

## ارزیابی و درمان بیماری های مرتبط با گرما

ترجمه: دکتر علیرضا اورعی

بیماری های مرتبط با گرما طیفی از سندرمها و ناشی از برهم خوردن سیستم تنظیم دمای بدن در افراد در معرض دمای بالای محیط است. علائم از ادم گرمایی و گرفتگی های عضلانی ناشی از فعالیت فیزیکی تا غش کردن ناشی از فعالیت فیزیکی، گرمزدگی و شوک گرمایی تهدیدکننده حیات متغیرند. ورزشکاران، کارگران و سربازان بیشتر در معرض خطر هستند. چندین عامل داخلی و خارجی مانند بیماری های زمینه ای، عوامل محیطی و تطابق ناکافی با آب و هوای محیط می توانند خطر بیماری های مرتبط با گرما را افزایش دهند. تشخیص و درمان مناسب می تواند از پیامدهای ناگوار پیشگیری کند. درمان موارد خفیف بیماری مرتبط با گرما (مانند ادم گرمایی و گرفتگی های عضلانی ناشی از فعالیت فیزیکی) اکثرا حمایتی بوده و عوارض ماندگار ندارند.

گرمزدگی با کاهش خونرسانی قلبی- عروقی و دمای مرکزی رکتال تا ۴۰ درجه بدون اختلال عملکرد سیستم عصبی مرکزی تعریف می شود. خنک کردن ملایم، استراحت و مایع درمانی توصیه می شود.

شوک گرمایی یک اورژانس پزشکی بوده که با دمای مرکزی رکتال ۴۰ درجه یا بالاتر، آسیب چند عضوی و اختلال عملکرد سیستم عصبی مرکزی بروز می کند. غوطه وری در آب یخ یا آب سرد توصیه می شود. بیمارانی که در عرض ۳۰ دقیقه به اندازه کافی خنک شوند، نتایج عالی خواهند داشت. بیماران با شوک گرمایی عموماً به خاطر نیاز به پایش عوارض علی رغم خنک کردن، به بستری شدن در بیمارستان نیازمندند. بیمارانی که برای ایشان تشخیص شوک گرمایی یا بیماری شدید مرتبط با گرما گذاشته می شود باید برای حداقل هفت روز پس از ترخیص از فعالیت فیزیکی اجتناب کرده و سپس در مدت ۲-۴ هفته آرام آرام فعالیت فیزیکی را از سر بگیرند. تطابق با هوای محیط، استفاده کافی از مایعات و اجتناب از فعالیت در گرمای شدید مؤثرترین راهکارها جهت جلوگیری از بروز بیماری های مرتبط با گرما هستند.

بیماری مرتبط با گرما یک آسیب فیزیولوژیک است که وقتی بدن قادر نباشد به اندازه کافی گرما را خارج کند رخ می دهد و نهایتاً منجر به اختلال عملکرد سیستم تنظیم دمای بدن می شود. این بیماری شامل طیفی از ادم گرمایی و گرفتگی های عضلانی ناشی از فعالیت فیزیکی تا غش کردن ناشی از فعالیت فیزیکی، گرمزدگی و شوک گرمایی (heat stroke) خطرناک برای حیات می باشد. دو مورد آخر معمولاً با افزایش دمای مرکزی بدن خود را نشان می دهند. ورزشکاران، سربازان و کارگران (کشاورزان، کارگران عمرانی و آتش نشانان) بیشتر در معرض خطر هستند. بیماری مرتبط با گرما تا حد زیادی قابل پیشگیری است.

### عوامل خطر

تجمع گرما در بدن محصول ترکیبی از تماس محیطی، نیازهای متابولیک و عدم کارکرد یا اختلال سیستم های خنک کننده ی بدن می باشد. وقتی توانایی بدن در خنک کردن ناکافی باشد، دمای مرکزی افزایش یافته و علائم بروز می کنند. مهم ترین عوامل خطر شامل فعالیت فیزیکی شدید، تماس با دمای بالا و یا رطوبت، عدم تطابق با دمای محیط، آمادگی بدنی پایین و پوشش لباسی، تجهیزاتی یا محافظتی بیش از حد می باشد. سایر عوامل خطر شامل بیماری های زمینه ای، عوامل محیطی و فردی و مصرف دارو یا الکل می باشد.

