

بسمه تعالی

# الکتروتراپے و کاربرد آن در فیزیوتراپی

سمانه حاجے محمدباقر

کارشناس ارشد مهندسی پزشکی

۱۳۹۹

مؤسسه آموزشی تألیفی ارشدان

پیشگفتار ناشر:

به نام ایزد دانا که آغاز و انجام از آن اوست

هرگز دل من ز علم محروم نشد      کم ماند زاسرار که مفهوم نشد  
اکنون که به چشم عقل در می‌نگرم      معلوم شد که هیچ معلوم نشد

ای دانای بی‌همتا، ای بخشنده ایی که ناخواسته عطا فرمایی و هر نیازمندی را به عدالت بی‌نیاز گردانی، مگر اینکه نالایق باشد و آن عنایت را به بازگونه از دست دهد. در عرصه پیشرفت تکنولوژی در هزاره سوم، هنوز نیاز بر مطالعه کتاب در کنار استفاده از منابع کامپیوتری و اینترنت احساس می‌شود. از این بابت خوشحالیم که می‌توانیم در جهت اعتلای علم، دانش و فرهنگ کشور قدمی هر چند کوچک برداریم.

و من الله التوفیق

دکتر شمس‌الدین یوسفیان

مدیر مسئول انتشارات ارشدان

## به نام خداوند جان خرد      کزین برتر اندیشه برنگذرد

### مقدمه

فیزیوتراپی (Physiotherapy) علمی است که نه تنها در بهبود کیفیت زندگی افراد نقش دارد، بلکه میتواند از ایجاد آسیب‌ها پیشگیری کند. در این شیوه درمانی از سیستم توانبخشی، مراقبت‌های حاد، حفظ عملکردهای حرکتی، مدیریت بیماری‌های مزمن، مراقبت و آموزش به بیمار و... استفاده می‌شود. فیزیوتراپی از نظر انجمن جهانی این‌گونه تعریف شده است: فیزیوتراپی به فرد کمک می‌کند تا توانایی‌هایش را افزایش دهد، یا در شخصی که بیماری پیش‌رونده مثل ام‌اس دارد توانایی‌هایش را حفظ کند و یا در فردی که یکسری از توانایی‌هایش را از دست داده است فعالیت‌ها و توانایی‌های جایگزین پیدا کند و به فرد آموزش‌های لازم را جهت حفظ حداکثر استقلال بدهد.

الکتروتراپی (Electrotherapy) زیرشاخه‌ای از فیزیوتراپی و مجموعه مداخله‌های پزشکی است که با یاری گرفتن از عوامل فیزیکی، تلاش به پیشگیری، درمان، بهبود یا بازسازی بیمار می‌کند و با بهره‌گیری از الکتریسیته در قالب شوک‌های خفیف، یون و جریان دائم، به درمان یا بهبود بیماری می‌پردازد.

هدف از تألیف این کتاب نشان دادن روش‌ها و دستگاه‌های الکتروتراپی است که می‌تواند مورد استفاده‌ی فیزیوتراپیست‌ها، مهندسين پزشکی، پزشکان و دانش‌پژوهان عزیز که علاقه‌مند به داشتن اطلاعات در زمینه فیزیوتراپی هستند قرار گیرد.

در گردآوری مطالب تلاش بر این بوده است که حتی الامکان از الفاظ ساده، تصاویر گویا و با تکیه بر منابع جدید و معتبر استفاده شود.

سمانه حاجی محمدباقر

کارشناس ارشد مهندسی پزشکی

## فهرست مطالب

---

۴	مقدمه.....
۱۴	فصل اول: اصول بیوفیزیک.....
۱۵	بیوفیزیک چیست؟.....
۱۵	ضرورت وجود بیوفیزیک.....
۱۶	فیزیک پزشکی و بیوفیزیک.....
۱۶	بیوفیزیک سلولی (Cellular Biophysics).....
۱۷	غشای سلول به عنوان خازن الکتریکی.....
۱۷	انتشار.....
۱۸	اسمز.....
۱۸	انتشار تسهیل شده.....
۱۹	مکانیزم کانالها و حاملها.....
۱۹	موارد اختلاف انتشار تسهیل شده و انتشار آزاد.....
۱۹	انتقال فعال.....
۲۰	غشای سلول از دیدگاه فیزیک.....
۲۲	لیپیدهای غشا.....
۲۲	پروتئینهای غشا.....
۲۲	انواع پروتئینهای غشا.....
۲۳	کربوهیدراتهای غشا.....
۲۳	سیستمهای انتقال از غشا.....
۲۴	آندوسیتوز.....
۲۵	اگزوسیتوز.....
۲۵	وظایف غشای سلولی.....
۲۷	فصل دوم: فیزیوتراپی.....
۲۸	تعریفی از فیزیوتراپی.....

۳۰	ماهیت فرایندهای فیزیوتراپی.....
۳۰	بررسی (Assessment).....
۳۰	تشخیص (Diagnosis).....
۳۱	برنامه ریزی (Planning).....
۳۱	مداخله (Intervention).....
۳۱	ارزیابی (Evaluation).....
۳۱	جایگاه درمان فیزیوتراپی.....
۳۲	روش‌های اصلی درمانی.....
۳۳	مداخله درمانی.....
۳۴	کاربردهای فیزیوتراپی.....
۳۵	فیزیوتراپی در ارتوپدی.....
۳۵	فیزیوتراپی در بیماری‌ها و اختلالات دستگاه عصبی مرکزی.....
۳۶	فیزیوتراپی در بیماری‌ها و اختلالات دستگاه عصبی محیطی.....
۳۷	فیزیوتراپی در میوپاتی‌ها و بیماری‌های گروه میاستنی.....
۳۷	فیزیوتراپی در بیماری‌های روماتولوژی.....
۳۸	فیزیوتراپی در بیماری‌های تنفسی.....
۳۸	فیزیوتراپی در بیماری‌های قلبی-عروقی.....
۳۸	فیزیوتراپی در سوختگی‌ها.....
۳۹	فیزیوتراپی در جراحی‌ها.....
۳۹	فیزیوتراپی در آسیب‌های ورزشی.....
۴۰	فیزیوتراپی در مشکلات زنان و زایمان.....
۴۰	فیزیوتراپی در اطفال و کودکان.....
۴۱	فیزیوتراپی در بیماری‌های پوستی.....
۴۱	فیزیوتراپی در سالمندان.....
۴۲	فیزیوتراپی در بیماران بستری.....
۴۳	<b>فصل سوم: الکتروتراپی</b> .....
۴۴	الکتروتراپی (Electrotherapy).....

- ۴۹ ..... چگونگی درمان الکتروتراپی
- ۵۰ ..... مزیت‌های درمانی الکتروتراپی
- ۵۳ ..... الکتروتراپی چگونه انجام می‌شود
- ۵۵ ..... الکتروتراپی چه احساسی در بیمار ایجاد می‌کند؟
- ۵۵ ..... طول دوره درمان الکتروتراپی
- ۵۶ ..... موارد منع استفاده برای الکتروتراپی
- ۵۷ ..... الکتروتراپی تا چه میزان بی‌خطر است؟

#### ۵۸ ..... فصل چهارم: اشعه مادون قرمز (IR: Infrared)

- ۵۹ ..... اشعه مادون قرمز (IR)
- ۶۱ ..... موارد مصرف لامپ حرارتی مادون قرمز
- ۶۱ ..... گسترده اشعه مادون قرمز
- ۶۳ ..... کاربردهای درمانی
- ۶۳ ..... کاربرد تشخیصی اشعه مادون قرمز
- ۶۴ ..... موارد منع مصرف اشعه مادون قرمز
- ۶۴ ..... خطرات و مضرات اشعه مادون قرمز

#### ۶۵ ..... فصل پنجم: لیزر تراپی (Indications for laser therapy)

- ۶۶ ..... موارد استفاده از لیزر تراپی (Indications for laser therapy)
- ۶۸ ..... فواید لیزرهای کم توان
- ۶۹ ..... کاربرد لیزر کم توان در حیطه پزشکی
- ۶۹ ..... درمان با لیزر کم توان
- ۶۹ ..... دستگاه لیزر سرد
- ۷۰ ..... راه‌های انتقال اشعه لیزر به بدن
- ۷۱ ..... لیزر پرتوان
- ۷۱ ..... تاثیراتی از لیزر درمانی پرتوان
- ۷۲ ..... کاهش درد
- ۷۲ ..... بهبود عملکرد عصب

- ۷۳ ..... تسریع فرآیند بهبود زخم.....
- ۷۳ ..... کاهش التهاب.....
- ۷۴ ..... تسریع فرآیند ترمیم بافت و رشد سلول.....
- ۷۴ ..... افزایش سرعت جریان خون.....
- ۷۴ ..... افزایش فعالیت متابولیک.....
- ۷۵ ..... کاهش احتمال تشکیل بافت زخم.....
- ۷۵ ..... واکنش درمانی با لیزر پرتوان.....
- ۷۶ ..... تفاوت بین لیزر پرتوان و لیزر سرد.....
- ۷۶ ..... تعداد جلسات درمانی مورد نیاز.....
- ۷۷ ..... موارد منع استفاده از لیزر.....
- ۷۷ ..... کاربردهای دیگر لیزر تراپی و تحقیقات جدید.....

## ۷۹ ..... فصل ششم: اولتراسوند (Ultrasound).....

- ۸۰ ..... اولتراسوند (US :Ultrasound).....
- ۸۱ ..... اولتراسوند تراپی چگونه کار می کند؟.....
- ۸۱ ..... مکانیزم اولتراسوند تراپی.....
- ۸۲ ..... مکانیزم حرارتی.....
- ۸۳ ..... اولتراسوند تراپی مکانیکی.....
- ۸۴ ..... تاثیرات دمایی اولتراسوند تراپی.....
- ۸۴ ..... تاثیرات غیر دمایی اولتراسوند.....
- ۸۵ ..... اثر بر روی فرایندهای التهابی و ترمیمی.....
- ۸۶ ..... روش استفاده از اولتراسوند درمانی.....
- ۸۷ ..... درمان با اولتراسوند.....
- ۸۸ ..... اولتراسوند تراپی به روش تماس مستقیم.....
- ۸۹ ..... اولتراسوند تراپی به کمک غوطه ورسازی در آب.....
- ۹۰ ..... اولتراسوند تراپی به روش بلادر.....
- ۹۰ ..... فرایند اولتراسوند درمانی.....
- ۹۲ ..... مزایای اولتراسوند تراپی.....

موارد کاربرد اولتراسوند تراپی ..... ۹۲

عوارض احتمالی و خطرات ..... ۹۴

### فصل هفتم: تکار تراپی (Tear Therapy) ..... ۹۵

تکار تراپ (Tear Therapy) ..... ۹۶

مکانیزم درمان با تکار تراپی ..... ۹۷

عملکرد دستگاه تکار فیزیوتراپی ..... ۹۸

تکار تراپی چگونه کار می کند؟ ..... ۹۹

جریان خازنی یا Capacitive ..... ۱۰۰

جریان مقاومتی یا Resistive ..... ۱۰۱

تأثیرات تکار تراپی روی بدن چیست؟ ..... ۱۰۳

اثرات غیر گرمایی ..... ۱۰۳

اثرات گرمایی ..... ۱۰۳

آشنایی با روند انجام تکار تراپی ..... ۱۰۳

مراحل درمان با تکار تراپی ..... ۱۰۴

تکار تراپی چه احساسی در بیمار ایجاد می کند؟ ..... ۱۰۵

چقدر زمان می برد تأثیرات آن مشاهده شود؟ ..... ۱۰۵

تعداد جلسات درمانی مورد نیاز ..... ۱۰۶

درمان با تکار تراپی خطرناک است؟ ..... ۱۰۶

بررسی فواید تکار تراپی ..... ۱۰۶

موارد کاربرد این روش درمانی ..... ۱۰۷

موارد عدم استفاده از تکار تراپی ..... ۱۰۷

سخن نهایی ..... ۱۰۷

### فصل هشتم: جریان تنس (TENS) ..... ۱۰۸

الکتروتراپی با تنس TENS ..... ۱۰۹

شکل موج های پیش بینی شده در دستگاه تنس ..... ۱۱۲

فرآیند الکتروتراپی با دستگاه TENS ..... ۱۱۳



- ۱۱۴.....روش‌های استفاده از دستگاه TENS.....
- ۱۱۵.....چگونه می‌توان از تحریک الکتریکی استفاده کرد؟.....
- ۱۱۶.....درمان با دستگاه TENS چه احساسی دارد؟.....
- ۱۱۶.....زمانبندی استفاده از دستگاه الکتروتراپی TENS چگونه است؟.....
- ۱۱۶.....مزایای الکتروتراپی با دستگاه TENS.....
- ۱۱۸.....روش‌های کاربرد تنس.....
- ۱۱۸.....موارد کاربرد تنس.....
- ۱۱۹.....کاربردهای کلینیکی دستگاه تنس.....
- ۱۱۹.....عوارض.....
- ۱۲۰.....نتایج درمان.....
- ۱۲۱.....آیا تنس موثر است؟.....
- ۱۲۱.....مقاومت به درمان.....
- ۱۲۲.....قرار دادن الکتروده.....
- ۱۲۲.....تسکین درد تا چه مدت باقی می‌ماند؟.....
- ۱۲۲.....برداشت نهایی.....

#### فصل نهم: جریان مستقیم منقطع (Interrupted Direct Current = IDC) .. ۱۲۴

- ۱۲۵.....جریان مستقیم منقطع (Interrupted Direct Current = IDC).....

#### فصل دهم: جریان فارادیک (Faradic Currents) ..... ۱۲۷

- ۱۲۸.....جریان فارادیک (Faradic Currents).....

#### فصل یازدهم: جریان‌های تداخلی یا اینترفرنشیال (IF: Interferential) ..... ۱۳۰

- ۱۳۱.....جریان‌های تداخلی یا اینترفرنشیال.....

#### فصل دوازدهم: جریان مستقیم یا گالوانیک (DC) (Direct current) یا

- ۱۳۴.....(Galvanic).....

- ۱۳۵.....جریان مستقیم یا گالوانیک (DC) (Direct current) یا (Galvanic).....

