مرحله شوک سرما جان سالم به در برده است.
- قربانی زود تصمیم گرفته است که برای نجات خود تلاش کند یا منتظر نجات باشد زیرا با افزایش هیپوترمی، قدرت تصمیم گیری مختل می شود. پس از ۳۰ دقیقه غوطه وری، احتمال موفقیت به میزان قابل توجهی کمتر است.
- احتمال نجات توسط نیروهای اورژانس در منطقه بسیار کم است.
- قربانی می تواند بر اساس سطح آمادگی جسمانی و توانایی شنا در عرض ۴۵ دقیقه پس از شنا به ساحل برسد.
- به طور متوسط، یک قربانی غوطه وری در آب سرد که از جلیقه نجات شخصی استفاده می کند، باید بتواند به دلیل خنک شدن ماهیچه ها و خستگی بازوها، قبل از ناتوانی، تقریباً یک مایل (۸۰۰ متر) را در ۵۰ درجه فارنهایت (۱۰ درجه سانتیگراد) آب شنا کند.
- مسافت شنا در آب سرد تقریباً یک سوم مسافت طی شده در آب گرمتر باشد.



شکل ۹-۱۹: Osborne یا موج J در بیمار مبتلا به هیپوترمی

تهویه های بیمار تا ۲ تنفس در دقیقه کند شود. نوار قلب ممکن است فیبریلاسیون دهلیزی، شایع ترین دیس ریتمی را نشان دهد. آریتمی های دیگر ممکن است با فواصل طولانی مدت PR ، QR و QTC و امواج (Osborn J) ممکن است وجود داشته باشد. وقتی میوکارد در حدود ۸۲ درجه فارنهایت (۲۷/۸ درجه سانتی گراد) سرد و تحریک پذیرتر می شود، VF بیشتر مشاهده می گردد.

به دلیل تغییرات متابولیسم مغزی، ممکن است قبل از دست دادن هوشیاری شواهدی مبنی بر خارج کردن پارادوکسیکال لباس مشاهده شود. این تلاش بیمار برای درآوردن لباس در محیط سرد است، و تصور می شود که نشان دهنده پاسخی به شکست قریب الوقوع تنظیم درجه حرارت می باشد.

مدیریت بالینی هیپوترمی بر اساس سه محدوده زیر دمای بدن رکتال است که توسط انجمن پزشکی Wilderness ارائه شده است:

- هیپوترمی خفیف حداکثر ۹۵ درجه فارنهایت تا حداقل ۸۹/۶ درجه فارنهایت (۳۵ تا ۳۲ درجه سانتی گراد) است.
- هیپوترمی متوسط ۸۹/۶ درجه تا ۸۲/۴ درجه فارنهایت (۳۲ تا ۲۸ درجه سانتی گراد) است.
- هیپوترمی شدید زیر ۸۲/۴ درجه فارنهایت (زیر ۲۸ درجه سانتی گراد) است.
- هیپوترمی عمیق زیر ۶۸ درجه فارنهایت (زیر ۲۰ درجه سانتیگراد) است.

مدیریت

مراقبت های پیش بیمارستانی بیمار مبتلا به هیپوترمی شامل جلوگیری از از دست دادن بیشتر گرما، برخورد آرام، انتقال سریع و گرم نمودن مجدد است. این امر شامل انتقال بیمار از منبع سرما به آمبولانس یا پناهگاه گرم در صورت عدم دسترسی سریع به وسایل نقلیه (به بخش حمل و نقل طولانی مدت مراجعه کنید) می باشد. پس از ارزیابی نبض و یافتن هر گونه نشانه ای از حیات، CPR باید فوراً شروع شود. هر لباس مرطوب باید با برش با قیچی خارج شود تا از حرکت و تحریک غیر ضروری بیمار جلوگیری نماید. نگرانی برای شروع دیس ریتمی بطنی بر اساس نحوه رسیدگی به بیمار نباید هرگونه مداخله مهم را به تاخیر اندازد. این نگرانی در بیماران مبتلا به هیپوترمی شدید (دمای مرکزی زیر ۸۶ درجه فارنهایت (۳۰ درجه سانتی گراد)) بیشتر تر می شود. سر و بدن بیمار باید از زمین سرد جدا شده و کاملاً با پتوهای گرم یا کیسه خواب پوشانده و یک لایه خارجی ضد باد برای جلوگیری از اتلاف حرارت رسانا، همرفت و تبخیری ایجاد گردد.

حالی، حالت تهوع و سرگیجه مواجه شوند. عملکرد عصبی اغلب ارزیابی و نظارت می شود. بیماران مبتلا به هیپوترمی شدید عموماً دچار برادی پنه، استوپور و کما هستند.

برای اندازه گیری دقیق دمای هیپوترمی، استفاده از دماسنج رکتوم ضروری است. با این حال، دمای رکتوم معمولاً در محل ارزیابی نمی شود یا در اکثر سیستم های پیش بیمارستانی به عنوان نشانه حیاتی مورد استفاده قرار نمی گیرد. آمبولانس هایی که دماسنج دارند، معمولاً دماسنج استاندارد دهان یا رکتال (مخصوص نوزادان) با محدوده پایین تر از ۹۶ درجه فارنهایت (۳۵/۶ درجه سانتی گراد) را حمل می کنند. دماسنج های الکترونیکی در شرایط هیپوترمی برای خواندن دمای دقیق مفید نیستند. اندازه گیری دمای مادون قرمز غشای تمپان در صورتی که از تکنیک دقیق برای اطمینان از قرار دادن صحیح پروب در غشای تمپان و نه مجرای گوش استفاده شود که بر خواندن موثر است، به طور کلی دقیق است. علاوه بر این، گوش باید از سرومن (موم گوش) و خون پاک باشد. بنابراین، ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی باید به موقعیت صحنه، وضعیت روانی بیمار، پوست و ABCS توجه کنند. جدول ۶-۱۹ پاسخ های فیزیولوژیکی پیش بینی شده با کاهش دمای مرکزی را ارائه می دهد.

علائم لرزش و تغییر وضعیت ذهنی در ارزیابی بیمار مشکوک به هیپوترمی مهم است. بیماران مبتلا به هیپوترمی خفیف (دمای مرکزی بیشتر از ۹۰ درجه فارنهایت (۳۲/۲ درجه سانتی گراد)) می لرزند و معمولاً علائم تغییر سطح هوشیاری را نشان می دهند (به عنوان مثال، بی توجهی، گیجی، تکلم نامنظم، تغییر راه رفتن). آنها در اعمال خود کند عمل می کنند و معمولاً در حالت غیرعادی، نشسته یا دراز کشیده اند. پرسنل نیروی انتظامی و ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی ممکن است این وضعیت را به عنوان مسمومیت با مواد مخدر یا الککل یا در بیماران سالمند به عنوان حادثه عروق مغزی (سکته مغزی) تفسیر کنند. با این حال، سطح هوشیاری بیمار یک شاخص قابل اعتماد برای درجه هیپوترمی نیست. برخی از بیماران در دمای مرکزی زیر ۸۰ درجه فارنهایت (۲۶/۷ درجه سانتی گراد) همچنان هوشیار هستند.

هنگامی که دمای مرکزی بیمار به زیر ۹۰ درجه فارنهایت (۳۲/۲ درجه سانتی گراد) می رسد، هیپوترمی متوسط وجود دارد و احتمالاً بیمار از احساس سرما شکایت نخواهد کرد. لرز ممکن است وجود نداشته باشد و سطح هوشیاری بیمار تا حد بیهوشی کاهش می یابد. مردمک های بیمار به آهستگی واکنش نشان می دهند یا ممکن است دیلاته و فیکس شوند. نبض های قابل لمس بیمار ممکن است کاهش یافته یا وجود نداشته باشد و بیمار دچار افت فشار خون خفیف تا متوسط شود. ممکن است

جدول ۶-۱۹: ویژگی های هیپوترمی		
پاسخ فیزیولوژیکی	دمای مرکزی بدن	طبقه بندی
لرز، foot stamping انقباض عروق خونی افزایش تعداد تنفس Flat affect دیس ارتری آتاکسی دیورز سرد	۸۹/۶-۹۵ درجه فارنهایت (۳۲-۳۵ درجه سانتی گراد)	هیپوترمی خفیف
لرز متوقف می شود؛ عضلات ضعیف تر و سفت تر شده هماهنگی را از دست می دهند کند شدن سرعت تنفس نبض کند هیپوونتیلاسیون عمیق کاهش رفلکس های محافظ راه هوایی کاهش مصرف اکسیژن به نصف گیجی لتارژی	۸۲/۴-۸۹/۵ درجه فارنهایت (۲۸-۳۲ درجه سانتی گراد)	هیپوترمی متوسط
کاهش حجم دقیقه ای افزایش ترشحات تراکئوبرونشیال برونکواسپاسم ممکن است رخ دهد نبض ضعیف دیس ریتمی تنفس آرام کما	۷۵/۲-۸۲/۳ درجه فارنهایت (۲۴-۲۸ درجه سانتی گراد)	هیپوترمی شدید
مرگ ظاهری ایست قلبی	کمتر از ۷۵/۲ درجه فارنهایت (کمتر از ۲۴ درجه سانتی گراد)	همیپوترمی عمیق

درجه فارنهایت [۴۲/۲] درجه سانتی گراد تا ۴۶/۱ درجه سانتی گراد]، بیمار ممکن است سود بیشتری ببرد. ارائه اکسیژن گرم قبل از حرکت ممکن است از VF در هنگام انتقال جلوگیری کند. در بیماران هیپوترمی بدون پاسخ، گرم شدن غیرفعال برای افزایش دمای مرکزی کافی نخواهد بود. این بیماران برای محافظت از راه هوایی به نیروی نیاز دارند و بسته به سفتی فک باید این کار را آغاز کرد. ارائه دهنده مراقبت های پیش بیمارستانی نباید در حمایت از راه هوایی تردید داشته باشد زیرا خطر پابینی برای ایجاد دیس ریتمی کشنده در طول انجام پروسیجر قرار دادن راه هوایی پیشرفته وجود دارد. اگر اینتوباسیون داخل تراشه بدون موفقیت انجام نشود، تهویه را با آمبویگ ادامه دهید، و یک راه هوایی پیشرفته دیگر را در نظر بگیرید (به عنوان مثال، راه هوایی کینگ سوپراگلوتیک، راه هوایی لارنژیال ماسک، لوله گذاری بینی). حداقل از راه هوایی دهانی حلقی یا بینی حلقی همراه با تهویه با آمبویگ استفاده کنید.

NS وریدی، در حالت ایده آل با دکستروز ۵٪، باید تا ۱۰۹

اگر بیمار هوشیار و بیدار است، باید از نوشیدنی های حاوی الکل یا کافئین اجتناب شود. هیپوگلیسمی را پیش بینی کرده و سطح گلوکز خون بیمار را ارزیابی کنید. برای بیمار مبتلا به هیپوترمی خفیف با سطح گلوکز طبیعی، مایعات گرم، پر کالری یا حاوی گلوکز تهیه کنید. برای بیماران مبتلا به هیپوترمی متوسط با غلظت پایین گلوکز خون، مایعات IV تزریق کرده و دکستروز IV را طبق پروتکل پزشکی محلی تجویز کنید و قند را هر ۵ دقیقه چک کنید تا نیاز به یک بولوس اضافی دکستروز مشخص شود.

بیماران هیپوترمی به دلیل کاهش اکسیژن رسانی به بافت ها به اکسیژن با جریان بالا نیاز دارند. منحنی تفکیک اکسی هموگلوبین با کاهش دمای مرکزی به سمت چپ شیف می کند. اکسیژن با جریان بالا باید با استفاده از ماسک بدون ذخیره مجدد هوای بازدمی^{۱۷} یا آمبویگ تحویل داده شود. در حالت ایده آل، اگر اکسیژن گرم و مرطوب شود (۱۰۸ درجه فارنهایت تا ۱۱۵

بالقوه تحریک پذیر در برابر هرگونه برخورد خشن و شروع فشرده سازی قفسه سینه برای بیمار با نبض غیرقابل تشخیص است، که در هر دو این مداخلات ممکن است VF ایجاد شود.

مستقل از هر سناریویی که باعث ایجاد هیپوترمی اولیه یا ثانویه شده است، روش‌های نجات جان افراد عموماً نباید بر اساس ظاهر بالینی، چه در یک محیط شهری با فاصله انتقال کوتاه و چه در محیطی با تأخیرهای احتمالی قابل توجه در انتقال، در این سناریو نادیده گرفته شوند. ممکن است مراقبت طولانی مدت از بیمار ضروری باشد (بحث بعدی را ببینید).

گایدلاین حمایت از زندگی برای درمان هیپوترمی خفیف تا شدید

بیماران مبتلا به هیپوترمی باید در صورت امکان و در حین مراقبت‌های اولیه در پوزیشن افقی نگه داشته شوند تا از تشدید هیپوتانسیون جلوگیری شود. حجم این بیماران اغلب به دنبال دیورز سرد کاهش می‌یابد. احساس تنفس و نبض در بیمار مبتلا به هیپوترمی ممکن است دشوار باشد. بنابراین، در ابتدا توصیه می‌شود تنفس را ارزیابی کنید و سپس تا ۶۰ ثانیه نبض را بررسی کنید تا یکی از موارد زیر را تأیید نمایید:

- ایست تنفسی
- ایست قلبی بدون نبض (آسیستول، تاکی کاردی بطنی، VF)
- برادی کاردی (نیاز به CPR)

اگر بیمار تنفس نمی‌کند، بلافاصله تنفس نجات را شروع کنید مگر اینکه قربانی به وضوح مرده باشد (به عنوان مثال، سر بریدن، جمود نعشی). فشرده سازی قفسه سینه را در هر بیمار مبتلا به هیپوترمی که بدون نبض است و علائم گردش خون قابل تشخیص ندارد بلافاصله شروع کنید. اگر در تشخیص نبض شک دارید، فشرده سازی را شروع کنید. تا زمان گرم شدن مجدد بیمار هرگز از مداخلات BLS خودداری نکنید. اگر مشخص شد که بیمار دچار ایست قلبی است، از دستورالعمل‌های فعلی BLS استفاده کنید.

در صورت وجود تاکی کاردی بطنی بدون نبض یا VF باید از یک دفیبریلاتور خارجی خودکار (AED) استفاده کرد. دستورالعمل‌های اضطراری فعلی مراقبت‌های قلبی عروقی (به شکل ۱۰-۱۹ مراجعه کنید) توصیه می‌کند که این بیماران قبل از بررسی ECG و انجام شوک تا زمان رسیدن AED، با ارائه پنج سیکل (۲ دقیقه) CPR (یک چرخه ۳۰ ماساژ ۲ تنفس) درمان شوند. اگر یک ریتم قابل شوک شناسایی شد، یک شوک داده و سپس پنج سیکل CPR را ادامه دهید. اگر بیمار مبتلا به هیپوترمی به شوک پاسخ ندهد، تلاش‌های بیشتر برای دفیبریلاته کردن بیمار باید به تعویق بیفتد و تلاش‌ها به سمت CPR موثر با تأکید بر گرم کردن مجدد بیمار در دمای بالای ۸۶ درجه فارنهایت (۳۰ درجه سانتی گراد) قبل از اقدام برای دفیبریلاسیون بیشتر انجام شود.

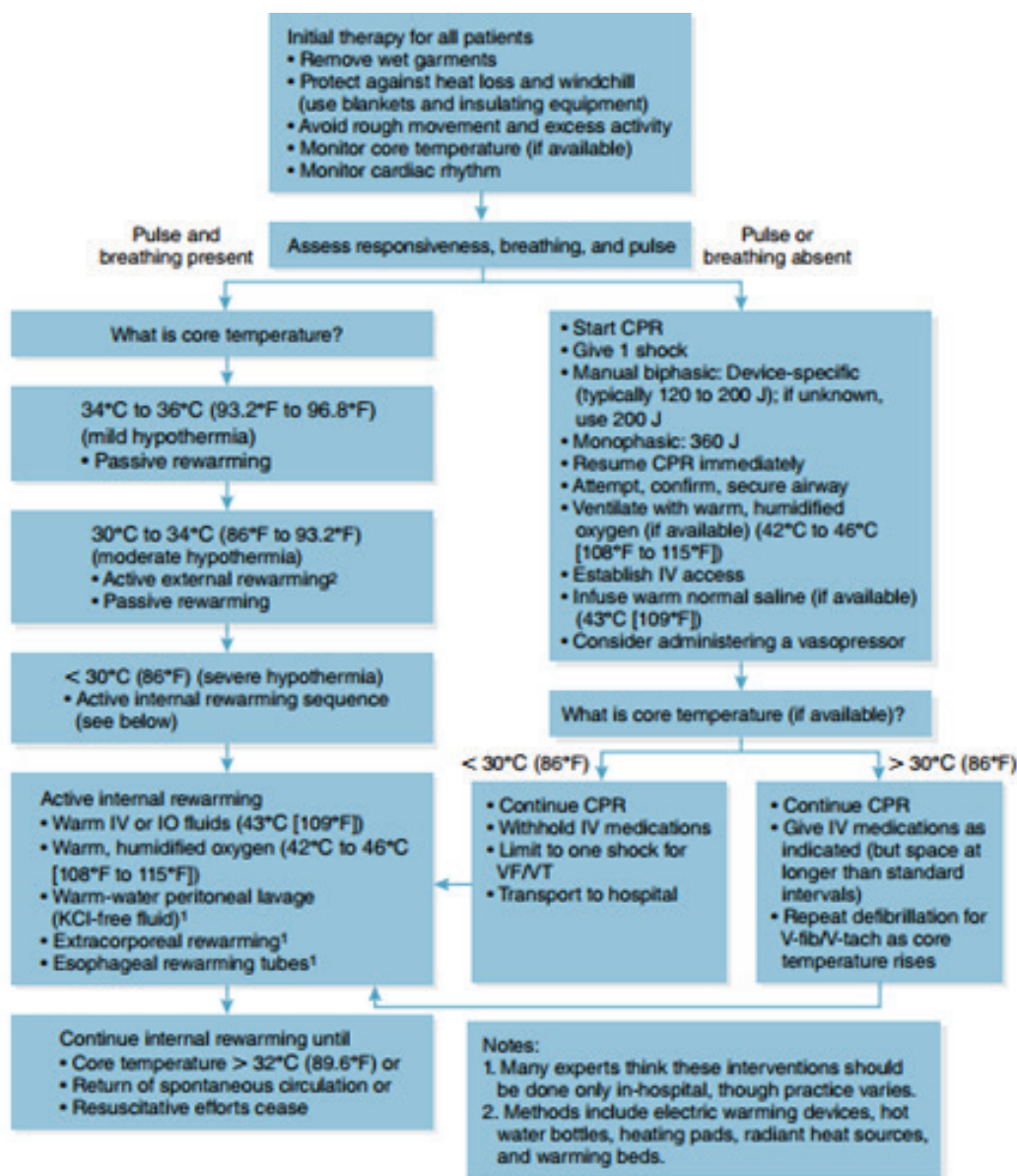
درجه فارنهایت (۴۲/۸ درجه سانتی گراد) گرم شود و بدون آژیته شدن بیمار تجویز شود. به بیمار مبتلا به هیپوترمی نباید مایعات "سرد" (دمای اتاق) داده شود زیرا این امر می‌تواند باعث سردتر شدن بیمار شده یا گرم شدن مجدد را به تأخیر بیندازد. هنگامی که محلول‌های NS و دکستروز در دسترس نباشند، هر محلول کریستالوئیدی گرم رضایت بخش است. ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ میلی لیتر مایع تزریق کنید و با قرار دادن کیسه محلول IV زیر بیمار برای تزریق مایعات گرم، از یخ زدگی یا سردتر شدن محلول جلوگیری کنید. اثر گرم کنندگی مایعات IV گرم شده در بهترین حالت بسیار کم است و ارائه دهنده مراقبت‌های پیش بیمارستانی باید از قضاوت مناسب برای تصمیم‌گیری در مورد نوع مایعات (خوراکی یا IV) برای خطر آسپیراسیون، سرفه و محرک‌های دردناک برای بیمار ارزش دارد استفاده کند. هات پک یا ماساژ اندام‌های بیمار توصیه نمی‌گردد.

به طور معمول، گرم شدن خارجی فقط در قفسه سینه، بدون گرم شدن فعال اندام‌ها رخ می‌دهد. این روش از افزایش گردش خون محیطی جلوگیری می‌کند، که می‌تواند باعث افزایش مقدار خون سردتر از اندام‌ها به قفسه سینه قبل از گرم شدن مرکزی شود. افزایش بازگشت خون محیطی می‌تواند اسیدوز و هایپرکالمی را افزایش داده و دمای مرکزی را کاهش دهد. این امر احیا را پیچیده و ممکن است VF را تشدید کند.

دستورالعمل‌های انجمن قلب آمریکا برای احیای قلبی ریوی و علوم مراقبت‌های اورژانسی قلب و عروق ۲۰۱۵

ارست قلبی در شرایط خاص - هیپوترمی تصادفی

دستورالعمل‌های احیای بیمار مبتلا به هیپوترمی طی دهه‌های زیادی تکامل یافته است. جدیدترین تجدید نظر در دستورالعمل‌های اورژانسی مراقبت‌های قلبی و عروقی توسط انجمن قلب آمریکا (AHA) در مجله Circulation در سال ۲۰۱۵ منتشر شد. این دستورالعمل‌ها تغییری در دستورالعمل‌های منتشر شده برای ایست قلبی ناشی از هیپوترمی تصادفی در سال ۲۰۱۰ ایجاد نکرد. قربانی مبتلا به هیپوترمی می‌تواند چالش‌های زیادی را برای ارائه دهنده مراقبت‌های پیش بیمارستانی، به ویژه بیمار با کاهش هشیاری یا هیپوترمی متوسط تا شدید ایجاد کند. از آنجا که هیپوترمی شدید با دمای مرکزی کمتر از ۸۶ درجه فارنهایت (۳۰ درجه سانتی گراد) تعریف می‌شود، به دلیل کاهش برون ده قلب و کاهش فشار شریانی، بیمار می‌تواند به صورت بالینی مرده و بدون نبض یا تنفس به نظر برسد. از لحاظ تاریخی، تعیین اینکه آیا بر اساس قابلیت زنده ماندن بیمار، مداخلات حمایت از زندگی پایه (BLS) یا حمایت از زندگی پیشرفته (ALS) آغاز شود، یک چالش این بوده است. علاوه بر این، ممکن است تعیین این که آیا این بیماران در معرض ابتلا به هیپوترمی اولیه بوده‌اند یا یک رویداد پزشکی یا صدمه ای که قبل از هیپوترمی رخ داده است، دشوار باشد. نگرانی‌های دیگر برای ارائه دهنده مراقبت‌های پیش بیمارستانی محافظت از بیمار هیپوترمیک با میوکارد



شکل ۱۰-۱۹ اصلاح شده از الگوریتم هیپوترمی انجمن قلب آمریکا (AHA) از دستورالعمل های احیای قلبی ریوی ۲۰۱۰ و مراقبت های اورژانسی قلب و عروق. توجه: شستشوی صفاقی، گرم شدن خارج از بدن و لوله های گرم شدن مجدد مری معمولاً روشهایی هستند که فقط در بیمارستان انجام می شود.

از زندگی قلبی عروقی پیشرفته (ACLS) با آنهایی که دارای یک بیمار معمولی هستند متفاوت است. بیماران با کاهش هشیاری مبتلا به هیپوترمی به یک راه هوایی محافظت شده نیاز دارند و باید اینتوبه شوند. مدیریت راه های هوایی را بر اساس نگرانی از شروع VF به تأخیر نیندازید. همانطور که قبلاً ذکر شد، در صورت تشخیص ریتم قابل شوک، یکبار ۱۲۰ تا ۲۰۰ ژول بای فازی یک یا ۳۶۰ ژول مونوفازیک دفیبریله کنید، CPR را از سر بگیرید و سپس داروهای قلبی و تلاش های بعدی دفیبریلاسیون را تا زمانی که دمای مرکزی به بالای ۸۶ درجه فارنهایت (۳۰ درجه سانتیگراد) برسد، موکول کنید. در صورت امکان، روشهای گرمایش مجدد را با اکسیژن گرم و مرطوب و محلول IV گرم آغاز کنید و بیمار را طوری حمل کنید که از اتلاف حرارت بیشتر جلوگیری شود. توجه به این نکته ضروری است که گرم شدن غیر فعال برای بیماران مبتلا به هیپوترمی خفیف کافی است. با این حال، بیماران مبتلا به هیپوترمی متوسط تا شدید نیاز به گرم شدن مجدد فعال دارند که عموماً محدود به اقدامات انجام شده در ED،

هنگام انجام فشرده سازی قفسه سینه در بیمار مبتلا به هیپوترمی، نیروی بیشتری مورد نیاز است زیرا کشش دیواره قفسه سینه در هنگام سرد شدن کاهش می یابد. اگر دمای مرکزی زیر ۸۶ درجه فارنهایت (۳۰ درجه سانتیگراد) باشد، تبدیل به ریتم سینوسی معمولی تا زمانی که گرم شدن بیش از این دمای مرکزی انجام نشود، اتفاق نمی افتد.

اهمیت عدم اعلام مرگ بیمار تا زمانی که بیمار دوباره گرم نشده و بدون پاسخ باقی مانده، نمی تواند بیش از حد مورد تأکید قرار گیرد. مطالعات بر روی قربانیان هیپوترمی نشان می دهد که سرما تأثیر محافظتی بر اندام های حیاتی دارد.

دستورالعمل های پیشرفته حمایت زندگی قلبی برای درمان هیپوترمی

درمان هیپوترمی شدید در صحنه همچنان بحث برانگیز است. با این حال، دستورالعمل های مربوط به اجرای روش های حمایت

۵. از مصرف الکل در محیط های سرد خودداری کنید.
۶. در صورت غوطه ور شدن تصادفی در آب سرد، از تکنیک huddle با دیگران استفاده کنید. اگر در آب سرد کمتر از ۶۸ درجه فارنهایت (۲۰ درجه سانتیگراد) هستید، ثابت بمانید و سعی نکنید به ساحل شنا کنید مگر اینکه در نزدیکی آن باشد (>۴۵ دقیقه).
۷. احتمال زنده ماندن خود را در محیط های سرد با موارد زیر افزایش دهید:
 - حفظ اراده برای زنده ماندن
 - سازگار شدن
 - خوش بین باشید و باور داشته باشید که این رویداد فقط یک موقعیت موقتی است
 - حفظ آرامش و حتی شوخ طبعی
۸. با قرار دادن انگشتان دست در زیر بغل یا کشاله ران، از گرمایش بدن برای گرم کردن اندامهایی که سرد یا تقریباً یخ زده اند، استفاده کنید. انگشتان دست و پا را می توان روی شکم شخص دیگری قرار داد.
۹. لباس های محافظ در هوای سرد (مانند چکمه، جوراب، دستکش، کلاه زمستانی، شلوار و ژاکت عایق) را در ماههای سرد در ماشین خود نگه دارید. از پوشیدن پوشاکی که رطوبت را جذب می کند خودداری کنید، زیرا لباس های مرطوب از دست دادن گرما را تشدید می کند (به عنوان مثال، از پشم یا پشم گوسفند استفاده کنید).
۱۰. همیشه دستکش بپوشید. هنگام لمس اجسام فلزی در سرما با دست برهنه، سرمازدگی می تواند سریع تر رخ دهد. Mittens^{۱۸} در به دام انداختن هوای گرم در تمام انگشتان دستها موثرتر از دستکش هستند.
۱۱. بدانید که شاخص windchill (شکل ۱۱-۱۹) از سرعت باد و دمای هوا تشکیل شده است و برای سرمای شدید باید لباس عایق و لباس ضد باد بپوشید.
۱۲. با جوراب هایی که رطوبت پا را به کفش منتقل می کنند، پا را خشک نگه دارید.
۱۳. با کفش های کوتاه بر روی برف راه نروید. اگر کفش مناسب و لباس محافظ ندارید، سعی کنید در یک منطقه حفاظت شده بمانید.
۱۴. روی برف مستقیم دراز نکشید و استراحت نکنید. شاخه های درخت، پد خواب، پانچو یا هرگونه مواد موجود را روی زمین قرار دهید و آن را عایق بندی کنید. در خارج از منزل از کیسه خواب استفاده کنید.
۱۵. از پوشیدن لباس هایی که عرق را جذب کرده و حفظ می کنند، استفاده نکنید. هرگونه عرق در لباس شما باعث از دست دادن گرما و لرز می شود.
۱۶. هنگام استفاده از لوسیون، از محصولات حاوی روغن (به عنوان مثال، ChapStick، وازلین) استفاده کنید. لوسیون های حاوی آب روی صورت، دست ها و گوش ها خطر frostnip و frostbite را افزایش می دهند.

اتفاق عمل یا واحد مراقبت های ویژه است. روش های گرمایش غیرفعال به تنهایی برای این بیماران برای افزایش دمای مرکزی در شرایط پیش بیمارستانی کاملاً ناکافی است و کارکنان EMS باید بر تکنیک های موثر در جلوگیری از اتلاف حرارت بیشتر تمرکز نمایند.

چالش روش های ACLS در بیمار مبتلا به هیپوترمی این است که قلب ممکن است به داروهای ACLS، پیس و دفیبریلاسیون پاسخ ندهد. علاوه بر این، داروهای ACLS (به عنوان مثال، اپی نفرین، آمیودارون، لیدوکائین، پروکائین آمید) با تجویز مکرر در بیمار مبتلا به هیپوترمی شدید، به ویژه هنگامی که بیمار دوباره گرم می شود، می تواند در سطوح سمی در گردش خون جمع شوند. در نتیجه، توصیه می شود در بیماران با دمای مرکزی زیر ۸۶ درجه فارنهایت (۳۰ درجه سانتیگراد) داروهای IV را کنار بگذارید. اگر در ابتدا بیمار مبتلا به هیپوترمی با دمای مرکزی بالاتر از ۸۶ درجه فارنهایت (۳۰ درجه سانتیگراد) بوده، یا اگر بیمار مبتلا به هیپوترمی شدید بیش از این دما گرم شده باشد، ممکن است داروهای IV تجویز شوند. با این حال، فواصل طولانی تری بین تجویز دارو نسبت به فواصل استاندارد دارویی در ACLS توصیه می شود. اگر دمای مرکزی از ۸۶ درجه فارنهایت (۳۰ درجه سانتیگراد) مطابق با دستورالعمل های ACLS فعلی بالا تر برود، استفاده از دفیبریلاسیون مکرر اندیکاسیون دارد.

