حرارت درمانی

دکتر نصرت‌الله گلبان مقدم ـ دکتر غلامحسین رهبری*

مجله نظام پزشکی

سال سوم ، شماره۴، صفحه۳۴۶، ۱۳۵۲

مقدمه- استفاده از گرما برای درمان بیماریها، از زمانهای پیش معمول بوده و درکتب پزشکی قدیمی به آن اشاره شده است . پزشکان ایران باستان و چین و ژاپن از هزارسال قبل از میلاد مسیح به خواص و فواید آبهای گرم معدنی آشنا بودند و برای درمان برخی از بیماریها ازآن استفاده میکردند.

باتوسعهٔ علم فیزیك و امکان ایجاد گرما با روش‌های مختلف و با وسائل جدید، امروزه حرارت درمانی اهمیت زیادی پیدا کرده است و در اغلب بیمارستانها بخش مجهزی را به‌این نوع درمان اختصاص داده‌اند.

خواص فیزیولوژیکی گرما

باوجود استفاده‌وسیع ازحرارت‌درمانی، تاسال‌های اخیر از اثرات فیزیولوژیکی آن اطلاع کاملی در دست نبود ولی با مطالعات وتحقیقاتی‌که بعمل‌آمده اکنون بسیاری از مسائل‌روشن شده است. اثرفیزیولوژیکی تابش گرمارا میتوان بدو نوع‌مورد مطالعه قرارداد: تابش‌عمومی و تابش موضعی.

تابش عمومی- وقتی‌که تمام بدن درمعرض تابش‌حرارت‌خارجی قرارگیرد فعل و انفعالات پیچیده‌ای ظاهرمیشود که گاهی‌توجیه آن مشکل است، ولی اصل مسلم‌آنست‌که ترشح عرق زیاد میشود و باینطریق مقدار زیادی آب و نمك همراه با سایر مواد مانند اوره ـ آمونیاك ـ اسیداوریك وغیره دفع‌میگردد. دفع مقدارزیاد آب بصورت‌عرق، سبب نقصان موقتی‌وزن میشود. برطبق‌تجربیات بازت (Bazett) ممکن‌است این‌نقصان وزن به‌حدود بیش از یك کیلوگرم درساعت برسد درحالیکه نقصان آب بدن از راه تنفس بین ۱۰ تا ۳۰ گرم در ساعت است واز راه تعریق برحسب شرایط مختلف مقدار آن متفاوت میباشد(۴).

دستگاه‌گردش خون: باتغییر درجه‌حرارت‌پوست، تعداد ضربان قلب متناسب با آن و بطور انعکاسی (احتمالاً تحریك اعصاب پوست) افزایش می‌یابد و این عمل مشابه اثر تب برضربان‌قلب است ، برطبق مطالعات گرولمن (Grollman) افزایش تعداد نبض در درجات حرارت پائین یعنی تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد ، بسیارکم است ولی در درجات حرارت بالا این افزایش سریع است. مثلا بین ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد افزایش تعداد نبض ۶ و بین ۳۰ تا ۴۰ درجه ۹ و از ۴۰ تا ۵۰ درجه ۱۱ عدد در دقیقه میباشد(۴).

در حرارت‌های ملایم، فشار خون مختصری‌کاهش‌می‌یابد ولی در درجات بالاترکمی هم افزایش پیدا می‌کند . چون‌گرما سبب انبساط عروق سطحی میشود فشار سیستولیك مقدارکمی کاهش می‌یابد ولی فشار دیاستولیك تغییری نمی‌کند.

تنفس: تابش حرارت بتمام بدن سبب ازدیاد حرکات تنفسی میشود وباوجودیکه متابولیسم عمومی‌بدن نیز افزایش پیدامیکند ولی بعلت ازدیاد اعمال تنفسی مقدارگازکربنیك (CO_2) نه‌تنها زیاد نمیشود بلکه‌کاهش می‌یابد(۳).

متابولیسم: بالا رفتن درجه حرارت بدن سبب افزایش متابولیسم میشود ، دراینحال سولفاتها و فسفاتهای حاصل از تجزیهٔ مواد پروتئینی زیادتر شده از راه ادرار دفع میگردند(۴).