### سیستم تنظیم دمای بدن

هیپوتالاموس با فعال کردن گیرنده های واقع در پوست و احشا جهت تسهیل فرایند خروج گرما از بدن و ثابت نگه داشتن دمای مرکزی بدن مسئول سیستم تنظیم دمای بدن است. بدن می تواند طی فرایندهای انتقال، همرفت، تبخیر و تابش به تبادل گرما بپردازد. انتقال به معنای انتقال گرما در سطح بدن با جریان هوا می باشد. تابش از طریق ساطع کردن امواج الکترومغناطیسی صورت می گیرد. تبخیر با تبدیل عرق از مایع به بخار در سطح پوست باعث خنک شدن می شود.

## ارزیابی و درمان

در صورت شروع درمان بدون تأخیر، عوارض و مرگ و میر ناشی از بیماری مرتبط با گرما بسیار پایین است. هر فردی با احتمال بیماری مرتبط با گرما باید سریعاً دست از فعالیت کشیده و خود را به یک سایه یا فضای سرپوشیده خنک برساند. لباس و تجهیزات اضافی باید درآورده شوند. در صورت وجود هیپوترمی و افت سطح هوشیاری باید به شوک گرمایی شک کرد. بقا در این موارد به سرعت خنک کردن بستگی داشته که ترجیحاً باید در همان محل شروع گردد. دمای رکتال باید اندازه گیری شود. چرا که قابل اعتمادترین راه اندازه گیری دمای مرکزی بدن می باشد.

### بیماری های خفیف مرتبط با گرما

ادم گرمایی، گرفتگی های عضلانی ناشی از فعالیت فیزیکی (کرامپ گرمایی) و راش گرمایی (میلیاریا روبرا) خفیف ترین انواع بیماری مرتبط با گرما هستند. ادم گرمایی با ورم بافت نرم وابسته به جاذبه مشخص شده که بیشتر اندام های تحتانی را در بر گرفته و معمولاً با بالا بردن اندام برطرف می شود. داروهای مدر در درمان جایگاهی ندارند. گرفتگی عضلانی ناشی از فعالیت فیزیکی معمولاً پس از ورزش طولانی یا سنگین بروز می کند. اگرچه علت همچنان نامشخص است، شواهد بیشتر به نفع نظریه کنترل عصبی - عضلانی بوده تا نظریه دهیدراتاسیون / از دست دادن الکترولیت ها. عضلات اصلی درگیر شامل گروه عضلات شکمی، چهارسر رانی و گاستروکنمیوس می باشد. درمان شامل مایع درمانی مناسب با سالیین ایزوتونیک، حرکات کششی و ماساژ می باشد. راش گرمایی زمانی رخ می دهد که مجاری عرق بسته شده و عرق در پوست گیر کرده و باعث ایجاد پاپول یا پوستول های اریتماتو می شود. پوست پوشیده با لباس بیش از سایر نقاط تحت تأثیر قرار می گیرد. راش معمولاً پس از انتقال به محیط خنک تر، درآوردن لباس و تجهیزات اضافی و خشک کردن پوست برطرف می شود. این شرایط خود محدود شونده بوده و به ندرت نیاز به اقدام درمانی دارند. بیماران می توانند پس از برطرف شدن علائم به بازی یا کار خود ادامه دهند.

### بیماری های متوسط مرتبط با گرما

غش کردن ناشی از فعالیت فیزیکی (سنکوپ گرمایی) معمولاً بلافاصله پس از فعالیت فیزیکی سنگین رخ می دهد. افت فشار اورتواستاتیک گذرا در اثر افت حجم، گشادشدن عروق محیطی و کاهش تون وازوموتور رخ داده و باعث سنکوپ می شوند. درمان عمدتاً حمایتی است. بیماران باید به پشت خوابانده شده، پاها بالا آورده شود، توصیه به مصرف مایعات شوند و در صورت شک به گرمزدگی یا شوک گرمایی خنک گردند. علائم معمولاً پس از ۲۰-۱۵ دقیقه برطرف می شوند. افتراق غش ناشی از فعالیت فیزیکی از سنکوپ قلبی می تواند دشوار باشد. در صورت وجود عوامل خطر قلبی - عروقی، سن بالا، علائم قلبی قبل از سنکوپ یا طول کشیدن بازگشت هوشیاری باید قبل از شروع فعالیت فیزیکی بیماران را بیشتر بررسی کرد.