سرانجام، روشهای BLS/ACLS باید تنها در صورتی که آسیب های بیمار با زندگی ناسازگار باشد در صحنه انجام شود، اگر بدن منجمد شود به طوری که فشردن قفسه سینه غیرممکن باشد یا دهان و بینی با یخ مسدود شده باشد، قایبل انجام نمی باشد شکل ۱۰-۱۹ الگوریتمی از دستورالعمل های هیپوترمی خفیف، متوسط و شدید برای بیماران دارای نبض و بیماران بدون نبض ارائه می دهد.

پیشگیری از آسیب های ناشی از سرما

پیشگیری از آسیب های ناشی از سرما در بیماران، خود شما و سایر ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی هنگام حضور در محل بسیار مهم است. توصیه هایی برای جلوگیری از آسیب های ناشی از سرما شامل موارد زیر است:

۱. به عوامل خطر مرتبط با آسیب ناشی از سرما توجه کنید:

- خستگی
- دهیدراتاسیون
- سوء تغذیه
- عدم تجربه هوای سرد
- نژاد آفریقایی
- استفاده از دخانیات
- لرزش ناشی از باد

۲. هنگامی که نمی توانید در شرایط سرد، مرطوب و بادی خشک بمانید، در اسرع وقت به دنبال سرپناه باشید.

۳. به یاد داشته باشید که افرادی که سابقه صدمات ناشی از سرما را دارند، بیشتر در معرض آسیب بعدی سرمای قرار دارند.

۴. از دهیدراتاسیون اجتناب کنید.

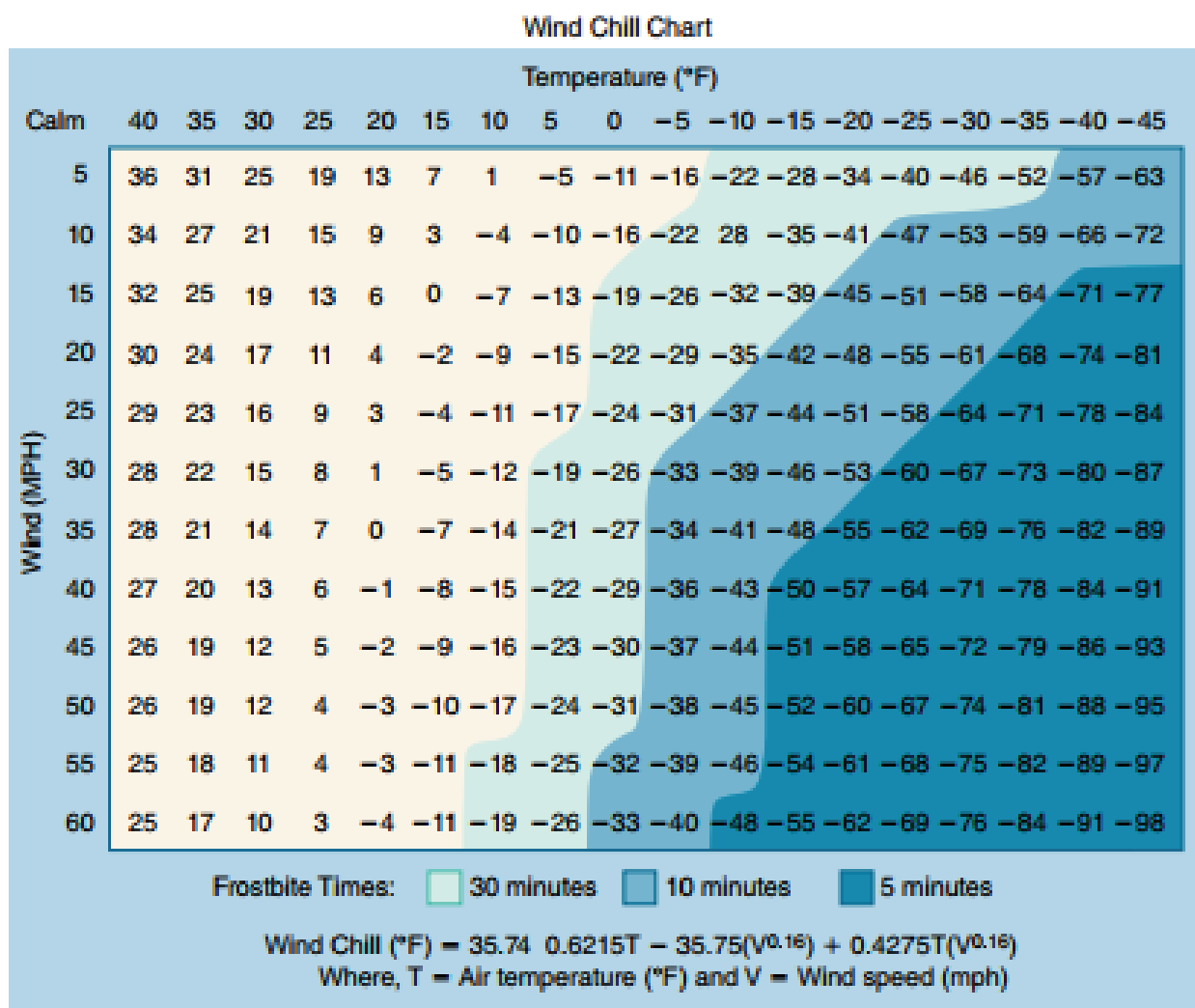
دستکش هایی که دارای یک جا برای چهار انگشت و یک جا برای انگشت شست هستند.

- انگشتان دست و پا و صورت را به صورت دوره ای ورزش دهید.
- با همکاری که علائم هشداردهنده آسیب ناشی از سرما و هیپوترمی را می شناسد کار یا ورزش کنید.
- لباس عایق مناسب بپوشید و آن را خشک نگه دارید. همیشه لباس زیر، جوراب و کفش اضافه همراه داشته باشید.
- مراقب بی حسی و سوزن سوزن شدن باشید.

۱۷. هنگام حفاظت از اندام تحتانی در برابر هوای سرد، حتماً از ناحیه تناسلی محافظت کنید. از شلوارهای sweatpants^{۱۹}، لباس های زیر بلند، جوراب شلواری Lycra^{۲۰}، شلوارهای Gore-Tex یا ترکیبی از این لباس ها استفاده کنید.

۱۸. برای جلوگیری از سرمازدگی:

- لباس تنگ، دستکش یا چکمه ای که گردش خون را محدود می کند، نپوشید.
- برای گرم نگه داشتن و تشخیص مناطق بی حس شده،



شکل ۱۱-۱۹: ایندکس windchill

۱۹ مترجم: شلوار های گشاد با میچ تنگ برای ورزش و موقعیت های سخت
۲۰ مترجم: ساق تنگ

انتقال طولانی مدت

های تهویه). در صورت امکان، با کنترل پزشکی در ارتباط باشید تا از وضعیت بیمار مطلع شده و دستورات پزشکی بیشتری دریافت کنید. وقتی دمای رکتوم به ۱۰۲ درجه فارنهایت (۳۸/۹ درجه سانتی گراد) رسید، خنک نمودن بدن را متوقف کنید. سپس بیمار را از لرز و هیپوترمی محافظت نمایید. اگر مربی ورزشی قبل از رسیدن به EMS درمان با حمام یخ را آغاز کرده است، حمام یخ را تا زمانی که دمای رکتوم بیمار به ۱۰۲ درجه فارنهایت (۳۸/۹ درجه سانتی گراد) برسد، ادامه دهید و توصیه پزشکی را در نظر بگیرید.

همانطور که در حال خنک کردن بیمار هستید، راه هوایی را در بیمارانی که واکنش نشان نمی دهند مدیریت کنید و با یک آمبوبگ با اکسیژن جریان بالا، تهویه مناسب را آغاز کنید. یک خط IV ایجاد کنید، ۵۰۰ میلی لیتر مایع NS آماده و علائم حیاتی را ارزیابی کنید. علائم حیاتی بیماران باید پس از هر ۵۰۰ میلی لیتر ارزیابی شود. حجم کل مایع نباید از ۱ تا ۲ لیتر در ساعت اول تجاوز کند. در صورت تمديد مراقبت های پیش بیمارستانی، می توان یک لیتر اضافی را در طول ساعت دوم در نظر گرفت.

اولویت های بعدی، مدیریت هرگونه فعالیت تشنجی و کاهش قند خون در پروتکل پزشکی به ترتیب با دیازپام و دکستروز است. بیمار را در وضعیت ریکاوری قرار دهید و ارزیابی را ادامه دهید که شامل سطح هوشیاری، علائم حیاتی، دمای رکتوم و قند خون می باشد. مراقبت های حمایتی و نیازهای اولیه بدن در طول دوره مراقبت طولانی مدت را ارائه دهید.

هیپوناترمی مرتبط با ورزش

غلظت احتمالا پایین سدیم خون را تصحیح کنید. اگر بیمار می تواند غذا را از طریق دهان مصرف کند چیس سبب زمینی، چوب شور یا سایر غذاهای شور یا الکترولیت ورزشی یا سایر نوشیدنی های حاوی سدیم تهیه کنید. محلول سدیم خوراکی نشان داده شده است که یک درمان مناسب هیپرتونیک است. در محل، این محلول را می توان با حل سه تا چهار مکعب بولین در نصف فنجان آب (۱۲۵ میلی لیتر) (۹ □ سالین) آماده کرد. قرص نمک به تنهایی توصیه نمی شود. مایع اضافی باید همراه با قرص ها باشد و خطر افزایش بیش از حد سدیم وجود دارد.

در مرحله بعد، یک خط IV ایجاد کرده و NS را روی KVO تنظیم کنید. برای بررسی میزان جریان ۲۵۰ میلی لیتر یا بیشتر بر اساس تاخیر برآورد شده در انتقال بیمار به بیمارستان یا وجود دهیدراتاسیون شدید یا رابدومیولیز، با کنترل پزشکی مشورت کنید. از مایعات IV هیپوتونیک استفاده نکنید زیرا ادم مغزی را تشدید می کند و می تواند منجر به تشنج، کما و مرگ شود. در بیمارانی که علائم یا نشانه های شدیدی (تشنج یا کما) دارند، تجویز فوروزماید (یک داروی دیورتیک، در صورت وجود) را برای کاهش حجم آب خارج سلولی بدن در حین تأمین سدیم با تزریق ۲۵۰ تا ۵۰۰ میلی لیتر/ساعت NS، در نظر بگیرید.

ادم مغزی و افزایش فشار داخل جمجمه را ارزیابی کنید. نمره اولیه مقیاس کمای گلاسکو را مشخص کنید و هر ۱۰ دقیقه یکبار به عنوان شاخص ادم پیشرونده مغزی و افزایش فشار داخل جمجمه مجدد ارزیابی نمایید (برای توصیه های مربوط به مدیریت ادم مغزی؛ به فصل تروما به سر مراجعه کنید)

برای مدیریت تهوع و استفراغ جهنده آماده باشید. یک طرف

گاهی اوقات، موقعیت مکانی بیمار منجر به تأخیر در انتقال یا انتقال طولانی مدت به یک مرکز مناسب می شود و نیاز به مراقبت طولانی مدت پیش بیمارستانی دارد. در نتیجه، ارائه دهندگان ممکن است نیاز به در نظر گرفتن گزینه های مدیریت فراتر از آنچه در انتقال سریع استفاده می شود، داشته باشند. نحوه مدیریت بیمار بستگی به فاصله زمانی تا رسیدن به مراقبت قطعی، پروتکل های پزشکی تأیید شده، تجهیزات و لوازم مورد نیاز، پرسنل و منابع اضافی، و موقعیت مکانی بیمار و شدت جراحات دارد.

برخی ملاحظات مراقبت های گسترده برای بیماران متوسط تا شدیداً مجروح از هر یک از محیط های مورد بحث در این فصل در اینجا ارائه شده است. همانند تمام مراقبت های بیمار، قابل درک است که اولین اولویت ها ایمنی صحنه، XABCDE (خونریزی شدید، راه هوایی، تنفس، گردش خون، ناتوانی، قرار گرفتن در معرض/محیط) و استفاده از روش های استاندارد ارزیابی و مدیریت مناسب این محیط ها است. توجه ویژه ای به حذف استرس محیطی (گرما یا سرما) باید صورت گیرد. اگر کنترل پزشکی در دسترس است، همیشه زودتر مشورت کنید و در طول دوره مراقبت طولانی مدت با وی در ارتباط باشید. هر یک از روش های ذکر شده که خارج از محدوده عمل افراد است، باید توسط سایر ارائه دهندگان خدمات پزشکی مورد استفاده قرار گیرد.

مهم است بدانید که همه سازمان ها دستورالعمل هایی برای عدم ادامه CPR ایجاد کرده اند. AHA بحثی را در مورد مسائل اخلاقی ناشی از توقف یا خروج از اقدامات احیا BLS یا ALS منتشر کرد. انجمن پزشکی Wilderness توصیه می کند که پس از شروع CPR، باید تا زمانی که احیا با یک بیمار بیدار موفقیت آمیز باشد، تا زمانی که امدادگران خسته نشده اند، تا زمانی که امدادگران در معرض خطر قرار ندارند، تا زمانی که بیمار به مراقبت های قطعی تحویل داده نشده، یا بیمار به تلاشهای احیا کننده طولانی مدت (۳۰ دقیقه) پاسخ نمی دهد، ادامه یابد. انجمن ملی پزشکان EMS همچنین دستورالعمل هایی برای پایان CPR در محیط خارج از بیمارستان ارائه می دهد (به بخش ارزیابی و مدیریت بیمار مراجعه کنید). اگر کنترل پزشکی در دسترس است، در صورت امکان، برای بررسی ختم CPR پس از مدت زمان کلی ۲۰ دقیقه، بسته به شرایط خاص بیمار، زودتر با پزشک مشورت کنید. (برای موارد دیگر [به عنوان مثال، غوطه ور شدن در آب سرد، برخورد صاعقه] که در آن CPR ممکن است بیش از ۲۰ تا ۳۰ دقیقه طول بکشد، به فصل ترومای محیطی II: غرق شدن، رعد و برق، غواصی و ارتفاع مراجعه کنید).

بیماری های مرتبط با گرما

گرمازدگی

سرد نمودن کل بدن را در اسرع وقت انجام دهید. هرگونه دسترسی به آب را در نظر بگیرید. بدن را تا سطح گردن در آب خنک غوطه ور کنید (بدن را کنترل کرده و از راه هوایی محافظت کنید) یا کل بدن را با آب اسپری کنید (به عنوان مثال مایعات IV، آب نمک، بطری های آب) و منبع جریان باد مداوم را فراهم کنید (به عنوان مثال، جریان طبیعی باد، باد زدن با حوله، فن

استریل بین انگشتان دست و پا قرار گیرند تا از آسیب بیشتر بافت جلوگیری شود. تاول ها نباید پاره شوند.

درد شدید در هنگام ذوب سریع احساس می شود. با داروهای ضد درد IV درمان کنید و در صورت نیاز و بر اساس پروتکل های محلی تیتراژ کنید. (آسپیرین به دلیل خطر سندرم ری در کودکان منع مصرف دارد.)

بازگشت رنگ طبیعی پوست، گرما و احساس در قسمت آسیب دیده همه علائم مطلوبی هستند. تمام قسمت های آسیب دیده را با هوای گرم خشک کنید (قسمت های آسیب دیده را با حوله خشک نکنید) و در حالت ایده آل، آلوئه ورا را روی پوست بمالید، گاز استریل را بین انگشتان پا یا انگشتان دست قرار دهید، بانداز کنید، آتل بزنید و اندام را بالا بیاورید. هر قسمت انتهایی را با مواد عایق بپوشانید و یک ماده ضد باد و ضد آب (به عنوان مثال کیسه زباله) را به عنوان لایه بیرونی بپیچید، به ویژه اگر خارج کردن بیمار به محل حمل ادامه یابد.

هیپوترمی

روش های گرمایش مجدد فعال را شروع کنید. نکته کلیدی این است که با عایق کاری از محیط و از بین بردن لباس های خیس و جایگزین کردن لباس های خشک، از اتلاف بیشتر گرما جلوگیری کنید. مایعات IV گرم شده (۱۰۴ تا ۱۰۷/۶ درجه فارنهایت (۴۰ تا ۴۲ درجه سانتی گراد) تجویز کنید.

لرز بهترین روش برای گرم کردن مجدد بیماران مبتلا به هیپوترمی خفیف در شرایط پیش بیمارستانی در مقایسه با روش های گرمایش خارجی است. بیماران مبتلا به هیپوترمی که قادر به لرزیدن حداکثری هستند، می توانند دمای مرکزی خود را ۶ تا ۸ درجه فارنهایت (۳ تا ۴ درجه سانتی گراد) در ساعت افزایش دهند. منابع حرارتی خارجی اغلب مورد استفاده قرار می گیرند اما ممکن است کمترین فایده را داشته باشند. برخی از ملاحظات مربوط به منابع حرارتی خارجی شامل موارد زیر است:

- با گرم (حداکثر ۱۰۸ درجه فارنهایت (۴۲/۲ درجه سانتی گراد)) و مرطوب نمودن اکسیژن توسط ماسک می تواند از اتلاف حرارت در هنگام تهویه جلوگیری کرده و حرارت را از مجاری تنفسی به قفسه سینه منتقل کند.
- تماس بدن به بدن برای انتقال حرارت مفید است، اما بسیاری از مطالعات هیچ مزیتی را نشان نمی دهند مگر در بیماران مبتلا به هیپوترمی خفیف.
- بالشتک های برقی و قابل حمل مزیت دیگری ندارند.
- گرم نمودن هوا در به حداقل رساندن دمای مرکزی پس از سرد شدن (afterdrop) مفید است. این میزان، گرمای موثر را در مقایسه با لرز برای بیماران مبتلا به هیپوترمی خفیف فراهم می کند.

تمام بیماران مبتلا به هیپوترمی را عایق بندی کنید تا اتلاف حرارت به حداقل برسد. یک پوشش چند لایه تهیه کنید. یک ورق پلاستیکی بزرگ و ضد آب را روی زمین قرار دهید. یک لایه عایق از پتو یا کیسه خواب در بالای لایه ضد آب اضافه کنید. بیمار را به همراه سایر منابع گرمای خارجی در روی لایه عایق قرار دهید. یک لایه عایق دوم روی بیمار بیندازید. سر بیمار برای

کیسه زباله بزرگ را بردارید و حدود ۱۲ اینچ (۳۰ سانتیمتر) زیر کیسه را برای سر بیمار سوراخ کنید به طوری که بیمار بتواند به پایین کیسه نگاه کند. همچنین برای مدیریت ادرار با شروع دیورز آماده باشید. از یک کیسه زباله بزرگ به عنوان پوشک یا از سطل یا ظرف دیگر استفاده کنید.

در صورت مشاهده علائم دیسترس تنفسی یا برای بیماران بی حال یا لتارژیک، اکسیژن مکمل (۲ تا ۴ لیتر در دقیقه توسط کانولای بینی) ارائه دهید. راه هوایی بیمارانی را که پاسخ نمی دهند مدیریت کنید و با آمبویگ (بدون هایپرونتیلیسیون؛ فصل تروما به سر را ببینید)، با اکسیژن با سرعت ۱۰ تنفس در دقیقه، تهویه مناسب را آغاز کنید.

سطح گلوکز خون بیمار را ارزیابی کرده و دکستروز IV را بر اساس پروتکل به بیماران مبتلا به هیپوگلیسمی ارائه دهید. تشنج را کنترل کرده و داروی ضد تشنج تجویز کنید (به عنوان مثال، دیازپام، ابتدا ۲ تا ۵ میلی گرم داخل وریدی/عضلانی، و تیتراسیون بر اساس پروتکل پزشکی). بیماران ناخودآگاه را در حالت خوابیده به پهلوی چپ قرار دهید. ارزیابی مداوم بیمار را ادامه دهید.

بیماری های مربوط به سرما

Frostbite

از بیمار برای هیپوترمی محافظت و آن را درمان کنید. هیدراتاسیون با مایع IV را شروع کنید یا حداقل IV را قبل از شروع روش های گرمایش مجدد ایجاد کنید. اگر نمی توان به ورید دسترسی پیدا کرد، مسیر داخل استخوانی جایگزین کنید. در شرایط تأخیر قابل توجه انتقال، گرم شدن فعال باید در نظر گرفته شود. گرم شدن سریع و فعال می تواند آسیب مستقیم بلورهای یخ در بافت ها را معکوس کند، اما ممکن است شدت آسیب را تغییر ندهد. جلوگیری از انجماد مجدد بافت ذوب شده بسیار مهم است زیرا این امر در مقایسه با ذوب منفعل نتیجه را بدتر می کند. اگر قرار است گرمایش فعال انجام شود، زمان و مکان شروع گرم شدن مجدد ملاحظات کلیدی است.

یک روش استاندارد گرم کردن مجدد این است که اندام آسیب دیده را در جریان آب گرم شده در دمای بین ۹۸/۶ و ۱۰۲/۲ درجه فارنهایت (۳۷ و ۳۹ درجه سانتی گراد) در ظرفی بزرگ قرار دهید تا بافت های سرمازده را بدون تماس با کناره ها و یا لمس آنها در خود جای دهد. آب باید گرم باشد، اما نه داغ. (توجه داشته باشید که محدوده دمای داده شده در اینجا کمتر از حد توصیه شده قبلی است؛ این محدوده دما درد را برای بیمار کاهش می دهد در حالی که فقط مرحله گرم شدن مجدد را کمی کند می کند.) در صورت وجود، برای اندازه گیری دمای آب باید از دماسنج دهانی یا رکتوم استفاده کرد. دمای کمتر از حد توصیه شده باعث ذوب شدن بافت می شود اما برای ذوب سریع و بقاء بافت مفید نیست. هر درجه حرارت بیشتر شود باعث درد بیشتر شده و ممکن است باعث سوختگی شود. با منابع گرمای خشک شدید (مانند قرار دادن در نزدیکی آتش) بیمار را گرم نکنید. غوطه وری را تا زمانی که بافت نرم و قابل انعطاف شود ادامه دهید، که ممکن است ۳۰ تا ۶۰ دقیقه طول بکشد. حرکت فعال اندام، بدون مالش مستقیم یا ماساژ قسمت آسیب دیده در هنگام غوطه وری مفید است. اگر غوطه وری گرم در دسترس نیست، قسمت های آسیب دیده ممکن است در پانسمان های استریل گشاد و حجیم با گاز پنبه

عضلانی در هنگام لرز در دسترس است و از هیپوگلیسمی بیشتر جلوگیری می کند. بیماران هشیار می توانند مایعات گرم و شیرین را از طریق دهان مصرف کنند.

جلوگیری از اتلاف گرما پوشانده می شود، و یک منفذ در صورت ایجاد می شود تا ارزیابی بیمار امکان پذیر باشد. بیمار را از نظر هیپوگلیسمی ارزیابی کنید. تزریق دکستروز اطمینان حاصل می کند که سوخت کافی (قند) برای متابولیسم

خلاصه

- ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی ناگزیر با مواجهه های زیست محیطی مانند مواردی که در این فصل توضیح داده شده است مواجه خواهند شد.
- برای ارزیابی سریع و درمان در شرایط پیش بیمارستانی، ارائه دهندگان باید از دانش اولیه در موارد اضطراری محیطی مشترک برخوردار باشند. آنها همچنین باید نحوه تنظیم دما از جمله نقش پوست و مکانیسم های تنظیم حرارت در مغز را درک کنند.
- روش های حفظ و دفع گرمای بدن مفاهیم مهمی برای ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی است. ارائه دهندگان باید بفهمند که چگونه گرما و سرما به بدن منتقل و از بدن خارج می شود (یعنی تابش، هدایت، همرفت، تبخیر) تا بتوانند بیماری را که دارای هایپرترمی یا هیپوترمی است، بطور موثر مدیریت کنند.
- برای بیماری های ناشی از گرما، ارائه دهندگان باید با گرمزدگی با سرد نمودن موثر، سریع و کامل بدن برای کاهش سریع دمای مرکزی درمان کنند.
- برای بیماری های ناشی از سرما، ارائه دهندگان باید همه بیماران مبتلا به هیپوترمی متوسط تا شدید مدیریت کنند، زمانی را برای خروج آنها از محیط سرد اختصاص داده و همزمان با نظارت بر دمای مرکزی، گرم شدن غیر فعال را آغاز نمایند. نکته اصلی جلوگیری از اتلاف بیشتر گرمای بدن است.
- ارائه دهندگان باید به خاطر داشته باشند که وقتی دمای مرکزی کمتر از ۸۶ درجه فارنهایت (۳۰ درجه سانتی گراد) باشد، داروها و دفیبریلاتور عموماً بی اثر هستند.
- بیماران تا زمانی که گرم و مرده نباشند، مرده اند، مگر اینکه نشانه هایی از بیهودگی واضح احیا (مانند قفسه سینه یخ زده، سر بریده شده، یخ در مجاری تنفسی) وجود داشته باشد.
- ارائه دهندگان باید بدانند چگونه از خود در برابر صدمات ناشی از سرما محافظت کنند و چگونه از ایمنی دیگران حمایت کنند. مفاهیم مهم پیشگیری شامل هیدراتاسیون، آمادگی جسمانی، سازگاری با گرما، لباس مناسب برای هوای سرد و اجتناب از عوامل خطر است.
- به یاد داشته باشید که برای امداد موثر باید ایمنی خود را حفظ کنید. در موارد بسیاری، ارائه دهندگان جان خود را هنگام تلاش برای نجات از دست داده اند.

مرور سناریو

بعد از ظهر گرم تابستان است و دمای آن به ۱۰۲ درجه فارنهایت (۳۸٫۹ درجه سانتی گراد) می رسد. طی ۳۰ روز گذشته، بسیار مرطوب بوده و دمای هوا به بیش از ۱۰۰ درجه فارنهایت (۳۷/۸ درجه سانتی گراد) روزانه رسیده است. دمای محیط منجر به بسیاری از آسیب های مربوط به گرما شده است و برای انتقال بیماران زیادی به بخش های اورژانس (ED) در داخل شهر داخلی به پرسنل خدمات فوریت های پزشکی (EMS) نیاز است.

در ساعت ۱۷:۰۰، آمبولانس شما به ماموریت یک بیمار مرد بی پاسخ در یک وسیله نقلیه اعزام می شود. هنگامی که آمبولانس شما به صحنه می رسد، شما پیرمردی ۷۶ ساله را مشاهده می کنید که بیهوش و بدون آسیب، در وسیله نقلیه پارک شده در خارج از یک فروشگاه بزرگ به نظر می رسد. ارزیابی سریع شما از راه هوایی، تنفس، گردش خون بیمار (ABC) و سطح هوشیاری وی نشان می دهد که بیمار کلامی (verbal) است، اما صحبت های غیر منطقی دارد.

- دلایل احتمالی کاهش سطح هوشیاری این بیمار چیست؟
- چه علائمی تشخیص مربوط به گرما را حمایت می کند؟
- چگونه می توانید به طور اورژانسی این بیمار را در صحنه و در مسیر حرکت به بخش اورژانس مدیریت کنید؟

راه حل سناریو

این مرد ۷۶ ساله در ماشین خود منتظر بازگشت همسرش از مرکز خرید بوده است. او در معرض حرارت زیاد قرار گرفته و بدون هیدراتاسیون موثر برای جبران مایعات (عرق) از دست رفته، دچار دهیدراتاسیون شده است. شاخص توده بدنی بیمار بالای ۳۰ است و به دلیل چاقی در معرض خطر بیشتری از بیماری های ناشی از گرما قرار دارد.

در بازگشت همسر، وی سابقه دیگری ارائه داد که نشان می داد او برای فشار خون بالا دیورتیک، مسدود کننده بتا برای بیماری عروق کرونر قلب و داروی آنتی کولینرژیک برای بیماری پارکینسون مصرف می کند. هر سه دارو از عوامل خطر بیماری های مرتبط با گرما هستند. این بیمار نیاز به ارزیابی سریع ABC ها و سطح هوشیاری با استفاده از مقیاس AVPU (هوشیار، پاسخ به محرک های کلامی، پاسخ به محرک های دردناک، بدون واکنش) دارد. با توجه به اظهارات کلامی غیر منطقی، سن و موقعیت مکانی وی، شما به گرمزدگی مشکوک می شوید.

شما به سرعت آسیب بلانت یا نافذ را ارزیابی می کنید و هیچ موردی را پیدا نمی کنید. در مرحله بعد، بیماران سالمند باید از نظر تشدید هر بیماری زمینه ای پزشکی، مانند بیماری قلبی یا اختلال عصبی (به عنوان مثال، سکته مغزی) مورد ارزیابی قرار گیرند. مشخص شده است که هر سه بیماری وی با هایپرترمی بدتر شده و در نتیجه خطر مرگ و میر او را افزایش می دهد. ضروری است که کل بدن این بیمار بلافاصله خنک شود.

شما بیمار را از مواجهه با نور مستقیم خورشید روی صندلی جلو بیرون می آورید و هرگونه لباس اضافی را خارج می کنید. شما از بطری های سالین کیف تروما استفاده می کنید تا از سر تا انگشتان پای او را خیس کنید. از طرف مقابل خود بخواید فن را راه اندازی کرده و تهویه مطبوع را در سطح بالا قرار دهید تا جریان هوا در بدن بیمار و انتقال حرارت همرفتی افزایش یابد. برانکارد آماده است تا بیمار را به آمبولانس منتقل کند. آب یخ و حوله های مرطوب خنک در پشت آمبولانس برای این بیمار مبتلا به هایپرترمی آماده می شود.