- فصل سیزدهم: جریان‌های روسی (Russian Current) ..... ۱۳۸
- جریان‌های روسی (Russian Current) ..... ۱۳۹
- فصل چهاردهم: جریان‌های پرفرکانس (IF: Interferential) ..... ۱۴۱
- استفاده از جریان‌های پرفرکانس (IF: Interferential) ..... ۱۴۲
- فصل پانزدهم: فونوفورزیس (Phonophoresis) ..... ۱۴۳
- فونوفورزیس (Phonophoresis) ..... ۱۴۴
- فصل شانزدهم: یونتوفورزیس (Iontophoresis) ..... ۱۴۵
- یونتوفورزیس (Iontophoresis) ..... ۱۴۶
- کاربرد یونتوفورزیس ..... ۱۴۷
- فصل هفدهم: گرما یا هات پک (HP: Hot Pack) و کلد پک (Cold Pack) ..... ۱۴۸
- هات پک (HP: Hot Pack) ..... ۱۴۹
- کلد پک (Cold pack) ..... ۱۵۰
- فصل هجدهم: مگنت تراپی (Magnet) ..... ۱۵۳
- مگنت تراپی (Magnet) ..... ۱۵۴
- میدان مثبت ..... ۱۵۵
- میدان منفی ..... ۱۵۶
- میدان‌های مغناطیسی پالسی ..... ۱۵۶
- PEMF درمانی چیست؟ ..... ۱۵۷
- انواع مگنت تراپی ..... ۱۵۹
- روش درمانی مگنت تراپی ..... ۱۶۰
- مگنت تراپی برای درمان درد ..... ۱۶۰
- مزایای مگنت تراپی ..... ۱۶۱
- کاربرد مگنت تراپی ..... ۱۶۲
- فواید درمانی مگنت تراپی ..... ۱۶۴
- در مگنت تراپی چه اتفاقی می‌افتد؟ ..... ۱۶۴

۱۶۵.....مگنت تراپی و فیزیوتراپی.....

### فصل نوزدهم: (UV: Ultraviolet) (HV: HighVoltage) ویبراتور (Vibrator) ۱۶۶

۱۶۷.....(HV: HighVoltage)

۱۶۷.....(UV: Ultraviolet)

۱۶۸.....(Vibrator) ویبراتور

### فصل بیستم: شاک ویو تراپی (Shock Wave Therapy) ۱۶۹

۱۷۰.....شاک ویو تراپی و موارد کاربرد آن.....

۱۷۱.....مکانیسم عمل.....

۱۷۱.....مکانیسم انجام شاک ویو تراپی.....

۱۷۲.....مراحل درمان.....

۱۷۳.....اثرات بالینی.....

۱۷۴.....موارد کاربرد شاک ویو تراپی.....

۱۷۴.....موارد عدم کاربرد شاک ویو تراپی.....

### فصل بیست و یکم: کامپرنشن (وازوترین) (Compression Therapy) ۱۷۵

۱۷۶.....کامپرنشن (Compression Therapy).....

۱۷۸.....دستگاه کامپرنشن تراپی چیست؟.....

۱۷۹.....کامپرنشن تراپی چگونه عمل میکند؟.....

۱۷۹.....مزایای کامپرنشن تراپی.....

۱۸۰.....کاربرد کامپرنشن تراپی.....

۱۸۰.....اثرات کامپرنشن تراپی در بدن.....

۱۸۱.....مضرات کامپرنشن تراپی.....

۱۸۱.....موارد عدم کاربرد کامپرنشن تراپی.....

### فصل بیست و دوم: حرکت درمانی و مکانوتراپی ۱۸۲

۱۸۳.....روش حرکت درمانی و مکانوتراپی.....

۱۸۴.....مکانوتراپی.....

۱۸۵	تجهیزات مورد استفاده در مکانوتراپی
۱۸۶	مزایای مکانوتراپی
۱۸۶	آشنایی با برخی از تمرینات مکانوتراپی
۱۸۷	پارالل
۱۸۷	ست دوچرخه ثابت
۱۸۸	ارگومتر
۱۸۸	الپتیکال Elliptical
۱۹۰	<b>فصل بیست و سوم: آب درمانی یا هیدروتراپی</b>
۱۹۱	آب درمانی یا هیدروتراپی (Hydrotherapy)
۱۹۲	دیگر مزایای آب درمانی
۱۹۳	کاربرد آب درمانی
۱۹۵	مکانیسم اثر آب درمانی چیست؟
۱۹۸	<b>منابع: References</b>

فصل اول

اصول بیوفیزیک

## بیوفیزیک چیست؟

بیوفیزیک<sup>۱</sup> رشته‌ای است که تئوری‌ها و روش‌های فیزیک را برای درک چگونگی عملکرد سیستم‌های بیولوژیکی<sup>۲</sup> به کار می‌برد. بیوفیزیک برای درک مکانیک نحوه ساخت مولکول‌های زیستی، نحوه حرکت و عملکرد بخش‌های مختلف سلول و عملکرد سیستم‌های پیچیده در بدن مانند مغز، گردش خون، سیستم ایمنی بدن و سایر موارد بسیار مهم است. بیوفیزیک یک حوزه علمی پر جنب و جوش است که دانشمندان بسیاری از زمینه‌های مختلف از جمله ریاضی، شیمی، فیزیک، مهندسی، فارماکولوژی<sup>۳</sup> و علوم مواد، از مهارت‌های خود برای کشف و توسعه ابزارهای جدید برای درک چگونگی زیست‌شناسی استفاده می‌کنند.

## ضرورت وجود بیوفیزیک

استفاده و کاربردهای فراوان و روزافزون علوم و فنون هسته‌ای در رشته‌های مختلف زیست‌شناسی، پزشکی، علوم پایه پزشکی و ... جهت پژوهش‌های علمی و درمانی همراه با سایر کاربردهای انرژی اتمی در کشاورزی، صنایع و غیره، ایجاب می‌کند که باید شاخه‌ای از علم فیزیک تحت عنوان بیوفیزیک وجود داشته باشد، تا اینکه بتوانیم از این علوم و فنون در جهت بهتر نمودن زندگی بشر و موجودات زنده دیگر بهره‌گیریم.

تشعشعات یا پرتوهای هسته‌ای از شار ذراتی که بطور سریع در حال حرکت بوده و از طبیعت و انرژی‌های متفاوتی برخوردارند، تشکیل شده است. پرتوها از پدیده‌های طبیعی یا خودبه‌خودی تجزیه اتم‌های رادیواکتیو (طبیعی یا مصنوعی) و یا از شتاب دادن مصنوعی ذرات پدید می‌آیند. این پرتوها در پزشکی و بیولوژی کاربردهای متعدد دارند. کاربرد بسیار عمومی و عادی اشعه ایکس<sup>۴</sup> در تشخیص پرتویی است. اختلاف درجه کاهش پرتو

<sup>1</sup> Biophysics

<sup>2</sup> Biologically

<sup>3</sup> pharmacology

<sup>4</sup> X-Ray

ایکسی که از محیط‌های با طبیعت مختلف، عبور می‌کند، اجازه می‌دهد که تصویری که روشن‌تر حقایقی درباره اعضای داخلی بدن است، بدست آید.

## فیزیک پزشکی و بیوفیزیک

در فیزیک پزشکی بیشتر کاربرد علم فیزیک در علوم پزشکی است و لذا در آنجا تاکید می‌شود که باید پزشکان از فیزیک مربوط به ابزارهای مختلف مورد استفاده در پزشکی نیز آگاهی داشته باشند. به عنوان مثال، جراحی که از چاقوی لیزری جهت جراحی استفاده می‌کند، باید دارای اطلاعات حداقل پایه در مورد فیزیک لیزر باشد، اما در بیوفیزیک، همانگونه که از نامش پیداست، فیزیک در معنی عام حیات مورد توجه است.

## بیوفیزیک سلولی (Cellular Biophysics)

بیوفیزیک سلولی شاخه‌ای از بیوفیزیک است که در آن مباحثی نظیر غشاهای سلولی، پدیده انتشار، انتشار تسهیل شده، انتقال فعال، اسمز و پدیده دوانان مورد بررسی قرار می‌گیرد. امروزه الگوها و طرح‌های مختلفی از غشا به منظورهای پزشکی و صنعتی در مراکز تحقیقاتی مختلف دنیا ساخته می‌شود.

ترکیبات عمده تشکیل دهنده غشاهای زیستی، لیپیدها و پروتئینها هستند. غشای سلولهای پستانداران شامل مقدار کمی کربوهیدرات به صورت اتصال یافته با پروتئین (گلیکوپروتئین)<sup>۱</sup> و یا لیپید (گلیکولیپید)<sup>۲</sup> است. غشای سلولها بیشتر از فسفولیپیدها<sup>۳</sup> ساخته شده‌اند. پروتئینهای غشایی را به دو گروه تقسیم می‌کنند. پروتئینهای سراسری و پروتئینهای پیرامونی. روشهایی نظیر طیف سنجی فلورسانس<sup>۴</sup> و NMR قابلیت حرکت دو لایه لیپیدی را تایید می‌کنند. لیپیدهای غشایی همانند کریستال مایع رفتار می‌کنند و دارای سیالیت و تغییر پذیری هستند. این حالت برای غشای سلول توانایی انجام اعمال

<sup>1</sup> Glycoprotein

<sup>2</sup> Glycolipids

<sup>3</sup> Phospholipids

<sup>4</sup> Fluorescence

مهم غشایی را فراهم می‌کند. کانالهای متعددی در غشا وجود دارد که مولکولها و یونهای کوچک از آنها می‌گذرند.

## غشای سلول به عنوان خازن الکتریکی

به استثنای قسمت مجاور سطوح غشای سلول، بارهای منفی و مثبت دقیقا با یکدیگر برابر هستند. این موضوع موسوم به اصل خنثی بودن الکتریکی است. به این معنی که به ازای هر یون مثبت یک یون منفی در همان حوالی برای خنثی کردن آن وجود دارد. در غیر این صورت اختلاف پتانسیلهایی به میزان بیلیونها ولت در خارج مایعات ظاهر می‌گشت.

هنگامی که یونهای مثبت به خارج از غشا تلمبه زده می‌شوند این بارهای مثبت در طول سطح خارجی غشا صف می‌کشند و آنیونهایی که در داخل غشا باقی مانده بودند در طول سطح داخلی غشا صف می‌کشند. این امر یک لایه دیپولی از بارهای مثبت و منفی بین داخل و خارج غشا ایجاد می‌کند، این همان اثری است که هنگامی که سلاحهای یک خازن الکتریکی دارای بار الکتریکی می‌شود، بوجود می‌آید. لایه دو طبقه چربی به عنوان یک عایق برای خازن غشای سلول عمل می‌کند.

## انتشار

اجسام به حالت حل شده مایل هستند تمام حجم حلال خود را بطور یکنواختی اشغال کنند. انتشار پدیده‌ای عمومی است و بر همه اجسام و همه حلالها مجری است. هر چه غلظت ماده منتشر شونده بیشتر بوده و وزن مولکولی آنها کمتر و چسبندگی محیط نیز کمتر باشد، انتشار سریعتر است. انتشار یک پدیده فیزیکی است و جهت حرکت و جابجایی مواد ضمن انتشار از محیط پر غلظت به طرف محیط کم غلظت است. برای سازگاری برخی سلولها با پدیده انتشار، ویژگیهای آنها به شکل خاصی تغییر می‌کند، مثلا



سلولهای ماهیچه‌ای طولی تا ۱۰ سانتیمتر و ضخامتی حدود ۱۰۰-۱۰ میکرومتر دارند. بعد مسافت و سرعت انتشار در سلولها مهم است.

## اسمز

عبور مولکولهای آب از پرده‌های دارای تراوایی نسبی را اسمز می‌گویند. عبور آب از غشای سلولی و ورود آن به سلول یا خروجش از سلول می‌تواند به صورت پدیده اسمز باشد. فشار اسمزی را می‌توان از رابطه زیر بدست آورد:

$p = mRT/V$  ، که  $P$  = فشار اسمزی،  $m$  = تعداد ذرات،  $R$  = ضریب ثابت گازها،  $T$  = درجه حرارت مطلق و  $V$  = حجم می‌باشد. فشار اسمزی مانند فشار گازها به درجه حرارت و حجم بستگی دارد. غلظت اسمزی پلاسما را تونسیسته می‌نامند. نقطه انجماد پلاسما خون حدود ۰/۵۴ درجه سانتیگراد است و با غلظت اسمزی ۲۹۰ میلی اسمول در لیتر مطابقت دارد.

## انتشار تسهیل شده

سد بین دو فاز در غشای سلولها اغلب یک لایه سلول می‌باشد که این سدها عبور مواد را به طریقه انتشار آزاد به تاخیر می‌اندازند. مواد غذایی باید اجازه ورود به درون سلول را داشته باشند و همچنین مواد زاید باید از سلول خارج شوند. در بسیاری از موارد اندازه ذرات بزرگ است و به طریقه انتشار نمی‌توانند از غشای سلول عبور کنند و برای عبور از غشا نیاز به حاملها و کانالهایی دارند. در انتشار تسهیل شده، اجزای ویژه‌ای از غشاهای زیستی با حل شونده‌های خاص برهم کنش دارند که باعث تسریع عبور ذرات از غشاهای زیستی می‌شوند.

## مکانیزم کانالها و حاملها

حاملها و کانالها، دو رده مهم از حد واسطهای انتقال هستند. جنس اینها از پروتئین است. حاملها به مولکولهای حل شونده پیوند یافته و آنها را از غشا عبور می‌دهند. کانالها که از عرض غشا می‌گذرند، دارای دریچه‌هایی هستند و باز و بسته شدن آنها عبور مواد را سبب می‌شود. انتشار تسهیل شده یک فرآیند غیر فعال است که توسط پتانسیل شیمیایی یا پتانسیل الکتروشیمیایی حل شونده هدایت می‌شود.

### موارد اختلاف انتشار تسهیل شده و انتشار آزاد

انتخابگری: جایگاههای پیوندی که روی حاملها قرار دارند، می‌توانند بسیار انتخابی عمل کنند. کانالها یونهای بزرگتر را با سرعتهای چند برابر حاملها عبور می‌دهند اما نسبت به حاملها از انتخابگری کمتری برخوردار هستند.

اشباع پذیر بودن: در انتشار تسهیل شده، حاملها شامل جایگاههای اتصال ویژه هستند و دارای قابلیت اشباع پذیری هستند.