گرمزدگی شایع ترین بیماری مرتبط با گرما بوده که در صورت عدم تشخیص و درمان، به شوک گرمایی تبدیل می شود. فعالیت فیزیکی سنگین همراه با دمای بالای محیط باعث کم آوردن برون ده قلبی و در نتیجه علائم پره سنکوپ، خستگی، بدحالی، علائم گوارشی، پوست سرد و خمیری علی رغم تعریق شدید و دمای مرکزی بدن بین ۴۰ - ۳۸/۳ درجه سانتی گراد می گردد. هوشیاری دست نخورده باقی می ماند. هر مقدار افت سطح هوشیاری صرف نظر از عدد دمای مرکزی باید شوک گرمایی تلقی شود (در بعضی موارد، دمای مرکزی ممکن است افزایش یابد). درمان شامل خنک کردن (خارج کردن گرما، خارج کردن لباس اضافی، استفاده از پنکه و افشانه آب) به دمای مرکزی ۳۸/۳ درجه سانتیگراد، مایع درمانی خوراکی یا وریدی و وضعیت خوابیده به پشت با بالا بردن پاها می باشد. افراد مشکوک به گرمزدگی باید در اورژانس تحت بررسی و درمان قرار بگیرند. اقدامات آزمایشگاهی هدفمند شامل شمارش کامل سلول های خون، آزمایش های متابولیک اولیه، کامل ادرار، آزمایش های کبدی،

آزمایش های انعقادی و اندازه گیری سطح کراتین کیناز و میوگلوبین می باشد. تصویربرداری مگر در موارد بالینی خاص لازم نیست. اکثر بیماران با علائم حیاتی پایدار و نتایج آزمایشگاهی مطمئن می توانند بعد از چند ساعت بدون خطر مرخص شوند. عوارض بالقوه شامل اختلالات الکترولیتی (مانند هایپرناترمی، هایپوکالمی)، رابدومیولیز، آسیب کبدی خفیف و نارسایی حاد کلیه می باشد. وجود این یافته ها از نظر بالینی آسیب گرمایی نامیده شده و نیازمند بستری است.

### بیماری های شدید مرتبط با گرما:

شوک گرمایی یک اورژانس پزشکی بوده که با دمای مرکزی ۴۰/۵ درجه سانتیگراد یا بالاتر و اختلال عملکرد سیستم عصبی مرکزی تظاهر می کند. شوک گرمایی دو نوع دارد: شوک گرمایی فعالیتی و شوک گرمایی کلاسیک (غیرفعالیتی). این مقاله بر شوک گرمایی فعالیتی تمرکز دارد. پاتوفیزیولوژی شوک گرمایی پیچیده بوده و شامل تخریب پروتئین ها، آزاد شدن اندوتوکسین و نارسایی سیستم تنظیم دمای بدن می باشد که باعث ایجاد یک سندروم پاسخ سیستمیک التهابی (شبیه به شوک سپتیک) و نهایتا نارسایی چند عضوی و مرگ می گردد. پزشکان باید علل بالقوه دیگر را در تشخیص افتراقی بیماران با هیپرترمی و کاهش سطح هوشیاری در نظر بگیرند. علائم عصبی شوک گرمایی شامل کاهش سطح هوشیاری، دلیریوم، گیجی، بی قراری، تشنج و کوما می باشد. بعضی افراد ممکن است یک بازه هوشیاری را قبل از افت عملکرد سیستم عصبی مرکزی تجربه کنند. سایر یافته ها شامل پوست گرم با یا بدون تعریق، افت فشار، تکیکاردی و تاکی پنه می باشد. مغز و کبد اعضای هستند که بیشترین تأثیر پذیری را از افزایش دمای مرکزی بدن دارند و پیش آگهی بیماری به مدت زمان طول کشیدن هیپرترمی بستگی دارد. درمان با کنترل راه هوایی، تنفس و گردش خون شروع شده و با خنک کردن سریع ادامه می یابد. وقتی که خنک کردن در عرض ۳۰ دقیقه از غش کردن تکمیل می شود، میزان مرگ و میر به صفر میل می کند. بیمارانی که در بدو مراجعه به اورژانس دمای مرکزی ۴۱ درجه سانتیگراد یا بالاتر داشته و هیپرترمی طول کشیده داشته اند میزان مرگ و میر تا ۸۰٪ دارند (اگرچه این عدد، بیماران با شوک گرمایی غیرفعالیتی را هم در بر می گیرد که میزان مرگ و میر بالاتری دارند).