شما به سرعت بیمار را از وسیله نقلیه اش به آمبولانس منتقل می کنید. با شروع انتقال، تمام بدن بیمار با حوله های مرطوب سرد مرطوب می شود و پنکه ها به سمت بیمار هدایت می شوند. بیمار بر روی اکسیژن با جریان بالا قرار داده می شود، ECG کنترل می شود و در ابتدا IV با سرعت KVO ایجاد می گردد. شما برای ارزیابی دمای رکتوم برای تأیید هایپرترمی (بیشتر یا مساوی ۴۰ درجه سانتیگراد) (۱۰۴ درجه فارنهایت) آماده هستید. در صورت تأیید، ۵۰۰ میلی لیتر سالین IV تزریق می کنید. شما علائم حیاتی را بررسی کرده و به پزشک اطلاع می دهید تا برای یک مرد ۷۶ ساله مبتلا به گرمزدگی آماده شود.

ترومای محیطی II: صاعقه، غرق شدگی، غواصی و ارتفاع

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

- خطرات ایمنی مرتبط با صاعقه در فضای باز را توضیح دهید.
- استفاده از تریاژ معکوس را برای چندین مصدوم صاعقه شرح دهید.
- عوامل خطر اصلی بیماریهای ارتفاع را مشخص کنید.
- ABC اولیه مناسب (راه هوایی، تنفس و گردش خون) در مورد غرق شدگی را توضیح دهید.
- سه نشانه یا علامتی را که ممکن است در بیمار پس از حادثه غرق شدگی رخ دهد، شرح دهید.
- پنج روش برای جلوگیری از حادثه غرق شدگی را مشخص کنید.
- علائم و نشانه های بیماری decompression نوع I و II را با هم مقایسه کنید.
- دو مداخله درمانی اولیه برای بیماری decompression نوع II و آمبولی گاز شریانی را شرح دهید.
- در مورد شباهت ها و تفاوت های بیماری حاد کوهی و ادم مغزی در ارتفاع بالا بحث کنید.

سناریو

در یک شهر ساحلی، یک خانواده چهار نفره در یک روز سرد زمستانی با سگ خود در ساحل قدم می زدند. پسرشان یک توپ پلاستیکی را به طرف لبه آب پرتاب و سگ آن را تعقیب کرد. در یک لحظه، موج بزرگ ساحلی سگ را در موج بلعید. پسر ۱۷ ساله ابتدا برای نجات سگ وارد آب شد، اما آب او را به سمت خود کشید. والدین و خواهرش او را در حالی که روی موج ها بود مشاهده کردند.

پدر و مادر پسر یک شناور در نزدیکی ساحل را گرفتند و به کمک پسرشان فرستادند. دختر ۱۹ ساله آنها در ساحل ماند و با تلفن همراه خود درخواست کمک کرد. سرانجام سگ خود را به ساحل رساند. والدین پس از اینکه پسر خود را در آب غوطه ور و بدون پاسخ دیدند از آب سرد بیرون کشیدند. واحد امداد ظرف ۷ دقیقه پس از تماس دختر به محل رسید.

هنگامی که از آمبولانس خارج می شوید، یک پسر نوجوان بیهوش را مشاهده می کنید که دراز کشیده است و صورتش پر از شن و ماسه است. او هنوز در منطقه موج سواری است و ممکن است توسط موجی غرق شود. شما همراه با نیروهای آتش نشانی به مصدوم نزدیک می شوید.

- در این شرایط چه رویکردی نسبت به بیمار دارید؟
- اگر بیمار نبض یا تنفس نداشته باشد، مداخله فوری بعدی چیست؟
- چه نگرانی های دیگری برای بیمار دارید که باید در محل مورد بررسی قرار گیرد؟

مقدمه

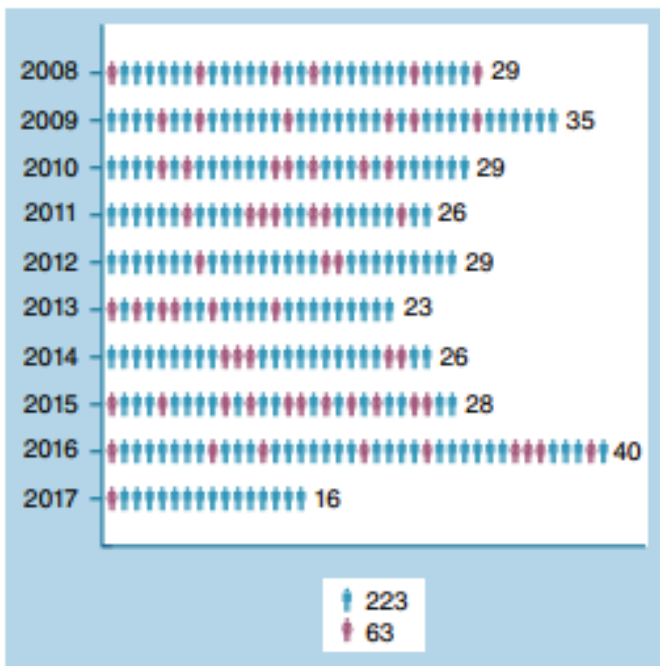
ایمنی صاعقه افزایش یافته است و خدمات درمانی بهبود یافته است. در حالی که در اوایل قرن بیستم تقریباً ۴۰۰ نفر در اثر صاعقه جان خود را از دست می دادند، میانگین تعداد مرگ و میر سالانه از سال ۱۹۶۸ تا ۲۰۱۰ ۷۹ نفر بود. آخرین گزارش ها نشان می دهد که صاعقه در حال حاضر تنها حدود ۳۰ نفر را در هر سال می کشد و حدود ۴۰۰ نفر را مجروح می کند.

بزرگترین تهدیدات ناشی از صاعقه آسیب های عصبی و قلبی ریوی است. دستورالعمل های عملی از انجمن پزشکی WMS (Wilderness) برای پیشگیری و درمان صدمات ناشی از صاعقه در مراقبت های پیش بیمارستانی و درون بیمارستانی در دسترس است. (به فصل تحت عنوان اصول طلایی، ترجیحات و تفکر انتقادی مراجعه کنید).

اپیدمیولوژی

بر اساس داده های اداره ملی اقیانوس و هواشناسی^۱ (NOAA)، در دهه ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۶، ۳۰۵ مورد مرگ (به طور متوسط ۳۰ مرگ در سال) بر اثر رعد و برق وجود داشت. از این تعداد مرگ و میر، ۷۹ درصد مرد بودند. شکل ۲-۲۰ تعداد مرگ و میرهای رعد و برق بر اساس جنسیت از سال ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۷ را نشان می دهد.

درگیری در ناحیه جمجمه یا پا نشان دهنده خطر بیشتری برای مرگ است و برخی آنالیزها نشان می دهد که حدود ۷۴ درصد از بازماندگان صاعقه دچار ناتوانی دائمی می شوند.



شکل ۲-۲۰: تعداد کشته شدگان رعد و برق بر اساس جنسیت در ایالات متحده از سال ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۷

با این حال، این موضوع یافته بحث برانگیز است، زیرا سایر مطالعات صدمات دائمی بسیار کمتری گزارش کرده اند. از میان افرادی که در اثر صاعقه جان باختند، ۵۲ درصد در خارج از منزل بودند (۲۵ درصد از آنها در محل کار بودند). در یک بررسی ۶۳ مورد از صاعقه در یک حادثه رعد و برق در فلوریدا، در عرض ۱ ساعت مرگ رخ داد.

هر ساله در سراسر جهان، بیماریها و مرگ و میرهای قابل توجهی ناشی از انواع شرایط محیطی، از جمله صاعقه، حوادث غوطه ور شدن، غواصی تفریحی و کوهنوردی در ارتفاعات اتفاق می افتد. (برای شرایط گرمادگی و سرمازدگی به فصل ترومای محیطی ا: گرما و سرما مراجعه کنید). ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی باید اختلالات مربوط به هر نوع محیط را بدانند. درک آناتومی، فیزیولوژی و پاتوفیزیولوژی مربوطه؛ و نحوه انجام سریع ارزیابی و مدیریت بیمار را بدانید. در عین حال، آنها باید بدانند چگونه از آسیب به خود و دیگر پرسنل ایمنی عمومی جلوگیری کنند.

آسیب های مربوط به رعد و برق

رعد و برق گسترده ترین تهدید برای مردم و اموال در طول فصل رعد و برق می باشد و در مرگ و میر ناشی از طوفان در ایالات متحده از سال ۱۹۵۹ بعد از سیل، دومین مورد است. روزانه بیش از ۵۰،۰۰۰ طوفان رعد و برق در جهان رخ می دهد که بیش از ۱۰۰ بار به زمین برخورد می کند. گزارش شده است که صاعقه سالانه حدود ۷۵۰۰۰ آتش سوزی در جنگل ها و ۴۰ درصد از همه آتش سوزی ها را آغاز می کند. مخرب ترین شکل صاعقه، برخورد ابر به زمین است (شکل ۱-۲۰). بر اساس سیستم های تشخیص رعد و برق در ایالات متحده، تخمین زده می شود که صاعقه ابر به زمین تقریباً ۲۰ میلیون بار در سال و حدود ۵۰،۰۰۰ چشمک زن در ساعت در هر بعد از ظهر تابستانی رخ می دهد. در ایالات متحده، رعد و برق بیشتر از ژوئن تا آگوست رخ می دهد، اما در فلوریدا و سواحل جنوب شرقی خلیج مکزیک در طول سال اتفاق می افتد. ۲۵ درصد از مرگ های ناشی از رعد و برق در فلوریدا و تگزاس اتفاق می افتد. در سراسر جهان، جمعیت روستایی به دلیل عدم وجود ساختارهای ایمن در برابر صاعقه و آموزش پیشگیری، در معرض خطر بیشتری هستند. در نتیجه، تخمین زده می شود که سالانه ۲۴۰۰۰ مورد مرگ و میر رخ می دهد و صاعقه حدود ۱۰ برابر بیشتر از مرگ و میر در سراسر جهان باعث آسیب می شود.



شکل ۱-۲۰: رعد و برق ابر به زمین با الگوی رعد و برق خطی

از دهه ۱۹۵۰، تعداد مرگ و میر ناشی از صاعقه در ایالات متحده کاهش یافته است، احتمالاً به دلیل اینکه تعداد افراد کمتری در خارج از منزل در مناطق روستایی کار می کنند، سیستم های هشداردهنده برای نزدیک شدن به طوفان ها بهبود یافته است، آموزش عمومی در مورد

مکانیسم آسیب

آسیب ناشی از صاعقه می تواند ناشی از شش مکانیسم زیر باشد:

- برخورد مستقیم^۲ زمانی اتفاق می افتد که فردی در محیط باز نتواند سرپناهی پیدا کند. این مورد تنها ۳ تا ۵ درصد از صاعقه را تشکیل می دهد.

- Side flash یا splash contact هنگامی رخ می دهد که رعد و برق به جسمی برخورد می کند (به عنوان مثال، زمین، ساختمان، درخت) و روی یک قربانی یا چند قربانی پاشیده شود. جریان از جسم اصلی روی یک شخص پاشیده می شود. splash contact از فردی به فرد دیگر، از درختی به شخص دیگر و حتی در داخل خانه از سیم تلفن به فردی که با تلفن صحبت می کند (بسته به تلفن و نزدیکی سیم به صورت، گاهی اوقات می تواند نسبت به splash contact، مستقیم باشد).

- تماس^۳ زمانی اتفاق می افتد که شخص در تماس مستقیم با جسمی است که مستقیماً یا با splash contact برخورد می کند. این مورد یک سوم تمام صدمات ناشی از صاعقه را تشکیل می دهد. برای پرسنل امداد و نجات که ممکن است موارد فلزی روی بدن خود داشته باشند (مانند کارابین) یا اتصال به یک سیستم نجات مانند بیل در حین نجات کوهنوردی که ممکن است با رعد و برق همراه باشد، کارشناسان WMS و پزشکی کوهنوردی توصیه می کنند که به بستن را صورت جداگانه انجام دهید. همچنین، اشیاء فلزی مانند کارابین، ابزار، یا تیرهای پیاده روی/اسکی باید جدا شده و از تماس مستقیم اجتناب شود.

- Step voltage زمانی رخ می دهد که رعد و برق به زمین یا جسم نزدیک برخورد و جریان به صورت شعاعی به بیرون گسترش می یابد و در طی این فرآیند از بدن شخص عبور می کند. بافت انسان مقاومت کمتری نسبت به زمین ایجاد می کند و جریان، به عنوان مثال، از یک پا به بالا و از پای دیگر پایین می رود و مسیر کمترین مقاومت را طی می کند. جریان زمین بیشترین آسیب های ناشی از صاعقه را تشکیل می دهد. egatlov petS به عنوان egatlov edirts یا tneruc dnuorg نیز شناخته می شود

- جریان رو به بالا^۴ زمانی رخ می دهد که جریان از زمین و از قربانی عبور می کند اما با جریان صاعقه رو به پایین متصل نمی شود. انرژی موجود در این استریم در مقایسه با برخورد صاعقه کامل کمتر است و تقریباً ۱ تا ۱۵ درصد صدمات ناشی از صاعقه را شامل می شود. جریان رو به بالا نوعی از تماس های رعد و برق است که اخیراً شناسایی شده است.

- آسیب ناشی از انفجار یا سایر آسیب های ناگهانی می تواند در اثر موج ضربه ای ایجاد شده توسط صاعقه ایجاد گردد، و فرد را تا ارتفاع ۳۰ فوت (۹/۱ متر) به حرکت درآورد. علاوه بر این، آسیب ها می تواند ناشی از رعد و برق باشد که باعث آتش سوزی جنگل ها، آتش سوزی ساختمان ها و انفجار می شود.

شش عامل شناخته شده وجود دارد که شدت آسیب ناشی از جریان برق و صاعقه را تعیین می کنند:

- نوع مدار
- مدت زمان قرار گرفتن در معرض
- ولتاژ
- آمپر
- مقاومت بافت
- مسیر فعلی

هنگامی که رعد و برق یا منبع الکتریکی با ولتاژ بالا با بدن انسان تماس می گیرد، گرمای ایجاد شده در بدن نسبت مستقیم با مقدار جریان، مقاومت بافتی و مدت تماس دارد. با افزایش مقاومت بافت های مختلف (به عنوان مثال، عصب >خون >عضله >پوست >چربی >استخوان)، گرمای ناشی از عبور جریان نیز افزایش می یابد.

به راحتی می توان تصور کرد که صاعقه مشابه با صدمات الکتریکی با ولتاژ بالا است. با این حال، تفاوت های قابل توجهی بین دو مکانیسم آسیب وجود دارد. صاعقه برخلاف جریان متناوب^۵ (AC) جریان مستقیم^۶ (DC) است که مسئول آسیب های الکتریکی صنعتی و خانگی است. صاعقه میلیون ها ولت بار الکتریکی تولید می کند که جریان آن بین ۳۰ تا ۵۰ هزار آمپر است و مدت زمان قرار گرفتن در معرض بدن آنی (۱۰ تا ۱۰۰ میلی ثانیه) است. دمای رعد و برق با قطر متفاوت است، اما دمای متوسط تقریباً ۱۴،۴۳۰ درجه فارنهایت (۸۰۰۰ درجه سانتی گراد) است. در مقایسه، اکسپوزر الکتریکی با ولتاژ بالا نسبت به رعد و برق، به ولتاژ بسیار کمتری تمایل دارد. با این حال، عامل اصلی که صاعقه را از آسیب الکتریکی با ولتاژ بالا متمایز می کند، مدت زمان قرار گرفتن بدن در معرض جریان می باشد.

گاهی اوقات، صاعقه می تواند الگوهای آسیب را مانند الگوی برق فشار قوی نشان دهد، زیرا یک الگوی صاعقه نادر باعث ایجاد ضربه طولانی مدت تا ۵/۰ ثانیه می شود. این نوع رعد و برق که صاعقه داغ نامیده می شود، می تواند باعث سوختن عمیق بافت انسان، انفجار درختان و آتش سوزی شود. صاعقه می تواند زخم های ورود و خروج را روی بدن نشان دهد، اما شایع ترین مسیر صاعقه هنگامی که به قربانی برخورد می کند عبور از بدن است. از این جریان به عنوان جریان flashover یاد می شود. همچنین جریان flashover می تواند به چشم ها، گوش ها، بینی و دهان وارد شود. این نظریه وجود دارد که به همین دلیل است که بسیاری از قربانیان جریان flashover از صاعقه جان سالم به در می برند. همچنین مشخص است که جریان flashover ممکن است رطوبت روی پوست را بخار کند یا قسمتی از لباس یا کفش را از روی قربانی جدا کند. جریان flashover، میدانهای مغناطیسی بزرگ و به دنبال آن جریانهای الکتریکی ثانویه را در بدن ایجاد کند و تصور می شود که باعث ایست قلبی و سایر صدمات داخلی می گردد.

صدمات ناشی از رعد و برق

صدمات ناشی از صاعقه از زخم های سطحی جزئی تا تروما به چند سیستم بزرگ و مرگ متغیر است. جدول ۲-۲۰ علائم و نشانه های متداول آسیب صاعقه را فهرست می کند. به عنوان ابزاری برای تعیین بهبودی یا پیش آگهی احتمالی صاعقه، قربانیان را می توان در یکی از سه دسته آسیب های جزئی، متوسط و شدید قرار داد.

۵ alternating current
۶ direct current

۲ Direct strike
۳ Contact
۴ Upward streamer

جدول ۱-۲۰: مقایسه صاعقه و صدمات الکتریکی با ولتاژ بالا

فاکتور	صاعقه	ولتاژ بالا
سطح انرژی	۳۰ میلیون ولت؛ ۵۰۰۰ آمپر	معمولاً بسیار کمتر
زمان مواجهه	فوری؛ مختصر	طول کشیده
مسیر	Flashover، دهانه	عمیق، داخلی
سوختگی ها	سطحی، خفیف	عمیق، داخلی
قلبی	ارست اولیه و ثانویه، آسیستول	فیبریلاسیون بطنی
کلیوی	میوگلوبینوری یا هموگلوبینوری نادر	میوگلوبینوری یا هموگلوبینوری شایع
فاسیوتومی	به ندرت، در صورت لزوم	رایج، اولیه و گسترده
آسیب بلانت	اثر رد و برق انفجاری	سقوط می کند، پرتاب می شود

جدول ۲-۲۰: آسیب صاعقه: علائم، نشانه ها و درمان رایج

آسیب	علائم/ نشانه ها	درمان
خفیف	احساس احساس عجیب در اندامها؛ گیجی؛ فراموشی؛ بیهوشی موقت، ناشنوایی یا کوری؛ پارگی غشای تمپان	ایمنی صحنه؛ XABCDE ها؛ سابقه پزشکی و بررسی ثانویه؛ ECG مانیتورینگ؛ اکسیژن دادن و انتقال همه بیماران با جراحات خفیف
متوسط	دیس اورینتیشن، حالت تهاجمی، فلج، شکستگی، ترومای بلانت، عدم وجود نبض در اندام تحتانی، شوک نخاعی، تشنج، ایست موقت قلبی تنفسی، کما	ایمنی صحنه؛ XABCDE ها؛ سابقه پزشکی و بررسی ثانویه؛ ECG مانیتورینگ؛ CPR (CAB) در مواقع ضروری؛ اکسیژن بدهید و انتقال همه بیماران
شدید	هر یک از موارد فوق، اتوره (نشت مایع) در مجرای گوش، فیبریلاسیون قلبی یا آسیستول قلبی	CPR (CAB) و روشهای پیشرفته نجات؛ از تریاژ "معکوس" با چندین بیمار استفاده کنید.

آسیب خفیف

بیماران با آسیب خفیف بیدار هستند و احساس ناخوشایند و غیرطبیعی را در اندام یا اندام های آسیب دیده گزارش می دهند. در حمله صاعقه جدی تر، قربانیان گزارش می دهند که صاعقه به سرشان اصابت یا انفجار به آنها برخورد کرده است، زیرا از منبع مطمئن نیستند. ممکن است بیمار با موارد زیر در صحنه حاضر شود:

- گیجی (کوتاه مدت یا ساعتها تا روزها)
- آمیزی (کوتاه مدت یا ساعتها تا روزها)
- ناشنوایی موقت
- نابینایی
- بیهوشی موقت
- پارسازی موقتی
- درد عضلانی

- سوختگی های پوستی (نادر)
- فلج گذرا

قربانیان با علائم حیاتی طبیعی یا هیپرتانسیون خفیف و گذرا ظاهر می شوند و بهبود معمولاً تدریجی و کامل است.

آسیب متوسط

قربانیان با آسیب متوسط دارای آسیب های پیشرونده منفرد یا چند سیستم هستند که برخی از آنها جان را تهدید می کند. برخی از بیماران این گروه می توانند یک ناتوانی دائمی داشته باشند. بیماران ممکن است با موارد زیر در محل حاضر شوند:

■ اثرات فوری

- علائم عصبی
- تشنج
- ناشنوایی
- ایست و صدمات قلبی
- صدمات ریوی
- گیجی، فراموشی
- نابینایی
- سرگیجه
- کوفتگی ناشی از shockwave
- ترومای بلانت (به عنوان مثال، شکستگی)
- درد قفسه سینه، دردهای عضلانی
- پارگی غشای تمپان
- سردرد، تهوع، سندرم پس از کانکاشن

■ اثرات تاخیری

- علائم و نشانه های عصبی
- نقص حافظه
- نقص توجه
- تغییرات عصبی - روانی
- حواس پرتی
- تغییر شخصیت
- تحریک پذیری
- درد مزمن
- تشنج

بسته به محل برخورد صاعقه، ضربه بر مرکز تنفسی مغز می تواند منجر به توقف طولانی مدت تنفس گردد که ممکن است منجر به ایست قلبی ثانویه در نتیجه هیپوکسمی شود. قربانیان این گروه ممکن است ایست قلبی ریوی فوری را تجربه کنند، اگرچه اتوماتیسم ذاتی قلب ممکن است باعث بازگشت خود به خود به ریتم سینوسی طبیعی شود. از آنجا که ایست قلبی ریوی فوری بزرگترین تهدید است، ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی باید تهدیدات فوری زندگی را با توالی CAB (گردش خون، راه هوایی، تنفس) بلافاصله برای همه قربانیان صاعقه برطرف کرده و به طور مداوم الکتروکاردیوگرام (ECG) را برای حوادث ثانویه قلبی که تا ۳ روز پس از حادثه رخ می دهد، کنترل کنند.

آسیب شدید

مکانیسم مرگ ناگهانی در اثر برخورد صاعقه، ایست قلبی و تنفسی همزمان است. قربانیانی که دچار صدمات شدید ناشی از صاعقه مستقیم

منتظره است.

مکانیسم آسیب ممکن است بدون شاهد مشخص نباشد زیرا صاعقه می تواند در یک روز آفتابی برخورد کند. هنگامی که در مورد مکانیسم آسیب شک دارید، بلافاصله برای ABCDES (خونریزی شدید، مدیریت راه های هوایی، تنفس، گردش خون، ناتوانی، قرار گرفتن در معرض/محیط) و هر گونه شرایط تهدید کننده زندگی، مانند هر شرایط اضطراری را بلافاصله ارزیابی کنید. بیمارانی که دچار صاعقه شده اند (برخلاف کسانی که در اثر مکانیسم های دیگر دچار برق گرفتگی شده اند) بار الکتریکی ندارند و لمس آنها هیچ خطری در ارائه مراقبت از بیمار ندارد. ضربان قلب قربانی را با نوار قلب ارزیابی کنید. مشاهده تغییرات غیر اختصاصی بخش ST و موج T مانند طولانی شدن فاصله QT و معکوس شدن موج T معمول است، اما شواهد خاص تری از انفارکتوس میوکارد با افزایش موج Q یا قطعه ST به ندرت دیده می شود.

هنگامی که بیمار پایدار شد، ارزیابی دقیق سر تا پا لازم است تا طیف وسیعی از صدمات ناشی از این نوع تروما را شناسایی کنید. آگاهی وضعیتی بیمار و عملکرد عصبی کلیه اندام ها را ارزیابی کنید زیرا اندامهای فوقانی و تحتانی ممکن است فلج گذرا را تجربه کنند (معروف به کروئوپارالیز). مشخص شده است که قربانیان صاعقه دارای اختلال در عملکرد خودکار هستند که باعث گشادی مردمک چشم می شود و همین امر باعث آسیب به سر می شود. به دنبال خون و مایع مغزی نخاعی در مجاری گوش باشید. نیمی از این قربانیان دارای یک یا دو غشای تمپانیک پارگی خواهند بود. همه قربانیان صاعقه دارای احتمال زیادی هستند که در اثر پرتاب شدن به جسم جامد یا برخورد با اجسام در حال سقوط یا سایر آسیب های اسکلتی و عضلانی مانند دررفتگی ناشی از اسپاسم عضلانی دچار ضربه شدید شوند. احتمال آسیب ستون فقرات باید در طول ارزیابی در نظر گرفته شود و مراحل مدیریت مربوطه طبق پروتکل محلی تعیین شود.

پوست را از نظر علائم سوختگی، از ضخامت سطحی تا ضخامت کامل ارزیابی کنید. سوختگی های ناشی از صاعقه ممکن است در صحنه آشکار شوند یا نشوند زیرا در طی چند ساعت ایجاد می شوند. سوختگی در کمتر از نیمی از بازماندگان صاعقه رخ می دهد و در بیشتر موارد سطحی است. معمولاً مشاهده ظاهری پر مانند در پوست، معروف به Lichtenberg's figures است، اما این الگوها سوختگی نیستند ندارند و در ۲۴ ساعت برطرف می شوند (شکل ۳-۲۰). معمولاً مشاهده سوختگی های ثانویه ناشی از شعله ور شدن لباس و داغ شدن جواهرات یا اشیاء دیگر است.

اگر حادثه شامل قربانیان متعددی باشد، اصول تریاژ باید فوراً اجرا گردد. قوانین معمول تریاژ عبارتند از تمرکز پرسنل و منابع محدود روی بیمارانی مبتلا به جراحات متوسط و شدید و بای پس سریع بیمارانی بدون تنفس و گردش خون. برای بیمارانی دچار چندین صاعقه، قانون برای استفاده از تریاژ "معکوس" و "احیای مردگان" تغییر می کند، زیرا این بیمارانی در ایست تنفسی یا ایست قلبی هستند و در صورت مدیریت سریع به احتمال زیاد بهبود می یابند. در مقابل، سایر بیمارانی که از صاعقه جان سالم به در برده اند، احتمال کمی برای بدتر شدن دارند، مگر اینکه همراه با ضربه و خونریزی مخفی باشد.

مدیریت

اولویت های مدیریت قربانی صاعقه اطمینان از ایمنی صحنه برای خود و پرسنل و ارزیابی هر قربانی از نظر ABCDE است. اگر تنفس یا گردش خود به خودی وجود ندارد، CPR موثر را تا پنج سیکل (۲)

(آسیب های قلبی و عروقی یا عصبی) یا تأخیر در احیای قلبی ریوی (CPR) می شوند، پیش آگهی ضعیفی دارند. در بدو ورود به محل، ارائه دهنده مراقبت های پیش بیمارستانی ممکن است بیمار را در ایست قلبی با آسیستول یا فیبریلاسیون بطنی پیدا کند. صاعقه باعث ایجاد یک شوک بزرگ DC می شود که همزمان کل میوکارد را دپلاریزه می کند. انجمن قلب آمریکا (AHA) اقدامات احیاء شدیدی را برای افرادی که در ارزیابی اولیه مرده به نظر می رسند، توصیه می کند. این بر اساس بسیاری از گزارش های پس از ایست قلبی ناشی از صاعقه و بر این واقعیت است که قربانیان این گروه معمولاً جوان و بدون بیماری قلبی هستند. داده های منتشر شده در سال ۱۹۸۰ نشان می دهد که تنها ۲۳٪ از بیماران صاعقه زده که CPR دریافت کردند زنده ماندند. این آمار هنوز در مطالعات پزشکی معاصر به اشتراک گذاشته می شود، اما ممکن است نوآوری های اخیر در احیای مبتنی بر CPR را در بر نداشته باشد. در بین همه علل ایست قلبی ریوی، صاعقه ممکن است یکی از امیدوار کننده ترین پیش بینی ها برای بهبودی را داشته باشد، زیرا نقص اولیه موقتی است و ممکن است برگشت پذیر باشد.

مشاهده ایست اولیه قلبی با ریکآوری خود به خودی فعالیت الکتریکی پس از برخورد صاعقه غیر معمول نیست، اما هرگونه توقف مداوم تنفسی به دلیل فلج شدن مرکز تنفسی مدولاری ممکن است باعث ایست قلبی هیپوکسمی ثانویه شود. اگر ایسکمی طولانی مدت قلبی و عصبی رخ داده باشد، احیای این بیماران بسیار مشکل خواهد بود. سایر یافته های رایج عبارتند از: پارگی غشای تمپان با مایع مغزی نخاعی و خون در مجرای گوش، صدمات چشمی و انواع مختلف ضربه های ناخواسته ناشی از سقوط، از جمله کوفتگی بافت نرم و شکستگی جمجمه، دنده ها، اندام ها و ستون فقرات. بسیاری از بیماران این دسته هیچ مدرکی از سوختگی ندارند. در بیمارانی که دچار سوختگی های پوستی ناشی از رعد و برق می شوند، عموماً سوختگی کمتر از ۲۰ درصد مساحت کل بدن می باشد.