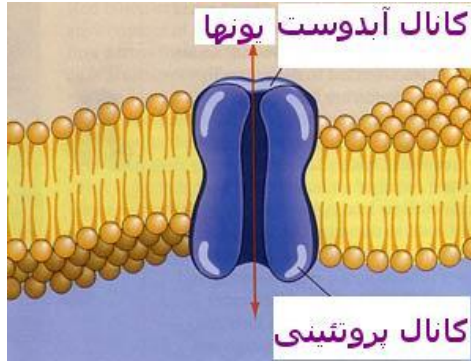
فعال کردن و تعاونی: سرعت حل شونده‌ای که در عرض غشا حمل می‌شود، می‌تواند سبب تاثیر بر سرعت انتقال به صورت تسهیل نمودن یا ممانعت نسبی شود.

### انتقال فعال

انتقال مواد از غشای سلولی را که با مصرف انرژی زیستی، انرژی حاصل از مولکولهای پرانرژی آدنوزین تری فسفات<sup>۱</sup> (ATP) و دخالت آنزیمها انجام شود را انتقال فعال می‌گویند. تعیین کننده نهایی نوع و جهت انتقال در حقیقت انتقال فعال است که بنابه نیاز سلول صورت می‌گیرد. این نوع انتقال می‌تواند در زمان انجام با پدیده‌هایی مثل شیب غلظت، شیب الکتریکی همسو یا در خلاف جهت آنها انجام شود. برای مثال چنانچه سلول

<sup>1</sup> Adenosine triphosphate

به گلوکز، اسید آمینه یا یونی نیازمند باشد، با خروج ATP آن را حتی در خلاف جهت شیب غلظت یا شیب الکتریکی جذب خواهد کرد.



### غشای سلول از دیدگاه فیزیک

به منظور مطالعه غشای سلول از دیدگاه فیزیک و شبیه سازی غشای سلول با استفاده از روابط فیزیکی، ابتدا به روابط مقاومت و خازن اشاره می‌کنیم. در قانون جریان کیرشهف، مجموع جریانهای وارد شده به یک نقطه برابر با مجموع جریانهای خروجی از آن نقطه خواهد بود و قانون ولتاژ کیرشهف عنوان می‌کند که اجزای ارتباط یافته به صورت موازی با یکدیگر دارای ولتاژ یکسانی در هر جز هستند. برای مواد هادی، جریان عبور یافته متناسب با اختلاف پتانسیل در عرض آن است. خازنها از دو صفحه موازی باردار تشکیل شده‌اند که بر روی یک صفحه بار منفی و بر روی دیگری بار مثبت وجود دارد. فضای میان دو صفحه سبب جدایی بار خواهد شد. خازنها ذخیره کننده بار هستند. شدت جریان عبور یافته از خازن متناسب با اختلاف پتانسیل است. اگر اختلاف پتانسیل صفر باشد، هیچ جریانی از خازن عبور نمی‌کند.

بنابراین هنگامی که پتانسیل غشا تغییر می‌کند، ظرفیت بار روی غشا نیز تغییر می‌یابد. این تغییر بار به مفهوم جریان یافتن یونها از میان غشا می‌باشد. این جریان متناسب با

میزان تغییر پتانسیل غشا خواهد بود. پتانسیل غشای سلول را در حالت طبیعی پتانسیل آرامش و در شرایط دپولاریزه، پتانسیل فعالیت گویند.

ترکیبات عمده تشکیل دهنده غشاهای زیستی، لیپیدها و پروتئینها هستند. غشای سلولهای پستانداران شامل مقدار کمی کربوهیدرات به صورت اتصال یافته با پروتئین (گلیکوپروتئین) و یا لیپید (گلیکولیپید) است. غشای سلولها بیشتر از فسفولیپیدها ساخته شده‌اند.

پروتئینهای غشایی را به دو گروه تقسیم می‌کنند. پروتئینهای سراسری و پروتئینهای پیرامونی. روشهایی نظیر طیف سنجی فلورسانس و NMR قابلیت حرکت دو لایه لیپیدی را تایید می‌کنند. لیپیدهای غشایی همانند کریستال مایع رفتار می‌کنند و دارای سیالیت و تغییر پذیری هستند. این حالت برای غشای سلول توانایی انجام اعمال مهم غشایی را فراهم می‌کند. کانالهای متعددی در غشا وجود دارد که مولکولها و یونهای کوچک از آنها می‌گذرند.

غشای سلولی ساختمانی است به ضخامت که محدوده سلول را معین کرده و به عنوان سد انتخابی، مبادله مواد بین سلول و محیط اطرافش را کنترل می‌کند.

غشا از دو لایه تقریباً ممتد لیپیدی ساخته شده که در آنها مجموعه‌های پروتئینی بطور پراکنده وارد شده‌اند علاوه بر این پروتئینهای غشایی پروتئینهای دیگری که از نوع پروتئینهای حاشیه‌ای هستند، در غشای دو لایه و اغلب روی سطح داخلی قرار می‌گیرد. بنابراین غشا بسیار نامتقارن است. بخشی از عدم تقارن غشا مربوط به زنجیره‌های الیگوساکاریدی می‌باشد که تنها به سطح خارجی غشا چسبیده‌اند.

## لیپیدهای غشا

لیپیدهای غشایی شامل فسفولیپید (فسفولیپید و اسفنگولیپید)<sup>۱</sup> و کلسترول می‌باشد. فسفولیپیدها مولکولهایی هستند که از یک قسمت سر مانند و یک دنباله متصل به آن تشکیل شده‌اند. قسمت سری که به سر قطبی Polar head نیز موسوم است، حاوی گروه فسفات بوده و آب دوست<sup>۲</sup> می‌باشد قسمت دنباله از دو زنجیره اسید چرب تشکیل شده و آب گریز<sup>۳</sup> می‌باشد. دنباله غیر قطبی<sup>۴</sup> نیز نامیده می‌شود. فسفولیپیدها در این ساختمان دولایه به ترتیبی است که قطبهای هیدروفیل آنها در سطح داخلی و خارج سیتوپلاسم و دنباله‌های هیدروفوب آنها در مرکز قرار گرفته است و همین امر باعث سه لایه دیده شدن غشا با میکروسکوب الکترونی می‌گردد. از دیگر لیپیدهای غشایی، کلسترول می‌باشد که در حد فاصل اسیدهای چرب قرار گرفته است. میزان سیالیت غشا بستگی به میزان کلسترول آن دارد. هرچه کلسترول بیشتر سیالیت غشا نیز بیشتر خواهد بود.

## پروتئینهای غشا

پروتئینها که در اکثر غشاها بیش از ۵۰ درصد وزن آن را تشکیل می‌دهند، دارای وظایف ساختمانی مانند حفظ شکل سلول مانند گویچه‌های قرمز خون و عملگری (مثل فعالیت آنزیمی) متعدد می‌باشند. این پروتئینها به دو صورت محیطی pericpheral و سراسری یا داخلی Integral protein دیده می‌شوند و انواع آنها در ارگانلها و سلولهای مختلف می‌تواند متفاوت باشد.

## انواع پروتئینهای غشا

پروتئینهای محیطی: در سطح غشا قرار دارند و بسیاری از آنها دارای فعالیت آنزیمی می‌باشند.

<sup>1</sup> Phosphoglycerides and sphingolipids

<sup>2</sup> Hydrophilic

<sup>3</sup> Hydrophobic

<sup>4</sup> Non polar tail

پروتئینهای انتگرال: پروتئینهای درشت مولکولی هستند که مستقیماً در داخل لیپید دو لایه قرار گرفته‌اند. اندازه این پروتئینها به حدی است که سراسر ضخامت لیپید دو لایه را طی می‌کنند و در هر دو سطح غشا نمایان هستند و یا اینکه تا حدی در ضخامت لیپید دو لایه فرو رفته‌اند و فقط در سطح داخلی یا خارجی غشا نمایان می‌باشند.

از آنجا که مواد محلول در آب قادر به عبور از لیپید دو لایه نمی‌باشند عقیده بر این است که پروتئینهای سراسری به عنوان کانالهایی برای مبادله مواد محلول در آب از قبیل یونها عمل می‌کنند.

### کربوهیدراتهای غشا

کربوهیدراتهای غشا از نوع الیگوساکاریدها<sup>۱</sup> می‌باشند. الیگوساکاریدها به کربوهیدراتهای متشکل از چند واحد قندی اطلاق می‌گردد. الیگوساکاریدها عمدتاً در سطح خارجی غشا و متصل با پروتئینها و لیپیدها یعنی به صورت گلیکوپروتئین و گلیکولیپید دیده می‌شوند. ترکیبات فوق هم دارای خاصیت آنتی ژنیک می‌باشند و هم به عنوان رسپتور (گیرنده) در سطح سلول عمل می‌کنند. وجود رسپتور در سطح سلول باعث می‌شود که مواد معینی بتوانند وارد سلول شوند و یا سلول نسبت به هورمون معینی که رسپتور آن را دارد عکس‌العمل نشان دهد.

### سیستمهای انتقال از غشا

انتشار: مبادله مواد محلول در چربی، آب، گاز اکسیژن و دی‌اکسید کربن بین سلول و محیط اطراف انتشار نامیده می‌شود. در صورتی که انتشار مواد با اتصال به مولکولهای دیگر تسریع گردد آن را انتشار تسهیل شده می‌نامند. چون انتشار تسهیل شده با دخالت پروتئینهای انتگرال صورت می‌گیرد. پروتئینهای دخیل در این امر را حامل Porter یا انتقال دهنده گویند.

<sup>۱</sup> Saccharides

انتقال فعال Active transport: نقل و انتقال الکترولیتها بین سلول و محیط اطراف آن اگر بر خلاف شیب غلظت و با صرف انرژی انجام می‌گیرد.

## آندوسیتوز

پینوسیتوز<sup>۱</sup>: در این روش که به آشامیدن سلول نیز موسوم است ابتدا مایعات و مواد محلول و بسیار ریز به رسپتورهای غیر اختصاصی سطح سلول متصل می‌شوند سپس غشا در آن ناحیه فرو رفته شده و به تدریج با عمق رشد، فرورفتگی و بهم چسبیدن لبه‌های آن قسمت فرو رفته به صورت وزیکول در آمده و از غشای سلول جدا شده و در سیتوپلاسم رها می‌گردد. این وزیکول ممکن است به لیزوزوم پیوسته و تحت تاثیر آنزیمهای آن قرار گیرد و یا به عنوان حامل عمل کرده و پس از طی بخش داخلی سلول و پیوستن به غشای مقابل محتویات خود را از سلول عبور می‌دهند. عبور مواد از دیواره مویرگها نمونه‌ای از این روش می‌باشد.

آندوسیتوز<sup>۲</sup> با واسطه رسپتور<sup>۳</sup>: این روش انحصارا برای ورود موادی معین درون سلولهایی معین مورد استفاده قرار می‌گیرد، نیازمند اتصال ماده با رسپتور اختصاصی مربوطه‌اش در سطح سلول می‌باشد. برخی از هورمونها و برخی ویروسها به این طریق وارد سلول می‌شوند.

فاگوسیتوز<sup>۴</sup> در مقایسه با آندوسیتوز با واسطه رسپتور، روشی غیر اختصاصی است. سلولهای معینی مانند: ماکروفاژها با استفاده از این روش، باکتریها و قارچهای وارد شده به بدن و یا حتی سلولهای آسیب دیده و فرسوده را فاگوسیتوز می‌کنند.

<sup>1</sup> Endocytosis

<sup>2</sup> Endocytosis

<sup>3</sup> Receptor

<sup>4</sup> Phagocytosis

## اگزوسیتوز

برعکس آندرسیتوز در عمل اگزوسیتوز مواد از محیط داخل سلول به خارج از سلول انتقال می‌یابند. این مواد که شامل ذرات ترش‌حی ساخته شده در سلول و یا مواد باقیمانده حاصل از تجزیه لیپوزوم می‌باشند به صورت وزیکول ترش‌حی یا دفعی دیده می‌شوند. پس از چسبیدن وزیکول ترش‌حی یا دفعی به غشای سلول، غشا در محل چسبیدگی از بین می‌رود و به این طریق محتویات وزیکول به خارج از سلول تخلیه می‌گردد.

## وظایف غشای سلولی

۱- حفظ شکل مشخص سلول و جلوگیری از خروج محتویات آن. این عمل برای پرده‌ای که فقط ۷۵ آنگستروم ضخامت دارد بسیار عجیب و ناباورانه است. اگر غشای سلولی در محلی پاره شود، سیتوپلاسم از آن محل خارج می‌شود و سلول می‌میرد.

۲- جلوگیری از خروج مواد لازم برای سلول و وارد کردن موادی که سلول لازم دارد. این غشا مانند یک نگهبان جلوی عبور مواد ممنوع الخروج یا ممنوع ورود را می‌گیرد و تنها آنهایی را که لازم است، وارد سلول می‌کند. موادی که وارد سلول می‌شوند دو گروه هستند: یک گروه بطور عادی وارد سلول می‌شوند، یعنی از آنها که مقدار آنها در خارج سلول بیشتر است، به داخل آن منتشر می‌شوند. گروه دیگر نحوه ورودشان بسیار جالب است.

زیرا ممکن است مقدار آنها در داخل سلول چندین برابر بیرون باشد و ظاهراً باید از آن خارج شوند، ولی در جدار غشای سلولی موادی وجود دارد که آنها را به داخل می‌برد. این مواد شیمیایی، مانند مورچه‌هایی که دانه‌های گندم و سایر مواد غذایی را می‌گیرند و به داخل لانه خود می‌برند، به موادی که باید به داخل سلول برده شود می‌چسبند و سپس همراه آنها از غشای سلولی عبور می‌کنند، ولی قبل از رسیدن به سیتوپلاسم، ماده مزبور را رها کرده و آن را با فشار وارد سیتوپلاسم می‌کنند و خود فوراً برای آوردن طعمه جدید



به طرف خارج غشا می‌روند. مواد شیمیایی دیگری نیز وجود دارند که همین عمل را در مورد خارج کردن موادی که سلول لازم ندارند، انجام می‌دهند.