تابش‌موضعی- حرارت منابعی مانند بخارآب، بطری آب‌گرم ویا حمام‌های‌آب‌گرم وغیره شامل‌طول موجهای بلنداست(۱) و انتقال حرارت به‌عمق بدن بوسیلهٔ خاصیت‌هدایت صورت میگیرد در حالیکه حرارت منابعی چون لامپ مولد اشعه زیرقرمز و یا نورخورشید دارای‌طول موجهای‌کوتاهتر بوده وقسمتی ازانرژی حرارتی در اثر نفوذ و انتقال مستقیم به عمق بدن میرسد(۲).

* گروه‌فیزیك ـ دانشکده پزشکی- دانشگاه تهران.

در تابش موضعی میزان افزایش درجه حرارت عضو کم است و به‌آهستگی صورت می‌گیرد زیرا خون‌وریدی سبب انتقال‌حرارت موضع به سایر نقاط بدن میشود.

یکی از تأثیرات مهم و فوری تابش موضعی حرارت تحریک اعصاب وازوموتور و اعصاب حسی پوست است. بین ۱۸ تا ۳۹ درجه سانتی‌گراد رگهای موئین‌منبسط شده متابولیسم سلولی‌بالا میرود وتبادل سلولی به‌حداکثر مقدارخود میرسد. بطورتجربی نشان داده شده‌که افزایش ده درجه حرارت متابولیسم را دو تا سه‌برابر می‌کند(۴).

بعقیدهٔ بازت (Bazett) موقعی‌که خون‌گرم میشود رادیکال اسید مواد پروتئینی افزایش می‌یابد و این رادیکال با سدیم یا پتاسیم بیکربنات سدیم یا پتاسیم ترکیب شده اسیدکربنیك آزاد میشود و این امرسبب میشودکه اسیدیته خون افزایش یابد.

با از دیاد درجه حرارت، عمل فاگوسیتوز افزایش می‌یابد. در آزمایش‌های‌خارج‌ازبدن (in vitro) حرکت‌لکوسیتها باباالارفتن درجه حرارت زیاد میشود وحداکثر آن در ۴۰درجه سانتی‌گراد است.

حرارت موضعی‌براعصاب سمپاتیك اثر دارد و ازاین طریق‌باعث گشاد شدن رگها میشود. هرگاه بدن بیماری راکه بعلت عمل جراحی یکدست، سیستم سمپاتیك آن ازبین رفته است در معرض تابش حرارت قرار دهند (غیر از سر وبازوها) پس از مدتی در دست سالم اتساع عروق مشاهده میشود در حالیکه در دست عمل شده اثری ندارد(۴).

گیبون (Gibbon) و لاندیس (Landis) نشان داده‌اندکه فرو کردن دست وساعد درآب گرم باعث وازودیلاتاسیون پاها میشود بطوریکه حرارت‌سطحی انگشتان‌پا به۳۱/۴ درجه سانتی‌گراد میرسد(۴). با این‌آزمایش‌ساده میتوان ثابت کردکه هرگاه در رگهای پا تغییرات عملی مشاهده شود و اگر حرارت سطحی انگشت‌های پا از۳۱/۴ درجه سانتی‌گراد بالاتر رود دلیل‌مهمی برد بیماری عضوی رگهای آن میباشد.

بطورخلاصه میتوان‌گفت‌که‌گرما باعث ازدیاد ترشح عرق واتساع رگهای موئین، زیاد شدن ضربان قلب و افزایش جریان خون میشود. اعمال تنفسی بهتر شده و متابولیسم بدن و حجم تبادلات سلولی بالا میرود، همچنین فاگوسیتوزافزایش پیدا میکند. باید دانست‌که تسکین درد ازاثرات بسیار مهم درمان با گرما است‌که کیفیت اثردقیق آن هنوزکاملا روشن نیست(۳).