صدمه به سیستم عصبی مرکزی (CNS) در یک فرد صاعقه زده شایع است و در چهار گروه طبقه بندی شده است:

گروه ۱ اثرات CNS (فوری و گذرا): از دست دادن هوشیاری (٪۷۵)؛ پارستری (٪۸۰)؛ ضعف (٪۸۰)؛ گیجی، فراموشی و سردرد

گروه ۲ اثرات CNS (فوری و طولانی مدت): نوروپاتی هیپوکسیک ایسکمیک. خونریزی داخل جمجمه، انفارکتوس مغزی پس از ارست

گروه ۳ اثرات CNS (احتمالاً سندرم های عصبی تاخیری): بیماریهای عصبی حرکتی و اختلالات حرکتی

گروه ۴ اثرات CNS (تروما ناشی از سقوط یا انفجار): همتانوم ساب دورال و اپیدورال و خونریزی زیر عنکبوتیه

ارزیابی

هنگام ورود به محل، مانند هر تماس دیگری، اولویت، ایمنی ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی و سایر پرسنل ایمنی عمومی است. عوامل اورژانس باید تعیین کنند که آیا هنوز احتمال وقوع صاعقه در منطقه وجود دارد یا خیر. با نزدیک شدن یا سیری شدن طوفان، هنوز منبعی برای خطر وجود دارد که همیشه آشکار نیست زیرا صاعقه همچنان در فاصله ۱۰ تا ۱۵ مایلی از مکان اصلی طوفان یک تهدید بسیار واقعی است - از این رو نام مستعار آن، "bolt from the blue" می باشد. در واقع، این واقعیت یکی از منابع معروف "out of the blue" یا "out of the clear blue sky" برای یک رویداد غیر

۳۰-۳۰ است. وقتی فاصله بین دیدن رعد و برق و شنیدن رعد و برق ۳۰ ثانیه یا کمتر باشد، افراد در خطر هستند و باید به دنبال سرپناه مناسب باشند. با پیروی از این قانون، توصیه می شود فعالیت در فضای باز را تنها پس از ۳۰ دقیقه پس از آخرین رعد و برق یا صاعقه از سر بگیرید، زیرا یک رعد و برق می تواند تا ۱۰ تا ۱۵ مایل پس از عبور طوفان، برخورد کند. یکی دیگر از معیارهای نزدیکی رعد و برق، قانون "flash-to-bang" است، که بیان می کند ۵ ثانیه = ۱ مایل (۱/۶ کیلومتر)؛ یعنی به دنبال رعد و برق، هر ۵ ثانیه تا صدای رعد و برق، رعد و برق ۱ مایل (۱/۶ کیلومتر) با شما فاصله دارد. توجه داشته باشید که برخی از آموزش های اشتباه قانون ۳۰-۳۰ نشان می دهد که ۳۰ دقیقه پس از آخرین رعد و برق، طوفان ۳۰ مایل یا بیشتر فاصله دارد. همانطور که قانون "flash-to-bang" توضیح می دهد، زمانی که فاصله بین فلاش و boom ۳۰ ثانیه یا کمتر است، طوفان تنها ۶ مایل (۹/۷ کیلومتر) دورتر می باشد، در فاصله ۱۰ تا ۱۵ مایل (۱۶/۱ - ۲۴/۱ کیلومتر) فاصله برای برخورد صاعقه در خارج از طوفان اصلی.

برای اطلاعات بیشتر در مورد جلوگیری از برخورد صاعقه، به باکس ۳-۲۰ مراجعه کنید. برای اطلاعات در مورد حمایت از بازماندگان صاعقه، به باکس ۴-۲۰ مراجعه کنید.

باکس ۱-۲۰: افسانه ها و باورهای غلط درباره رعد و برق

اسطوره های عمومی

همه باورهای رایج زیر در مورد رعد و برق نادرست هستند:

- اصابت صاعقه همواره کشنده است.
- علت اصلی مرگ سوختگی است.
- قربانی که دچار برخورد صاعقه می شود میسوزد یا خاکستر می شود.
- قربانیان پس از صاعقه همچنان تحت برق گرفتگی قرار می گیرند.
- افراد تنها زمانی در معرض خطر قرار می گیرند که ابرهای طوفانی در بالای سر وجود داشته باشد.
- اشغال یک ساختمان در طول طوفان ۱۰۰ درصد از صاعقه محافظت می کند.
- صاعقه هرگز دوبار به یک مکان نمی خورد.
- پوشیدن کفش های کفی لاستیکی و کت بارانی از فرد محافظت می کند.
- لاستیک در وسیله نقلیه چیزی است که فرد را از آسیب محافظت می کند.
- پوشیدن جواهرات فلزی خطر جذب رعد و برق را افزایش می دهد.
- رعد و برق همیشه به بلندترین جسم برخورد می کند.
- رعد و برق هیچ خطری ندارد مگر اینکه باران ببارد.
- رعد و برق می تواند بدون صاعقه رخ دهد.
- باورهای غلط در مورد مراقبت از بیمار برخی افسانه ها و تصورات غلط که توسط ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی انجام می شود می تواند بر مراقبت و نتیجه بیماران آنها تأثیر منفی بگذارد.
- اگر قربانی توسط صاعقه کشته نشود، حالش خوب است.
- اگر قربانی هیچ گونه علامت ظاهری آسیب نداشته باشد، آسیب نمی تواند آنقدر جدی باشد.

دقیقه) شروع کنید و ریتم قلب را با یک دستگاه دفیبریلاتور خارجی خودکار (AED) یا مانیتور قلب بر اساس دستورالعمل های فعلی ارزیابی کنید. AED در برخی موارد مفید بوده است. از اقدامات پیشرفته پشتیبانی زندگی (ALS) برای مدیریت ایست قلبی ریوی ناشی از صاعقه بر اساس دستورالعمل های AHA فعلی برای حمایت از زندگی قلبی عروقی پیشرفته (ACLS) و حمایت از زندگی پیشرفته کودکان (PALS) استفاده کنید. شوک و هیپوترمی را ارزیابی و درمان کنید. اکسیژن با جریان بالا را برای همه بیماران مصدوم متوسط و شدید استفاده کنید. مایعات داخل وریدی باید برای باز نگه داشتن ورید (KVO) شروع شوند زیرا بیمارانی که بر اثر صاعقه آسیب دیده اند، بر خلاف بیماران متداول آسیب دیدگی الکتریکی و لثاژ بالا، آسیب بافتی وسیع و سوختگی که نیاز به مقدار بیشتری مایعات دارد را ندارند. در بیمارانی که علائم حیاتی ناپایدار از خود نشان می دهند یا دچار ترومای همراه شده اند، ممکن است در صورت لزوم مایعات آنها تیتتر شوند.

هر گونه شکستگی را تثبیت کنید و بیمار با ترومای بلانت را با محافظت از نخاع پک کنید. قربانیان صاعقه با جراحات جزئی تا شدید برای ارزیابی و مشاهده بیشتر باید به بخش اورژانس (ED) منتقل شوند. بیمار را از طریق زمینی یا هوایی، با توجه به در دسترس بودن، مسافت و زمان به بیمارستان و خطرات کلی برای پرسنل پرواز و منافع بیمار منتقل کنید.

همانطور که قبلاً ذکر شد، قربانیان صاعقه احتمال بالاتری برای نتیجه مثبت از احیای زود هنگام و موثر دارند. با این حال، شواهد کمی وجود دارد که نشان می دهد این بیماران می توانند نبض خود را از طریق روشهای طولانی مدت پشتیبانی اولیه (BLS) یا ALS که بیش از ۲۰ تا ۳۰ دقیقه طول می کشد، بازیابند. قبل از پایان احیاء، باید تمام تلاش خود را برای ایجاد ثبات در بیمار با ایجاد راه هوایی، حمایت از تهویه و اصلاح هرگونه هیپوولمی، هیپوترمی و اسیدمی انجام داد.

پیشگیری

با رعد و برق های متعدد در طول سال، اصابت صاعقه به زمین متداول است. هم ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی و هم عموم مردم باید در مورد پیشگیری و بسیاری از افسانه های رعد و برق و تصورات غلط آموزش ببینند (باکس ۱-۲۰). منابع متعدد پیشگیری از صاعقه توسط آژانس هایی مانند سرویس آب و هوا ملی / NOAA، موسسه ملی ایمنی رعد و برق، صلیب سرخ آمریکا و آژانس فدرال مدیریت اضطراری ارائه می شود.

دستورالعمل های رسمی برای پیشگیری و درمان صاعقه توسط کمیسیون ها و سازمان های پزشکی ملی و بین المللی، از جمله WMS ، AHA، کمیسیون بین المللی فوریت های پزشکی کوهستان و کمیسیون پزشکی فدراسیون بین المللی صعود و کوهنوردی منتشر می شود (باکس ۲-۲۰).

ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی و سایر پرسنل ایمنی عمومی باید روش هایی را برای مشاهده هوا پیش بینی کنند که هشدار طوفان را ارائه می دهد و در طول روز به عنوان یکی از روش های پیشگیری به روز می شود. هیچ جایی در خارج از خانه ۱۰۰٪ ایمن نیست. اگر ارائه دهندگان خدمات در نزدیکی آن هستند، در حالی که هیچ ساختمان بزرگی در دسترس نیست، آمبولانس امن ترین پناهگاه است. یکی از شعارهای آموزش عمومی این است: "اگر آن را دیدید، از آن فرار کنید. اگر می شنوی، از آنجا برو" یک قانون مفید دیگر "قانون

باکس ۳-۲۰: گایدلاین ایمنی رعد و برق

موارد زیر دستورالعمل های ایمنی رعد و برق در هنگام وقوع طوفان است:

وسيله نقلیه ایمن در برابر صاعقه یا سازه ایمن در برابر صاعقه را بیابید.

خودرویی که یک وسیله نقلیه فلزی کاملاً محصور است، پناهگاهی برای رعد و برق است. سایر وسایل نقلیه مرتبط با حمل و نقل سیار مانند هواپیما، اتوبوس، ون و تجهیزات ساختمانی با کابین های فلزی محصور نیز ایمن هستند. با این حال، یک یادداشت هشدار دهنده تاکید می کند که "محافظ فلزی بیرونی" یک وسیله نقلیه نباید در نظر گرفته شود. این یعنی: - پنجره باید بسته شود.

- نباید با هیچ گونه اشیاء داخلی مانند صفحه های رادیویی، دستگیره های فلزی درها، میکروفون های رادیویی دو طرفه و غیره که با اجسام خارجی وصل می شوند، تماس گرفت.

از اجسام دیگر که از داخل به خارج نفوذ می کنند باید اجتناب شود.

وسایل نقلیه غیر ایمن شامل وسایل ساخته شده از فایبرگلاس و سایر پلاستیک ها، به علاوه ماشینهای سواری کوچک یا وسایل نقلیه بدون سایبان محصور، مانند موتور سیکلت، تراکتورهای مزرعه، چرخ دستی های گلف و وسایل نقلیه قطاری است.

ساختمانهای فلزی مکانهایی هستند که از صاعقه مصون هستند. بنابراین، ساختارهای بزرگ دائمی ساخته شده از سنگ تراشی و چوب هستند. بار دیگر، احتیاط این است که بخشی از مسیر هدایت رعد و برق نشوید. این به معنی اجتناب از تمام مدارهای الکتریکی، کلیدها، تجهیزات برقی، درها و پنجره های فلزی، نرده های دستی و غیره است. سازه های کوچک پشتیبانی شده مانند ایستگاه های اتوبوس، پناهگاه های پیک نیک یا حفرة های زمین بیس بال ایمن نیستند. موارد زیر دستورالعمل های ایمنی رعد و برق در داخل خانه است:

از پنجره ها، درهای باز، شومینه ها، حمام و دوش و اشیاء فلزی مانند سینک ظرفشویی و لوازم خانگی خودداری کنید.

رادیو و رایانه را خاموش کنید و از تلفن های سیم دار خودداری کنید. فقط در مواقع ضروری از تلفن استفاده کنید

همه شیرها، لوازم برقی و دستگاه ها را قبل از رسیدن طوفان خاموش کنید. موارد زیر دستورالعمل های ایمنی رعد و برق در خارج از منزل است:

در صورت امکان از استفاده از رادیوهای دستی، تلفن های همراه یا سایر وسایل الکترونیکی سیگنال/ارتباط خودداری کنید.

■ از اجسام فلزی مانند دوچرخه، تراکتور و حصار خودداری کنید.

■ از اجسام بلند مانند درختان خودداری کنید و خود را کوچک کنید.

■ از مناطق نزدیک خطوط لوله، خطوط برق و بالابرهای اسکی اجتناب کنید.

■ از محیط های باز خودداری کنید.

- صدمات ناشی از صاعقه باید مشابه سایر آسیب های الکتریکی با ولتاژ بالا درمان شود.
- قربانیان صاعقه که چندین ساعت در حال احیا هستند ممکن است هنوز با موفقیت بهبود یابند.

باکس ۲-۲۰: دستورالعمل های پیشگیری برای ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی در مناطق کوهستانی

ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی که به مناطق کوهستانی خدمات رسانی می کنند، بیشتر در معرض خطر صاعقه هستند، به ویژه کسانی که به عنوان نگهبان پارک، اعضای جستجو و نجات و سایر پرسنل ایمنی عمومی در مناطق مرتفع و دور افتاده خدمت می کنند. برخی از دستورالعمل های پیشگیری کلی برای این ارائه دهندگان شامل موارد زیر است:

- به پیش بینی آب و هوا توجه داشته باشید زیرا رعد و برق و صاعقه در کوهها عمدتاً در ماههای تابستان در اواخر بعد از ظهر و شب رخ می دهد. بنابراین، ضرب المثل، "Up by noon and down by 2:00 p.m" برای یادآوری افراد برای بازگشت به ارتفاعات پایین تا اواخر بعد از ظهر برای کاهش خطر برخورد صاعقه استفاده می شود.
- بهترین مکان برای رهایی از طوفان رعد و برق در کوه، کلبه یا پناهگاه کوهستانی است. از درها و پنجره های باز خودداری کنید.
- چادرها هیچ گونه محافظتی در برابر صاعقه ندارند و تیرهای چادر ممکن است به عنوان میله صاعقه عمل کنند.
- غارها و دره های بزرگتر محافظ هستند، اما اگر فرد در نزدیکی دهانه و دیوارهای کناری باشد، غارهای کوچک محافظت کمی را انجام می دهند.
- دشت های مرطوب بیشتر از مناطق باز خطرناک هستند.
- از پشته ها و قله های کوه، خطوط برق و مسیرهای اسکی خودداری کنید.
- از پایه درختان بلند خودداری کنید زیرا رعد و برق از تنه به سمت پایین حرکت می کند. در جنگل، بهتر است وارد خوشه ای از درختان کوچکتر شوید.
- اگر در فضای باز گرفتار شدید، صاف نشسته یا دراز نکشید. بهتر است با پاها یا زانوها خم شوید و تا حد امکان با ناحیه کوچکی از زمین در تماس باشید تا صدمات ناشی از جریان زمین به حداقل برسد. ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی باید سعی کنند از عایقی بین خود و زمین استفاده کنند، مانند یک بسته خشک که روی آن زانو زده یا بنشینند.
- اگر گروهی هستید، از یکدیگر جدا اما در دید هم بمانید، تا تعداد افرادی که بر اثر جریان زمین یا برق زدگی بین افراد آسیب می بینند، کاهش یابد.
- استفاده از ردیاب های صاعقه کوچک و قابل حمل را در نظر بگیرید تا هشدار قبلی دریافت شود و اقدامات پیشگیرانه قبل از رسیدن طوفان انجام گردد.

کوچکی از افرادی که در اثر غرق شدن جان خود را از دست داده اند، آب قابل اثری در ریه های خود در هنگام کالبد شکافی نداشته و فرض بر این است که به دلیل لارنگواسپاسم مرده اند. با این حال، در قرن ۲۱، بر اساس توافقنامه اجماع جهانی غرق شدگی ۲۰۰۲، هیچ یک از این شرایط در حال حاضر از نظر پزشکی قابل قبول نیست. این موضع با توجه به این که هیچ نقشی در پزشکی مدرن برای اصطلاحاتی مانند غرق شدگی خشک، غرق شدن ثانویه و نزدیک غرق شدن وجود ندارد- همچنین توسط سازمان بهداشت جهانی، کمیته ارتباط بین المللی احیا، WMS، مراکز ایالات متحده، کنترل و پیشگیری از بیماری (CDC)، AHA، صلیب سرخ آمریکا و کالج پزشکان اورژانس آمریکا اتخاذ شده است.

- حوادث مربوط به بیمارانی که بدون شواهدی از نقص تنفسی دچار حادثه submersion یا immersion می شوند، اما نیاز به خروج از آب دارند، باید به عنوان فرد نجات یافته از آب و نه غرق شده در نظر گرفته شود. یک مثال دیگر از آسیب غوطه وری (submersion) که نوعی غرق شدن نیست، شرایط عفونی مانند عفونت مغزی توسط *Naegleria fowleri* (ناشی از استنشاق این آمیب از طریق بینی در هنگام شنا) است. در این فصل که به طور خاص بر پیشگیری و درمان غرق شدگی متمرکز شده است، به این شرایط پرداخته نمی شود.
- WMS همانند رعد و برق، دستورالعمل های اجماعی برای غرق شدن را ایجاد کرده است که در ارزیابی جدیدترین توصیه ها و شواهد آنها در پزشکی بیابان مفید است.

اپیدمیولوژی

مرگ ناشی از غرق شدگی غیر عمدی پنجمین علت اصلی مرگ ناشی از صدمات غیر عمد در تمام سنین در ایالات متحده است، اما این گروه به طور وسیعی بر گروه های سنی جوان تأثیر می گذارد. غرق شدن به استثنای نقایص مادرزادی، علت اصلی مرگ ناشی از صدمات غیر عمد در سنین ۱ تا ۴ سال، دومین علت اصلی مرگ در سنین ۵ تا ۹ سال و ششمین علت اصلی مرگ در سنین ۱۵ تا ۲۴ سال است. این سومین علت اصلی مرگ نوزادان (زیر ۱ سال) است که اغلب در معرض غرق شدن در وان ها، سطل ها و توالت ها هستند. CDC گزارش داد که از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۹ به طور متوسط سالانه ۳،۸۸۰ مورد غرق شدگی غیر عمد مرگبار در ایالات متحده، و حدود ۵،۷۸۹ مورد هر ساله در بیمارستانهای ایالات متحده به دلیل غرق شدگی غیر کشنده تحت درمان قرار می گیرند (جدول ۳-۲). سالانه ۳۴۷ نفر دیگر در اثر غرق شدن در حوادث مربوط به قایقرانی جان خود را از دست می دهند.

آمار نشان می دهد که برای هر کودکی که به طور مرگبار غرق می شود، چهار کودک دیگر غرق شدن غیر مرگبار را تجربه می کنند و نیاز به مراقبت های اضطراری دارند. بسیاری از کسانی که زنده می مانند دچار آسیب جبران ناپذیر مغزی می شوند.

آسیب مخرب عصبی ترسناک ترین نتیجه برای بازماندگان غرق شدگی در هر سنی است و این اصل را نشان می دهد که غرق شدن واقعاً یک بیماری عصبی با مسیر ریوی است. تعیین کننده اصلی بقا و عملکرد طولانی مدت پس از غرق شدگی، میزان آسیب CNS است. CDC به طور متوسط سالانه ۹،۶۶۹ قربانی غرق شدگی (مرگبار و غیرکشنده) از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۹ گزارش داد. از این موارد، حوادث مرگبار در وان حمام (۱۰٪)، استخرها (۱۸٪) و آب طبیعی مانند دریاچه ها، رودخانه ها و اقیانوس ها (۵۱٪) اتفاق افتاده است. در مقایسه، غرق

■ بسته به اندازه کلی، از پناهگاه های باز (به عنوان مثال، سرپناه، سرپناه اتوبوس) خودداری کنید، زیرا ممکن است فلش های جانبی یا ضربه های زمینی رخ دهد.

■ تیرهای اسکی و چوب های گلف را رها کنید، ممکن است رعد و برق را به خود جلب کند.

■ در رویدادهای بزرگ عمومی در فضای باز، به دنبال اتوبوس ها یا مینی ون های نزدیک باشید.

■ به دنبال کوچکترین تماس با زمین، باشید. در حالت "رعد و برق"، هر فرد با پاها کنار هم چمباتمه می زند و دست ها گوش ها را می پوشاند. یک پد زمینی، کوله پشتی یا برخی مواد عایق زیر پا قرار می گیرد. یک موقعیت جایگزین برای راحتی، زانو زدن یا نشستن با پاها متقاطع است.

■ از ایستادن، در آغوش گرفتن، چمباتمه زدن یا جمع شدن در کنار درختان بلند خودداری کنید. به دنبال منطقه با درختان کم یا نهال های کوتاه باشید.

■ به دنبال خندق باشید مگر اینکه با آب تماس داشته باشد.

■ اگر روی آب هستید، فوراً به دنبال ساحل بگردید. از شنا، قایق سواری و نزدیک شدن به بلندترین جسم روی آب خودداری کنید.

باکس ۴-۲۰: بازماندگان صاعقه

حمایت از بازماندگان جراحات صاعقه در Lightning Strike و Electric Shock Survivors International در دسترس است. این گروه حمایتی شامل بازماندگان، خانواده های آنها و سایر افراد علاقه مند است. اعضای آن در سراسر ایالات متحده و بیش از ۱۳ کشور دیگر وجود دارند (org.strike-lightning.www).

غرق شدگی

حوادث غرق شدگی که منجر به آسیب می شود در ایالات متحده بسیار رایج است و سالانه بیش از ۴۰۰۰ مورد مرگ را به خود اختصاص می دهد. این عامل سومین علت اصلی مرگ های غیرعمدی در سراسر جهان است. یک بیماری همه گیر در کودکان است. سازمان بهداشت جهانی تخمین می زند که سالانه تقریباً ۴۰۰۰۰۰ مرگ و میر ناشی از حوادث غرق شدن، خودکشی یا قتل غیر عمدی رخ می دهد؛ علاوه، در بسیاری از کشورهای با درآمد متوسط و کم، بیماران ممکن است بر اثر غرق شدن جان خود را از دست داده و هرگز به بیمارستان نرسند.

اصطلاحات توصیف کننده این بیماران همچنان در حال تکامل است. در قرن بیستم، غرق شدن فرایندی بود که طی آن پستانداران تنفس کننده در هوا در مایع غوطه ور می شدند. در این قرن از اصطلاحات تعدیل کننده متعددی استفاده شد، از جمله غرق شدگی خشک، غرق شدگی مرطوب، غرق شدگی ثانویه، غرق شدگی تأخیری و غرق شدگی نزدیک. هیچکدام از این اصطلاحات تعریف کلی نداشتند، اما اصطلاح غرق شدگی تأخیری یا ثانویه گاهی اوقات برای توصیف بیمارانی استفاده می شد که ابتدا از آسیب ناشی از غوطه وری بهبود می یافتند، اما سپس بر اثر نارسایی تنفسی پس از غرق شدگی جان خود را از دست دادند. غرق شدگی نزدیک گاهی به غرق شدگی غیر کشنده و غرق شدن خشک گاهی به این پدیده اشاره می کند که بخش

Table 20-3 Unintentional Drowning—United States, 2005-2009		
Characteristic	Nonfatal*	Fatal*
Age (in years)		
Newborn to 4	3,057	513
5 to 14	1,012	252
≥ 15	1,718	3,107
Unknown	2	9
Gender		
Male	3,486	3,057
Female	2,301	823
Location		
Bathtub	534	403
Pool	3,341	683
Natural water (ocean, lakes, rivers)	1,460	1,982
Other	484	813
Disposition		
Treated/released	2,540	—
Hospitalized	2,908	—
Other	340	—
Total	5,789	3,880

به سرعت به اوج خود در ۱۸ سالگی می رسد. مردهای مسن ممکن است بیشتر در معرض خطر غرق شدگی قرار بگیرند زیرا بیشتر در معرض فعالیتهای آبی، مصرف بیشتر الکل در هنگام حضور در کنار آب و رفتارهای ریسک پذیرتر هستند.

نژاد. به دلیل سابقه جداسازی در ایالات متحده، بسیاری از آمریکایی های آفریقایی تبار مسن از دسترسی به استخر و آموزش شنا محروم بودند. اگر پدر بزرگ یا مادر بزرگ یا والدینشان شنا نکنند، آموزش شنا برای کودکان در اولویت پایین خانواده قرار می گیرد. امروزه کودکان آفریقایی تبار بیشتر از کودکان سفیدپوست غرق می شوند. کودکان آمریکایی آفریقایی تبار در حوضچه ها، دریاچه ها و سایر منابع طبیعی آب غرق می شوند. با این حال، هنگام غرق شدن در استخر، کودکان آفریقایی تبار ۵ تا ۱۹ ساله ۵/۵ برابر بیشتر از کودکان سفیدپوست غرق می شوند، با بیشترین تفاوت در زیرمجموعه ۱۱ تا ۱۲ ساله، جایی که کودکان آمریکایی آفریقایی تبار ۱۰ برابر بیشتر از کودکان سفیدپوست غرق می شوند. مردان سفیدپوست، و در ارتش، سربازان آمریکایی آفریقایی تبار ۶۲٪ بیشتر از سربازان

شدگی های غیرعمدی غیرکشنده در بخش های اورژانس در ایالات متحده بیشترین مورد را برای استخرها (۵۸٪) با آب طبیعی ۲۵٪ و وان ها ۱۰٪ داشت. بیشترین میزان صدمات غیر کشنده و کشنده برای کودکان ۴ سال یا کمتر و برای مردان در تمام سنین بود. نرخ غیر مرگبار برای مردان تقریباً دو برابر زنان بود و ۸۰ درصد از بیماران غرق شده مرگبار مرد هستند.

عوامل خطر غرق شدگی

عوامل خاصی افراد را در معرض افزایش خطر غرق شدن قرار می دهد. شناخت این عوامل باعث افزایش آگاهی و کمک به ایجاد استراتژی ها و سیاست های پیشگیرانه برای به حداقل رساندن این موارد می شود. برای نوزادان و کودکان خردسال، عامل خطر اصلی نظارت ناکافی است. برای نوجوانان و بزرگسالان، این عامل، رفتار خطرناک و استفاده از مواد مخدر یا الکل است.

عوامل خطر غرق شدگی شامل موارد زیر می باشد:

رفتارهای تنفسی منجر به خاموشی هیپوکسیک می شود. برای افزایش فاصله شنا در زیر آب، برخی از شناگران بلافاصله قبل از رفتن به زیر آب تهویه می شوند و فشار جزئی دی اکسید کربن شریانی (PaCO₂) را کاهش می دهند. از آنجا که سطح دی اکسید کربن بدن محرک تنفس در بیماران بدون بیماری انسدادی مزمن ریوی را فراهم می کند، کاهش PaCO₂ باعث کاهش بازخورد به مرکز تنفسی در هیپوتالاموس می شود تا هنگام حبس نفس بکشد. با این حال، این شناگران در معرض غرق شدن هستند زیرا فشار جزئی اکسیژن شریانی (PaO₂) با افزایش جریان هوا تغییر چندانی نمی کند. با ادامه شنا در زیر آب، PaO₂ به میزان قابل توجهی کاهش می یابد و باعث از بین رفتن هوشیاری و هیپوکسی مغزی می شود. این وضعیت همچنین خاموشی کم عمق، هیپوکسی صعود (در شرایط غواصی)، خاموشی سطحی و خاموش شدن آینه ساکن نامیده می شود، اگرچه بیشتر مراجع و گفتگوهای اجماعی نشان می دهد که "خاموشی هیپوکسیک" اصطلاح ترجیحی برای این بیماری است.

- غوطه ور شدن تصادفی در آب سرد منجر به شوک سرمایی می شود. وضعیت دیگری که افراد را بیشتر در معرض غرق شدن قرار می دهد، غوطه ور شدن در آب سرد است. تغییرات فیزیولوژیکی که با غوطه وری در آب سرد رخ می دهد، بسته به بسیاری از شرایط می تواند یک پیامد فاجعه بار یا یک اثر محافظتی بر بدن داشته باشد. پیامدهای نامطلوب شایع تر است، که هم ناشی از کلاپس قلبی عروقی و هم مرگ ناگهانی در چند دقیقه پس از غوطه ور شدن در آب سرد می باشد، وضعیتی که "شوک سرما" نامیده می شود. (برای اطلاعات بیشتر به فصل ترومای محیطی ا: گرما و سرما مراجعه کنید).
- سن. غرق شدگی به عنوان اپیدمی بیماری جوانان شناخته می شود و کودکان نوپا بر اساس ماهیت کنجکاو و عدم نظارت والدین به عنوان بزرگترین گروه شناخته می شوند. کودکان زیر ۱ سال بیشترین میزان غرق شدگی را دارند.
- جنسیت. مردها ۸۰ درصد قربانیان غوطه وری را با شیوع در دو پیک سنی شامل می شوند. اولین پیک بروز در مردان در سن ۲ سالگی اتفاق می افتد، تا ۱۰ سالگی کاهش می یابد، و سپس

غرق شدن نیست. این ممکن است به این دلیل باشد که غیر شناگران ممکن است از آب اجتناب کنند، در حالی که شناگران با استعداد (مانند موج سواران یا پرسنل نظامی که به طور معمول در محیط های آبی مستقر هستند) ممکن است ریسک های بالاتری را تحمل کنند. مرد های سفید پوست بیشتر از زنان سفید پوست غرق می شوند، هرچند توانایی شنا در آنها بهتر است. از سوی دیگر، یک مطالعه گزارش داد که شناگران یا مبتدیان ۷۳ درصد غرق شدگی در استخر های خانگی و ۸۲ درصد حوادث در کانال ها، دریاچه ها و حوضچه ها را تشکیل می دهند. در حالی که از نظر آماری، توانایی شنا با کاهش خطر غرق شدن ارتباطی ندارد، با این وجود آموزش شنا به عنوان یک اقدام پیشگیرانه در برابر غرق شدن توصیه و تشویق می شود. یک مطالعه نشان می دهد که کودکان ۱ تا ۴ ساله با آموزش رسمی شنا بیش از هشت برابر احتمال مرگ در اثر غرق شدن نسبت به گروه کنترل مشابه دارند. با این حال، برای کودکان خردسال، بیشتر از آموزش شنا، نظارت دقیق والدین لازم است. علاوه بر این، در بسیاری از مواجهه های غیر فنی (مانند موج سواری یا وایت واتر)، توانایی بقا ممکن است با توانایی فرد برای شناور ماندن، شنا نکردن، و تاکید بر اهمیت PFD ها یا سایر وسایل شناور، و همچنین هدایت فرصت های آموزشی برای آنها بدنبال مهارت های زنده ماندن (شناور کردن) به جای مهارت های واقعی شنا مرتبط باشد.