فصل دوم

فیزیوتراپی

## تعریفی از فیزیوتراپی

فیزیوتراپی<sup>۱</sup> شیوه‌ای از درمان بیماری‌ها و اختلالات عصبی- ماهیچه‌ای- اسکلتی با استفاده از تجهیزات مکانیکی، جریان‌های الکتریکی، مانورهای دستی، تمرینات ورزشی و عوامل فیزیکی دیگر است. فیزیوتراپی علمی است که نه تنها در بهبود کیفیت زندگی افراد نقش دارد، بلکه می‌تواند از ایجاد آسیب هم پیشگیری کند. هم بخشی از سیستم توانبخشی است و هم در مراقبت‌های حاد نقش دارد. به علاوه در حفظ عملکردهای حرکتی، مدیریت بیماری‌های مزمن و آموزش به بیمار و مراقب او، هم فعالیت میکند.



فیزیوتراپی بخشی از حوزه سلامت است در ارتباط با اختلالات حرکتی و درد از طریق ارزیابی، تشخیص، درمان و پیشگیری توسط فیزیوتراپیست که هدف اصلی آن افزایش عملکرد، استقلال و بهبود کیفیت زندگی افراد است. فیزیوتراپی، درمانی غیر دارویی است. این روش درمانی در بسیاری از مشکلات جسمانی کاربرد فراوان دارد.

در فیزیوتراپی، هدف ارتقای عملکرد جسمانی بدن است. البته، با توجه به تداخل و ارتباط زیاد سیستم‌های بدن، درمان‌های فیزیوتراپی که توسط فیزیوتراپیست انجام می‌شود، مستقیم یا غیرمستقیم، باعث بهبود عملکرد دستگاه فیزیولوژیک نیز می‌شود؛ مثلاً فیزیوتراپی دستگاه تنفسی موجب بهبود درصد گازهای خون دی‌اکسید کربن و اکسیژن و

<sup>۱</sup> Physiotherapy

تغییر میزان اسیدیته ی خون می‌شود، که به نوبه ی خود، می‌تواند باعث بهبود سطح هشیاری گردد.

از جمله موارد کاربرد این روش می‌توان به فیزیوتراپی پس از جراحی قلب، ارتوپدی، جراحی زنان و زایمان، جراحی های مغز و اعصاب، بیماری های مغز و اعصاب، پوست، کودکان معلول و ... اشاره کرد. در فیزیوتراپی هدف بالا بردن عملکرد جسمانی است. فیزیوتراپیست در این رشته به عنوان درمانگر شناخته می‌شود. دانش فیزیوتراپیست براساس شناخت آناتومی بدن و فیزیولوژی حرکت است. فیزیوتراپی به عنوان یک رشته بالینی که با استفاده از امکاناتی مانند مدالیته‌ها، درمان‌های دستی تمرینات بدنی گروه‌های گوناگون بیماری و ناتوانی‌ها را درمان می‌کند. این رشته همچنین با شناسایی گروه‌های خاص افراد اقدام به پیشگیری از بیماری‌ها و غربال‌گری ناتوانی‌ها می‌کند.

فیزیوتراپی به شناسایی و افزایش پتانسیل های حرکتی برای بهبود، پیشگیری، درمان و ناتوانی، می‌پردازد. فیزیوتراپی شامل اثرات متقابل فیزیوتراپیست، بیمار و خانواده آن‌ها یا سایر افرادی است که از بیمار مراقبت می‌کنند، بر یکدیگر است، تا بتوانند پتانسیل های حرکتی بیمار را ارزیابی کرده و در ایجاد اهداف مورد نظر با استفاده از دانش و مهارت های ممتاز فیزیوتراپیست به توافق برسند.

دیدگاه منحصر به فرد فیزیوتراپیست از بدن و نیازها و پتانسیل های حرکتی آن برای رسیدن به تشخیص و استراتژی درمانی نقش اساسی دارد و تثبیت کننده هر موقعیتی است که در آن خدمات ارائه می‌شود. این شرایط با توجه به هدف فیزیوتراپی در بهبود سلامت، پیشگیری، درمان و بازتوانی، متغیر است. فیزیوتراپی دارای دوره‌های تخصصی خاص خود است. مهم ترین آن‌ها عبارتند از: طب سوزنی، کودکان، بهداشت زنان، ارتوپدی، سالمندی، نورولوژی<sup>۱</sup>، طب ورزش. فیزیوتراپیست از طریق عوامل فیزیکی و مکانیکی، کاربرد تکنیک های خاص و تمرینات طبی با آگاهی از آناتومی عضلات و

<sup>1</sup> Neurology

مفاصل، فیزیولوژی اعصاب (نوروفیزیولوژی)، نوروساینس<sup>۱</sup> (علوم اعصاب)، حرکت شناسی و الکتروترابیه به درمان بیماری‌ها و اختلالات عصبی-عضلانی-اسکلتی (نوروماسکولواسکلتال)<sup>۲</sup> می‌پردازد.

## ماهیت فرایندهای فیزیوتراپی

فیزیوتراپی، عملی است که تنها توسط یا با هدایت و نظارت یک فیزیوتراپیست صورت می‌گیرد و شامل: بررسی، تشخیص، برنامه ریزی درمانی، مداخله و ارزیابی است. همچنین ویژگی‌های فیزیوتراپی به سه دیدگاه بیمار نگر Holistic غیر تهاجمی و دیدگاه سلامت نگر تقسیم می‌شود.

### بررسی (Assessment)

شامل معاینه انفرادی و گروهی نقص‌های بالقوه یا بالفعل، محدودیت‌های عملکردی، ناتوانایی‌ها، یا سایر مشکلاتی که توسط گرفتن تاریخچه، غربال‌گری و همچنین با استفاده از آزمایش‌های خاص و اندازه‌گیری و ارزیابی نتایج معاینات از طریق آنالیز آن‌ها در چارچوب یک فرایند منطقی بالینی می‌توان به آن پی برد.

### تشخیص (Diagnosis)

از معاینات و ارزیابی آن‌ها به دست می‌آید و بیانگر نتیجه حاصل از فرایند منطقی بالینی است. تشخیص ممکن است به صورت نقص حرکتی بیان شود یا شامل دسته‌های گوناگونی از آسیب‌ها، محدودیت‌های حرکتی، توانایی‌ها، ناتوانایی‌ها یا سندرم‌ها باشد.

<sup>1</sup> Neuroscience

<sup>2</sup> Neuromusculoskeletal

## برنامه ریزی (Planning)

برنامه ریزی با تعیین نیاز به مداخله آغاز می‌شود و معمولاً به ایجاد برنامه‌ای برای مداخله ختم می‌شود که شامل اهداف نهایی قابل اندازه‌گیری که با خانواده بیمار یا فردی که از وی مراقبت می‌کند، قابل بحث است.

## مداخله (Intervention)

مداخله‌ها انجام می‌شوند و برای رسیدن به اهداف توافق شده تغییر می‌یابند و می‌تواند شامل: درمان با دست، بهبود حرکتی، استفاده از وسایل فیزیکی، مکانیکی و الکتریکی درمانی، آموزش عملکرد، فراهم کردن وسایل کمکی و نحوه استفاده از آن‌ها، راهنمایی و ارائه مشورت به بیمار، مستند سازی، هماهنگی و ارتباطات باشد. مداخلات همچنین ممکن است با هدف پیشگیری از آسیب‌ها، محدودیت‌های حرکتی، ناتوانی‌ها یا صدمات صورت گیرند که در این صورت شامل بهبود و حفظ سلامتی، کیفیت زندگی و توانایی در تمام سنین و جمعیت‌ها است.

## ارزیابی (Evaluation)

ارزیابی مستلزم انجام دوباره معاینات با هدف ارزیابی نتایج حاصل است.

## جایگاه درمان فیزیوتراپی

فیزیوتراپی یکی از بخش‌های اساسی در سیستم‌های ارائه دهنده خدمات مرتبط با سلامت است. فیزیوتراپیست‌ها به شکلی مستقل از سایر افرادی که خدمات مرتبط با سلامت ارائه می‌دهند و بر طبق اصول برنامه‌های بازتوانی و نوتوانی، برای احیای دوباره عملکرد و کیفیت بهتر زندگی در افرادی که بدون حرکت هستند یا نقص‌های حرکتی دارند، به کار می‌پردازند. فیزیوتراپیست‌ها ممکن است درگیر یکی از اهداف زیر شوند.

- بهبود و حفظ سلامتی اشخاص و کل جامعه

- جلوگیری از آسیب‌ها و محدودیت‌های عملکردی و ناتوانی‌ها در افرادی که در معرض خطر تغییر رفتارهای حرکتی به دلیل فاکتورهای مرتبط با سلامتی یا پزشکی، عوامل تنش زای اجتماعی-اقتصادی و شیوه زندگی، قرار دارند.

- انجام مداخله‌ها برای احیای دوباره تمامیت سیستم‌های اساسی بدن و مورد نیاز برای حرکت، افزایش عملکرد و بهبودی مجدد، به حداقل رساندن عدم ظرفیت مربوطه، و بهبود کیفیت زندگی در افراد و گروه‌هایی است که در اثر آسیب‌ها، محدودیت‌های حرکتی و ناتوانی‌ها دچار مشکلات حرکتی شده‌اند. فیزیوتراپیست ممکن است در مکان‌های گوناگونی برای رسیدن به اهدافش به کار بپردازد. درمان و بازتوانی معمولاً در جامعه و مراکز مراقبتی حاد انجام می‌شود که ممکن است شامل موارد زیر باشد، اما تنها به آن‌ها محدود نمی‌شود.

آسایشگاه‌ها- بیمارستان‌ها- مراکز نگهداری- مراکز بازتوانی و اقامتگاه‌ها- مطب/  
کلینیک‌های خصوصی فیزیوتراپی- درمانگاه بیماران سرپایی- مراکز اجتماعی: مراکز  
مراقبت‌های مرتبط با سلامتی اولیه، خانه‌های اشخاص

## روش‌های اصلی درمانی

۱- بخش الکتروترایه: در بخش الکتروترایه از وسایل و دستگاه‌های مختلف الکتریکی جهت بهبود ناتوانایی‌های عضلات، رفع چسبندگی‌ها، کاهش درد، جلوگیری از آتروفی شدن سریع عضلات و ... استفاده می‌شود. درمان به وسیله‌ی دستگاه‌های ویژه انجام می‌شود. این دستگاه‌ها معمولاً امواج خاصی را (امواج میکروویو؛ امواج کوتاه رایویی؛ امواج مافوق صوت؛ امواج الکتریکی) که همگی توسط دستگاه به شکل خاصی تولید می‌شوند و تغییر می‌یابند (مدوله می‌شوند).

- ۲- بخش حرکت درمانی و مکانوتراپی: در ورزش درمانی با توجه به اینکه مشکل بیمار محدودیت حرکتی، کوتاهی یا ضعف و ناتوانی عضله است تکنیک های درمانی مانند Mobilization, Hold Relax, P.N.F. و ورزش های ایزومتریک و ورزش های مقاومتی برنامه ریزی شده و با استفاده از وسایل موجود در فیزیوتراپی از قبیل فنر، قرقره، وزنه، صندلی چهار سر، پارالل، دوچرخه ثابت، چرخ شانه، نردبان شانه، کشش مکانیکی گردن و ... هدف درمانی پیگیری می شود که ورزش درمانی در دستور فیزیوتراپی تحت عنوان EXS مطرح می شود.
- ۳- آب درمانی یا هیدروتراپی: استفاده از آب و خواص آن جهت اهداف درمانی را هیدروتراپی می نامند. در فیزیوتراپی از خواص درمانی آب در جهت کاهش اسپاسم و کاهش سفتی مفاصل و ... استفاده میشود. موارد کاربرد: ۱- افراد فلج مغزی، ۲- رفع خستگی، ۳- کاهش استرس های روحی و روانی، ۴- بیماری های روماتیسمی مانند آرتريت روماتوئید و...
- ۴- مهارت های درمان با دست

## مداخله درمانی

- مداخله های درمانی که توسط فیزیوتراپیست به کار گرفته می شود:
- تمرین درمانی- درمان دستی- تمرینات افزایش تحمل قلب و عروق- ریلکسیشن- بیوفیدبک تراپی (پس خوراند زیستی)- فیزیوتراپی قلب و ریه- انواع مدالیتها مانند: تراکشن<sup>۱</sup>، اولتراسوند، پک های گرمایی<sup>۲</sup> (hot pack)، لیزر، الکتروتراپی- تجویز وسایل کمکی مانند پروتز و ارتز- به کارگیری تکنیک های طب مکمل.

<sup>1</sup> traction

<sup>2</sup> hot pack



به طور کلی اهداف فیزیوتراپی ممکن است در ارتباط با موارد زیر باشد:

کاهش دردهای عضلانی و مفصلی - کاهش اسپاسم عضلانی - کاهش التهاب و تورم - تسریع در پروسه ترمیم بافتی - بهبود دامنه حرکتی<sup>۱</sup> (ROM) مفاصل - جلوگیری از ضعف و آتروفی عضلانی - تقویت عضلات - افزایش انعطاف پذیری - بهبود کنترل حرکتی<sup>۲</sup> از طریق افزایش تعادل، هماهنگی و آموزش برنامه هایی جهت ایجاد مهارت های حرکتی - استقلال هرچه سریع تر بیمار جهت برگشت به فعالیت های روزمره - پیشگیری از آسیب مجدد از طریق آموزش به بیمار، خانواده و جامعه - بهبود فعالیت دستگاه تنفسی - افزایش کارایی دستگاه قلبی، عروقی - حمایت های روحی، تقویت اراده و افزایش انگیزه.

### کاربردهای فیزیوتراپی

- فیزیوتراپی در ارتوپدی
- فیزیوتراپی در بیماری ها و اختلالات دستگاه عصبی مرکزی (CNS)
- فیزیوتراپی در بیماری ها و اختلالات دستگاه عصبی محیطی (PNS)
- فیزیوتراپی در میوپاتی ها و گروه میاستنی
- فیزیوتراپی در بیماری های روماتولوژی
- فیزیوتراپی در بیماری های تنفسی
- فیزیوتراپی در بیماری های قلبی، عروقی
- فیزیوتراپی در سوختگی ها
- فیزیوتراپی در جراحی ها
- فیزیوتراپی در آسیب های ورزشی
- فیزیوتراپی در مشکلات زنان و زایمان
- فیزیوتراپی در اطفال و کودکان
- فیزیوتراپی در بیماری های پوستی

<sup>1</sup> Improved range of motion

<sup>2</sup> Motor control

- فیزیوتراپی در سالمندان

- فیزیوتراپی در بیماران بستری در بخش های بیمارستان

جهت درک بهتر نقش فیزیوتراپی در درمان بیماری ها و اختلالات با توجه به موارد کاربردی بالا، مثال هایی از هر یک در زیر ذکر می شوند.