منابع تولید گرما

در پزشکی برای تولیدگرما از منابع مختلف استفاده میشودکه کیفیت ایجاد حرارت در آنها متفاوت میباشد. مهمترین آنها عبارتند از:

۱ـ گرمای مستقیم ـ این نوع حرارت بوسیله آب یا هوا و یا پارافین گرم تولید میشود. گرمای حاصل از این منابع بطور موضعی و سطحی مورد استفاده قرار میگیرد و حداکثر حرارت در پوست میباشدکه از راه انتقال درحدود چند سانتی‌متر نیزدر عمق بدن نفوذ میکند وبدینجهت موارد استعمال زیادی ندارد. این نوع گرما را میتوان در تسکین درد و رفع انقباض عضلانی و همچنین برای افزایش جریان موضعی خون بکار برد(۲).

۲ـ اشعه زیر قرمز ـ این اشعه به منطقه‌ای از طیف نور اطلاق میشودکه طول موج آن از ۷۶۰۰ آنگسترم بیشتر باشد. طول موج بین ۷۶۰۰ تا پانزده هزار آنگستروم را زیرقرمز نزدیك یاکوتاه و از پانزده هزار تا سی‌هزار را زیرقرمز متوسط و از سی‌هزارآنگسترم ببالا را زیرقرمز دور یا بلند مینامند(۱).

مهمترین خاصیت فیزیکی این امواج اثر حرارتی آن میباشد. تولید این اشعه بسیار ساده است زیرا هرجسمی‌که درجه‌حرارت آن بالاتر ازصفرمطلق‌باشد ازخود امواج‌زیرقرمز منتشرمیسازد منتها هرچه درجه حرارت بالاتر رود طول موج حاصل‌کوتاهتر خواهدبود(۱). بعنوان مثال‌حرارتهای‌حاصل‌ازمنابعی‌چون‌بخار و بطری آب‌گرم و یا حمام آب‌گرم شامل امواج زیر قرمزی است‌که طول موج آن از ۳۰ هزار آنگستروم بیشتر است. در حالیکه لامپ‌های مولد اشعه زیر قرمز طول موجهای متوسط و کوتاه تولید میکنندکه قابلیت نفوذ و اثر حرارتی آن زیادتر میباشد. نفوذ امواج زیرقرمز نزدیك دربدن درحدود ۳ میلیمتر و امواج زیرقرمز دور در حدود یك میلیمتر است.

بزرگترین منبع طبیعی این اشعه خورشید است‌که دارای اشعه زیرقرمزکوتاه میباشد زیرا پرتوهای بلند آن درطبقات هوا جذب میشود(۳).

مهمترین منابع مصنوعی‌اشعه زیرقرمز، اجسام ملتهب میباشندکه طول موج آنها برحسب درجهٔ حرارت تغییرمیکند. برای‌بدست آوردن اشعه زیرقرمز خالص میتوان ازصافی‌های مخصوص که‌در ترکیب‌آنها ید یا اکسید دومنگنز وجود دارد استفاده‌کرد(۳). دستگاه‌های مولد اشعه زیرقرمز باشکال ومدلهای مختلف‌ساخته میشوند که اغلب دارای صافی‌های مخصوص و زمان سنج و سایر وسائل‌لازم میباشند ولی‌اساس تمام‌آنها برعبورجریان الکتریسیته از مقاومت‌های فلزی‌که غالباً از آلیاژهای آهن و نیکل ساخته شده‌اند قرار دارد. باید دانست‌که چراغهای با مفتول ذغال و همچنین چراغهای توری و چراغ بخار جیوه نیز مقداری اشعه

زیر قرمز کوتاه تولید میکند که مقدار آن نسبت به سایر منابع کمتر است(۳).

اشعه زیرقرمز سبب گرم شدن پوست و بافتهای سلولی زیرجلدی میشود، مقدار زیاد آن ممکن است باعث قرمزی شدید پوست و سوختگی آن شود . با مقدار مناسب سبب اتساع عروق ، تشدید جریان خون موضعی وتسهیل اعمال فیزیولوژیکی پوست میشود بعلاوه از اثر ضد درد آن برای تسکین دردهای موضعی و عصبی نیز استفاده می کنند(۳).