مکانیسم آسیب

سناریوی متداول غوطه ور شدن مستقیم در آب یا حادثه غوطه وری کل بدن با موقعیتی شروع می شود که واکنش وحشتناکی ایجاد می کند و منجر به حبس نفس، گرسنگی هوا و افزایش فعالیت بدنی در تلاش برای ماندن یا بالا آمدن از سطح آب می گردد. بر اساس گزارشات بیشتر ناظران، قربانیان غوطه وری submersion به ندرت دیده می شوند که در حال تلاش برای ماندن در بالای سطح آب فریاد بزنند و برای کمک دست تکان دهند. بلکه آنها یا روی سطح شناور می شوند یا در وضعیتی بی حرکت هستند، یا در زیر آب دست و پا می زنند و نمی توانند بالا بیایند. با ادامه حادثه غوطه وری submersion، یک تلاش رفلکسی دم، آب را به حلق و حنجره می کشاند و باعث ایجاد واکنش خفگی می شود. پیش از این، بسیاری از افراد دچار لارنگواسپاسم می شوند. شروع اسپاسم حنجره می تواند اولین گام در خفگی و هیپوکسی مغز باشد، که به نوبه خود باعث می شود قربانی هوشیاری خود را از دست داده و حتی بیشتر در زیر آب غوطه ور شود. در حال حاضر کارشناسان غرق شدگی بر این باورند که اسپاسم حنجره بسیار نادرتر از آن چیزی است که قبلاً تصور می شد، احتمالاً فقط در ۳ تا ۵ درصد موارد یا کمتر رخ می دهد.

همانطور که قبلاً اشاره شد، بحث های قدیمی و تاریخی در مورد پاتوفیزیولوژی غرق شدن در طب مدرن ادامه دارد، بیشتر در مورد تفاوت بین غرق شدن در آب شیرین در مقابل آب شور و ورود یا عدم ورود آب به ریه ها. به طور قطعی ثابت شده است که این تمایزها از نظر پزشکی مفید نیستند.

همانطور که قبلاً بحث شد، در قرن بیستم، تقریباً ۱۵ درصد از غرق شدگان در کالبد شکافی غرق شدگی خشک نامیده می شوند، که در آن لارنگواسپاسم باعث جلوگیری از جذب مایع به ریه ها می شود. ۸۵ درصد باقیمانده غرق شدگی مرطوب در نظر گرفته می شوند که در

سفید غرق می شوند.

- محل. حوادث غوطه وری معمولاً در استخر های حیاط خلوت و مناطق طبیعی مانند دریاچه ها، حوضچه ها و اقیانوس رخ می دهد، اما در سطل ها و وان ها نیز رخ می دهد. سایر نقاط خطرناک بشکه آب، چشمه ها و آب انبار های زیرزمینی است.
- الکل و مواد مخدر. الکل اصلی ترین داروی مرتبط با حوادث غوطه وری است، زیرا باعث از بین رفتن قضاوت صحیح می شود. حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد از مرگ و میر قایقرانی بزرگسالان و حوادث غوطه وری شامل استفاده از الکل است که در آن سر نشینان قضاوت ضعیف داشتند، با سرعت زیاد حرکت می کردند، از جلیقه نجات استفاده نمی کردند یا با بی احتیاطی کشتی را مدیریت می کردند.
- بیماری زمینه ای یا تروما. کاهش قند خون، انفارکتوس میوکارد، نارسایی قلبی، افسردگی و افکار خودکشی و سنکوپ افراد را مستعد حوادث غرق شدگی می کند. در یک مطالعه گزارش شده است که خطر غرق شدن در افراد مبتلا به صرع در مقایسه با افراد عادی ۱۵ تا ۱۹ برابر افزایش می یابد. در همه حوادث ناخواسته و صدمات مربوط به موج سواران، موج سواران روی تخته، و قربانیانی که در آب های کم عمق یا آب با اشیاء زیر آب مانند سنگها یا درختان غواصی می کنند، باید به صدمات ستون فقرات گردنی و ضربه به سر مشکوک شد. توجه داشته باشید که بیحرکتی طولانی مدت در داخل یا خارج از آب دیگر توسط سازمان های پیشرو نجات غریق یا مقامات EMS بیابان توصیه نمی شود، اگرچه تخته پشتی می تواند به عنوان یک وسیله حمل و نقل در جابجایی بیماران مفید باشد. (برای بحث مفصل در مورد محافظت از ستون فقرات به فصل آسیب ستون فقرات مراجعه کنید).
- کودک آزاری. موارد زیادی از کودک آزاری ناشی از حوادث غوطه وری، به ویژه در وان ها گزارش شده است. مطالعه بر روی کودکانی که بین سالهای ۱۹۸۲ تا ۱۹۹۲ غوطه ور شده اند نشان داد که ۶۷٪ دارای یافته های تاریخی یا فیزیکی سازگار با تشخیص سوء رفتار یا غفلت بوده اند. در نتیجه، به شدت توصیه می شود که هرگونه حادثه مشکوک وان غوطه ور در کودک به خدمات اجتماعی محلی برای بررسی مناسب گزارش شود.
- هیپوترمی. غرق شدن ممکن است مستقیماً ناشی از غوطه وری طولانی مدت باشد که منجر به هیپوترمی می شود. (برای بحث بیشتر در مورد هیپوترمی تصادفی، بخش اختلالات مربوط به سرما را در بخش آسیب محیطی ا: گرما و سرما مشاهده کنید). هیپوترمی به عنوان کاهش دمای مرکزی بدن کمتر از ۹۵ درجه فارنهایت (۳۵ درجه سانتی گراد تعریف می شود). غوطه ور شدن در آب باعث از بین رفتن سریع گرمای بدن در آب معمولاً سردتر می شود، بنابراین هیپوترمی را تشدید می کند، اگرچه بیشتر مرگ و میرها در آب سرد به طور مستقیم ناشی از غرق شدن است و ثانویه ناشی از هیپوترمی نیست. هر زمان که قایقرانی یا سایر فعالیتهای غیر شنا در آب سرد انجام می شود، یک وسیله شناور شخصی (PFD) باید در دسترس باشد و در حالت ایده آل باید در هر عملیاتی که می تواند منجر به غوطه وری شود، در نظر گرفته شود.
- جالب است بدانید که توانایی شنا یک عامل خطر ثابت برای

پاتوفیزیولوژیک سرچشمه گرفته یا تحت تأثیر آنها قرار دارد. مرگ در هر چهار مرحله غوطه وری رخ داده است.

در موارد نادر غوطه وری طولانی مدت - یک مورد به مدت ۶۶ دقیقه - بیمار با هیپوترمی شدید به بیمارستان مراجعه کرده و با عملکرد عصبی جزئی یا کامل بهبود یافته اند. در این حوادث غوطه وری، کمترین دمای ثبت شده بازمانده ۵۶/۶ درجه فارنهایت (۱۳/۷ درجه سانتی گراد) در یک زن بالغ بود. در مورد دیگر، یک کودک پس از غوطه وری در آب یخ به مدت ۴۰ دقیقه، با دمای مرکزی ۷۵ درجه فارنهایت (۲۳/۹ درجه سانتی گراد)، کاملاً سالم زنده ماند. پس از ۱ ساعت احیا، گردش خود به خود بازگشت. در حالی که این مورد به عنوان یک خروجی استثنایی قابل توجه است، بازمانده نشان داد که از دیدگاه مبتنی بر جمعیت، تنها تغییری که می تواند نتیجه را پیش بینی کند، زمان غوطه وری است (زمان غوطه وری طولانی تر معادل شانس زنده ماندن کمتر است)

هیچ توضیح قطعی برای چنین مواردی وجود ندارد، اما تصور می شود که هیپوترمی محافظ است. غوطه ور شدن در آب سرد ممکن است بسته به عوامل متعدد، همانطور که در زیر ذکر شده است، در عرض یک ساعت منجر به هیپوترمی شود، زیرا افزایش حرارت سطح و خنک شدن مرکز افزایش می یابد. علاوه بر این، بلعیدن یا آسپیراسیون آب سرد ممکن است به سرد شدن سریع کمک کند. شروع سریع هیپوترمی در هنگام غرق شدن در آب شیرین ممکن است ناشی از خنک شدن مرکز ناشی از آسپیراسیون ریوی و جذب سریع آب سرد و سرد شدن مغز باشد.

یکی دیگر از عواملی که ممکن است علت زنده ماندن برخی از کودکان را توضیح دهد، رفلکس غواصی پستانداران است (باکس ۵-۲۰). رفلکس غواصی پستانداران ضربان قلب را کند کرده و خون را به مغز منتقل می کند. شواهد اخیر نشان می دهد که رفلکس غواصی موجود در پستانداران مختلف تنها در ۱۵ تا ۳۰ درصد از انسان ها فعال است، بنابراین اگرچه نمی توان آن را تنها دلیل زنده ماندن برخی کودکان دانست، اما ممکن است بخشی از این پدیده را توضیح دهد.

باکس ۵-۲۰ رفلکس غواصی پستانداران

رفلکس غواصی پستانداران شرایطی است که احتمالاً در همه مهره داران وجود دارد، اگرچه بیشتر در پستانداران بزرگ آبی مورد مطالعه قرار گرفته است. هدف آن حفظ ذخایر ذاتی اکسیژن (اکسیژن متصل به هموگلوبین و میوگلوبین) در هنگام غوطه وری در زیر آب است. برادی کاردی جزء اولیه است و به طور چشمگیری برون ده قلبی را کاهش می دهد. انقباض عروقی محیطی با افت فشار خون که به طور معمول ایجاد می شود، مقابله می کند که باعث توزیع مجدد خون موجود (و در نتیجه اکسیژن) در CNS و قلب می شود. این کار به ارگانیسم اجازه می دهد تا اکسیژن بسیار کمتری نسبت به حالت عادی داشته باشد. به نظر می رسد این رفلکس در انسانهای شیرخوار وجود دارد اما با افزایش سن کاهش می یابد.

هر بیمار غوطه ور باید بدون احتیاج به وجود یا عدم وجود هر یک از این عوامل، احیا کامل را دریافت کند. به نظر می رسد عوامل زیر بر پیامد یک بیمار غرق شده تأثیر می گذارد.

- سن. احیاهای موفق بسیاری در نوزادان و کودکان در ایالات

آن حنجره ریلکس می شود، گلویت باز و قربانی آب را به ریه ها می کشاند. ما اکنون می دانیم که اسپاسم حنجره بسیار کمتر رایج است و مشخص نیست که این تمایز نظری در مدیریت میدانی یک بیمار غرق شده تفاوتی ایجاد می کند.

از نظر تئوری، هنگامی که آب شیرین (هیپوتونیک) در مقابل آب شور (هیپرتونیک) در مقابل آب کلر وارد ریه می شود، می تواند تأثیرات متفاوتی روی سیستم ریوی داشته باشد. در غرق شدن آب شیرین، مایع هیپوتونیک وارد ریه می شود و سپس از طریق آلوئول به داخل عروق حرکت می کند و باعث اضافه بار حجم و اثر رقیق کننده بر الکترولیت های سرم و سایر اجزای سرم می شود. برعکس، در آسپیراسیون آب شور، مایع هیپرتونیک وارد ریه می شود، که به نوبه خود باعث می شود مایع اضافی از فضای داخل عروقی به داخل آلوئول وارد ریه شود و باعث ادم ریوی و افزایش فشار الکترولیت های سرم می گردد.

با وجود این تمایزهای نظری، نشان داده شده است که هیچ تفاوت واقعی بین غرق شدن مرطوب و خشک و جذب آب شیرین و آب شور وجود ندارد. برای ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی، وجه مشترک در هر یک از این چهار سناریوی غوطه وری، هیپوکسمی مغز است که به دلیل اسپاسم حنجره یا آسپیراسیون آب ایجاد می شود. این که آیا هیپوکسمی ناشی از اسپاسم حنجره یا آسپیراسیون آب است برای مدیریت یا نتیجه بیمار معنی دار نیست. همچنین، نشان داده شده است که حجم آسپیراسیون که باعث شیفت الکترولیت در غرق شدن آب شور می شود، بیشتر از حجم کشنده است و غلظت الکترولیت ها را به عنوان عاملی برای غرق شدن در آب دریا از بین می برد. کل فرایند غرق شدن از غوطه وری immersion یا غوطه وری submersion در هیپوکسمی، آبنه، از دست دادن هوشیاری که منجر به ایست قلبی می شود، فعالیت الکتریکی بدون نبض و آسیستول معمولاً در چند ثانیه تا چند دقیقه رخ می دهد. برای قربانیانی که زنده می مانند، مدیریت صحنه باید به برگشت سریع هیپوکسمی و هیپوکسمی بافت (به ویژه در مغز) در بیماران غرق شده کمک و در نتیجه از ایست قلبی یا آسیب مغزی جلوگیری نماید.

زنده ماندن از غوطه وری Immersion یا غوطه وری Submersion در آب سرد

چهار مرحله وجود دارد که واکنش ها و مکانیسم های مرگ بدن در هنگام غوطه وری در آب سرد را توصیف می کند. این مراحل با اصل ۱-۱۰ مرتبط است:

۱. غوطه وری اولیه و واکنش شوک سرد. قربانی ۱ دقیقه فرصت دارد تا میزان تنفس خود را کنترل کند.
۲. غوطه وری کوتاه مدت و از دست دادن عملکرد. قربانی ۱۰ دقیقه حرکت معنادار دارد تا از آب خارج شود.
۳. غوطه وری طولانی مدت و شروع هیپوترمی. قربانی حداکثر ۱ ساعت زمان دارد تا از هیپوترمی بیهوش شود.
۴. کلاپس محیطی درست قبل، حین یا بعد از نجات. اگر قربانی در سه مرحله اول زنده بماند، تا ۲۰ درصد ممکن است این نوع کلاپس را در حین نجات تجربه کنند.

در هر یک از این مراحل، تنوع فردی زیادی به دلیل اندازه بدن، دمای آب و مقدار بدن غوطه ور وجود دارد. هر مرحله با خطرات بقاء خاصی برای قربانی غوطه وری همراه است که از انواع مکانیسم های

مرتباً برای نجات، بازیابی و احیاء آموزش می بینن، توصیه می کنند. با این حال، اگر هیچ تیم حرفه ای نجات آب در دسترس نباشد، ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی باید قبل از اقدام به نجات از آب، ایمنی خود و ایمنی همه تکنسین های اورژانس را در نظر بگیرند. دستورالعمل های زیر برای نجات یک قربانی از آب توصیه می شود. همه این مراحل از تلاش اولیه و اولویت اول برای ارائه شناور به قربانی پیروی می کنند. در بیشتر سناریوهای نجات، این مداخله به طور بالقوه روند غرق شدن را مختل و برای برنامه ریزی مداخلات نجات بیشتر زمان می خرد.

- رسیدن. سعی کنید نجات از آب را با استفاده از میله، چوب، پارو یا هر چیز دیگری انجام دهید تا نجات دهنده در خشکی یا قایق بماند. برای جلوگیری از کشیده شدن ناخواسته به آب احتیاط کنید.
- پرتاب کنید. هنگامی که دسترسی امکان پذیر نیست، چیزی را به سمت قربانی پرتاب کنید، مانند نجات یا طناب به طوری که به طرف قربانی شناور شود.
- یدک کش هنگامی که قربانی خط نجات دارد، قربانی را به محل امن بکشید.
- پارو زدن. در صورت لزوم ورود به آب، ترجیحاً از قایق یا تخته پارو برای رسیدن به قربانی و پوشیدن PFD استفاده کنید.
- برو (نرو). خطرناک ترین تکنیک استقرار شناگر نجات است. برخی از متون EMS بیابان این خطر را با نامگذاری این مرحله "برو (نرو)" توصیف می کنند و نشان می دهد که مرحله "برو" باید تنها پس از آموزش مناسب و تجزیه و تحلیل کامل ریسک -فایده که نشان می دهد مزایا بیش از ریسک است، آغاز شود. امدادگران باید در صورت ورود به آب از PFD استفاده کنند و در حالت ایده آل به سیستم belay با قابلیت رهاسازی خود در محیط های سریع آب متصل شوند.
- Helo. در برخی از مناطق کشور، ممکن است یک هلیکوپتر مجهز به کمک سیلاب یا نجات سریع آب باشد و در این الگوریتم برجسب گذاری شده است. نجات هلیکوپتر به عنوان آخرین مرحله ذکر شده است زیرا هلیکوپترها تمایل به ایجاد پیچیدگی و ریسک در عملیات و تجزیه و تحلیل ریسک و فایده اضافی دارند. نجات هلیکوپتر به ندرت برای استقرار سریع در دسترس است و معمولاً بخشی از عملیات نجات طولانی تر است که در آن خطر فوری غرق شدگی مهار شده است.

نجات شنا توصیه نمی شود مگر اینکه ارائه دهنده مراقبت های پیش بیمارستانی به درستی آموزش دیده باشد تا قربانی را مدیریت کند. تعداد زیادی از پرسنل اورژانس با نیت خوب، قربانی شده اند زیرا ایمنی خودشان در اولویت قرار نگرفته است. برخی از مطالعات سایر کشورها نشان می دهد که ۵ درصد از مرگ و میرهای ناشی از غرق شدگی امدادگران احتمالی هستند. برای دیدن تعدادی از انتخاب ها برای سیستم های نجات درون آب، تجهیزات برای غرق شدن و/یا آسیب دیدگی و حرکت در آبهای عمیق به شکل ۴-۲۰ مراجعه کنید.

پیش بینی کننده های بقا

موارد زیر حقایق مهم و پیش بینی کننده پیامد در احیای فردی است که غرق شده است.

متحد و اروپا ثبت شده است. این موفقیت به این دلیل است که توده کوچکتر بدن کودک سریعتر از بدن بزرگسالان سرد می شود، بنابراین اجازه می دهد محصولات جانبی متابولیسم بی هوازی کمتری شکل گرفته و آسیب های جبران ناپذیری کمتری ایجاد شود. (به بخش شوک: آسیب شناسی زندگی و مرگ مراجعه کنید).

- زمان غوطه وری. هر چه مدت زمان غوطه وری کوتاه تر باشد، خطر آسیب سلولی ناشی از هیپوکسی کمتر است. اطلاعات دقیقی در مورد زمان غوطه وری شدن باید بدست آید. غوطه وری شدن بیش از ۶۰ دقیقه احتمالاً کشنده است. بنابراین، یک رویکرد منطقی برای احیای قربانی غوطه وری این است که اگر مدت زمان غوطه وری کمتر از ۱ ساعت باشد، باید تلاش ها را آغاز کرد.
- دمای آب. در حالی که هر درجه حرارت آب زیر ۹۵ درجه فارنهایت (۳۵ درجه سانتی گراد) بر اساس زمان قرار گرفتن در معرض هیپوترمی است، دمای آب ۷۰ درجه فارنهایت (۲۱/۱ درجه سانتی گراد) و پایین تر بیشتر باعث ایجاد هیپوترمی می شود. در حالی که در موارد نادر هیپوترمی در غوطه وری طولانی مدت محافظ به نظر می رسد، به طور کلی، آب سرد به دلیل اثرات هیپوترمی بر مکانیسم های زنده ماندن، عامل خطر غرق شدن است.
- تقلا. قربانیان غوطه وری که کمتر تلاش می کنند ممکن است شانس بیشتری برای احیا داشته باشند (مگر اینکه تلاش های آنها در جلوگیری از غرق شدن موفق باشد). تقلا کمتر به معنای ترشح هورمونی کمتر (به عنوان مثال، آدرنالین، معادل هورمونی اپی نفرین) و فعالیت عضلانی کمتر است. این به تولید گرما (انرژی) کمتر و اتساع عروق کمتر منجر می شود. این عوامل به نوبه خود باعث کاهش تقاضای اکسیژن عضلانی می شوند که منجر به کمبود کمتر اکسیژن عضلانی و تولید کمتر دی اکسید کربن و اسید لاکتیک می شود. بنابراین، میزان سردی بیمار افزایش می یابد، که ممکن است شانس احیا را بهبود بخشد.
- پاکیزگی آب. عموماً بیماران در صورت غرق شدن در آب تمیز به جای گل آلود یا آلوده، پس از احیاء بقا بیشتری خواهند داشت.
- کیفیت CPR و تلاشهای احیا. بیمارانی که CPR کافی و موثر همراه با اقدامات گرمایش مناسب و ALS دریافت می کنند، به طور کلی بهتر از بیمارانی هستند که یک یا چند اقدام غیر استاندارد دریافت می نمایند. شروع فوری CPR یک عامل کلیدی برای بیماران غوطه وری تحت هیپوترمی است. مطالعات گذشته و فعلی احیای ایست قلبی به طور کلی نشان می دهد که تکنیک CPR ضعیف مستقیماً با نتیجه ضعیف احیا ارتباط دارد.
- آسیب ها یا بیماری های مرتبط. بیماران دارای جراحی یا بیماری، یا ابتلا به آن در اثر غوطه وری، مانند سایر افراد سالم وضعیت خوبی ندارند. به ویژه اگر همراه با شرایط خطرناک شامل تشنج و اختلالات قلبی باشد.

نجات از آب

بسیاری از سازمان های ایمنی آب استفاده از متخصصان ماهر را که

ارزیابی

اولویت های اولیه برای هر بیمار غرق شده شامل موارد زیر است:

۱. جلوگیری از آسیب به بیمار و پاسخ دهندگان اورژانس، اطمینان از دسترسی به دستگاههای شناور برای همه افراد در آب
۲. برنامه های اولیه را برای خروج آب، در دسترس بودن حداقل مدیریت EMS در سطح BLS و انتقال سریع به ED را آغاز کنید.
۳. انجام نجات ایمن از آب (علت احتمالی مربوط به غواصی و نیاز به حفاظت از نخاع را در نظر بگیرید).
۴. به دلیل هیپوکسمی، ABC ها (راه هوایی، تنفس، گردش خون) را با استفاده از روش سنتی و نه CAB (گردش خون، راه هوایی، تنفس) ارزیابی کنید.
۵. هیپوکسمی و اسیدمی معکوس با پنج تنفس نجات در ابتدا، به دنبال ۳۰ فشرده سازی قفسه سینه، و با دو تنفس پس از آن ادامه دهید (۳۰:۲). مراقب رگورژیتاسیون باشید که شایع ترین عارضه در طول تنفس نجات دهنده و در حین CPR است.
۶. CPR با فشرده سازی قفسه سینه در افرادی که غرق شده اند توصیه نمی شود.
۷. ثبات قلبی عروقی را حفظ یا بازگردانید.
۸. از اتلاف بیشتر گرمای بدن جلوگیری کرده و گرمایش را در بیماران هیپوترمی آغاز کنید، با در نظر گرفتن بحث قلبی مبنی بر اینکه درجه حرارت هیپوترمی درمانی ممکن است در بیماران پس از ارست در نظر گرفته شود.

در ابتدا، ایمن ترین فرض بر این است که بیمار زیر آب هیپوکسمیک و هیپوترمی است مگر اینکه خلاف آن ثابت شود. در نتیجه، باید تلاش شود تا تنفس های موثری در هنگام نجات از آب ایجاد گردد، زیرا ایست قلبی ناشی از غرق شدن در درجه اول نتیجه کمبود اکسیژن است. بیماران غوطه ور در ایست تنفسی معمولاً پس از چند تنفس نجات دهنده پاسخ می دهند. تلاش برای فشرده سازی قفسه سینه هنگامی که بیمار در آب است بی اثر است، بنابراین وقت گذاشتن برای ارزیابی وجود نبض بی معنی است و فقط انتقال بیمار به خشکی را به تأخیر می اندازد.

بیمار را با خیال راحت از آب خارج کنید. هنگامی که در خشکی به سر می برید، بیمار باید در وضعیت خوابیده به پشت و تنه و سر او در همان حالت قرار گیرد که معمولاً موازی (در سواحل شیب دار یا سواحل) با ساحل است. پاسخگویی او را بررسی کنید و در صورت نیاز تنفس نجات دهنده را ادامه دهید.

اگر بیمار در حال تنفس است، بیمار را در وضعیت ریکاوری قرار دهید و از نظر تنفس و نبض تحت نظر بگیرید. به سرعت بیمار را برای سایر تهدیدات حیاتی و آسیب های ناشی از سر و آسیب ستون فقرات گردنی ارزیابی کنید، به ویژه اگر مشکوک به ترومای مرتبط با حادثه غوطه وری (مانند سقوط، تصادفات قایق، غواصی در آب با خطرات زیر آب) وجود دارد. با این حال، نشان داده شده است که یک مصدوم معمولی در غوطه وری احتمال کمتری برای آسیب دیدگی تروماتیک دارد، مگر اینکه مشخص شود که قربانی در آب غواصی کرده است. علائم حیاتی را بدست آورید و کلیه زمینه های ریوی بیماران غوطه ور را ارزیابی کنید، زیرا آنها با طیف وسیعی از ناراحتی های ریوی از جمله تنگی نفس، رال، رونکای و ویزینگ همراه هستند. بیماران غرق شده در

۱. BLS اولیه بسیار مهم است. برای بیماران ایست قلبی یا بیماران بدون پاسخ، استفاده زود هنگام از اکسیژن و تنفس نجات دهنده یا CPR همانطور که نشان داده شد برای نتیجه بسیار مهم است.
۲. در هنگام غرق شدن، کاهش دمای مغز تا ۱۰ درجه سانتیگراد (~ ۱۸ درجه فارنهایت) مصرف آدنوزین تری فسفات (ATP) را تا ۵۰ درصد کاهش می دهد و مدت زمان زنده ماندن مغز را دو برابر می کند.
۳. هر چه مدت زمان غوطه وری بیشتر باشد، خطر مرگ یا نقص شدید عصبی پس از ترخیص از بیمارستان بیشتر می شود:
 - ۰ تا ۵ دقیقه = ۱۰٪
 - ۶ تا ۱۰ دقیقه = ۵۶٪
 - ۱۱ تا ۲۵ دقیقه = ۸۸٪
 - بیشتر از ۲۵ دقیقه = ۱۰۰٪
۴. علائم آسیب ساقه مغز مرگ یا نقص شدید عصبی و نقص را پیش بینی می کند.



شکل ۴-۲۰: گزینه هایی برای تجهیزات نجات درون آب و پک بیمار. الف - خطوط نجات پرتابی. ب. دستگاه یدک کش. ج- تجهیزات پک بیمار درون آب.

شدند. به طور کلی، همه بیماران علامت دار برای مراقبت های حمایتی و مشاهده حداقل ۲۴ ساعت در بیمارستان بستری می شوند زیرا ارزیابی بالینی اولیه می تواند همراه کننده باشد. گرفتن شرح حال خوب از حادثه، ارائه جزئیات برآورد زمان غوطه وری و هرگونه سابقه پزشکی گذشته بسیار مهم است.

همه بیماران مشکوک به غوطه وری باید مستقل از وضعیت تنفسی اولیه یا اشباع اکسیژن، به علت نگرانی از تأخیر در آسیب ریوی، به ویژه اگر بیمار دچار تنگی نفس شود، باید اکسیژن با جریان بالا (۱۵ لیتر در دقیقه) دریافت کنند. اشباع اکسیژن بیمار را بیش از ۹۰ درصد کنترل و حفظ کنید. نوار قلب را مخصوص برای فعالیتهای الکتریکی بدون نبض یا آسیستول اعمال و مانیتور کنید. دسترسی داخل وریدی (IV) داشته باشید و محلول نرمال سالین (NS) یا محلول رینگر شیرده (LR) را با نرخ KVO تهیه کنید مگر اینکه بیمار فشار خون پایین داشته باشد. سپس ۵۰۰ میلی لیتر (میلی لیتر) بولوس مایع تهیه کرده و علائم حیاتی را مجدداً ارزیابی کنید.

همه بیماران غرق شده را برای ارزیابی به ED منتقل کنید. از آنجا که بسیاری از بیماران غرق شده بدون علامت هستند، برخی ممکن است از انتقال خودداری کنند زیرا هیچ شکایت اصلی فوری ندارند. در این صورت، زمان لازم را برای آموزش خوب بیماران در مورد علائم و نشانه های تأخیری در حادثه غرق شدن اختصاص دهید و توضیح دهید که برخی از قربانیان دچار عوارض ثانویه ناشی از آسیب ریوی می شوند. اگر بیمار در مورد امتناع از مراقبت قاطعانه عمل می کند، باید از پیامدهای احتمالی امتناع از مراقبت مطلع شود و امضای امتناع از مراقبت در برابر توصیه های پزشکی به دست آید. بزرگترین مطالعه روی بیماران غرق شده تا به امروز میزان مرگ و میر ۰/۶ تا ۵ درصد را برای بیمارانی که دارای علائم اولیه حداقل یا متوسط بودند نشان داد.