### فیزیوتراپی در ارتوپدی

فیزیوتراپی در ارتوپدی بیشتر در ارتباط با بیماری ها و اختلالات عضلانی، اسکلتی<sup>۱</sup> است. بعضی از مشکلات ارتوپدی که نیاز به فیزیوتراپی دارند شامل: آرتروز مفاصل مختلف (به خصوص آرتروز زانو)- خشکی مفاصل (مثلا به علت شکستگی ها یا بی حرکتی مفاصل)- دررفتگی مفاصل - کشیدگی های عضلانی (استرین)<sup>۲</sup> و پیچ خوردگی مفاصل (اسپرین)- آسیب منیسک های زانو- تغییر شکل مفاصل- تاندونیت و بورسیت<sup>۳</sup>- تریگر پوینت<sup>۴</sup> (نقطه ماشه ای)- اختلالات ستون فقرات (مانند افزایش یا کاهش قوس کمر)- فتق دیسک بین مهره ای- تنگی کانال نخاعی- ناهنجاری های ستون فقرات (مانند اسکولیوز و کایفوز)<sup>۵</sup>- سندرم گیرافتادگی شانه- اختلالات مفصل مچ پا.

### فیزیوتراپی در بیماری ها و اختلالات دستگاه عصبی مرکزی

دستگاه عصبی مرکزی (CNS)<sup>۶</sup> شامل مغز و نخاع است. بسیاری از بیماری ها و اختلالات دستگاه عصبی مرکزی منجر به مشکلات حرکتی در بیماران می گردند. معمولا این گروه از بیماران به فیزیوتراپی نیاز دارند که برخی از موارد عبارتند از: سکته مغزی (CVA)<sup>۷</sup> - آسیب طناب نخاعی (SCI)<sup>۸</sup>- بیماری پارکینسون- بیماری ام اس (مالتیپل

<sup>1</sup> Musculoskeletal disorders

<sup>2</sup> Strain

<sup>3</sup> Tendonitis and bursitis

<sup>4</sup> Trigger Point

<sup>5</sup> Scoliosis and kyphosis

<sup>6</sup> Central nervous system

<sup>7</sup> stroke

<sup>8</sup> Spinal cord injury

اسکلروزیس)<sup>۱</sup> - فلج مغزی - اختلالات مخچه ای - آسیب‌های ضربه ای مغز (TBI)<sup>۲</sup> - ضایعه نوروں حرکتی فوقانی (UMNL)<sup>۳</sup> منظور از نوروں حرکتی فوقانی، نوروں هایی است که از قشر مغز به نخاع (راه هر می که راه قشری - نخاعی نیز خوانده می‌شود) یا از قشر مغز به هسته‌های حرکتی اعصاب مغزی در ساقه مغز (راه قشری - بصل النخاعی) امتداد می‌یابند - سیرن‌گومیلی (وجود یک کیست پر از مایع مغزی - نخاعی در طناب نخاعی) - منن‌گومیلوسل (فتق نخاع و پرده‌های آن).

### فیزیوتراپی در بیماری‌ها و اختلالات دستگاه عصبی محیطی

دستگاه عصبی محیطی (PNS)<sup>۴</sup> شامل اعصاب مغزی، اعصاب نخاعی و دستگاه عصبی خودکار (سیستم عصبی سمپاتیک و پاراسمپاتیک) است. به آسیب اعصاب محیطی به هر علتی، نوروپاتی محیطی یا نوروپاتی می‌گویند. هر گونه آسیب در امتداد نوروں حرکتی تحتانی که از شاخ قدامی نخاع یا هسته‌های حرکتی ساقه مغز شروع می‌شود و به پایانه آکسونی جهت ارتباط به سلول هدف ختم می‌گردد، یک ضایعه نوروں حرکتی تحتانی (LMN)<sup>۵</sup> محسوب می‌شود. اعصاب محیطی حاوی دستجات نوروں‌های حسی، حرکتی و فیبرهای سمپاتیک در اندام‌های فوقانی و تحتانی هستند.

بعضی از بیماری‌ها و ضایعات اعصاب محیطی که ممکن است به فیزیوتراپی نیاز داشته باشند شامل: سندرم گیلن، باره. در این سندرم ریشه‌های اعصاب نخاعی درگیر می‌شوند - پولیومیلیت (فلج اطفال) در فلج اطفال محل درگیری در شاخ قدامی نخاع است. - فلج بل که به علت آسیب عصب چهره ای یا عصب هفتم مغزی ایجاد می‌گردد - گیرافتادن تنه اعصاب محیطی در نواحی خاص (مثلا سندرم تونل کارپ).

<sup>1</sup> Multiple sclerosis (MS)

<sup>2</sup> Traumatic brain injury

<sup>3</sup> Upper motor neuron lesion

<sup>4</sup> Peripheral nervous system

<sup>5</sup> Lower motor neurons

Seddon، ضایعات اعصاب محیطی را به سه درجه تقسیم بندی کرد: نوروپراکسی (خفیف ترین حالت) این حالت به عنوان قطع فیزیولوژیک خوانده می‌شود. - آکسونوتمیزیس هنگامی که آکسون آسیب ببیند ولی غلاف آن سالم بماند، آکسونوتمیزیس نامیده می‌شود - نوروتمیزیس (شدیدترین حالت) در نوروتمیزیس، قطع کامل تنه عصب محیطی اتفاق می‌افتد.

### فیزیوتراپی در میوپاتی‌ها و بیماری‌های گروه میاستنی

به بیماری عضلانی به هر علتی میوپاتی می‌گویند. بیماری‌های گروه میاستنی به علت اختلال در ناحیه تماس عصبی-عضلانی<sup>۱</sup> (NMJ) ایجاد می‌گردند. میوپاتی‌ها و بیماری‌های گروه میاستنی باعث ضعف و آتروفی عضلانی و همچنین خستگی زودرس می‌گردند. میوپاتی شامل: دیستروفی‌های عضلانی (مانند دیستروفی عضلانی دوشن و بکر) - میوپاتی‌های التهابی (مانند پلی میوزیت، درماتومیوزیت و سارکوئیدوز) - میوپاتی‌های مادرزادی - گروه میوتونی‌ها - میوپاتی‌های آندوکراین (مانند هیپرتیروئیدی و هیپرآدرنالیزم) - میوپاتی ناشی از داروها و مواد سمی.

گروه میاستنی شامل: میاستنی گراویس - میاستنی مادرزادی - میاستنی به علت داروها و مواد سمی - میاستنی نوزادی - میاستنی به علت سرطان - میاستنی چشمی

### فیزیوتراپی در بیماری‌های روماتولوژی

بیماری‌های مفاصل و بافت نرم را اصطلاحاً بیماری‌های روماتولوژی می‌نامند و فیزیوتراپی در بیماران روماتولوژی می‌تواند جهت کاهش درد و کاهش تورم و التهاب و نیز جلوگیری از پیشرفت عوارض بیماری و به دست آوردن حداکثر کارایی دوباره از مفصل مفید واقع شود و از جمله این بیماری‌ها عبارتند از: آرتريت روماتوئید - اسپوندیلیت آنکیلوزان - آرتروز (استئوآرتريت) مفاصل - سندرم بهجت - استئوکندریت

<sup>1</sup> Neuromuscular contact area

دیسکان - پلی میوزیت - درماتومیوزیت - سندرم مارفان - روماتیسم غیر مفصلی (مانند میوزیت، بورسیت، تاندونیت، فیبرومیالژی، سندرم درد میوفاشیال).

### فیزیوتراپی در بیماری‌های تنفسی

فیزیوتراپی در بیماران تنفسی شامل اصلاح الگوی تنفسی تقویت عضلات سیستم تنفسی و تخلیه ترشحات داخل ریه و مجاری تنفسی و همچنین تحریک رفلکس سرفه و آموزش روش های تنفسی و تمرینات تنفسی است و همچنین آموزش وضعیت های خاص برای تخلیه ترشحات از ریه است و از جمله این بیماری‌ها عبارتند از: برونشیت مزمن - آمفیژم - آسم - سیستیک فیبروزیس (CF)<sup>۱</sup> - برونشکتازی - سندرم دیسترس تنفسی - پنومونی.

### فیزیوتراپی در بیماری‌های قلبی-عروقی

بیماری شریان کروناری (CAD)<sup>۲</sup> - نارسایی قلبی - بی‌کفایتی مزمن وریدی - وریدهای واریسی.

### فیزیوتراپی در سوختگی‌ها

معمولا به دنبال سوختگی‌ها، ضایعات و عوارضی در دستگاه عصبی - عضلانی - اسکلتی ایجاد می‌گردد که جهت جلوگیری از آن و کاهش اثراتش نیاز به فیزیوتراپی است. عوارض و ضایعات ناشی از سوختگی‌ها ممکن است در ارتباط با موارد زیر باشد:

کاهش دامنه حرکتی مفاصل - اسکار، چسبندگی‌ها و کوتاهی‌های بافتی - تغییر شکل مفاصل - کاهش قدرت عضلات - اختلال در هماهنگی عضلات - مشکلات تنفسی - آسیب اعصاب محیطی و مرکزی که بیشتر در برق‌گرفتگی‌ها رخ می‌دهد. در برخی موارد، ضایعه عصب محیطی ناشی از عمیق بودن زخم است. گاهی سوختگی مستقیم اعصاب ایجاد می‌گردد و در مواردی نیز ممکن است توسط بافت اسکار کشیده شوند، یا به علت

<sup>1</sup> Cystic fibrosis

<sup>2</sup> Coronary artery disease

چسبندگی‌های بافتی تحت فشار قرار گیرند. - اختلال در راه رفتن به هنگام سوختگی‌های اندام تحتانی.

## فیزیوتراپی در جراحی‌ها

از مهمترین اهداف فیزیوتراپی در جراحی‌ها، جلوگیری از عوارض پس از عمل و بستری شدن و همچنین برگشت سریع تر بیمار به فعالیت‌های روزمره است. بعضی از مواردی که پس از عمل جراحی نیاز به فیزیوتراپی دارند شامل: آرتروپلاستی (تعویض مفصل) - جراحی‌های ترمیمی اعصاب محیطی - جراحی‌های قفسه سینه و ریه - جراحی‌های ترمیمی تاندون‌ها - جراحی به دنبال شکستگی‌ها و دررفتگی‌ها - جراحی به علت تومورهای سیستم عصبی - آمپوتاسیون (قطع عضو) - جراحی‌های نواحی فک و صورت - جراحی‌های قلب و عروق.

## فیزیوتراپی در آسیب‌های ورزشی

امروزه انجام فیزیوتراپی در ورزشکاران آسیب دیده (به ویژه ورزشکاران حرفه ای) از اهمیت خاصی برخوردار است. بازگرداندن ایمن و هرچه سریع تر یک ورزشکار حرفه ای به مسابقات ورزشی معمولاً توسط یک فیزیوتراپیست قابل و مجرب امکان پذیر است. آشنایی فیزیوتراپیست از علم کنترل حرکت<sup>۱</sup> به وی این امکان را می‌دهد که در بازگرداندن یک ورزشکار حرفه ای به سطح مطلوب، مسئله پیشگیری از آسیب‌های مجدد را نیز در نظر داشته باشد. زیرا بدون در نظر گرفتن تمریناتی جهت بهبود هماهنگی عصبی، عضلانی اسکلتی<sup>۲</sup> پروسه درمان کارا و موثر نخواهد بود. بعضی از مهمترین آسیب‌های ورزشی که معمولاً با درد و تورم، التهاب بافتی، مشکلات دامنه حرکتی و اختلالات عملکردی عضلانی همراه می‌گردند عبارتند از: ضایعات لیگامانی یا پیچ خوردگی‌ها (اسپرین) - ضایعات تاندونی - پارگی منیسک‌های زانو - کشیدگی‌های عضلانی

<sup>1</sup> Motor control

<sup>2</sup> Neuromusculoskeletal coordination

(استرین)- در رفتگی مفاصل - شکستگی ها- بورسیت (التهاب بورس)- آسیب های مفصلی (به خصوص در زانو، مچ پا و ستون فقرات).

### فیزیوتراپی در مشکلات زنان و زایمان

دردهای کمری در هنگام بارداری و پس از آن- اختلال در عملکرد مفاصل ساکروایلیاک و سیمفیزیس پوبیس- اختلالات وضعیتی (پوسچرال)- اختلال در جریان وریدی مانند وریدهای واریسی- درد مفاصل در اندام های تحتانی (به خصوص در زانوها) به علت شلی لیگامانی و افزایش وزن- گرفتگی های عضلانی- اختلال در عملکرد عضلات کف لگن- سندرم خروجی قفسه سینه (TOS)<sup>۱</sup> به علت گیرافتادن عروق سابکلواوین و شبکه بازویی در قسمت فوقانی قفسه سینه- سندرم تونل کارپ (CTS)<sup>۲</sup> به علت گیرافتادن عصب مدین در مچ دست - ایجاد ادم بافتی- جداشدگی عضله مستقیم شکمی (رکتوس ابدومینوس) از خط وسط.

### فیزیوتراپی در اطفال و کودکان

فلج مغزی- پولیومیلیت (فلج کودکان)- کلاب فوت (پاچنبری)- فلات فوت (کف پای صاف)- سندرم گیلن، باره- آرتروگریپوزیس (نوعی بیماری مادرزادی که اگرچه گروهی از عضلات سالم هستند، ولی برخی از عضلات تشکیل نمی شوند و بعضی دیگر به طور ناقص ایجاد می گردند که نتیجه آن تغییر شکل مفاصل است)- تورتيکولی (گردن گچی مادرزادی)- مننگومیلوسل (فتق نخاع و پرده های نخاع)- فلج های زایمانی (فلج کامل یا ناقص عضلات اندام فوقانی به علت آسیب شبکه بازویی به هنگام زایمان های سخت و طولانی).