مؤثرترین اقدام درمانی برای شوک گرمایی غوطه وری در آب سرد (۱۴-۸ درجه سانتی گراد) و آب یخ (۵-۲ درجه سانتیگراد) می باشد که به ترتیب باعث خنک شدن با سرعت ۰/۲۶-۰/۱۶ درجه سانتیگراد در دقیقه و ۰/۳۵-۰/۱۲ درجه سانتیگراد در دقیقه می شود. بیماران در اتاق های دارای تهویه معمولا با سرعت ۰/۳۵-۰/۱۲ درجه سانتیگراد در دقیقه خنک می شوند. پایش مداوم دمای مرکزی رکتال حین خنک کردن سریع توصیه می شود. زمانی که آب سرد یا یخ در دسترس نیست، غوطه وری در آب معمولی (۲۰ درجه سانتیگراد) می تواند یک گزینه مناسب باشد که دارای سرعت خنک کنندگی ۰/۱۱ درجه سانتیگراد در دقیقه می باشد. شواهد در مورد بهترین دمایی که در آن خنک کردن می تواند قطع شود، محدود است. برای کاهش خطر آریتمی های قلبی و تصحیح بیش از حد دما به حد هیپوترمی توصیه می شود که بیماران را تا دمای مرکزی نزدیک به ۳۸/۳ درجه سانتی گراد خنک کرد که تقریبا پس از ۲۰ دقیقه محقق می شود.

اقدامات خنک کننده نظیر حوله های خیس، گذاشتن کیسه یخ روی رگ های اصلی بدن، باد زدن یا افشانه آب کمتر مؤثر بوده و به طور کلی به عنوان درمان شوک گرمایی قابل قبول نیستند. هرچند بیماران خارج از بیمارستان باید با هر روش ممکن تا زمان دسترسی به اقدامات خنک کننده ی مؤثرتر خنک شوند. اگر روش های سریع و مؤثر خنک کننده در محل مهیا باشد، بهتر است که کارکنان اورژانس سیار ابتدا بیمار را خنک کنند، سپس منتقل کنند (۱۵-۱۰ دقیقه غوطه وری در آب سرد یا آب یخ)، و خنک کردن در حین انتقال ادامه یابد (مثلا با یک حوله سرد و خیس). در محیط نظامی، استفاده از پتوی های یخ (پتوهای خیس که در محفظه های یخ قرار داده شده اند) به عنوان بهترین اقدام خنک کننده ی پیش بیمارستانی شناخته می شود.

اخیرا یک مطالعه گذشته نگر به بررسی تفاوت تزریق وریدی سالیین سرد (۴ درجه سانتی گراد) در مقایسه با سالیین معمولی در کنار استفاده از پتوی یخ برای درمان پیش بیمارستانی سربازان دچار شوک گرمایی پرداخته است. تزریق وریدی سالیین سرد تعداد روزهای بستری و میزان حداکثر کراتینین را کاهش داده و باعث تسریع طبیعی شدن آنزیم های کبدی شده است. اقلام دارویی نظیر تب برها یا دانترولن هیچ نقشی در درمان شوک گرمایی ندارند. بیمارانی که از مرحله عصبی شوک گرمایی نجات پیدا میکنند، در خطر بیشتری از رابدومیولیز، سندرم زجر تنفسی حاد، سندرم کمپارتمان، اختلال عملکرد کبدی، نارسایی حاد

کلیه، اختلال الکترولیتی یا اختلال انعقادی منتشر داخل عروقی قرار دارند. بستری در بیمارستان برای ادامه درمان و نظارت توصیه می شود.