احیاء بیمار

شروع سریع روشهای BLS موثر و استاندارد ALS برای غرق شدن بیماران در ایست قلبی ریوی با بهترین شانس برای زنده ماندن همراه است. بیماران ممکن است دچار آسیستول، فعالیت الکتریکی بدون نبض، یا تکیکاردی بطنی بدون نبض/فیبریلاسیون بطنی باشند. نسخه فعلی دستورالعمل های AHA را برای ALS کودکان و بزرگسالان و ACLS برای مدیریت این ریتم ها دنبال کنید. در حال حاضر توصیه می شود از هیپوترمی درمانی (TH) در بیمارانی که بر اثر ایست قلبی ناشی از فیبریلاسیون بطنی در کما هستند، استفاده کنند. (این مبحث به طور مختصر در فصل آسیب محیطی ا: گرما و سرما ارائه شده است.) ممکن است برای سایر علل ایست قلبی موثر باشد، اما برای ایجاد هیپوترمی برای بیماران غوطه ور مفید نیست. در مورد بیماران غرق شده که قبلاً هیپوترمی بودند، می توان استدلال های فرضی را مطرح کرد که آنها باید فقط در دمای استاندارد TH، بر اساس پروتکل محلی، گرم شوند، اگرچه این توصیه بر اساس مزایای فرضی بدون علم زمینه ای قوی برای دفاع یا رد آن است. دستورالعمل های عملی WMS برای غرق شدن، با درجه توصیه ۲C، می گوید: "شواهد کافی برای حمایت یا دلسردی از القاء یا نگهداری TH در بیماران غرق شده وجود ندارد.

یک بیمار علامت دار با سابقه غوطه وری immersion یا submersion که علائم ناراحتی (مانند اضطراب، تنفس سریع، مشکل تنفس، سرفه) را نشان می دهد، تا زمانی که ارزیابی خلاف این امر در بیمارستان ثابت شود دچار آسیب ریوی ناشی از غرق شدگی شده است. باید بر اصلاح هیپوکسمی، اسیدمی و هیپوترمی تأکید شود. محدودیت نخاعی را

ابتدا با حداقل علائم ظاهر می شوند و سپس با علائم ادم ریوی به سرعت بدتر می شوند. با این حال، هیچ موردی در بیمارانی منتشر نشده است که در معاینه بالینی ابتدا بدون علامت بوده و ساعاتی بعد بر اثر علائم ناگهانی و دیر هنگام جان خود را از دست داده باشد.

اشباع اکسیژن بیمار را با پالس اکسی متری ارزیابی کرده و سطوح دی اکسید کربن (ETCO₂) را زیر نظر بگیرید. اختلالات ریتم قلب را ارزیابی کنید، زیرا بیماران غوطه ور اغلب دچار اختلالات ریتمی ثانویه به هیپوکسمی و هیپوترمی می شوند. ارزیابی وضعیت روانی و عملکرد عصبی کلیه اندامها را ارزیابی کنید زیرا بسیاری از بیماران تحت غرق شدن دچار آسیب عصبی پایدار می گردند. سطح گلوکز خون بیمار را تعیین کنید، زیرا ممکن است علت حادثه غوطه وری پایین آمدن قند خون باشد. نمره اولیه مقیاس کمای گلاسکو (GCS) را بدست آورید و به ارزیابی ادامه دهید. همیشه به هیپوترمی شک کنید و از دست دادن گرمای بیشتر را به حداقل برسانید. تمام لباسهای مرطوب را بردارید و درجه حرارت را ارزیابی کنید (در صورتی که دماسنج های مناسب در دسترس باشند و شرایط اجازه دهد) تا سطح هیپوترمی را تعیین کنید و اقداماتی را برای به حداقل رساندن اتلاف حرارتی بیشتر انجام دهید. (برای مدیریت هیپوترمی به فصل ترومای محیطی ا: گرما و سرما مراجعه کنید.)

متغیرهای زیر پیش بینی کننده نتیجه مطلوب تری در غرق شدگی های غیر کشنده هستند:

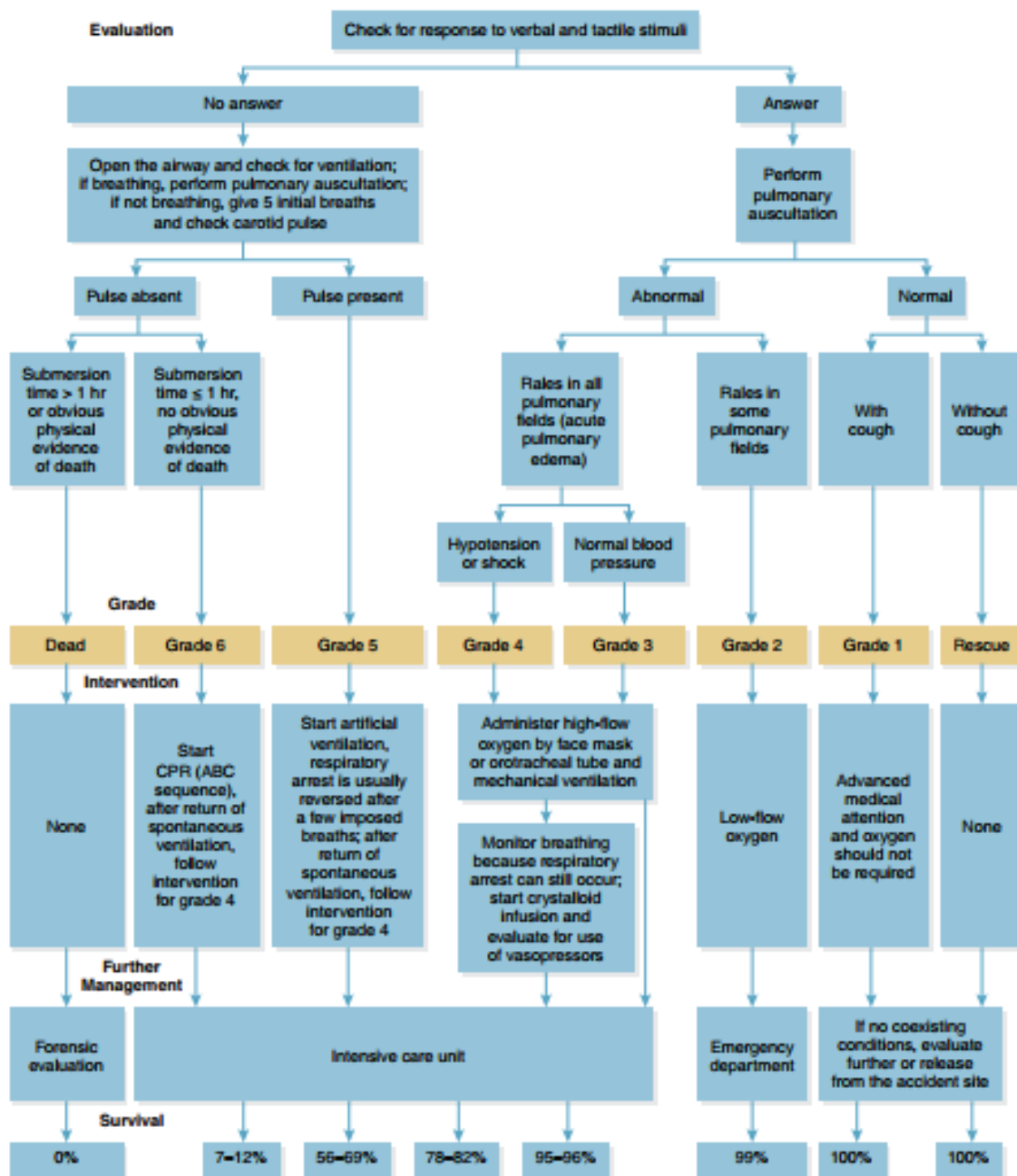
- کودکان ۵ سال به بالا
- جنس زن
- دمای آب کمتر از ۵۰ درجه فارنهایت (۱۰ درجه سانتی گراد)
- مدت زمان غوطه وری کمتر از ۱۰ دقیقه
- عدم وجود آسپیراسیون
- زمان BLS موثر کمتر از ۱۰ دقیقه
- بازگشت سریع گردش خود به خودی
- برون ده قلبی خود به خود در بدو ورود به ED
- دمای مرکزی کمتر از ۹۵ درجه فارنهایت (۳۵ درجه سانتی گراد)
- بدون کما در بدو ورود و نمره GCS بیشتر از ۶
- وجود پاسخهای مردمک
- pH شریانی < ۷/۱۰
- گلوکز اولیه خون > ۲۰۰ میلی گرم در دسی لیتر

مدیریت

در شکل ۵-۲۰ یک ابزار مدیریتی برای افرادی که بر اساس سیستم طبقه بندی شش درجه ای غرق شده اند و راهنمای مداخله پزشکی برای هر درجه ارائه شده است. مریضی که به نوعی دچار حادثه غوطه وری شده است، اما در هنگام بررسی اولیه هیچ نشانه یا علامتی از خود نشان نداده است، پس از ارزیابی در محل، به دلیل احتمال تأخیر در شروع درمان، همچنان به مراقبت های بعدی در بیمارستان نیاز دارد. از علائم بر اساس یافته های بالینی در بیمارستان، بسیاری از بیماران بدون علامت (درجه ۲) در عرض ۶ تا ۸ ساعت مرخص می شوند. در یک مطالعه بر روی ۵۲ شناگر که یک حادثه غوطه وری را تجربه کرده بودند و همه آنها بلافاصله پس از حادثه بدون علامت بودند، ۲۱ نفر (۴۰٪) به دلیل کم خونی در عرض ۴ ساعت دچار تنگی نفس و ناراحتی تنفسی

زیادی آب بلعیده و در معرض استفراغ و آسپیراسیون محتویات معده قرار دارند. در صورت اختلال در تهویه، میزان فشار وارد شده باید اصلاح شود تا سهولت تهویه بهتر گردد. ECG را از نظر اختلالات ریتم و ریت کنترل کنید و برای شواهدی از یک رویداد قلبی که ممکن است قبل یا بعد از حادثه غوطه وری زیر آب باشد، بررسی کنید. اکسیژن ۱۰۰٪ (۱۵ لیتر در دقیقه) را با یک ماسک غیر تنفسی تامین کنید. دسترسی IV داشته باشید و NS یا LR را KVO ارائه دهید. بیمار را به ED انتقال دهید.

در همه بیماران مشکوک به تروما ارائه دهید. در بیمارانی که واکنش نشان نمی دهند، از ساکشن برای پاکسازی راه هوایی و باز نگه داشتن راه تنفسی با مجرای هوایی استفاده کنید. هیپوکسمی و اسیدمی را می توان با حمایت تهویه ای موثر اصلاح کرد. بیمارانی که آپنه دارند باید تحت تهویه آمبوبگ قرار گیرند. لوله گذاری باید برای محافظت از راه هوایی در بیمارانی که آپنه یا سیانوتیک هستند یا وضعیت هشجاری آنها کاهش یافته است، در نظر گرفته شود، زیرا بیماران غرق شده مقدار



شکل ۵-۲۰: سیستم مدیریت غرق شدگی بر اساس شش درجه طبقه بندی برای شدت

است نیاز به گرم کردن داشته باشند مگر اینکه علائم دیگری از مرگ آشکار وجود داشته باشد. برای هر فردی که از غوطه وری در آب سرد بهبود یافته است، زودتر با کنترل پزشکی محلی مشورت کنید. همانطور که قبلاً گفته شد، حداقل یک نفر از بیش از ۶۰ دقیقه غوطه وری در آب سرد بهبود یافته است. بر اساس دمای رکتوم، این بیماران باید تحت عنوان هیپوترمی مدیریت شوند.

کف زیادی از دهان اکثر بیماران غرق شده خارج می شود که در نتیجه مخلوط شدن آب با سورفاکتانت در ریه ها و احتمالاً سایر بقایا ایجاد می شود. ساکشن این کف هیچ فایده ای ندارد و در واقع زمان صرف شده برای پاکسازی راه هوایی از این مواد، در ایجاد اکسیژناسیون برای بیمار زمان از دست رفته است. پس از خارج شدن اجسام خارجی بزرگ و جامد از مجرای تنفسی، کف را می توان به داخل ریه ها تنفس کرد.

به دلیل ماهیت بحرانی اکسیژن رسانی و تهویه در بیماران غرق شده مبتلا به ایست قلبی، ترجیح این است که غرق شدگان ایست قلبی را در اسرع وقت لوله گذاری کنند. فایده دستگاههای راه هوایی سوپراگلوتیک در غرق شدن به دلیل مقاومت بالای راههای هوایی اثبات نشده است.

پیشگیری از آسیب های غرق شدگی

استراتژی های پیشگیری در تلاش برای کاهش میزان حوادث غرق شدگی در ایالات متحده امری حیاتی است. تخمین زده می شود که ۸۵ درصد از موارد غرق شدگی با نظارت، آموزش شنا، مقررات فناوری و آموزش عمومی قابل پیشگیری است. بسیاری از برنامه های آموزشی با تشویق نصب انواع مختلف موانع در اطراف استخرها (به عنوان مثال، حصارهای جداکننده، روکش استخر، زنگ هشدار) و استفاده از PFD مانند جلیقه های زندگی، بر کاهش ورود غیرعمدی آب به نوزادان و کودکان تأکید می کنند. علاوه بر این، CPR که توسط یکی از حاضرین قبل از ورود پرسنل مراقبت پیش بیمارستانی آغاز شده است، همراه با بهبود پیش آگهی بیمار است، بنابراین آموزش CPR در جامعه می تواند به عنوان یک مداخله پیشگیرانه برای غرق شدن در نظر گرفته شود.

ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی فرصت های زیادی برای حمایت از ایمنی و آموزش آب در جوامع مربوطه خود با تأکید بر ارتباط مناطق خطر که قبلاً مشخص شده است، دارند. علاوه بر این، پیشگیری باید به ارائه دهندگان و سایر پرسنل ایمنی عمومی که در محل حاضر می شوند تأکید شود تا خود آنها دیگر قربانیان غرق شدگی نباشند. یک قربانی وحشت زده و در حال مبارزه می تواند خطری برای یک نجات دهنده نا آماده در آب باشد، که به طور بالقوه منجر به غرق شدن هر دو نفر می شود. ارائه دهندگان باید مشکل را به سرعت ارزیابی، صحنه را کنترل کنند تا از ورود افراد حاضر در صحنه به آب جلوگیری کرده و ایمنی خود را تضمین نمایند.

آموزش جامعه در مورد حوادث غوطه ور شدن باید شامل توصیه های زیر باشد:

سواحل

- همیشه در نزدیکی یک نجات غریق شنا کنید.
- از غریق نجات درباره مکان امن شنا پرسید.
- همیشه با دیگران شنا کنید.
- توانایی شنا خود را بیش از حد در نظر نگیرید.

توجه معمول به محدودیت نخاعی در حین نجات در آب ضروری نیست مگر اینکه دلایل منجر به غوطه وری نشان دهد که احتمال تروما وجود دارد (مانند شیرجه زدن، استفاده از سرسره، علائم آسیب مصرف الکل). وقتی این شاخص ها وجود نداشته باشد، آسیب ستون فقرات بعید است. تثبیت روتین گردن و سایر وسایل برای بی حرکت نگه داشتن ستون فقرات در هنگام نجات از آب می تواند باعث تأخیر در باز شدن راه هوایی شود.

استفاده از کمپرسن در حین نجات از آب به دلایل زیادی توصیه نمی شود. اول اینکه، عمق فشرده سازی قفسه سینه در آب بی اثر است. علاوه بر تأخیر در CPR موثر در خارج از آب، تلاش برای CPR در آب، امدادگران را در معرض خستگی، آب سرد، موج و خطرات رایج قرار می دهد. تأکید باید بر ایجاد راه هوایی و تنفس در کمترین زمان برای بیمارانی باشد که آینه کرده اند. احیا در آب یک تکنیک شناخته شده برای تنفس نجات در حالی که بیمار در آب است، می باشد. با این حال، نشان داده شده است که تنها در مواقعی که توسط ارائه دهندگان آموزش دیده تحت شرایط خاص اجرا می شود، موثر است و فقط باید توسط افرادی که برای انجام آن آموزش دیده اند، تلاش شود.

هنگامی که نجات از ساحل (یا مکان دیگر) شامل زمین های شیب دار است، دیگر توصیه نمی شود که بیمار را در حالت سر به پایین (یا سر بالا) برای درناژ و تمیز شدن راه هوایی قرار دهید. بیمار در حالت خوابیده به موازات آب، روی زمین، با تهویه موثر و فشرده سازی قفسه سینه قرار می گیرد. حفظ وضعیت یکنواخت روی زمین از کاهش جریان خون به جلو در هنگام فشرده سازی قفسه سینه در وضعیت سر به بالا یا افزایش فشار داخل جمجمه در وضعیت سر به پایین جلوگیری می کند. علاوه بر این، هیچ شواهدی نشان نمی دهد که درناژ ریه با هر مانور خاصی موثر است.

مانور هایملیخ قبلاً برای استفاده در بیماران غوطه ور پیشنهاد شده بود. با این حال، مانور هایملیخ برای انسداد راه هوایی طراحی شده است و آب را از راه هوایی یا ریه ها خارج نمی کند. بلکه ممکن است باعث استفراغ در بیماران غوطه ور شود و آنها را در معرض خطر بیشتری برای آسپیراسیون قرار دهد. در حال حاضر، AHA، WMS، و موسسه پزشکی توصیه می کنند از مانور هایملیخ به جز در مواردی که راه هوایی با مواد خارجی مسدود شده است، جلوگیری شوند. اگر بیمار با تنفس خود به خود بهبود می یابد، باید در حالت خوابیده به پهلو قرار گیرد تا در صورت استفراغ، خطر آسپیراسیون کاهش یابد. (The Environmental Trauma I: Heat and Cold روش های ALS را در مورد احیای یک بیمار هیپوترمی بیان می کند. این دستورالعمل ها برای همه بیماران هیپوترمی بدون در نظر گرفتن منبع قرار گرفتن در معرض سرما یکسان است.)

از پروتکل پزشکی منطقه ای EMS برای دستورالعمل های تعیین شده استفاده کنید که معیارها را برای افراد آشکارا مرده تعیین می کند. دستورالعمل های قابل قبول برای بیمار آشکارا مرده عبارتند از: عدم وجود نبض، آینه و نورموتیریا در بیمارانی که دچار جمود نعشی هستند یا سایر یافته های ناسازگار با زندگی مانند قطع، سر بریدن، یخ در مجاری تنفسی یا دیواره قفسه سینه یخ زده در آنها دیده می شود. بیمار که از آب گرم (بیش از ۴۳ درجه فارنهایت (۱۰/۶ درجه سانتیگراد)) بدون علائم حیاتی یا تلاش های احیاء ناموفق به مدت ۳۰ دقیقه بهبود یافته است یا پس از غوطه ور شدن بیش از ۶۰ دقیقه در آب کمتر از ۴۳ درجه فارنهایت بهبود یافته است (۱/۶ درجه سانتیگراد)، ممکن است در محل مرده در نظر گرفته شود. بیماران مبتلا به هیپوترمی ممکن

از طریق سیلاب از غرق شدن جلوگیری کنند. با رایج شدن طوفان های شدید ناشی از سیل، این پیام اهمیت فزاینده ای پیدا می کند. اگر رانندگان خود را در یک وسیله نقلیه غرق شده ببینند، باید بدانند چگونه سریع و با خیال راحت خود را آزاد کنند (باکس ۶-۲۰)

باکس ۶-۲۰: غرق شدن در خودروهای غرق شده

مطالعات نشان می دهد که ۱۰ درصد از غرق شدگی ها در خودروهای غرق شده رخ می دهد و ۱۰ درصد از مرگ و میرهای ناشی از وسایل نقلیه موتوری در حوادث ناشی از غرق شدن وسایل نقلیه است. بسیاری از استراتژی های اشتباه در مورد نحوه فرار از وسیله نقلیه پر از آب در رسانه ها به اشتراک گذاشته شده است، از جمله انتظار برای پر شدن آن با آب قبل از تلاش برای فرار به منظور باز شدن درها، تنفس هوای محبوس یا بیرون راندن شیشه جلو. با این حال، تحقیقات کامل اخیر در مورد این استراتژی ها ثابت کرده است که آنها خطرناک و بی اثر هستند و منجر به مجموعه ای از دستورالعمل های مبتنی بر شواهد برای فرار از وسیله نقلیه زیر آب شده اند. وسیله نقلیه قبل از غرق شدن حدود ۳۰ تا ۱۲۰ ثانیه شناور است. در این مدت، پنجره ها را باید پایین بکشید و هرچه سریعتر وسیله نقلیه را خارج کنید. مطالعات نشان داده است که سه بزرگسال می توانند به این طریق از یک وسیله نقلیه فرار کنند، در حالی که یک بچه را در صندلی عقب در مدت ۵۱ ثانیه رها می کنند. اعزام کنندگان اورژانس به ویژه باید از توصیه به تماس گیرندگان برای فرار از یک وسیله نقلیه زیر آب قبل از اقدام بیشتر، به ویژه با توجه به مرگ و میرهای غرق شدگی، آگاه باشند. اعزام کنندگان اورژانس پزشکی به ویژه باید از توصیه به تماس گیرندگان برای فرار از یک وسیله نقلیه زیر آب قبل از اقدام بیشتر، به ویژه با توجه به مرگ و میرهای متعدد غرق شدگی ناشی از غرق شدن وسایل نقلیه در حالی که تماس گیرندگان با دیسپچر صحبت می کردند. مجموعه اقدامات که باید انجام شود توسط فردی که در وسیله نقلیه غوطه ور شده است یا شخصی که سعی می کند افراد را با وسیله نقلیه زیر آب غرق کند، به شرح زیر است:

۱. کمربندهای ایمنی: باز کنید
۲. پنجره ها: باز کنید
۳. کودکان: در صورت وجود، از محدودیت ها رها شده و به بزرگسالی که می تواند در خروج آنها کمک کند، نزدیک کنید
۴. بیرون: کودکان باید ابتدا از پنجره به بیرون رانده شوند و سپس بلافاصله دنبال شوند.

آسیب های تفریحی مربوط به غواصی

غواصی تفریحی با استفاده از دستگاه تنفس زیر آب فعالیتی رایج است که بسیاری از گروه های سنی از آن لذت می برند. محبوبیت این فعالیت همچنان در حال افزایش است و سالانه بیش از ۴۰۰۰۰۰ غواص جدید دارای گواهینامه جدید، در حال حاضر بالغ بر ۴ میلیون غواص تفریحی در ایالات متحده هستند. اما نگرانی برای آمادگی برای غواصی به دلیل تنوع غواصان، افزایش سن، آمادگی جسمانی پایین و شرایط پزشکی زمینه ای افزایش یافته است. در حال حاضر، دستورالعمل

- همیشه مراقب فرزندان خود باشید.
- دور از اسکله ها، صخره ها و ساقه ها شنا کنید.
- از نوشیدن الکل خودداری کنید.
- کودکان گم شده را به نزدیکترین برج نجات غریق ببرید.
- توجه داشته باشید که اکثر غرق شدن اقیانوسها در جریانهای ریپ رخ می دهد.
- قبل از رفتن به درون آب شرایط آب و هوایی را بشناسید.
- هرگز سعی نکنید کسی را نجات دهید بدون اینکه بدانید در حال انجام چه کاری هستید. بسیاری از مردم در چنین تلاش هایی جان باختند.
- اگر در حال ماهیگیری هستید، در برابر امواجی که ممکن است شما را به اقیانوس بکشاند محتاط باشید.
- همیشه ابتدا وارد آبهای کم عمق شوید.
- در آبهای کم عمق شیرجه نزنید. می تواند منجر به آسیب به ستون فقرات گردنی شود.
- از حیوانات دریایی دور نگه باشید.
- علائم و پرچم های نصب شده در ساحل را بخوانید و به آنها توجه کنید.

استخرهای مسکونی و سایر منابع آبی

- نظارت بزرگسالان بر کودکان از نزدیک ضروری است.
- قوانین ایمنی آب را تعیین کنید.
- هرگز کودک را در نزدیکی استخر یا منبع آب مانند وان یا سطل تنها نگذارید.
- حصار چهار طرفه به طول حداقل ۴ فوت (۱/۲ متر) در اطراف استخر نصب کنید.
- به کودکان اجازه ندهید از شناورهای بازویی یا سایر وسایل کمک شنای پر از هوا استفاده کنند.
- نحوه استفاده از جلیقه نجات تایید شده را بدانید.
- از اسباب بازی هایی که کودکان را در اطراف استخرها جذب می کند خودداری کنید.
- از تلفن های بی سیم یا تلفن همراه در نزدیکی استخر برای جلوگیری از خروج از اطراف استخر برای پاسخگویی به تلفن در جاهای دیگر استفاده کنید.
- وسایل نجات (مانند قلاب چوپان، نجات دهنده زندگی) و تلفن را در کنار استخر نگه دارید.
- سعی نکنید و اجازه ندهید که هیپرونتیلیسیون زمان شنا در زیر آب را افزایش دهد.
- در آبهای کم عمق شیرجه نزنید.
- شنا را به همه کودکان تا ۴ سالگی اما نه قبل از ۱ سالگی آموزش دهید.
- بعد از اینکه بچه ها شنا را تمام کردند، استخر را ایمن کنید تا نتوانند برگردند (قفل یا زنگ های شنیداری روی ورودی ها توصیه می شود).
- همه اعضای خانواده و دیگران که کودکان را زیر نظر دارند باید ایمنی آب، کمک های اولیه و CPR را بیاموزند.
- در نهایت، جوامع می توانند با آموزش مردم در مورد خطرات رانندگی

تا ۵۹ ساله است. غرق شدن شایع ترین علت مرگ بود. بیماری های قلبی عروقی دومین علت شایع مرگ و شایع ترین علت ناتوانی بود. هر دوی این علل به عنوان علل مرگ و ناتوانی، نسبت به آمبولی گاز شریانی (AGE)، سومین بیماری شایع، شایع تر بود. اگرچه غرق شدگی علت اصلی مرگ و میر بود، هنوز مشخص نیست که چه چیزی منجر به غرق شدن شده است؛ مسائل مربوط به تجهیزات، کمبود هوا، درهم تنیدگی، مواد مخدر، پانیک، دیس اورینتاسیون، هیپوترمی، حمله قلبی یا AGE. بسیاری از قربانیان غرق شدن در هنگام غواصی در واقع دچار آمبولی گاز شریانی هستند که منجر به غرق شدن می شوند.

اثرات مکانیکی فشار

صدمات غواصی ناشی از تغییر فشار جوی یا dysbarism را می توان به دو نوع تقسیم کرد: (۱) شرایطی که تغییر فشار از محیط زیر آب منجر به ترومای بافتی یا باروتروما در فضاهای بسته بدن می شود (به عنوان مثال، گوش ها، سینوس ها، روده ها، ریه ها و (۲) مشکلات ناشی از تنفس گازهای فشرده با فشار جزئی بالا، مانند بیماری دکمپرشن.

باروترومای مرتبط با غواصی به طور مستقیم به اثرات فشار هوا و آب بر روی غواص مربوط می شود. هنگام ایستادن در سطح دریا، فشار جوی ۷۶۰ torr است که در اصل برابر با ۷۶۰ میلی متر جیوه [mm Hg] یا ۱۴/۷ پوند بر اینچ مربع (psi) بر روی بدن است. این مقدار فشار به عنوان ۱ اتمسفر نیز شناخته می شود. با پایین آمدن غواص در آب، فشار مطلق به ازای هر ۳۳ فوت (۱۰ متر) آب دریا ۱ اتمسفر افزایش می یابد. در نتیجه، عمق ۳۳ فوت آب دریا معادل ۲ اتمسفر (هوا) [۱ اتمسفر] و ۳۳ فوت آب [۱ اتمسفر] فشار بر بدن است. جدول ۴-۲۰ واحدهای متداول فشار در محیط زیر آب را نشان می دهد.

جدول ۴-۲۰: واحدهای مشترک فشار در محیط زیر آب

Depth (FSW)	PSIA	ATA	Torr or mm Hg (absolute)
Sea level	14.7	1	760
33	29.4	2	1,520
66	44.1	3	2,280
99	58.8	4	3,040
132	73.5	5	3,800
165	88.2	6	4,560
198	102.9	7	5,320

هنگامی که غواص تحت فشار فزاینده آب دریا فرود می آید، تأثیر نیروهای وارد شده بر بدن بسته به محفظه های بافت متفاوت است. نیرویی که بر بافت جامد اعمال می شود، مشابه محیط مایع عمل می کند و غواص عموماً از نیروی فشاری بی خبر است. در فضاهای حاوی هوای بدن، گازها با پایین رفتن غواص فشرده می شوند. برعکس، این گازها با بالا رفتن غواص به سمت سطح منبسط می شوند. قانون بویل و قانون هنری تأثیر فشار بر بدن در زیر آب را توضیح می دهند.

های پزشکی وجود دارد که خطرات نسبی و موقت سلامتی و موارد منع مصرف مطلق برای غواصی را نشان می دهد.

صدمات به غواصان از بسیاری از خطرات زیر آب (به عنوان مثال، کشتی های غرق شده، صخره های مرجانی) یا تماس با موجودات دریایی خطرناک رخ می دهد. با این حال، بیشتر اوقات، ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی به آسیب های ناشی از غواصی و مرگ و میر ناشی از dysbarism یا تغییر فشار محیطی، که بیشترین اختلالات پزشکی غواصی را تشکیل می دهد، پاسخ می دهند. مکانیسم آسیب بر اساس اصول قوانین گاز هنگام تنفس گازهای فشرده (مانند اکسیژن، دی اکسید کربن، نیتروژن) در اعماق و فشارهای مختلف زیر آب است، که در بخشهای بعدی به تفصیل توضیح داده می شود.

علل مرتبط با مرگ و میر مرتبط با غواصی در تاریخ اخیر تغییر چندانی نکرده است. بیشترین مشکلی که ذکر می شود گاز ناکافی (هوا) یا تمام شدن گاز است. سایر عوامل متداول شامل گیر افتادن یا گرفتار شدن، کنترل شناوری، مشکلات تجهیزات، دریا طوفانی و صعود اضطراری بود. آسیب ها یا علل اصلی مرگ شامل غرق شدن یا خفگی ناشی از استنشاق آب، آمبولی هوا و حوادث قلبی است. غواصان مسن بیشتر در معرض خطر حوادث قلبی بودند، در حالی که مردان بیشتر از زنان در خطر بودند، اگرچه این خطرات در سن ۶۵ سالگی برابر بود.