<sup>1</sup> Chest output syndrome

<sup>2</sup> Carpal Tunnel Syndrome

## فیزیوتراپی در بیماری های پوستی

در بیماری های پوستی می توان با کاهش درد به بهبودی سریع و بهتر صدمات پوستی کمک کرد و از جمله این بیماری های پوستی عبارتند از: سوختگی پوست، زنا، آکنه، لوپوس و در اعمال جراحی پلاستیک و اعمالی که برای زیبایی انجام می شود با کنترل چسبندگی محل عمل و غیره.

## فیزیوتراپی در سالمندان

با توجه به اینکه سالمندان با بالا رفتن سن و کاهش فعالیت روزانه دچار ضعف و ناتوانی می شوند لازم است زیر نظر فیزیوتراپیست ماهر به حرکت ورزشی ادامه داده و از بروز مشکلات پیشگیری کنند. در پایان اشاره به این نکته ضروری است که یکی از دلایل ثمر بخش بودن درمان بیماران در کشور های پیشرفته وجود ارتباط تنگاتنگ بین پزشک معالج از قبیل جراح ارتوپد، جراح اعصاب، داخل اعصاب، متخصص روماتولوژی، متخصص قلب و عروق و متخصص ریه و جراح و ... با سایر کادر درمان همچون تیم توانبخشی (فیزیوتراپیست) است. بنابراین اگر روزی بتوان بین پزشک معالج و فیزیوتراپیست ارتباط تنگاتنگ درمانی را بیش از پیش تقویت کرد فیزیوتراپی می تواند گام بلندی را در درمان فیزیکی بیماران سخته مغزی، فلج اندام ها، آرتروز زانو، ضایعات مفاصل و ستون فقرات و عوارض شکستگی، ضایعات نخاعی، بیماران قلبی و عروقی و ریوی و ... بردارد. به کارگیری عوامل فیزیکی (همچون گرما و سرما) و مکانیکی (همچون کشش کمر و کشش گردن)، به کارگیری تجهیزات الکتروتراپی پیشرفته، تمرینات جسمانی مانند کشش گروه های عضله خاص و تکنیک های حرکت از طریق آموزش صحیح نرمش های درمانی و روش های صحیح فعالیت های روزانه می تواند اختلالات به وجود آمده در اثر ضایعه را به حداقل برساند.



## فیزیوتراپی در بیماران بستری

در بخش های بیمارستان با توجه به اینکه وقتی بیماران در بیمارستان بستری می شوند از هر گونه حرکت عاجزند که به دنبال آن خشکی مفاصل و ضعف عضلات و نیز تجمع ترشحات در ریه آنها و نیز بیماری های زخم بستر آنها را تهدید می کند و برای پیشگیری از به وجود آوردن این مشکلات لازم است بعد از تجویز پزشک هر روز حداقل یک نوبت فیزیوتراپیست با انجام حرکات فعال و غیرفعال و نیز تمرینات تنفسی و همچنین با ارائه راهنمایی های لازم از به وجود آوردن گرفتاری بیشتر پیشگیری می کند و زمینه لازم برای توانبخشی بیمار را فراهم می کند.

فصل سوم

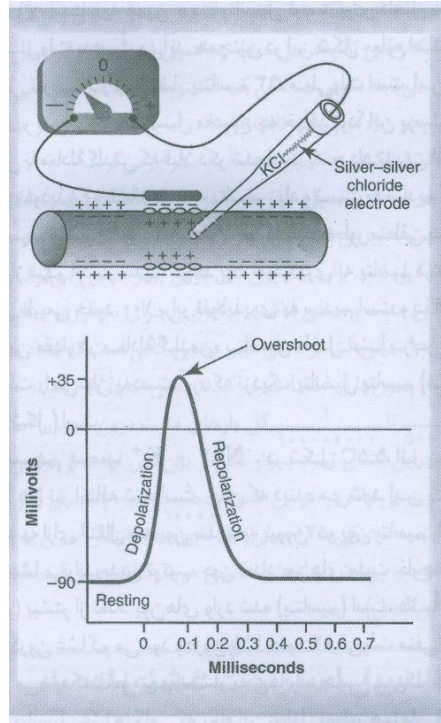
الکترونیاے

## الکتروتراپی (Electrotherapy)

الکتروتراپی یعنی کاربرد جریان الکتریکی برای اهداف درمانی و تاریخچه آن به سال ۱۷۸۶ برمی‌گردد که برای اولین بار گالوانی عصب و عضله یک قورباغه را با بار الکتریکی تحریک نمود. در روش الکتروتراپی، جریان الکتریکی از سطح پوست اعمال و از اثرات فیزیولوژیکی آن در بافتها در جهت درمان بیماری‌های مختلف استفاده می‌شود. مکانیسم الکتروتراپی بر اساس تشکیل و انتقال پیام‌های عصبی در سیستم عصبی بدن پایه‌ریزی شده است پیام‌های عصبی بوسیله پتانسیل عمل<sup>۱</sup> انتقال می‌یابد. پتانسیل عمل در اثر تغییرات سریع پتانسیل در غشاء سلول عصبی ایجاد می‌شود و به سرعت در طول غشای فیبر عصبی سیر می‌کند. هر پتانسیل عمل (تشکیل و انتقال پیام‌های عصبی) با تغییر ناگهانی پتانسیل طبیعی منفی (حالت استراحت) به پتانسیل مثبت (پتانسیل فعالیت) غشاء شروع می‌شود و فرآیند مذکور با بازگشت دوباره پتانسیل به حالت منفی (حالت استراحت) خاتمه می‌یابد.

---

<sup>۱</sup> Action Potential



اگر یک فیبر عصبی در میان دو قطب یک جریان الکتریکی قرار گیرد موجب نفوذ یونهای سدیم به داخل سلولهای عصبی در قطب مثبت مدار و تغییر پتانسیل غشاء از منفی به مثبت و تشکیل یک پیام عصبی خواهد می‌شود. پیام تشکیل شده در دو جهت فیبر عصبی حرکت خواهد کرد. با توجه به اینکه فیبرهای عصبی در دو گروه حسی و حرکتی طبقه بندی شده و همه آنها از یک طرف به مغز و از طرف دیگر به اندامها متصل هستند بنابراین:

اگر عصب تحریک شده، حسی باشد: پیامی که به سمت اندام حرکت می‌کند به انتهای آزاد اعصاب رسیده و هیچگونه تأثیری نخواهد داشت ولی پیامی که به سمت مغز حرکت می‌کند بطور مصنوعی موجب فعال شدن حس مورد نظر در مغز خواهد شد .

اگر عصب تحریک شده حرکتی باشد: پیامی که به سمت مغز می‌رود نمی‌تواند از اولین سیناپس عصبی عبور نماید زیرا سیناپس های اعصاب حرکتی مانند شیر یکطرفه عمل

می‌کنند و فقط به پالسهای صادره از مغز به سمت اندام، اجازه عبور می‌دهند ولی پیامی که به سمت اندام (عضله) می‌رود موجب تحریک و انقباض عضله مورد نظر شده و بطور مصنوعی، حرکت حاصل از انقباض آن عضله را در اندام ایجاد خواهد کرد.

با توجه به موارد فوق، ملاحظه می‌کنید که یک تراپیست با داشتن جریان الکتریکی مورد نیاز برای تحریک اعصاب و شناخت کافی از آناتومی بدن می‌تواند بطور مصنوعی عضلات مورد نظر خود را به تعداد و شکل‌های مختلف تحریک و منقبض نماید. در عمل هم به همین منوال عمل می‌شود با این توضیح که جریان‌های مختلف الکتریکی اثرات متفاوتی را در بافتها به جا می‌گذارند و در اینجا شناخت برخی از این جریان‌ها و اثرات فیزیولوژیک آنها لازم به نظر می‌رسد.

این شیوه درمانی در برخی موارد می‌تواند به همراه سایر روش‌های فیزیوتراپی نیاز متخصصان را به انجام عمل‌های جراحی مرتفع سازد، اصطلاحاً به این گونه روش‌های درمانی، روش‌های غیر تهاجمی می‌گویند. تحریک اعصاب از طریق تنس (Tens) ، التراسوند، درمان با موج کوتاه پالسی و درمان با امواج تداخلی از روش‌های متداول الکتروتراپی محسوب می‌شوند. در حال حاضر ابزارهای پیشرفته و تخصصی جهت انجام این شیوه درمانی در اختیار متخصصین قرار گرفته تا به صورت کاملاً مناسب و مطمئنی از آن برای درمان بیماری‌های مختلف استفاده شود. البته به منظور کاربرد بهینه این شیوه درمانی، ارزیابی دقیق هر بیمار همراه با طراحی یک برنامه الکتروتراپی مناسب و اختصاصی امری ضروری می‌باشد.

الکتروتراپی یک تکنولوژی برای تسکین درد است و به صورت غیر تهاجمی سال‌های طولانی برای رفع مشکلات و ناراحتی‌های افراد مورد استفاده قرار گرفته است. الکتروتراپی روشی تایید شده و موثر برای کنترل درد و تحریک عملکرد عضلات نواحی مختلف بدن است. الکتروتراپی یکی از مدالیته‌های درمانی پرکاربرد در فیزیوتراپی است که در درمان طیف گسترده‌ای از بیماری‌ها و مشکلات سیستم اسکلتی-عضلانی به کار می‌رود.

در دستگاه‌های الکتروتراپی از امواج صوتی، امواج الکترومغناطیسی و جریان الکتریکی برای تحریک اعصاب و عضلات و کمک به درمان مشکلات بیماران استفاده می‌شود. الکتروتراپی در کنار سایر درمان‌های فیزیوتراپی می‌تواند بدون نیاز به اعمال جراحی که اغلب عوارضی در پی دارند به بهبود شرایط بیماران کمک کند. استفاده از عوامل فیزیکی مانند جریان‌های مختلف الکتریکی، امواج فراصوتی<sup>۱</sup>، اشعه‌های الکترومگنتیک<sup>۲</sup>، لیزر و ... را در پزشکی که به منظور کسب اثرات درمانی است، الکتروتراپی می‌گویند.



الکتروتراپی اصطلاح گسترده‌ای است که به هر تکنیکی که در آن از الکتریسیته (جریان برق) برای اهداف درمانی استفاده می‌شود، اطلاق می‌گردد. یکی از مزیت‌های این روش درمانی، غیرتهاجمی بودن آن است به طوری که حتی یک سوزن هم به بافت بدن وارد نمی‌شود. الکتروتراپی یا درمان با تحریک الکتریکی برای تسکین درد، تسریع روند التیام و کوتاه کردن دوران بهبود عضلات کاربرد دارد. الکتروتراپی یکی از روش‌های طب فیزیکی است. در روش الکتروتراپی برای کاهش علائم درد و ناراحتی با استفاده از ابزارهای تحریک الکتریکی، با دستکاری عملکرد اعصاب فعال در مکانیزم درد و یا سیستم ایمنی‌ی‌دی شاهد کاهش درد چشمگیری خواهیم بود. روش‌های مختلف مورد استفاده برای

<sup>1</sup> Ultrasonic waves

<sup>2</sup> Electromagnetic radiation

این درمان با مکانیزم‌های فیزیولوژیک متفاوت افراد ارتباط مستقیم دارد. به این ترتیب اثربخشی الکتروتراپی با توجه به سطح و نوع درد و ناراحتی بیمار متفاوت خواهد بود، در حوزه کلینیکی، در اکثر مواقع فرض می‌شود تحریک الکتریکی می‌تواند یک درمان مناسب برای تسکین مشکلات و ناراحتی‌های خاص باشد. اکثر مراجعین به کلینیک‌های فیزیوتراپی از الکتروتراپی استفاده می‌کنند. الکتروتراپی یکی از اجزای بسیار مهم و پرکاربرد فیزیوتراپی است و حتی در دیدگاه اکثریت مردم، فیزیوتراپی را با تجهیزات آن می‌شناسند. الکتروتراپی به معنی استفاده از عوامل فیزیکی روی بافت‌های بدن با استفاده از تجهیزات الکتریکی و با اهداف درمانی است.



حوزه‌های فیزیوتراپی در آسیب‌های تخصصی ورزشی، بیماران دیابتیک، توانبخشی قلبی-ریوی و اختلالات کف لگن مانند بی‌اختیاری‌های ادراری و مدفوعی نمونه‌هایی بوده که در دهه اخیر به خوبی وارد حیطه فیزیوتراپی شده است. تحریک الکتریکی عضلات کف لگن برای تقویت این عضلات برای بیمارانی که دچار اختلالات ادراری هستند و استفاده از دستگاه‌های خاص جهت انقباض ارادی در این عضلات را برای بیمار تسهیل کرد. و یا در بیماران با دردهای متنوع اسکلتی-عضلانی، کاهش درد و افزایش کارایی اندام مورد نظر را به دست آورد.

امروزه متأسفانه دیده می‌شود که افراد غیر فیزیوتراپیست به فیزیوتراپی بیماران می‌پردازند. این مساله به ویژه در حوزه الکتروتراپی بسیار مشهود است، زیرا هیچ محدودیتی برای فروش دستگاه‌ها و تجهیزات به عوام وجود نداشته و طریقه استفاده و کار با تجهیزات در فضای مجازی و یا لوح‌های فشرده و دیگر منابع آموزشی بخوبی در دسترس عموم است. بنابراین واضح است منافع مادی بسیاری را به این مساله ترغیب کند، اما چنان که گفته شد موفقیت درمان فیزیوتراپی به دانش و مهارت فیزیوتراپیست بستگی دارد که خوشبختانه با توجه به سطح آموزشی که در دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور وجود دارد، این توانایی به حد کفایت در همکاران فیزیوتراپیست دیده می‌شود.

البته کاربرد نابجای الکتروتراپی می‌تواند آسیب‌رسان نیز باشد و روند بهبود بیمار را دچار وقفه و حتی صدمات بیشتر کند. چنین کاربری اشتباهی از سوی افراد سود جو و غیر مرتبط نه فقط به بیمار صدمه وارد می‌کند، بلکه هویت رشته فیزیوتراپی را نیز در جامعه مخدوش می‌سازد.

باید توجه داشته باشیم که تمام فیزیوتراپیست یا عضو انجمن فیزیوتراپی ایران هستند یا کارت سازمان نظام پزشکی دارند، بنابراین درخواست رویت کارت انجمن فیزیوتراپی یا سازمان نظام پزشکی می‌تواند اولین قدم در فرهنگسازی و جلوگیری از آسیب به بیماران و رشته فیزیوتراپی باشد.