از اشعه زیر قرمز در معالجه بیماریهای متعددی استفاده میشود که مهمترین آنها عبارتند از:

- بیماریهای اعصاب (نوریت‌ها و نورالژی‌های مختلف).
- بیماریهای مفاصل و عضلات (ارتریت ـ سینوویت ـ بورسیت لمباگو و میالژی‌ها).
- بیماریهای ناشی از ورزش و حرکات سنگین وهمارتروز و بعضی از فلجها و ضایعاتی که در اثـر پیچیدگی ـ ضرب دیدگی ـ دررفتگی و شکستگی‌ها پیدا میشود.
- بیماریهـای گوش و بینـی (ورم گوش خارجی و میـانی ـ ماستوئیدیت ـ سینوزیت‌ها).
- بیماریهای پوست (در ماتوزها ـ اکزماها ـ زخم اشعه ایکس و نیش حشرات).

نکته‌مهم دراستفاده ازحرارت‌درمانی‌موضعی این است که‌بلافاصله ومتعاقب ضرب دیدگی نبایدآنرا بکار برد بلکه باید صبر کرد تا خون مردگی برطرف شود و اطمینان حاصل نمودکه خونریزی داخل‌نسجی‌وتراوشات جدارعروق کاملاً قطع‌شده‌باشد(۴). واضح است در صورت وجـود چنین عوارضی بایـد از بانداژ محکم و بیحرکت نگهداشتن عضو و کمپرس سرد استفاده کرد و ۲۴ تا ۴۸ ساعت بعد حرارت درمـانی را بمدت ۳۰ دقیقه یا بیشتر یکی دوبار در روز توصیه کرد.

۳ـ دیاترمی ـ روش‌هائی راکه برای حرارت درمانی شرح‌دادیم (گرمای‌سطحی ومستقیم) کافی ودرحد مطلوب نیستند، زیرا نفوذ گرمادرطبقات عمقی‌بدن، بعلت‌کم‌بودن قابلیت هدایت چربی‌زیر جلدی، ناچیزاست وهرگاه مقدارحرارت‌را زیادکنیم سوختگی‌های جلدی عارض خواهد شد.

امروزه‌برای ایجاد حرارت سطحی وعمقی ازپدیدهٔ ساده‌فیزیکی یعنی‌تبدیل انرژی الکتریکی به‌انرژی‌حرارتی بوسیلهٔ‌جریانهای پرفرکانس، استفاده می‌کنند (۱). زیاد بودن فرکانس این نوع جریان سبب شده است که نه‌تنها ازنظر خواص فیزیکی بلکه از لحاظ خواص فیزیولوژیکی و بیولوژیکی باجریانهای کم‌فرکانس (جریان متناوب معمولی) تفاوت کلی داشته باشد. مثلاً امواج پرفرکانس بسهولت از بدن عبور میکند بی آنکـه روی اعصاب و عضلات اثر تحریکی داشته باشد ولی هنگام عبور ازبدن وهر نوع هادی دیگرسبب گرم شدن‌آن میشود. ضمناً پدیدهٔ القاء جزء صفات ممتاز آن میباشد بطوریکه هرگاه جسم هادی (مثلاً بدن) در این میدان الکتریکی قرارگیرد جریان درآن القاء شده و گرما ایجاد میشود(۲).

در دیاترمی برحسب آنکه ازطول موجهای بلند (فرکانس‌حدود میلیون) و یا امواج‌کوتاه (حدود ده تا چهل مگاسیکل) استفاده شود، نحوهٔ‌عمل وموارد استعمال‌آن متفاوت خواهدبود. امروزه استفاده ازامواج بلند تقریباً‌متروك شده‌است زیرا علاوه براینکه استفاده ازامواج‌کوتاه سهل‌تر میباشد امکان‌نفوذ به‌عمق وتمرکز انتخابی‌حرارت درعضو نیز وجود دارد. مثلاً در دیاترمی باموج بلنـد بیشتر از همه چربی زیرجلدی سپس به ترتیب استخوان‌ـ پوست‌ـ کبدـ مغز وعضله گرم میشود، درصورتیکه باامواج‌کوتاه افزایش درجه حرارت بیشتر در کبد سپس بترتیب استخوان ـ چربی ـ مغز ـ پوست و عضله میباشد(۳).