اکثر صدمات غواصی ناشی از dysbarism و با علائم بوده (به عنوان مثال، گرفتگی گوش هنگام فرود) و علائم بلافاصله یا ۶۰ دقیقه پس از آمدن روی سطح ظاهر می شود، اما برخی علائم تا ۴۸ ساعت پس از خروج افراد از محل غواصی و بازگشت به خانه به تأخیر می افتد. در نتیجه، با افزایش روز افزون غواصان به مقاصد غواصی معروف در ایالات متحده، کارائیب و دیگر نقاط دورافتاده، احتمال بیشتری برای پاسخگویی به آسیب های ناشی از غواصی در مکان های دور از محل غواصی واقعی وجود دارد. ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی باید اختلالات مربوط به غواصی را تشخیص دهند، درمان اولیه را ارائه و برنامه هایی را برای انتقال به ED محلی یا درمان در نزدیکترین محفظه کمپرشن زود هنگام آغاز کنند.

اپیدمیولوژی

DAN (Divers Alert Network) بر اساس داده های مصدوم ارائه شده از اتاقهای کمپرشن شرکت کننده در آمریکای شمالی، یک پایگاه داده گسترده بیماریها و مرگ و میرها را گردآوری می کند. نرخ مرگ و میر ناشی از غواصی در دهه ۱۹۷۰ به اوج خود و نرخ سالیانه آن به ۱۵۰ نفر رسید، اما از آن زمان تاکنون با نرخ بسیار پایین تر مرگ و میر از ۷۷ تا ۹۱ ثابت مانده است. DAN این داده ها را در گزارش های سالانه در وب سایتش منتشر می کند. در سال ۲۰۱۶، آخرین سالی که داده های آن در دسترس است، صدمات غواصی در ایالات متحده و آمریکای شمالی از آوریل تا اکتبر رخ داد و ماه اکتبر به عنوان ماه اوج بود. با این حال، یک سال داده می تواند گمراه کننده باشد. اندازه گیری در یک دوره طولانی تر، تعداد مرگ و میرهای ایالات متحده گزارش شده به DAN معمولاً با نزدیک شدن به تابستان افزایش می یابد، در ماه جولای به اوج خود می رسد و سپس با نزدیک شدن به زمستان کاهش می یابد. آمریکای شمالی بیشترین مرگ و میر را در غواصی گزارش کرده است، در حالی که اروپا در رده دوم قرار دارد. غواصان مرد سه تا چهار برابر بیشتر از غواصان زن مجروح می شوند.

علت اصلی آسیب ناشی از غواصی بیماری دکمپرشن است. ۸۱ درصد از مرگ و میرها در مردان اتفاق می افتد و بیشتر مرگ ها در غواصان ۴۰

قانون بویل

برخی از صدمات بسیار جدی هستند. در هنگام غواصی، باروتروما در حفره های غیر قابل تراکم و پر از گاز (مانند سینوس ها) رخ می دهد. اگر فشار در این فضاها در حین غواصی با افزایش فشار محیط برابر نباشد، گرفتگی عروق، خونریزی و ادم مخاطی ناشی از کاهش حجم هوا هنگام پایین آمدن غواص و اختلال بافتی ناشی از افزایش حجم هوا در هنگام صعود غواص رخ می دهد. اشکال مختلف باروتروما در ادامه توضیح داده شده است.

باروترومای نزول

Mask Squeeze

این شکل از باروتروما عموماً در غواصان بی تجربه یا بی توجه رخ می دهد که در فشارهای ماسک صورت خود با افزایش فشار آب خارجی در هنگام فرود نتوانند یکسان شوند. بافت نرم اطراف چشم بیمار و بافت های ملتحمه را از نظر پارگی مویرگی بررسی کنید. علائم و نشانه های فشار ماسک شامل اکیموز پوست و خونریزی ملتحمه است. باروترومای ماسک خود محدود شونده است و درمان عدم غواصی تا زمانی است که آسیب بافت برطرف شود. مدیریت شامل کمپرس سرد روی چشم ها، تشویق بیمار به استراحت و تجویز داروهای مسکن در صورت نیاز است.

Tooth Squeeze

یک یافته بسیار نادر از باروتروما در غواصان هنگامی رخ می دهد که گاز پس از پرکردن دندان، کشیدن اخیر دندان، یا ترمیم ریشه یا دندان معیوب محبوس می شود. در هنگام فرود، دندان می تواند پر از خون شود یا با افزایش فشار خارجی از داخل بترکد. در طول صعود، هرگونه هوای وارد شده به دندان منبسط و باعث درد یا ترکیدن دندان می شود. برای جلوگیری از فشردن دندان، توصیه می شود غواصان پس از هرگونه درمان دندانپزشکی تا ۲۴ ساعت غواصی نکنند.

دندان آسیب دیده را بررسی کنید تا ببینید سالم است یا خیر. علائم و نشانه های Tooth Squeeze شامل درد و شکستگی دندان است. بیمار را جهت ارزیابی دندانپزشکی ارجاع دهید و در صورت نیاز داروهای مسکن تجویز کنید.

Middle-Ear Squeeze

این نوع فشار در ۴۰٪ غواصان رخ می دهد و شایع ترین آسیب غواصی محسوب می شود. فشار گوش در نزدیکی سطح آب اتفاق می افتد، هنگامی که بیشترین تغییرات فشار با پایین رفتن غواص رخ می دهد. غواصان باید همزمان با شروع پایین آمدن، گوش میانی خود را برابر کنند تا اختلاف فشار بر روی غشای تمپان (TM) منجر به پارگی پرده گوش نشود. در صورت پاره شدن TM، غواص درد و سرگیجه را تجربه می کند و اجازه ورود آب به گوش میانی را می دهد. غواصان مبتلا به عفونت تنفسی فوقانی یا آلرژی ممکن است در هنگام غواصی در برابر کردن گوش میانی خود مشکل داشته باشند.

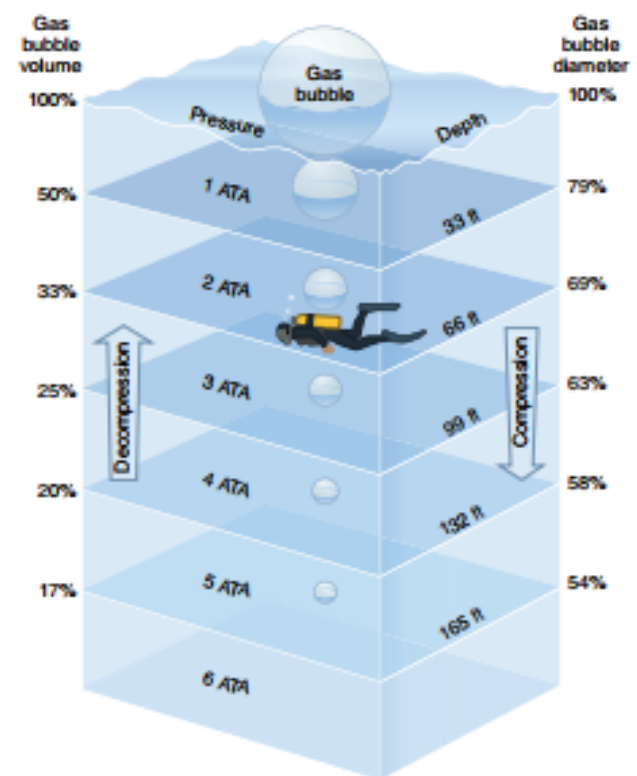
مجرای گوش را از نظر وجود خون ناشی از پارگی TM بررسی کنید. علائم و نشانه های فشار در گوش میانی شامل درد، سرگیجه، کاهش شنوایی هدایتی با پارگی TM و استفرغ است.

در بیماران مبتلا به فشار گوش میانی، هیچ گونه تغییر فشار (مانند غواصی یا پرواز) مجاز نیست. در صورتی که TM پاره نشده باشد بیماران ممکن است به ضد احتقان احتیاج داشته باشند تا لوله استاش باز شود

قانون بویل می گوید حجم یک توده گاز به طور معکوس با فشار مطلق موجود در آن محیط متناسب است. به بیان دیگر، با رفتن غواص در آب به عمق بیشتر، فشار افزایش می یابد و حجم گاز (به عنوان مثال حجم در ریه یا گوش) کاهش می یابد. عکس آن نیز صادق است، حجم گاز (به عنوان مثال، در ریه یا گوش) هنگامی که غواص به سطح برمی گردد، افزایش می یابد. این اصل اثرات باروتروما و AGE در بدن است. شکل ۶-۲۰ اثرات فشار بر حجم و قطر یک حباب گاز را نشان می دهد.

قانون هنری

در دمای ثابت، مقدار گازی که در مایع حل می شود، مستقیماً با فشار جزئی آن گاز در خارج از مایع متناسب است. قانون هنری در درک چگونگی رفتار گازهای سیلندر هوای فشرده (مخزن غواصی) در بدن هنگام فرود غواص در آب، اساسی است. به عنوان مثال، افزایش فشار نسبی نیتروژن باعث افزایش آن در مایعات بافت های بدن می شود، زیرا فشار در هنگام فرود افزایش می یابد. در بازگشت به سطح، نیتروژن از محلول مایع در بافت ها "حباب" می شود. قانون هنری این اصل را توضیح می دهد که چرا بیماری رفع فشار (دکمپرشن) ایجاد می گردد.



شکل ۶-۲۰: قانون بویل. حجم مقدار معینی از گاز در دمای ثابت با فشار معکوس متفاوت است.

باروتروما

Barotrauma، همچنین به عنوان squeeze شناخته می شود، شایع ترین شکل آسیب مربوط به غواصی است. اگرچه بسیاری از اشکال باروتروما باعث درد می شوند، اکثر آنها خود به خود برطرف می شوند و نیازی به دخالت EMS یا درمان مجدد محفظه ندارند. با این حال،

کانال گوش را از نظر وجود هرگونه ترشح بررسی کنید. هرگونه کاهش شنوایی را ارزیابی کنید علائم و نشانه های سرگیجه آلترنوباریک کوتاه مدت بوده و منجر به سرگیجه گذرا، فشار در گوش آسیب دیده، وزوز گوش و کاهش شنوایی می شود.

هیچ مداخله خاصی مورد نیاز نیست؛ تا شنوایی از دست رفته برنگردد، غواصی توصیه نمی شود. در صورت نیاز و مطابق با سیاست ها و رویه های سیستم EMS، ضد احتقان ها را تهیه کنید. در صورت برطرف شدن سریع علائم، نیازی به انتقال به ED نیست و بیمار ممکن است توسط ارائه دهنده مراقبت های اولیه خود پیگیری شود. در صورت تداوم علائم، انتقال برای ارزیابی مناسب است.

Sinus Barotrauma

این شکل از فشار سینوس ها می تواند در صعود هنگامی رخ دهد که هر گونه انسداد در دهانه سینوس از خروج گاز منبسط کننده جلوگیری می کند. گاز منبسط کننده به مخاط سینوس فشار وارد می کند و باعث خونریزی می گردد. سینوس باروتروما در غواصان مبتلا به عفونت تنفسی فوقانی یا حساسیت ایجاد می شود. معمول است که غواصان قبل از غواصی ضد احتقان را به عنوان یک اقدام پیشگیرانه مصرف می کنند تا در هنگام غواصی به برابری فشار گوش میانی کمک کند. با این حال، مزایای تنگ کننده عروق می تواند در عمق از بین برود و باعث توسعه بافت مخاطی و ایجاد انسداد سینوسی از گازهای منبسط کننده در هنگام بازگشت به سطح شود.

بینی را از نظر ترشح بررسی کنید. علائم و نشانه های سینوس باروتروما شامل درد شدید در ناحیه سینوس آسیب دیده و ترشحات خونی معمولاً از سینوس های فرونتال است.

هیچ درمان خاصی در محل مورد نیاز نیست مگر اینکه خونریزی وسیع مشاهده شود، در این صورت با فشار دادن محکم قسمت گوشتی سوراخ های بینی بیمار، درست زیر استخوان بینی، برای درمان اپیستاکسی اقدام و بیمار را در موقعیت راحتی حمل کنید.

Gastrointestinal Squeeze

این نوع باروتروما زمانی رخ می دهد که گازهای منبسط کننده در روده به عنوان سطح غواص به دام می افتند. باروترومای دستگاه گوارش در غواصان تازه کار که اغلب مانورهای والسالوا را در حالت سر به پایین انجام می دهند، ایجاد می شود که باعث وارد شدن هوا به معده می گردد. همچنین ممکن است در غواصانی که هنگام غواصی آدامس می جویند یا نوشیدنی های گازدار یا سایر غذاهای تولید کننده گاز قبل از غواصی مصرف کرده اند، ایجاد شود.

چهارربع شکم را بررسی کنید. علائم و نشانه های فشار معده شامل پر شدن شکم، آروغ زدن و نفخ است. فشار دستگاه گوارش به طور معمول خود به خود برطرف می شود و بندرت نیاز به مراقبت پزشکی دارد. اگر درد و پری برطرف نشد، انتقال برای ارزیابی مناسب است. فقط در موارد شدید، درمان با محفظه فشرده سازی مجدد (ری کامپرشن) مورد نیاز است.

Barotrauma تورم بیش از حد ریوی

تورم بیش از حد ریوی یک شکل جدی باروتروما است که در نتیجه انبساط گاز در ریه ها در طول صعود ایجاد می شود. به طور معمول

و فشار برابر گردد. داروهای ضد استفراغ مانند پروکلرپرازین (کامپازین) یا اندانسترون (زوفران) ممکن است برای سرگیجه و استفراغ ضروری باشد. بیمار را در حالت عمودی یا موقعیت راحت حمل کنید. ممکن است آنتی بیوتیک ها با پارگی TM برای جلوگیری از عفونت تجویز شوند. برای ارزیابی کم شنوایی احتمالی، بیمار باید برای ارزیابی شنوایی سنجی ارجاع داده شود.

Sinus Squeeze

به طور معمول، فشار سینوس ها به راحتی با پایین و بالا رفتن غواص برابر می شود. فشار با مکانیسم مشابه فشار گوش میانی ایجاد می شود، اما فشار سینوس ها چندان رایج نیست. با پایین آمدن غواص، ناتوانی در حفظ فشار در سینوس ها وجود دارد و خلا در حفره سینوس ایجاد می شود که باعث درد شدید، ضربه به دیواره مخاطی و خونریزی در حفره سینوس می شود. این فشار ممکن است در اثر احتقان، سینوزیت، هیپرتروفی مخاط (ضخیم شدن)، رینیت یا پولیپ بینی ایجاد شود. فشار سینوس معکوس در هنگام صعود نیز ممکن است رخ دهد (بحث بعدی را در مورد سینوس باروتروما ببینید).

بینی بیمار را از نظر ترشح معاینه کنید. علائم و نشانه های فشار سینوس شامل درد شدید در ناحیه سینوس آسیب دیده یا ترشحات خونی، معمولاً از سینوس های جلویی است.

هیچ مراقبت خاصی در محل مورد نیاز نیست مگر اینکه خونریزی وسیع مشاهده شود، در این صورت، اپیستاکسی (خونریزی بینی) بیمار را با گرفتن محکم قسمت گوشتی بینی بیمار در زیر استخوان بینی، و انتقال در موقعیت راحت درمان کنید.

Internal-Ear Barotrauma

اگرچه بسیار کمتر از فشار گوش میانی رایج است، اما این جدی ترین شکل باروترومای گوش است زیرا ممکن است منجر به ناشنوایی دائمی شود. تلاش های شدیدتر می تواند منجر به افزایش فشار گوش میانی شود و ساختار پنجره ای گرد را پاره کند.

کانال گوش را از نظر وجود هرگونه ترشح بررسی کنید. علائم و نشانه ها عبارتند از وزوز گوش، ورتیگو، کاهش شنوایی، احساس پری یا "انسداد" در گوش آسیب دیده، تهوع، استفراغ، رنگ پریدگی، دیافورز (تعریق)، تغییر جهت و آتاکسی (از دست دادن هماهنگی عضلانی).

بیمار باید از فعالیت های شدید و صداها بلند، بدون تغییر فشار (مانند غواصی یا پرواز) اجتناب کند. بیمار را در حالت ایستاده منتقل کنید. مشاوره اولیه پزشکی با DAN یا ED توصیه می شود زیرا ممکن است تعیین اینکه آیا این بیماری مربوط به رفع فشار داخل گوش است و نیاز فوری به درمان محفظه فشاری مجدد وجود دارد، مشکل باشد.

باروترومای صعود (فشار معکوس)

ورتیگوی آلترنوباریک

این اختلال یک شکل غیرمعمول باروتروما است به این دلیل که هنگام حرکت گاز منبسط کننده در لوله استاش و فشار نابرابر در گوش میانی ایجاد می شود که می تواند باعث سرگیجه شود. اگرچه علائم مختصر است، سرگیجه می تواند باعث وحشت در غواصان شود و منجر به سایر صدمات ناشی از صعود سریع به سطح گردد (به عنوان مثال، آمبولی هوا، غرق شدن).

صداهاى تنفسى بررسى کنید. علائم و نشانه هاى آمفیزم زیر جلدی شامل تورم، کرپیتوس، گرفتگی صدا، گلودرد و مشکل در بلع است. به جز استراحت به درمان خاصی نیاز نیست. علائم حیاتی و اشباع اکسیژن بیمار را با پالس اکسی متری کنترل کنید و اکسیژن را با کانونای بینی با سرعت ۲ تا ۴ لیتر در دقیقه تامین کنید. بیمار برای رد اشکال شدیدتر POPS نیاز به ارزیابی پزشکی بیشتری دارد. بیمار در وضعیت خوابیده به پشت دراز بکشد. بیمار باید از قرار گرفتن در معرض فشار بیشتر (به عنوان مثال غواصی) اجتناب کند.

پنوموتوراکس

پنوموتوراکس در کمتر از ۱۰٪ موارد POPS دیده می شود زیرا هوا باید از طریق پلور احشایی به اطراف ریه خارج شود، که مقاومت بیشتری نسبت به خروج هوا از فضای بینابینی بین ریه و پلور احشایی نشان می دهد. اگر غواص در هنگام پارگی ریه در عمق باشد، با افزایش حجم گاز خروجی با ادامه حرکت غواص به سمت سطح، ممکن است پنوموتوراکس فشاری ایجاد شود. فیلدهای ریه را برای کاهش صداهاى تنفسى بررسى کنید. علائم و نشانه ها بر اساس اندازه پنوموتوراکس متفاوت است و شامل درد شدید قفسه سینه، کاهش صداهاى تنفسى، آمفیزم زیر جلدی و تنگی نفس است.

بیمار را از نظر تبدیل پنوموتوراکس ساده به فشاری به طور مداوم ارزیابی و نظارت کنید. از استراحت در موقعیت راحت اطمینان حاصل کنید. علائم حیاتی و اشباع اکسیژن بیمار را با پالس اکسی متری کنترل کنید و اکسیژن را با کانونای بینی با سرعت ۲ تا ۴ لیتر در دقیقه تامین کنید. در صورت لزوم مدیریت استاندارد ALS پنوموتوراکس تنشی را با توراکوستومی سوزن ۱۴ ارائه دهید. بیمار را در موقعیت راحتی حمل کنید. بیمار برای رد اشکال شدیدتر POPS به ارزیابی پزشکی بیشتری نیاز دارد و باید از قرار گرفتن در معرض فشار بیشتر (مانند غواصی) اجتناب کند. درمان ری کامپرشن الزاماً ضروری نیست.

آمبولیسم گاز شریانی

این مورد ترسناک ترین عارضه POPS است و پس از غرق شدن، علت اصلی مرگ غواصان می باشد و حدود ۳۰ درصد از مرگ و میرها را به خود اختصاص می دهد. AGE می تواند از هر یک از چهار شرایط POPS که قبلاً در نتیجه خروج هوا و ایجاد آمبولی هوا ایجاد شده بود، رخ دهد. AGE معمولاً در غواصانی رخ می دهد که بدون بازدم مناسب صعود کنترل نشده ای به سطح داشته و باعث ایجاد تورم بیش از حد در ریه می شوند. با این حال، AGE می تواند در غواصان بدون بیماری زمینه ای ریوی رخ دهد. در حین صعود، هنگامی که تورم بیش از حد ریوی آلئول ها را ترکاند، هوا وارد گردش مویرگی وریدی ریوی می شود. حباب های گاز وارد دهلیز چپ و بطن چپ شده، سپس از قلب از طریق آئورت خارج می شوند و به عروق مغزی، کرونری و دیگر عروق سیستمیک توزیع می شوند. حباب های گاز می توانند وارد گردش عروق کرونر و انسداد شوند که منجر به نارسایی قلبی، ایست قلبی یا سکته قلبی می شود. اگر حباب های گاز وارد گردش مغزی شوند، غواص علائم و نشانه هایی شبیه سکته مغزی حاد را نشان می دهد.

برخلاف بیماری دکمپرشن، که ممکن است ساعت ها پس از غواصی با علائم تاخیری خود را نشان دهد، علائم AGE یا بلافاصله در سطح آب یا معمولاً در عرض ۲ دقیقه ظاهر می شود. هرگونه از دست دادن هوشیاری هنگامی که یک غواص روی سطح قرار می گیرد باید AGE

غواص هنگام بازگشتن به سطح، گاز منبسط کننده را با بازدمهای معمولی از بین می برد. اگر گاز منبسط کننده خارج نشود، آلئولها پاره می شوند. این امر بسته به میزان هوایی که از ریه خارج می شود و محل نهایی آن باعث ایجاد هر یک از انواع مختلف صدمات می شود. سناریوی متداول غواصی است که صعود سریع و غیرقابل کنترل به سطح دارد که ناشی از تمام شدن هوا، پانیک یا افتادن کمربند است. این نوع آسیب ها در مجموع "سندرم فشار بیش از حد ریوی" (POPS) یا burst lung نامیده می شوند. پنج شکل POPS به شرح زیر است:

۱. افزایش تنش با آسیب موضعی

۲. آمفیزم مدیاستین

۳. آمفیزم زیر جلدی

۴. پنوموتوراکس

۵. سن

دیستانسیون بیش از حد با جراحی لوکال

این مورد خفیف ترین شکل POPS است، تنها یک باروترومای کوچک ریه وجود دارد. برای کاهش صداهاى تنفسى، زمینه های ریه را گوش کنید. درد قفسه سینه ممکن است وجود داشته باشد یا خیر. خون اغلب در خلط مشاهده می شود (هموپتیزی).

اطمینان حاصل کنید که بیمار در وضعیت راحتی استراحت می کند و علائم بیمار را در صورت نیاز درمان کنید. علائم حیاتی و اشباع اکسیژن بیمار را با پالس اکسی متری کنترل کنید. اکسیژن را با سرعت ۲ تا ۴ لیتر در دقیقه با کانونای بینی تأمین کنید. بیمار را در موقعیت راحتی حمل کنید. بیمار برای رد شکل شدیدتر POPS نیاز به ارزیابی پزشکی بیشتری دارد و باید از قرار گرفتن در معرض فشار بیشتر (به عنوان مثال غواصی) اجتناب کند.

آمفیزم مدیاستین

این مورد، رایج ترین شکل POPS است که در اثر خروج گاز از آلئولهای پاره به داخل فضای بین بافتی مدیاستینوم ایجاد می شود. این حالت معمولاً خوش خیم است. زمینه های ریه را برای کاهش صداهاى تنفسى بررسى کنید. علائم و نشانه ها شامل گرفتگی صدا، پری گردن و درد جزئی زیر قفسه سینه است. اغلب یک درد یا سفتی وجود دارد که با تنفس و سرفه بدتر می شود. قفسه سینه و گردن بیمار را از نظر آمفیزم زیر جلدی بررسی کنید. در موارد شدید، غواص دچار درد قفسه سینه، تنگی نفس و مشکل در بلع می باشد.

اطمینان حاصل کنید که بیمار در موقعیت راحتی استراحت می کند. علائم حیاتی و اشباع اکسیژن بیمار را با پالس اکسی متری کنترل کنید. اکسیژن را با سرعت ۲ تا ۴ لیتر در دقیقه با کانونای بینی تأمین کنید. معمولاً آمفیزم مدیاستین نیاز به درمان خاص یا درمان مجدد ندارد. با این حال، بیماران ممکن است نیاز به ارزیابی پزشکی داشته باشند تا سایر علل درد قفسه سینه و اشکال شدید POPS را رد کنند. بیمار در وضعیت خوابیده به پشت دراز بکشد. بیمار باید از قرار گرفتن در معرض فشار بیشتر (به عنوان مثال غواصی) اجتناب کند.

آمفیزم زیر جلدی

با آمفیزم زیر جلدی، هوا با پارگی آلئولها خارج شده و در ناحیه گردن و ترقوه قفسه سینه حرکت می کند. فیلدهای ریه را برای کاهش

فرض شود تا خلاف آن ثابت گردد.

از نظر تاریخی، توصیه می شد بیماران مبتلا به AGE برای انتقال در موقعیت ترندلبرگ قرار گیرند، بر اساس این اعتقاد که این امر از گردش حباب ها در عروق سیستمیک جلوگیری می کند. با این حال، شواهد نشان داده است که وضعیت سر به پایین مانع گردش سیستمیک حباب های نیتروژن نمی شود، اکسیژن رسانی به بیمار را دشوارتر می کند و ممکن است ادم مغزی را تشدید کند. در حال حاضر، توصیه می شود که همه بیماران AGE در وضعیت خوابیده حین انتقال قرار گیرند. وضعیت دراز کشیده همچنین میزان بیشتری از شستشوی حباب نیتروژن را فراهم می کند.

بیماری دکمپرشن

بیماری دکمپرشن (DCS) رابطه مستقیمی با قانون هنری دارد. هنگامی که غواصان هوای فشرده حاوی اکسیژن (۲۱٪)، دی اکسید کربن (۰.۳٪) و نیتروژن (۷۹٪) را تنفس می کنند، مقدار گازی که در مایع حل می شود مستقیماً با فشار جزئی گاز در تماس با مایع متناسب است. اکسیژن در بدن برای متابولیسم بافت هنگامی که در محلول است استفاده می شود و هنگام صعود از عمق، حباب گاز ایجاد نمی کند. نیتروژن، یک گاز بی اثر است که برای متابولیسم استفاده نمی شود و منبع اصلی نگرانی در DCS است. نیتروژن پنج برابر آب محلول در چربی است و متناسب با افزایش فشار محیط در بافت حل می شود. در نتیجه، هر چه غواص در زیر آب عمیق تر و بیشتر در عمق بماند، مقدار نیتروژن بیشتری در بافت حل می شود. با بالا رفتن غواص به سمت سطح، نیتروژن جذب شده باید حذف شود. اگر زمان کافی برای از بین بردن نیتروژن در طول صعود وجود نداشته باشد، نیتروژن از محلول در بافت ها به شکل حباب های گاز داخل عروقی خارج می شود و باعث انسداد سیستم عروقی و لنفاوی و اتساع بافت و فعال شدن پاسخ های التهابی می گردد.

اکثر غواصان DCS را در اولین ساعت پس از آمدن روی سطح تجربه می کنند، اگرچه برخی از آنها تا ۶ ساعت پس از آمدن روی سطح علائم را نشان می دهند. به طور سنتی، علائم DCS نوع I، خفیف و شامل سیستم های پوستی، لنفاوی و اسکلتی عضلانی، یا نوع II، یک نوع شدید شامل سیستم های عصبی و قلبی ریوی طبقه بندی می شوند (باکس ۷-۲۰). علائم خفیف DCS شامل خستگی و ضعف است. با این حال، علائم خفیف می توانند پیش ساز علائم و نشانه های شدیدتری مانند بی حسی، ضعف و فلج باشند.

باکس ۷-۲۰ بیماری های دکمپرشن

اصطلاح بیماری دکمپرشن (DCI) شامل DCS و AGE نوع I و II می باشد.

در حال حاضر مطالعات نشان می دهند که توصیف DCS بر اساس ناحیه بدن آسیب دیده و نه به عنوان نوع I یا نوع II مهمتر است. این پیشنهاد برای ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی قابل استفاده است تا اطمینان حاصل شود که حتی بیماران مبتلا به علائم خفیف DCS با تهاجم شدید با اکسیژن ۱۰۰٪ و مشاوره اولیه برای درمان مجدد تحت درمان قرار می گیرند. بسیاری از غواصان با شکل خفیف DCS ارزیابی پزشکی ندارند. غواصان ممکن است قبل از درخواست مراقبت

های پزشکی برای DCS تا ۳۲ ساعت مراقبت را به تأخیر بیندازند، زیرا انکار DCS یک یافته رایج در غواصان است.

عوامل متعددی غواص را مستعد DCS می کند. برخی عوامل خطر باعث افزایش جذب نیتروژن در بافتها در هنگام فرود و کاهش سرعت آزادسازی نیتروژن در هنگام صعود می شود. برخی از عوامل میزبان و محیطی، و همچنین خرابی تجهیزات و تکنیک نامناسب، خطر ابتلا به DCS را افزایش می دهد.

درد اندام (DCS نوع I)

این شکل از DCS ناشی از تشکیل حباب در سیستم اسکلتی عضلانی است که معمولاً در یک یا چند مفصل رخ می دهد. شایع ترین مفاصل درگیر شانه و آرنج و بعد از آن زانو، لگن، مچ، دست و مچ پا می باشد. درد به تدریج شروع می شود و به صورت یک درد عمیق و کسل کننده با شدت خفیف تا شدید ظاهر می شود. قربانیان اغلب سعی می کنند با خم نمودن مفاصل درد خود را تسکین دهند، بنابراین نام رایج این وضعیت - خمیدگی است. اگرچه این شکل از DCS تهدید کننده زندگی نیست، اما نشان دهنده وجود حباب در گردش وریدی است. در صورت عدم درمان می تواند منجر به اشکال شدیدتری شود.