## چگونگی درمان الکتروتراپی

در روش الکتروتراپی برای کاهش علائم درد و ناراحتی با استفاده از ابزارهای تحریک الکتریکی، با دستکاری عملکرد اعصاب فعال در مکانیزم درد و یا سیستم ایپوئیدی شاهد کاهش درد چشمگیری خواهیم بود. روش‌های مختلف مورد استفاده برای این درمان با مکانیزم‌های فیزیولوژیک متفاوت افراد ارتباط مستقیم دارد. به این ترتیب اثربخشی الکتروتراپی با توجه به سطح و نوع درد و ناراحتی بیمار متفاوت خواهد بود، در حوزه کلینیکی، در اکثر مواقع فرض می‌شود تحریک الکتریکی می‌تواند یک درمان مناسب برای



تسکین مشکلات و ناراحتی‌های خاص باشد. اکثر مراجعین به کلینیک‌های فیزیوتراپی از الکتروتراپی استفاده می‌کنند. الکتروتراپی یکی از اجزای بسیار مهم و پرکاربرد فیزیوتراپی است و حتی در دیدگاه اکثریت مردم، فیزیوتراپی را با تجهیزات آن می‌شناسند. الکتروتراپی به معنی استفاده از عوامل فیزیکی روی بافت‌های بدن با استفاده از تجهیزات الکتریکی و با اهداف درمانی است.

### مزیت‌های درمانی الکتروتراپی

- کنترل و تسکین درد
- بهبود دامنه حرکتی مفاصل
- حفظ و افزایش قدرت و تحمل عضلات اسکلتی
- پیشگیری از بروز آتروفی و تحلیل عضلانی
- کنترل بی‌اختیاری ادرار و تقویت عضلات کف لگن
- کاهش اسپاسم عضلانی
- کنترل درد بعد از عمل جراحی
- تحریک عضلات برای جلوگیری از بروز ترومبوز وریدی
- درمان اختلالات عصبی و عضلانی
- بهبود جریان خون موضعی
- پیشگیری از کوتاهی‌های بافت نرم
- تسریع روند ترمیم بافت
- تقویت عضلات افراد سالم و ورزشکاران
- ترمیم زخم‌های مختلف
- افزایش سنتز پروتئین جهت کمک به ازدیاد التیام ضایعات حاد
- پیشگیری از بروز چسبندگی‌های بافت نرم در موضع التهاب
- کنترل تورم‌های حاد و مزمن
- تاثیر روی نفوذ پذیری مویرگ‌های خون

- افزایش تحرک پروتئین، سلولهای خون و جریان لنف
- انتقال یون‌های دارویی به موضع درمان با جریان الکتریکی
- انتقال عوامل دارویی به موضع آسیب از طریق امواج فراصوت
- بهبود توانایی حرکتی عضلات
- تحریک آزادسازی هورمون‌های ضد درد طبیعی مانند اندورفین
- کاهش التهاب و تورم
- تسریع ترمیم و بازسازی بافت‌های آسیب دیده
- جلوگیری از انتقال درد
- تحریک فرآیندهای سوخت و ساز بدن
- تقویت سیستم دفاعی بدن
- موارد کاربرد الکتروتراپی
- درد قوزک حاد و مزمن و آرتروز مفصل قوزک: کمر درد حاد و مزمن در ناحیه پایین کمر که با وضعیت اعصاب ستون فقرات و دیسک کمر یا آرتروز ستون فقرات و بیماری خرابی دیسک بین مهره‌ای (DDD)<sup>۱</sup> ارتباط داشته باشد. گردن درد حاد و مزمن که با آسیب دیدگی بافت‌های نرم عضلات، رباط‌ها و دیسک‌های بین مهره‌ای، ورم مفصل و آرتروز ستون فقرات ارتباط دارد.
- کمر درد حاد و مزمن
- گردن درد حاد و مزمن
- درد حاد و مزمن شانه که با وضعیت عضله، تاندون، رباط یا آرتروز مفصل شانه ارتباط داشته باشد.
- دردهای حاد و مزمن در ناحیه زانو
- دردهای زانو پس از عمل جراحی
- دردهای حاد و مزمن شانه
- سندروم تونل کارپال

---

<sup>۱</sup> Intervertebral disc failure

- اسپلینت ساق پا
  - تاندونیت ماهیچه دو سر
  - درد و ناراحتی در ناحیه پا که شامل التهاب فاشیای کف پا، تندینوپسی آشیل، تومور عصبی مورتون و نوروپاتی محیطی است.
- عوارض پس از عمل جراحی لامینکتومی که یک نوع عمل جراحی در ناحیه ستون فقرات است.

- فلج اعصاب صورت
  - نورالژی عصب سه قلو
  - درد در ناحیه لگن
  - درد سیاتیک
  - آرنج تنیس بازان
  - درد در ناحیه مچ دست
  - نوروپاتی دیابتی
  - رماتیسم زانو
  - فیبرومیالژیا
  - درد مچ دست
  - بیماری تخریب مفصل (DJD)<sup>۱</sup>
  - دیستروفی رفلکسی سمپاتیک (RSD)<sup>۲</sup>
  - بیماری هرپس زوستر حاد/ نورالژی پس هرپسی
- کاهش دردهای زایمان و ...

در اکثر موارد حداقل به ۲۰ دقیقه زمان برای دستیابی به نتایج مناسب در ارتباط با تحریک الکتریکی عصب از روی پوست نیاز است. و در مواردی که از شدت فرکانس

<sup>۱</sup> Joint destruction disease

<sup>۲</sup> Sympathetic reflex dystrophy

پایین‌تر برای درمان استفاده شده یا از آن به همراه طب سوزنی استفاده می‌گردد، ۲۰ دقیقه حداکثر زمان در نظر گرفته شده برای درمان است، زیرا در این شرایط می‌توان درمان را در طول روز دوباره بر روی بیمار تکرار کرد. از طرف دیگر، در مواردی که از شدت فرکانس بالاتر یا روش قدیمی برای این کار استفاده شود، قاعده مشخصی در ارتباط با کل زمان مورد نیاز برای درمان وجود ندارد. به این ترتیب برای اکثر افراد مدت زمان بین ۲۰ تا ۶۰ دقیقه می‌تواند کافی بوده و نتایج مناسب به همراه داشته باشد. دردهای حاد، دردهایی هستند که در حدود یک دهم ثانیه پس از محرک درد حس می‌شوند. برای مثال در اثر فرو رفتن سوزن در پوست، بریدن پوست با چاقو یا سوختگی. معمولاً چنین دردهایی در عمق بافت احساس نمی‌شود.



دردهای مزمن، دردهایی هستند که در یک ثانیه یا بیشتر حس شده و بعد از آن به آهستگی طی چند ثانیه و گاهی حتی چندین دقیقه افزایش می‌یابد و زندگی اجتماعی افراد را با مشکل مواجه می‌کند.

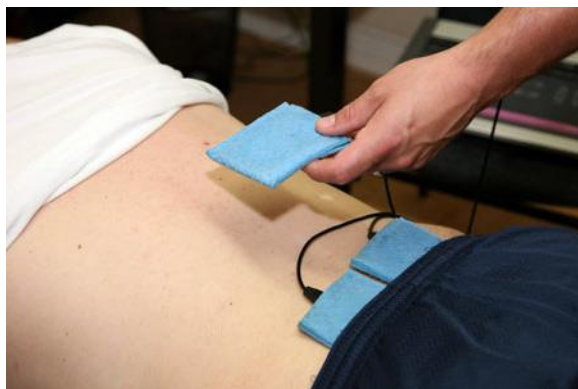
### الکتروتراپی چگونه انجام می‌شود

الکتروتراپی، با توجه به غیر تهاجمی بودن آن، یک روش بی‌خطر محسوب می‌شود. برای انجام الکتروتراپی بسته به روش درمانی مورد استفاده از ۲ الکتروود یا بیشتر، برای درمان استفاده می‌کنند. معمولاً دو نوع الکتروود نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. بعضی از الکتروودها به اصطلاح یک بار مصرف هستند و برای هر بیمار جداگانه استفاده می‌شوند.

این الکترودها باید توسط بیمار از مرکز درمانی خریداری شود و معمولاً در یک دوره درمانی چند جلسه ای می‌توان از آنها استفاده کرد و بعد از آن قابل استفاده نخواهند بود. نمونه ای از الکترودهای خود چسب یا الکترودهای یک بار مصرف را در تصویر زیر مشاهده می‌کنید. استفاده از این الکترودها کار را برای درمانگر راحت تر می‌کند.



اما دسته دیگری از الکترودها، الکترودهای دائمی هستند که عمر مفید آنها بالاتر بوده و هزینه جداگانه ای برای بیمار ندارند. این الکترودها داخل پارچه اسفنجی شکلی با نام اسپانتکس، قرار می‌گیرند و توسط استرپ (همان کش)<sup>۱</sup> دور بافت مورد نظر تثبیت می‌شوند.



<sup>۱</sup> Strap

بعد از قرارگیری الکترودها (چه دائمی و چه یک بار مصرف)، دستگاه آماده روشن شدن است و تحریکات الکتریکی را به بافت مورد نظر وارد می‌کند.

### الکتروتراپی چه احساسی در بیمار ایجاد می‌کند؟

زمانی که دستگاه روشن می‌شود، بیمار کمی احساس گزگز و مور مور شدن در بافت را متوجه می‌شود. بعضی از افراد هم ممکن است که احساس سوزش و سوزن شدن را در بافت خود متوجه شوند که به مرور زمان کاهش پیدا می‌کند. اما اگر به هر دلیل این سوزش کاهش پیدا نکند، با صلاحدید فیزیوتراپیست درمان الکتروتراپی متوقف خواهد شد.

### طول دوره درمان الکتروتراپی

طول دوره درمان هم به همان عواملی که ابتدای بحث مطرح کردیم بستگی دارد. شدت درد و مدت زمانی که بیمار درد کشیده است (حاد بودن یا مزمن بودن بیماری) همه از عوامل موثر در طول دوره درمان دارد.

معمولا چندین جلسه الکتروتراپی توسط فیزیوتراپیست در روزهای مشخصی از هفته انجام خواهد شد و نتایج کاهش درد بعد از چند روز مشخص می‌شود. (البته ممکن است نتایج حتی در هفته اول نیز مشاهده نشود)

در هر جلسه با صلاحدید فیزیوتراپیست و بسته به پروتکل‌های درمانی هر دستگاه، بین ۲۰ تا ۶۰ دقیقه الکتروتراپی برای بیمار انجام خواهد شد.

اثر بخشی درمان به طور معمول، برای بیماران ظرف مدت کوتاهی نتایج خود را نشان خواهد داد؛ مخصوصا بیماران مبتلا به دردهای مزمن که تقریبا به طور کامل درمان می‌شوند و درد آن‌ها برای همیشه از بین می‌رود.

## موارد منع استفاده برای الکتروترایه

- در مواردی که فرد در دوره سه ماه اول بارداری قرار داشته باشد (به هر حال در طول دوره‌های سه ماه دوم و سوم بارداری تحت نظارت پزشک می‌توان از این درمان استفاده کرد).
- در مواردی که فرد قبلاً به اختلال سیستم لنفاوی دچار شده باشد. در حقیقت تحریک الکتریکی عصب از روی پوست می‌تواند بر عملکرد سیستم لنفاوی تاثیر گذاشته و باعث تجمع مایع در نقاط تحت درمان شود.
- در مواردی که فرد احساس بی‌حسی و گزگز در ناحیه تحت درمان داشته باشد.
- علاوه بر این در هنگام استفاده از این درمان باید وضعیت پوست فرد نیز مورد توجه قرار گیرد.
- موارد عدم استفاده از این روش درمانی
- در صورتی که فرد مشکلات قلبی عروقی دارد.
- در صورتی که فرد اخیراً با کاهش وزن زیاد به صورت غیر منتظره مواجه شده باشد.
- در صورتی که فرد سکنه مغزی کامل یا ناقص (حمله ایسکمی گذرا) کرده باشد.
- در صورتی که فرد به سرطان مبتلا بوده یا قبلاً مبتلا به سرطان بوده است.
- در صورتی که فرد مبتلا به بیماری صرع باشد.
- در صورتی که فرد درد و ناراحتی تشخیص داده نشده داشته باشد.
- در صورتی که فرد مشکلات قلبی عروقی دارد.
- در صورتی که فرد اخیراً با کاهش وزن زیاد به صورت غیر منتظره مواجه شده باشد.
- در صورتی که فرد سکنه مغزی کامل یا ناقص (حمله ایسکمی گذرا) کرده باشد.
- در صورتی که فرد به سرطان مبتلا بوده یا قبلاً مبتلا به سرطان بوده است.
- در صورتی که فرد مبتلا به بیماری صرع باشد.

- در صورتی که فرد درد و ناراحتی تشخیص داده نشده داشته باشد.

### الکتروتراپی تا چه میزان بی خطر است؟

در هنگام استفاده از این درمان امواج الکتریکی از طریق چند جفت الکتروود از پوست عبور کرده و فقط به عمق ۱ تا اینچ در بدن نفوذ می‌کند (سطحی که فیبرهای عصبی در آن قرار دارند). مشخص است که این مقدار کم از جریان الکتریکی نمی‌تواند بیمار را در معرض خطر خاص قرار دهد.