اگرچه شواهد در زمینه بهترین زمان بازگشت به کار بعد از شوک گرمایی ناکافی است، کالج پزشکی ورزشی آمریکا موارد زیر را توصیه می کند:

- هیچ فعالیت ورزشی برای حداقل هفت روز پس از ترخیص صورت نگیرد.
- پیگیری بعد از یک هفته جهت انجام معاینه و تکرار آزمایش ها یا تصویربرداری تشخیصی اعضای درگیر با توجه به بررسی پزشک
- پس از اجازه برای فعالیت، فعالیت فیزیکی را در محیط خنک شروع کرده و تدریجا مدت، شدت و میزان تماس با گرما را در عرض دو هفته افزایش دهید.
- در صورت تحمل گرما پس از ۲-۴ هفته تمرینات کامل، به ورزشکاران اجازه شرکت در مسابقات را بدهید.
- در صورت عدم توانایی در انجام فعالیت سنگین یا بازگشت علائم، آزمون تحمل گرما توصیه می شود.

### پیشگیری

بیشتر بیماری های مرتبط با گرما قابل پیشگیری هستند. انجمن ملی مربیان ورزشی و کالج پزشکی ورزشی آمریکا توصیه های مشابهی را در زمینه پیشگیری از بیماری مرتبط با گرما اعلام کرده اند. راهبردهای کلیدی شامل این موارد است: تطابق با هوای محیط، مایع درمانی کافی، پوشیدن لباس های گشاد، استفاده از لباس های با رنگ روشن و جلوگیری از انجام فعالیت فیزیکی در دماهای شدید بالا.

وقتی پیشگیری از انجام فعالیت غیرممکن است، استراحت های متعدد جهت مصرف آب، استراحت های دوره ای و با برنامه و پایش دقیق توصیه می شود. کارکنان ناظر (مربیان ورزش، مربیان ارتشی) باید با علائم بیماری های مرتبط با گرما و درمان اولیه آنها آشنا باشند. سیستم های پزشکی واقع در مناطقی که خطر بیماری های مرتبط با گرما زیاد است تشویق شده اند تا از استانداردهای مبتنی بر شواهد در درمان این بیماران شامل تشخیص و درمان پیش بیمارستانی، درمان در بخش اورژانس و درمان عوارض در بخش بستری استفاده کنند.

چالش هایی در پیشگیری از بیماری های مرتبط با گرما در بیماران مسن تر و بی خانمان ها وجود دارد: بیماران مسن بیشتر در معرض خطر شوک گرمایی به خصوص در بازه های با دمای شدید بالا هستند. بیماری های زمینه ای همراه، سوابق دارویی و عدم وجود تهویه ی هوا مشکل را پیچیده تر می کند. خانواده یا مراقبین بیمار به:

- انجام مراجعات معمول
- مصرف کافی مایعات
- تأیید سیستم تهویه هوای کارآمد
- بررسی از جهت نشانه ها یا علائم بیماری های مرتبط با گرما

تشویق می شوند.

شهرداری ها باید برای موج های گرما برنامه های احتمالی بریزند که شامل فراهم کردن پناهگاه ها، فراهم کردن منابع آب و بهینه کردن درمان بیماران بی خانمان می باشد. دماسنج های حباب مرطوب قابل خریداری و به آسانی در دسترس هستند. این ابزار دما، رطوبت و اشعه مستقیم نور خورشید را در نظر گرفته تا استرس گرمایی محیط را اندازه گیری کند تا به مربیان اجازه دهد برای جلوگیری از گرمای شدید برنامه ریزی کنند.

Reference address:

Gauer R & Meyers B. Heat-Related Illnesses. American Family Physician April 15, 2019; 99: 482-89