پوستی و لنفاوی (DCS نوع I)

این شکل از DCS غیر معمول است. این مورد نشان دهنده حذف ناکافی حباب های ایجاد شده در پوست یا سیستم های لنفاوی است. Cutaneous skin bends غیر معمول است و معمولاً جدی نیست، اما علائم لک شدن، پیش ساز مشکلات تاخیری عصبی محسوب می شوند. علائم شامل یک بشورات شدید است که منجر به تغییر رنگ قرمز یا تغییر رنگ مایل به آبی در پوست می شود. انسداد لنفاوی می تواند منجر به تورم و ظاهر پوست پرتقالی (peau d'orange) شود.

قلبی ریوی (DCS نوع II)

از این شکل شدید DCS به عنوان خفگی یاد می شود و زمانی ایجاد می شود که حباب های وریدی بر سیستم مویرگی ریوی غلبه کنند. افت فشار خون می تواند در اثر آمبولی هوایی وریدی وسیع در ریه ایجاد شود. علائم این بیماری شامل سرفه های بدون خلط، درد قفسه سینه، سیانوز، تنگی نفس، شوک و ایست قلبی ریوی است. این اختلال شبیه سندرم دیسترس حاد تنفسی است. (برای اطلاعات بیشتر به فصل راه هوایی و تهویه مراجعه کنید).

طناب نخاعی (DCS نوع II)

ماده سفید نخاع در برابر تشکیل حباب آسیب پذیر است و نیتروژن در بافت نخاع (میلین) بسیار محلول است. متداول ترین محل برای این شکل از DCS ستون فقرات پایین قفسه سینه است و پس از آن مناطق لومبار/ساکرال و سرویکال قرار دارند. علائم و نشانه های شایع شامل کمردرد و "سنگینی" در پاها است. با این شکل از DCS، بیمار اغلب در تلاش برای توصیف "احساسات عجیب" یا پارسازی، که می تواند به ضعف، بی حسی و فلج تبدیل شود، بیانیه ای مبهم ارائه می دهد. اختلال عملکرد روده و مثانه که منجر به احتباس ادرار می شود نیز گزارش شده است.

ارزیابی AGE و DCS

یک رویکرد استاندارد برای بیماران مبتلا به AGE و DCS برای اطمینان از مراقبت مداوم ارائه شده است. توصیه می شود همه بیماران مبتلا به آسیب های غواصی از نظر علائم و نشانه های AGE و DCS مورد معاینه قرار گیرند زیرا درمان اولیه و ضروری نجات بخشی، درمان با محفظه فشرده سازی مجدد است که برای دسترسی به برنامه ریزی و تدارکات

۱ decompression illness
۲ Decompression sickness

خاصی نیاز دارد.

آمبولی گاز شریانی

شود. بیمار را در وضعیت خوابیده به پشت بخوابانید. در صورت هرگونه آسیب غواصی، اگر تخلیه توسط هلیکوپتر یا سایر هواپیماهای بدون فشار انجام شود، توصیه می شود تا آنجا که ممکن است در ارتفاع پایین پرواز کنید (به عنوان مثال، ۵۰۰ فوت یا ۱۵۰ متر)، و برای به حداقل رساندن گسترش بیشتر حباب های هوا (قانون بویل) و آسیب دیسبارسم، مطمئناً از ۱۰۰۰ فوت (۳۰۰ متر) تجاوز نکند.

درمان قطعی باروتروماها، از جمله AGE و DCS، استفاده ۱۰۰٪ اکسیژن با ماسک در دو تا سه برابر فشار اتمسفر در سطح دریا در محفظه فشرده سازی است. برای بحث بیشتر در مورد روشهای درمان محفظه فشرده سازی برای آسیب های مربوط به غواصی، به راهنمای غواصی نیروی دریایی ایالات متحده یا منابع دیگر مراجعه کنید. بر اساس اصول قانون بویل، بیمار بلافاصله با افزایش فشار محیط و کاهش اندازه حباب های ایجاد شده و افزایش غلظت اکسیژن در بافت ها از مزایای آن برخوردار می شود. در باکس ۹-۲۰ فشار مجدد و اکسیژن درمانی بیش از حد توضیح داده شده است.

برای تیم انتقال پیش بیمارستانی، اطمینان از اینکه ED دریافت کننده یا سایر مراکز می دانند که شرایط مربوط به غواصی مانند AGE و DCS شرایط اضطراری واقعی هستند و ضروری است که یک معاینه دقیق، از جمله معاینه عصبی، به زودی در صورت امکان توسط یک پزشک اورژانس مستقر در مرکز تکمیل شود. منابع مطالعه اضافی وجود دارد که تکنیک های بهینه سازی ارتباط تیمی را توصیف می کند. برای اطلاع از جزئیات بیشتر در مورد فرآیند تحویل بیمار به بخش ارزیابی و مدیریت بیمار مراجعه کنید.

جدول ۵-۲۰ علائم و نشانه های باروتروما و درمان آن را خلاصه می کند.

جدول ۶-۲۰ علائم و نشانه های DCS و درمان آن را خلاصه می کند.

باکس ۸-۲۰ DAN (Divers Alert Network) اطلاعات تماس

Diving Emergencies (Remember: Call local EMS first, then DAN)
1-919-684-9111

Nonemergency Medical Questions
1-800-446-2671 or 1-919-684-2948

Monday-Friday, 8:30 a.m. to 5:00 p.m. (EST)

All Other Inquiries
1-800-446-2671 or 1-919-684-2948
1-919-490-6630 (fax)

Contact Information to Send a Letter
Divers Alert Network

6 West Colony Place
Durham, NC 27705 USA

پیشگیری از صدمات مربوط به غواصی

میلیون ها غواص دارای مجوز نیاز به آموزش مکرر برای تقویت و پیشگیری از آسیب های ناشی از غواصی می باشند. بسیاری از متخصصان غواصی در ایالات متحده، مانند نجات غریق، پرسنل آتش نشانی و نیروی نظامی، اعضای جستجو و نجات، اعضای گارد ساحلی و کارکنان وزارت دفاع، برای ارائه مراقبت های اولیه و پیگیری مراقبت های پزشکی و

حدود ۵ درصد از تمام بیماران AGE با آپنه فوری، بیهوشی و ایست قلبی مراجعه می کنند. برخی دیگر با علائم و نشانه های مشابه سکنه مغزی حاد همراه با از دست دادن هوشیاری، گیجی، همی پارزی، تشنج، سرگیجه، تغییرات بینایی، تغییرات حسی و سردرد هستند.

بیماری دکمپرشن

DCS نوع I با درد عمیق در مفصل، از جمله اشکال جزئی خارش پوستی (خارش شدید) و انسداد عروق لنفاوی (لنف ادم) مشخص می شود. نوع دوم DCS با علائم مربوط به CNS، از ضعف و بی حسی تا فلج مشخص می گردد. مشخصات غواصی و سابقه پزشکی رویدادهایی را که منجر به آسیب ناشی از غواصی از جانب غواص شده است، دریافت کنید، از جمله:

- زمان بروز علائم و نشانه ها
- منبع تنفس (به عنوان مثال، هوا یا گازهای مخلوط؛ هلیوکس)
- مشخصات غواصی (فعالیت غواصی، عمق، مدت زمان، فرکانس غواصی، فاصله سطح، فاصله بین شیرجه ها)
- موقعیت غواصی و شرایط آب
- عوامل خطر غواصی
- مشکلات پزشکی و تجهیزات زیر آب در صعود و فرود
- آیا غواص در حال تلاش برای غواصی بدون فشار یا شیرجه زدایی بوده است
- سرعت صعود
- توقف (های) دکمپرشن
- سطح فعالیت پس از غواصی
- سفر هوایی پس از غواصی، با نوع و مدت
- سابقه پزشکی گذشته و حال (به ویژه سابقه DCS قبلی)
- استفاده از دارو
- استفاده فعلی از الکل یا مواد مخدر غیرقانونی

مدیریت

از ABC ها اطمینان حاصل کنید، از راه هوایی بیمار محافظت کنید و در صورت لزوم اقدامات BLS یا ALS را آغاز کنید. اکسیژن ۱۰۰٪ را با ۱۲ تا ۱۵ لیتر در دقیقه شروع کنید و NS یا LR (بدون دکستروز) مایع درمانی IV (۱ تا ۲ میلی لیتر/کیلوگرم در ساعت) انجام دهید. علائم حیاتی بیمار، پالس اکسی متری و نوار قلب را کنترل کنید. در صورت نیاز قند خون بیمار را بررسی و درمان کنید. هر گونه تشنج را کنترل کنید. از بیمار در برابر هیپوترمی محافظت کنید و برای کنترل نزدیکترین محفظه فشرده سازی (درمان اولیه) با پزشک محلی یا DAN مشورت کنید. توجه داشته باشید که اتاقهای فشرده سازی که قادر به پذیرش غواص هستند نادر است - به عنوان مثال، در کل ایالت فلوریدا فقط چهار اتاق وجود دارد - به این معنی که برای اطمینان از انتقال سریع به نزدیکترین مرکز مناسب، برنامه ریزی خاص و به طور ایده آل قبل از حادثه مورد نیاز است. برای اطلاعات تماس DAN به باکس ۸-۲۰ مراجعه کنید. مطابق جداول درمانی نیروی دریایی ایالات متحده، درمان استاندارد فشرده سازی با اکسیژن ۱۰۰٪ هیپرباریک انجام می

غواصی پزشکی و ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی محلی یا اتاقهای فشار مجدد وابسته هستند. همکاری بین تیمهای غواصی و آژانسهای محلی EMS برای توسعه سناریوهای پزشکی در طول آموزش غواصی با خیال راحت و موثر برای نجات و بازیابی شناگران/غواصان در آب بسیار مورد تشویق قرار می گیرد. هماهنگی آموزش غواصی بین اعضای تیم

انتقال به ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی محلی یا اتاقهای فشار مجدد وابسته هستند. همکاری بین تیمهای غواصی و آژانسهای محلی EMS برای توسعه سناریوهای پزشکی در طول آموزش غواصی با خیال راحت و موثر برای نجات و بازیابی شناگران/غواصان در آب بسیار مورد تشویق قرار می گیرد. هماهنگی آموزش غواصی بین اعضای تیم

آمادگی پزشکی برای غواصی

باکس ۹-۲۰: درمان کامپرشن مجدد برای آسیب های مربوط به غواصی

در حالی که ۱۰۰٪ اکسیژن تنفس می کنند، قرار می گیرند. در صورت عدم بهبود علائم بالینی، درمان طولانی تر و مکرر ضروری خواهد بود. اصول درمان کامپرشن مجدد شامل موارد زیر است:

- هرگونه علائم یا نشانه های دردناک یا عصبی که در ۲۴ ساعت پس از غواصی رخ می دهد، توسط DCS ایجاد می شود مگر اینکه خلاف آن ثابت شود.
- هرگونه علائم یا نشانه های دردناک یا عصبی که در ۴۸ ساعت پس از پرواز پس از غواصی رخ می دهد، توسط DCS ایجاد می شود تا خلاف آن ثابت شود.
- جهت مشاوره با شماره تلفن ۲۴ ساعته اضطراری DAN با شماره ۹۱۱-۶۸۴-۹۱۱ تماس بگیرید.
- هر غواصی با علائم یا نشانه های DCS باید تحت درمان کامپرشن مجدد قرار گیرد.
- هرگز در مواردی که در تشخیص شک دارید، در درمان مواردی کوتاهی نکنید.
- درمان زود هنگام نتایج را بهبود می بخشد، در حالی که درمان با تأخیر نتایج را بدتر می کند.
- تأخیرهای طولانی هرگز نباید مانع درمان شود زیرا غواصان چند روز تا چند هفته پس از آسیب به درمان کامپرشن مجدد پاسخ می دهند.
- بیمار را از نظر علائم بهبودی یا پیشرفت علائم تحت نظارت دقیق قرار دهید.
- درمان ناکافی می تواند منجر به عود شود.
- درمان را تا رسیدن به حدنصاب بالینی ادامه دهید.

اهداف درمان کامپرشن مجدد برای آسیب های ناشی از غواصی به دنبال باروتروما و DCS کامپرشن حباب ها و افزایش اکسیژن رسانی به بافت ها است. درمان کامپرشن مجدد شامل مکانیسم های زیر است:

- حجم حباب ها را در جایی که به مویرگ های ریوی منتقل شده و فیلتر می شوند، کاهش می دهد.
- باعث جذب مجدد حباب ها در محلول می شود.
- اکسیژن رسانی به بافت ها را افزایش می دهد.
- هیپوکسی را برطرف می کند.
- شیب انتشار نیتروژن را افزایش می دهد.
- ادم را کاهش می دهد.
- نفوذپذیری عروق خونی را کاهش می دهد.

همه غواصان مبتلا به AGE و DCS باید زودتر برای کامپرشن مجدد در یک مرکز درمانی هایپرباریک در نظر گرفته شوند زیرا درمان در صورتی موفقیت آمیزتر است که ظرف ۶ ساعت پس از شروع علائم آغاز گردد. هنگام بروز علائم، غواصان همیشه در نزدیکی محفظه کامپرشن مجدد نیستند و ممکن است تا رسیدن به محفظه از طریق زمین یا انتقال هوایی تاخیرهای زیادی وجود داشته باشد. برای مشورت برای کمک پزشکی غواصی و تعیین نزدیکترین محفظه کامپرشن مجدد با شبکه هشدار غواص تماس بگیرید.

در این فاصله، بیمار را در وضعیت خوابیده به پشت قرار دهید. شستشوی نیتروژن را می توان با تأمین اکسیژن ۱۰۰٪ با ماسک و شروع یک خط مایع IV با محلول نرمال سالین یا رینگر لاکتات به صورت ۱ تا ۲ میلی لیتر/کیلوگرم در ساعت افزایش داد تا از حجم داخل عروقی کافی و پرفیوژن مویرگی اطمینان حاصل شود. در طول درمان کامپرشن مجدد، بیماران مبتلا به AGE یا DCS به طور معمول تحت فشار ۲/۵ تا ۳ اتمسفر به مدت ۲ تا ۴ ساعت

- ناتوانی در برابری فشار در یک یا چند فضای هوایی بدن، خطر باروتروما را افزایش می دهد.
- شرایط پزشکی یا روانپزشکی ممکن است در زیر آب یا در محل غواصی ظاهر شود و می تواند زندگی غواص را به دلیل این وضعیت، به دلیل این که در آب رخ می دهد یا به دلیل اینکه کمک پزشکی کافی در دسترس نیست، به خطر بیندازد.
- اختلال در پرفیوژن بافتی یا انتشار گازهای بی اثر خطر DCS را افزایش می دهد.
- وضعیت بدنی نامناسب خطر DCS یا مشکلات پزشکی مربوط به فعالیت را افزایش می دهد. عواملی که وضعیت جسمی را به خطر می اندازند ممکن است فیزیولوژیکی یا دارویی باشند.
- در زنان باردار، جنین ممکن است در معرض افزایش آسیب

ارائه دهندگان مراقبت های پیش بیمارستانی که به حوادث مربوط به غواصی پاسخ می دهند، باید غواصان را در همه گروه های سنی، نه تنها برای اختلالات غواصی اولیه مربوط به حادثه غوطه وری (به عنوان مثال، AGE، DCS)، بلکه برای شرایط پزشکی زمینه ای (به عنوان مثال، قلبی، ریوی، عصبی، غدد درون ریز، روانپزشکی یا ترکیبی از اختلالات پزشکی و دیسبار) ارزیابی کنند. در حالت ایده آل، همه غواصان جدید باید از نظر پزشکی قبل از شروع آموزش غواصی بررسی شوند. پنج توصیه کلی غربالگری پزشکی برای شناسایی افرادی که در معرض خطر بیشتری برای مشکلات مربوط به غواصی قرار دارند در زیر ذکر شده است. این توصیه ها بر اساس اجماع متخصصان غواصی پزشکی است. همچنین در مورد خطرات شدید (موارد منع مصرف مطلق)، خطر نسبی، و شرایط موقتی خطر برای غواصی به جدول ۷-۲۰ مراجعه کنید. توصیه ها شامل موارد زیر است:

دیابت استفاده می کنند اما در غیر این صورت واجد شرایط برای غواصی هستند، ممکن است غواصی تفریحی انجام دهند. با این حال، آنها اظهار کردند که قبل از غواصی باید معیارهای دقیق را رعایت کرد. این هیئت موافقت کرد که افراد مبتلا به دیابت که از رژیم غذایی استفاده می کنند به راحتی از دستورالعمل های جدید پیروی می کنند. دستورالعمل های اجماع (باکس ۱۰-۲۰) شامل ۱۹ نکته است که در بخش های انتخاب و نظارت، دامنه غواصی و مدیریت گلوکز در روز غواصی ذکر شده است.

دیسبار قرار گیرد.

سالم است که افراد دیابتی از متخصصان غواص در مورد معافیت غواصی برای افرادی که قند خون خود را کنترل می کنند، سوال می کنند. در ژوئن ۲۰۰۵، یک کارگاه بین المللی در ایالات متحده برگزار شد که مشترکاً توسط انجمن پزشکی زیر دریا و هیپرباریک (UHMS) و DAN حمایت می شد. آنها بیش از ۵۰ متخصص پزشکی و تحقیقاتی را از سراسر جهان گرد هم آوردند تا دستورالعمل هایی را برای غواصان تفریحی مبتلا به دیابت تهیه کنند. پانل نشان داد که داوطلبان غواصی که از داروها (عوامل افت قند خون خوراکی یا انسولین) برای درمان

جدول ۵-۲۰: باروتروما: علائم، نشانه های شایع و درمان		
نوع	علائم، نشانه ها	درمان
Mask sque	اینجکشن قرنیه خونریزی ملتحمه	خود به خود محدود شونده؛ استراحت، کمپرس سرد، داروهای ضد درد
Sinus squeeze	درد، ترشحات خونی بینی	داروهای ضد درد، ضد احتقان، آنتی هیستامین
Middle-ear squeeze	درد، سرگیجه، پارگی غشای تمپان، کاهش شنوایی، استفراغ	ضد احتقان ها، آنتی هیستامین ها، داروهای ضد درد؛ ممکن است به آنتی بیوتیک نیاز داشته باشد؛ از غواصی و پرواز خودداری کنید
Internal-ear barotraumas	وزوز گوش، سرگیجه، آتاکسی، کم شنوایی	استراحت در رختخواب؛ بالا بردن سر؛ اجتناب از صداهای بلند؛ نرم کننده مدفوع؛ اجتناب از فعالیت های شدید؛ عدم غواصی و پرواز برای ماه ها
External-ear barotraumas	مشکل در مانور والسالوا، گوش درد، ترشحات خونی، پارگی احتمالی غشای تمپان	حفظ کانال گوش به صورت خشک؛ ممکن است برای عفونت آنتی بیوتیک لازم باشد
Tooth squeeze	درد دندان هنگام غواصی	خود به خود محدود شونده؛ داروهای ضد درد
Alternobaric vertigo	فشار، درد در گوش آسیب دیده، سرگیجه، وزوز گوش	معمولاً کوتاه مدت است؛ ضد احتقان ها؛ غواصی را تا زمان بازگشت شنوایی عادی ممنوع کنید.
Pulmonary barotraumas	درد پشت استرنوم، تغییر صدا، تنگی نفس، آمفیژم زیر جلدی	ارزیابی ABC، عملکردهای عصبی؛ ماسک ۱۰۰٪ اکسیژن ۱۲ تا ۱۵ لیتر در دقیقه بدون تنفس؛ انتقال بیمار در حالت خوابیده به پشت؛ باید AGE را رد کرد
Subcutaneous emphysema	درد پشت استرنوم و کرپیتوس، صدای brassy، تورم گردن، تنگی نفس، خلط خونی	استراحت؛ اجتناب از غواصی و پرواز؛ درمان اکسیژن و کمپرسن مجدد فقط در موارد شدید
Pneumothorax	درد شدید قفسه سینه، تنگی نفس، کاهش صداهای تنفسی	اکسیژن صد در صد ۱۲ تا ۱۵ لیتر در دقیقه ماسک بدون تنفس مجدد بازدمی؛ مانیتور پالس اکسی متری؛ انتقال در موقعیت راحت؛ ارزیابی پنوموتوراکس فشاری
Tension pneumothorax	سیانوز، دیستانسین عروق گردن، انحراف تراشه	توراکسنتز سوزن ۱۴؛ ماسک ۱۰۰٪ اکسیژن ۱۲ تا ۱۵ لیتر در دقیقه بدون تنفس مجدد بازدمی؛ پالس اکسی متری را کنترل کنید
AGE	عدم پاسخدهی، گیجی، سردرد، اختلالات بینایی، تشنج	ارزیابی ABC ها، عملکردهای عصبی؛ شروع BLS/ALS؛ کنترل تشنج؛ ماسک ۱۰۰٪ اکسیژن ۱۲ تا ۱۵ لیتر در دقیقه بدون تنفس؛ انتقال بیمار در حالت خوابیده به پشت درمان مایع IV بدون گلوکز (۱ تا ۲ میلی لیتر/کیلوگرم در ساعت)؛ ECG مانیتورینگ؛ برای نزدیکترین محفظه فشرده سازی (درمان اولیه) با DAN (۹۱۹-۶۸۴) مشورت کنید

جدول ۶-۲۰: بیماری دکمپرشن: علائم، نشانه های شایع و درمان		
شرایط	علائم، نشانه ها	درمان
DCS نوع ۱		
Skin bends	خارش شدید؛ لکه های قرمز رنگ روی شانه ها و بالای قفسه سینه؛ marbling پوست ممکن است قبل از احساس سوزش و خارش روی شانه ها و تنه ایجاد شود. سیانوز موضعی و ادم گوده گذار.	خود محدود شوند؛ خود به خود حل می شود؛ علائم تاخیری درد اندام در DCS را مشاهده کنید.
Limb-pain DCS	حساسیت مفاصل بزرگ؛ درد خفیف تا شدید مفصل یا اندام؛ درد معمولاً ثابت است اما ممکن است ضربان دار باشد و در ۷۵٪ موارد وجود داشته باشد. احساس grating در حرکت مفصل؛ با حرکت DCS نوع I ممکن است به DCS نوع II پیشرفت کند.	درد خفیف اغلب خود به خود برطرف می شود. ۲۴ ساعت بیمار را تحت نظر بگیرید؛ درد متوسط تا شدید با ۱۰۰٪ اکسیژن، ۱۲ تا ۱۵ لیتر در دقیقه ماسک بدون تنفس مجدد بازدمی را شروع کنید. انتقال همه بیماران در وضعیت خوابیده به پشت؛ درمان مایع IV بدون گلوکز (۱ تا ۲ میلی لیتر/کیلوگرم در ساعت)؛ برای درمان نهایی با DAN (۹۱۹-۶۸۴-۹۱۱۱) تماس بگیرید.
DCS نوع ۲		
"خفگی" قلبی ریوی	درد زیر جلدی، سرفه خفیف، تنگی نفس، سرفه بدون خلط، سیانوز، تاکی پنه، تاکی کاردی شوک و ایست قلبی	ABC؛ اکسیژن ۱۰۰٪، ۱۲ تا ۱۵ لیتر در دقیقه ماسک بدون تنفس مجدد بازدمی؛ BLS یا ALS در صورت نیاز؛ درمان مایع IV بدون گلوکز (۱ تا ۲ میلی لیتر/کیلوگرم در ساعت)؛ انتقال همه بیماران در وضعیت خوابیده به پشت؛ برای درمان نهایی با DAN (۹۱۹-۶۸۴-۹۱۱۱) تماس بگیرید.
نورولوژیک		
مغزی	بسیاری از تغییرات بینایی، سردرد، گیجی، دیس اورینتاسیون، تهوع و استفراغ	
طناب نخاعی	کمردرد، سنگینی یا ضعف، بی حسی، فلج، احتباس ادرار، بی اختیاری مدفوع	
گوش داخلی	ورتیگو، آتاکسی	

پرواز بعد از غواصی

از آنجا که غواصی در بسیاری از مکانهای غواصی محبوب در ایالات متحده و در نقاط دور افتاده خارج از ایالات متحده انجام می شود، افراد ممکن است یک روز قبل از پرواز غواصی کنند. به دلیل اصل بویل، پرواز خیلی زود پس از غواصی می تواند خطر DCS را در طول پرواز یا پس از رسیدن به مقصد به دلیل کاهش فشار اتمسفر در هواپیماهای تجاری تحت فشار یا بدون فشار افزایش دهد. در باکس ۱۱-۲۰ دستورالعمل های فعلی توصیه شده توسط DAN برای پرواز ایمن پس از غواصی ذکر شده است.

جدول ۷-۲۰: تناسب اندام برای غواصی: دستورالعمل های ترخیص پزشکی برای غواصی تفریحی

سیستم	شرایط خطر شدید	شرایط خطر نسبی	شرایط خطر موقت
نورولوژیک	تشنج حمله ایسکمیک گذرا یا حادثه عروق مغزی دکمپشن شدید بیماری ناشی از نقص های باقیمانده	میگرن پیچیده آسیب سر با عوارض جانبی دیسک بیرون زده نوروپاتی محیطی اسکلروز چندگانه آسیب نخاعی یا مغزی تومور یا آنوریسم داخل جمجمه	آمبولی گاز شریانی، که در آن حبس هوای ریوی حذف شده و احتمال عود آن کم است
کاردیووسکولار	شنت راست به چپ داخل قلب (نقص تیغه دهلیزی) کاردیومیوپاتی هیپرتروفیک تنگی دریچه	پیوند بای پس عروق کرونر آنژیوپلاستی کرونری از طریق جلدی یا بیماری عروق کرونر سابقه سکته قلبی نارسایی احتقانی قلب فشار خون دیس ریتمی ها نارسایی دریچه ای	پیس میکر: اگر مشکلی که نیاز به پیس میکر دارد مانع غواصی نشود، ضربان سازها باید برای تأمین فشار تحت تأیید سازنده باشند
ریوی	پنوموتوراکس خود به خود اختلال در عملکرد به دلیل بیماری تنفسی	آسم یا بیماری واکنشی راه هوایی برونکواسپاسم ناشی از ورزش ضایعات جامد، کیستیک یا حفره ای پنوموتوراکس ناشی از جراحی، تروما، تورم بیش از حد ادم ریوی ناشی غوطه وری بیماری بینابینی ریه	
گوارش	انسداد خروجی معده انسداد مزمن یا مکرر روده کوچک رفلاکس شدید معده و مری فتق پارازوفازیا	بیماری التهابی روده اختلالات عملکردی روده	فتق های ترمیم نشده دیواره شکم بیماری زخم معده همراه با انسداد یا رفلاکس شدید
متابولیک و اندوکراین	بارداری	دیابت ملیتوس نوع ۱ یا ۲	

اتولارنگولوژی	سوراخ شدن غشای تمپان میرنگوتومی لوله جراحی گوش میانی یا گوش داخلی تراکتوستومی	اوتیت خارجی مکرر، اوتیت میانی یا سینوزیت اختلال در عملکرد لوله استاش سابقه سوراخ شدن غشای تمپان، تمپانوپلاستی یا ماستوئیدکتومی کاهش شنوایی قابل هدایت یا حسی عصبی سابقه پارگی پنجره گرد یا بیضی شکل	عفونت حاد تنفسی فوقانی سینوزیت حاد اوتیت میانی حاد
ارتوپدی	قطع عضو اسکولیوز با تأثیر بر عملکرد تنفسی نکروز آسپتیک	کمر درد	
هماتولوژیک	بیماری سلول داسیشکل سرطان خون هموفیلی پلی سیتمی ورا		
سلامت روان	انگیزه نامناسب برای غواصی کلاستروفوبیا سایکوز حاد اختلال پانیک درمان نشده	استفاده از داروهای روانگردان اپیزود های سایکوز قبلی	

باکس ۱۰-۲۰: گایدلاین غواصی تفریحی با دیابت

انتخاب و نظارت

- فرد باید حداقل ۱۸ سال سن داشته باشد (در صورت آموزش ویژه ۱۶ سال).
- غواصی پس از شروع/تغییر دارو به شرح زیر انجام می شود:
- سه ماه با عوامل کاهش قند خون خوراکی
- یک سال پس از شروع درمان با انسولین
- هیچ دوره ای از هیپوگلیسمی یا هایپرگلیسمی که نیاز به مداخله شخص ثالث در حداقل ۱ سال داشته باشد وجود ندارد.
- نباید سابقه عدم آگاهی از هیپوگلیسمی وجود داشته باشد.
- نتیجه آزمایش هموگلوبین گلیکوزیله (HbA1c) کمتر از ۹٪ بوده و باید حداکثر ۱ ماه قبل از ارزیابی اولیه و در هر بررسی سالانه ثبت شود.
- مقادیر < ۹ نشان دهنده نیاز به ارزیابی بیشتر و اصلاح احتمالی درمان است.
- هیچ عارضه ثانویه قابل توجهی از دیابت وجود نداشته باشد.

- یک پزشک/متخصص دیابت باید یک بررسی سالانه انجام دهد و مشخص کند که غواص در صورت لزوم با مشورت یک متخصص در زمینه غواصی از بیماری و تأثیر ورزش درک خوبی دارد.
- ارزیابی ایسکمی خاموش قلبی برای افراد بالای ۴۰ سال باید انجام شود.
- پس از ارزیابی اولیه، نظارت دوره ای برای ایسکمی خاموش قلب می تواند مطابق با دستورالعمل های محلی/ملی پذیرفته شده برای ارزیابی بیماران دیابتی باشد.
- داوطلب باید قصد پیروی از پروتکل غواصان مبتلا به دیابت و متوقف کردن غواصی را داشته باشد و در صورت مشاهده هرگونه عارضه جانبی در هنگام غواصی که احتمالاً مربوط به دیابت است، به دنبال بررسی پزشکی باشد.
- حوزه غواصی
- غواصی باید برای جلوگیری از موارد زیر برنامه ریزی شود:
- عمق < ۱۰۰ فوت (۳۰ متر) آب دریا
- مدت زمان < ۶۰ دقیقه