دستگاه‌های مولـد موج‌کوتاه‌که در پزشکی مورد استفاده قرار میگیرد از نوع پرفرکانس غیرمستهلك میباشدکه طول موج‌آنها در حدود ده متر و فرکانس آنها ۳۰ مگاسیکل است.

دیاترمی را میتوان بطورعمومی یا موضعی بکاربرد. در دیاترمی عمومی درجـه حرارت‌کلی بـدن بالا میرود و از این لحاظ در بیماران لاغر وضعیف‌که درجه حرارت معمولی‌آنها ازحد طبیعی پائین‌تر است اثر مطلوبی دارد زیـرا علاوه براینکه در تغذیه عمومی بدن مؤثراست سبب هیچگونه فعالیت خاص مراکزتولید حرارت نمیشود.

با دیاترمی عمومی بسهولت میتوان درجه حرارت بدن را به ۴۰ درجه سانتی‌گراد یا اندکی بیشتر افزایش داد (تب مصنوعی) . سابقاً دردرمان فلجهای عمومی برای افزایش درجه حرارت‌کلی بدن از مالاریاتراپی استفاده میکردنـد ولی امروزه دیاترمی عمومی (الکتروپیرکسی) جانشین‌آن شده است(۴).

دیاترمی موضعی: دارای خاصیت ممتاز یعنی گرم‌کردن انتخابی قسمت‌های عمقی‌بدن میباشد وبطورکلی هرقدر فاصله الکترودها از پوست بیشتر بـاشد تمرکز انرژی حـرارتی در عمق زیـادتر خواهد بود و بالعکس هرچه این فاصله‌کمتر باشد قـدرت نفوذ امواج‌کمتر و حرارت در سطح بیشتر است.

۱ـ برحسب قرارداد، جریانهای متناوبی راکه فرکانس‌آنها ازصد هزار درثانیه بیشترباشد پرفرکانس میگویند.

موارد استعمال پزشکی دیاترمی موضعی موج کوتاه بسیار زیاد و حتی ذکر کلیه بیماریهائی که دیاترمی در درمان آنها مؤثر ویا لااقل مفید واقع میشود ازحوصله این مختصر خارج است. ما در اینجا به مهمترین موارد استعمال آن اشاره میکنیم.

۱ـ بیماریهـای مفصلی و استخوانی ـ در ارتریت‌های مزمن و انواع استئوارتریت‌ها وارتریت‌های‌سوزاکی،دیاترمی سبب،نقصان درد و هیپرمی موضعی میشود. در بورسیت‌ها موجب تسکین درد و رفع اسپاسم عضلانی شده جـذب رسوب‌هـای آهکی را تسریع میکند. در شکستگی‌ها اثر گرمی دیاترمی سبب تسکین دردهای پس از شکستگی و تشدید موضعی جریان خون و تغذیه بافت ، وموجب تسریع در التیام و جوش خـوردن استخوان میشود. در صدمات‌ناشی ازحرکات‌سنگین‌مانند پیچ‌خوردگی‌ها_دررفتگی‌ها_ ضرب دیدگی‌ها و محدودیت حرکات مفصلی نیز دیاترمی نافع است.

۲ـ بیماریهای دستگاه تنفس_ در درمان برونشیت‌های حاد و مزمن،دیاترمی وسیلهٔ ارزنده‌ای است . زیرا سبب نقصان درد و کم شدن سرفه و راحتی تنفس میشود . بعقیدهٔ Coulter چون بیماران مبتلا به ذات‌الریه بعلت درد ، تنفس سطحی دارنـد با تسکین درد بوسیلهٔ دیاترمی، تنفس‌عادی شده وخطر سیانوزه‌شدن بیماراز بین‌میرود(۴). امروزه دراغلب‌بیمارستانهای‌بزرگ‌آمریکا دردرمان پنومونی همراه باسایر معالجات ازدستگاه موج کوتاه متحرك دربالین بیمار استفاده می‌کنند(۴).

۳ـ بیماریهـای مجاری ادرار و تناسلی ـ در ورم‌بیضه‌سوزاکی، هیپرتروفی و ورم‌مزمن پروستات و بعضی از پروستاتیت‌های‌حاد دیاترمی اثر نیکو دارد.

۴ـ بیماریهای زنان ـ در عفونت‌های مزمن رحم از خاصیت ضد آماسی دیاترمی و اثر حرارتی آن‌که سبب تشدید جریان خون میشود استفاده میکنند. همچنین در ورم پستان و ضمائم زهدان ، دیسمنوره، آمنوره اولیه وثانوی و پری متریت نیز مؤثر است.

۵ـ بیماریهای عصبی وعضلانی ـ درمعالجه اسپاسم وکشش‌عضلات قسمت تحتانی پشت ، دردکمر (لمباگو) و درد عضلات گردن (تورتیکولی) دیاترمی وسیلهٔ پرارزشی است . در نورالژی‌ها و نوریت‌های محیطی مانند نورالژی سیاتیك و براکیال و سایـر نوریت‌های مزمن دیاترمی بسیارنافع است و در این موارد باید درمان درریشه‌های اعصاب انجام گیرد.

۶ـ بیماریهای چشم ـ از اثر حرارتی و ضد درد و ضد التهابی دیاترمی در درمان بیماریهای چشم استفاده میشود . بعقیدهٔ Ruedemann ارزش‌قطعی دیاترمی در درمان ضایعات عمقی کره چشم بدون توجه به اینکه احتقان بعلت عفونت موضعی چشم و یا یك التهاب عمومی باشد مسلم است(۴).

طبق نظریهٔ Giffard در نورالژیهای زونائی و در زخم قرنیه بخصوص متعاقب پارالیزی فاسیال و در ورم ملتحمه‌های مزمن و کراتیت‌های اتونیك، دیاترمی بسیار مفید و مؤثرمیباشد.

درخاتمه این قسمت باید یادآوری نمودکه دیاترمی موضعی‌لگن و رحم در زنان بـاردار و همچنین مبتلایان به متریت همراه با خونریزی و نیز ۳۶ ساعت قبل و بعد از عـادت ماهانه ممنوع است. دربیمارانی‌که احساس درك حرارت درآنها ازبین رفته و یا کاهش یافته و در مراحلی‌که امکان خونریزی وجود دارد و همچنین درکلیه بیماریهای‌حاد (سلولیت، ارتریت‌ها، عفونت‌های حاد رحمی و غیره) باید از دیاترمی اجتناب کرد.

خلاصه:

حرارت درمـانی یکی از وسائل پـرارزشی است که در معالجه بیماریهـای مختلف میتوانـد مورد استفاده قـرارگیرد و آن را ممکن است‌بصورت عمومی ویا موضعی بکاربرد. ازلحاظ فیزیو_ لوژی، گرماباعث‌ازدیاد ترشح عرق‌واتساع رگهاوافزایش‌ضربان قلب وجریان خون عمومی و موضعی شده اعمال‌تنفسی‌ومتابولیسم بدن و حجم تبادلات سلولی و فاگوسیتوز بیشتر میشود، اسپاسم ازبین میرود ودردهای عضلانی وعصبی تسکین می‌یابد. بنابراین از این وسیله میتوان درکلیه بیماریهائی که بـا تورم و درد و اسپاسم همراه است بشرطی‌کـه حـاد نباشد و بـا توجه به موارد ممنوع استفاده کرد . حرارت‌های مستقیم و سطحی برای تولید حرارت درموضع وسطح و دیاترمی موج‌کوتاه بیشتر برای ایجاد حرارت درعمق بکار میرود.

REFERENCES :

1) BRICARD, J. et BENOIT, H. 1966. Eléments de physique. Flammarion. Paris.
2) GRÉMY, F. et PAGÈS, J.-C. 1966. Eléments de biophysique et physique médicale. Tome I. Flammarion. Paris.
3) STRHOL, A. et Coll. 1963 Précis de physique médicale. Masson & Cie. Ed.Paris.
4) OTTOGLASSER. 1947 Medical Physics. Vol. I. The year book publishers. Chicago-Illinois.