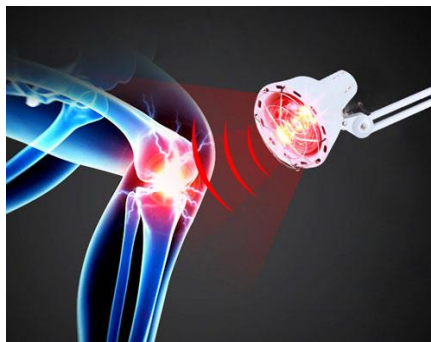


## فصل چہارم

### اشعہ مادون قرمز (IR: Infrared)

## اشعه مادون قرمز (IR)

دستگاه فیزیوتراپی مورد استفاده در علم الکتروتراپی و از آن جمله چراغ مادون قرمز فیزیوتراپی IR<sup>۱</sup> با هدف کاهش درد، کاهش اسپاسم و گرفتگی عضلانی، کاهش چسبندگی و بازپروری و تقویت عضلانی مورد استفاده قرار می‌گیرند. اشعه مادون قرمز یا فرو سرخ، انرژی الکترومغناطیسی است که برای چشم انسان نامرئی است و در طیف الکترومغناطیسی بین امواج رادیویی و نور مرئی قرار دارد و با سطوح انرژی اتمی ارتباط دارد. این اشعه که در نور خورشید و منابع مصنوعی وجود دارد، اگر توسط ماده جذب شود، آن را گرم می‌کند. کشف اشعه فروسرخ را به ویلیام هرشل نسبت می‌دهند. در سال ۱۸۰۰ سر ویلیام هرشل<sup>۲</sup> یک نمونه نامرئی از تشعشعات را کشف کرد که این نمونه دقیقا زیر بخش قرمز طیف مرئی قرار داشت. او این شکل از تشعشعات را مادون قرمز نامید. انسان هر روز تشعشعات مادون قرمز را از گرما تجربه می‌کند. گرمائی که انسان از نور آفتاب، آتش، رادیاتور و... حس می‌کند مادون قرمز است. عصب‌های سطحی حساس به دما روی پوست ما می‌توانند تفاوت دمای داخلی و خارجی پوست را آشکار کنند.



امروزه شیوع دردهای عضلانی و مفصلی، آنچنان در حال افزایش است که جهت بهبود و سلامت نگه داشتن بدن، از روش‌های درمانی بسیاری استفاده می‌شود. لامپ‌های مادون

<sup>۱</sup> Infrared (IR)

<sup>۲</sup> William Herschel

قرمز کاربردهای زیادی دارد که از آن جمله می‌توان به بهبود دردهای عضلانی، مفصلی، ترمیم زخم‌های عمیق، گرمادرمانی و... اشاره کرد. استفاده از اشعه مادون قرمز روش خوبی در درمان بیماریهای مفصلی و ماهیچه ای خصوصا دردهای ناشی از اسپاسم عضلات است و به علت طول موج بلند و حرارت زیادی که دارد، خاصیت تسکین درد و رفع سموم بدن را نیز داراست.

اشعه مادون قرمز تولید شده به وسیله چراغ مادون قرمز فیزیوتراپی IR با طول موج ۱۰۰۰ تا ۴۰۰۰۰۰ آنگسترم زمانی که به بدن تابیده می‌شود به گرما تبدیل می‌شود. این باعث افزایش سرعت گردش خون در ناحیه تحت درمان شده و نهایتا باعث بهبود تغذیه سلول‌ها از نظر رسیدن مواد غذایی و اکسیژن بیشتر به آنها شده، مواد زایدی که به علت سیکل درد در عضلات ایجاد شده است را دور می‌کند و درد در آن ناحیه را کاهش می‌دهد. از چراغ مادون قرمز فیزیوتراپی IR در درمان زخم استفاده می‌شود.



لامپ مادون قرمز به دلیل داشتن سیستم فیلترینگ، نور خوشایندی ساطع می‌کند. این لامپ به دلیل بالابودن طول موج اش یک لامپ حرارتی محسوب می‌شود که حداقل فاصله ی لازم از آن، ۵۰ سانتی متر می‌باشد. اشعه ی مادون قرمز بسیار با نفوذ بوده و در اطراف خود یک اتمسفر حرارتی ایجاد می‌کند. از این لامپ می‌توان برای نفوذ گرما به

بافت داخلی بدن و تسهیل گردش خون و افزایش متابولیسم بدن بهره برد. همچنین برای درمان سرماخوردگی و گرفتگی و درد ماهیچه، گوش درد و همچنین درمان دردهای مربوط به صورت و مراقبت‌های زیبایی می‌توان از آن استفاده کرد.

### موارد مصرف لامپ حرارتی مادون قرمز

لامپ حرارتی مادون قرمز را می‌توان در بیشتر دردهای مزمن عضلانی- اسکلتی استفاده کرد از جمله:

- اسپاسم گردن
- اسپوندیلیت گردنی
- شانه ی یخ زده
- درد در داخل و اطراف شانه
- کمر درد
- سندرم Piriformis

### گسترده اشعه مادون قرمز

محدوده اشعه مادون قرمز بین طول موجهای  $0/8$  میکرومتر که حد نور مرئی است مادون قرمز نزدیک<sup>۱</sup> و  $343$  میکرومتر مادون قرمز دور<sup>۲</sup> (که طول موجی نزدیک به طیف میکروویو دارد) قرار دارد.

در اشعه مادون قرمز طول موجهای کوتاهتر از  $1/5$  میکرومتر از پوست می‌گذرند و بقیه جذب شده و تولید حرارت می‌کنند. امواج مادون قرمز دور حرارتی هستند. اما مادون قرمز نزدیک به هیچ وجه گرم نیستند و در حقیقت انسان هیچ وقت نمی‌تواند آن را حس کند. این همان بخش از مادون قرمز است که در ریموت کنترل‌ها استفاده میشود.

<sup>1</sup> Near infrared

<sup>2</sup> far infrared



### خواص فیزیولوژیکی اشعه مادون قرمز

- اشعه مادون قرمز سبب گرم شدن پوست و نسج سلولی زیر جلدی می‌شود.
- اشعه مادون قرمز ممکن است در پوست سوختگی‌های نسبتاً شدیدی ایجاد نماید.
- اگر اشعه مادون قرمز به مقدار مناسب بکار برده شود، باعث اتساع رگ‌های زیر پوست و سبب تسهیل اعمال فیزیولوژیک پوست می‌شود و حتی از راه عکس‌العمل پوستی در بهبودی حال عمومی نیز می‌تواند موثر واقع شود.
- این اشعه خاصیت تسکین درد نیز دارد، که علت آن در واقع همان اتساع عروق و کمک به بهتر انجام گرفتن عمل دفع سموم و تغذیه بافت‌ها است.



## کاربردهای درمانی

بکار بردن گرما یکی از متداولترین روشهای درمان فیزیکی است. از موارد استعمال درمانی مادون قرمز موارد زیر را میتوان ذکر کرد.

تسکین درد: با وجود حرارت ملایم، کاهش درد به احتمال زیاد بواسطه اثر تسکینی بر روی پایانه های عصبی حس سطحی است. همچنین به علت بالا رفتن جریان خون و متعاقب آن متفرق ساختن متابولیتها و مواد دردزای تجمع یافته در بافتها، درد کاهش مییابد.

شل شدن عضلات: تابش این اشعه راه مناسبی برای درمان اسپاسم و گرفتگی عضلانی است.

افزایش خون رسانی: در درمان زخمهای سطحی و عفونتهای پوستی، برای اینکه فرآیند ترمیم به خوبی انجام گیرد، باید به مقدار کافی خون به ناحیه مورد نظر برسد و در صورت وجود عفونت نیز افزایش گردش خون سبب افزایش تعداد گلبولهای سفید و کمک به نابودی باکتریها میکند. گاهی از این پرتو میتوان برای درمان مفاصل دچار التهاب و ضایعات التهابی نیز استفاده کرد.

## کاربرد تشخیصی اشعه مادون قرمز

از مهمترین کاربردهای تشخیصی آن میتوان توموگرافی را نام برد. اصطلاح ترموگرافی به عمل ثبت و تفسیر تغییراتی که در درجه حرارت سطح پوست بدن رخ میدهد، اطلاق میشود. تصویر حاصل از این روش که توموگرام نامیده میشود، بخش الگوی حرارتی سطح بدن را نشان میدهد. در توموگرافی، آشکار ساز، تشعشع حرارتی دریافت شده توسط دوربین را به یک سیگنال الکترونیکی تبدیل میکند و سپس آن را علاوه بر تقویت بیشتر، پردازش میکند تا اینکه یک صفحه کاتودیک مثل مونیتر تلویزیون آشکار شود.

## موارد منع مصرف اشعه مادون قرمز

- زنان باردار
- افراد دارای ایمپلنت‌های فلزی
- افرادی که جراحی تعویض زانو (آرتروپلاستی زانو) انجام دادند
- افرادی که جراحی تعویض مفصل ران (آرتروپلاستی هیپ) انجام دادند
- افرادی که از دستگاه تنظیم کننده ضربان قلب (پیس میکر) استفاده می‌کنند
- تابش مستقیم به چشم

## خطرات و مضرات اشعه مادون قرمز

- سوختگی به علت نزدیک بودن بیش از حد لامپ به بدن
- آسیب به چشمها در اثر تابش مستقیم پرتو

## فصل پنجم

### لیز تراپی

**(Indications for laser therapy)**



## موارد استفاده از لیزر تراپی (Indications for laser therapy)

لیزر در درمان بهبود انواع زخم‌ها و بیماری‌های اسکلتی-عضلانی و عصبی (درمان دیسک کمر، آرتروز، التهاب تاندون‌ها و گیر افتادگی عصب‌ها مانند سندروم تونل میچ دست و ...) اثرات ضد التهابی، ضد درد و ضد تورم دارد. دو نوع لیزر وجود دارد: کم توان و پرتوان.

لیزر تراپی کم توان که لیزر تراپی با سطوح پایین انرژی (LLLT)<sup>۱</sup> یا لیزر تراپی سرد نیز شناخته می‌شود از توان‌های پایین لیزر استفاده می‌کند. دلیل نام گذاری لیزر تراپی سرد به این خاطر است که این روش درمانی در بافت تحت درمان هیچ گونه گرمایی ایجاد نمی‌کند. پس اگر قرار است لیزر تراپی کم توان انجام دهیم خیالمان راحت باشد که با یکی از راحت‌ترین و بی‌خطرترین روش‌های درمانی رو به رو هستیم.

در لیزر تراپی پرتوان، از طول موج و توان بالاتری استفاده می‌شود و دسترسی به بافت‌های داخلی و عمیق تری وجود دارد. در نتیجه تاثیرات درمانی چشم گیرتری هم به همراه خواهد داشت. امروزه در مراکز فیزیوتراپی به طور وسیعی از لیزرهای پرتوان استفاده می‌شود ولی هنوز تمام مراکز به این دستگاه مجهز نیستند. پس اگر قصد انجام لیزر تراپی پرتوان داریم حتما با مرکز مربوطه تماس بگیریم و از انجام آن، اطمینان حاصل کنیم. لیزر تراپی پرتوان از روش‌های درمانی High Tech به حساب می‌آید و تکنولوژی‌های روز در این دستگاه به کار رفته است. بنابراین توصیه می‌کنیم از مراکز درمانی اطمینان حاصل کنیم که دستگاه مورد استفاده در درمان، از برندهای معتبر آسیا، اروپا و یا آمریکا باشد.

<sup>۱</sup> Low energy levels



لیزرهای پر توان بافت را میبندند و گرما آزاد میکنند اما لیزرهای کم توان گرما آزاد نمی کنند و موجب تخریب بافت نمی شوند بلکه لیزرهای کم توان خاصیت ایجاد واکنش فتوشیمیایی دارند و موجب بهبود متابولیسم سلولی می شوند و از آنجایی که چگالی دانسیته آنها کمتر از ۰/۵ وات بر سانتی متر مربع است تحت این عنوان نامگذاری شده اند. (به آنها لیزرهای سرد یا لیزرهای نرم یا soft هم گفته میشود). این لیزرها با بافت وارد واکنش شده و بدون ایجاد حرارت باعث تحریک یا مهار در سلول می شوند.

اما همه دستگاهها در نهایت از سه دسته پروب (وسیله ای که فیزیوتراپیست در دست می گیرد و لیزر را به بدن اعمال می کند) استفاده می کنند.

شناخته شده ترین پروبهای لیزر، پروبهای قلمی هستند و تنها یک اشعه تک نور را به سمت بافت آسیب دیده ساطع می کنند.



اما دسته دیگر پروب ها، پروب های خوشه ای هستند که توان بالاتری را در محدوده وسیع تری به بافت آسیب دیده منتقل می کنند.



فیزیولوژی سلولی لیزرهای کم توان

به دنبال تابش فوتون های لیزر به سلول، پاسخ سلولی با فعال شدن فوتواکسپتورهای موجود در زنجیره تنفسی واقع در میتوکندری آغاز می شود و در اثر آن ردوکس سلولی تغییر حالت داده و همراه با تغییرات حالت غشاء سلولی با جابه جایی کلسیم و تغییرات PH و فعال شدن CAMP و دوبلیکاسیون DNA منجر به ساخته شدن پروتئین می شود. به این ترتیب پاسخ های سلولی از سطح سلولی به سطح بافت و ارگان کشانده می شود و اثراتی مانند ضد التهاب، ضد ادم و تورم، بی دردی، تکثیر سلولی، نئوواسکولاریزاسیون و تسریع در ترمیم، شیفت متابولیسم به سمت هوازی و متعادل کردن سیستم ایمنی حاصل می آید.

### فواید لیزرهای کم توان

- تحریک سیستم بیولوژیک و بهبود متابولیسم سلولی در سلولهای آسیب دیده
- اثر ضد التهاب و ضد ادم
- بهبود گردش خون و لنف
- اثر ضد درد

- تنظیم سیستم ایمنی

## کاربرد لیزر کم توان در حیطة پزشکی

امروزه پس از مطالعات و تجربیات بیشتر در کاربرد لیزر، از اثرات ضد درد و ترمیمی آن در درمان بیماری‌های مختلف استفاده می‌شود از جمله زخم‌های مقاوم به درمان مانند زخم‌های دیابتی، عروقی بستر و درمان نروپاتی ها، نورالژی ها، بیماری‌های مفاصل و درمان مشکلات پوستی.

## درمان با لیزر کم توان

در این شرایط قدرت پرتو خروجی بین ۲۵ تا ۵۰۰ مگاوات بوده و سطح نفوذ کمتر از نیم سانتیمتر میباشد. لیزر کم توان برای درمان مجموع‌های از مشکلات برای سالهای طولانی مورد استفاده قرار گرفته و همانطور که گفته شد کل قدرت خروجی آن بین ۲۵ تا ۵۰۰ مگاوات است. این نوع لیزرها معمولاً به عنوان لیزر کم توان شناخته میشوند. در این شرایط به خاطر سطح پایین قدرت خروجی، لیزر کم‌توان فقط می‌تواند به نیم سانتیمتر از بدن نفوذ کرده و طول مدت درمان با این روش در حدود ۱ تا ۲ ساعت است. به این ترتیب معمولاً از این روش در شرایطی استفاده میشود که نیاز به درمان پوست و لایه زیر آن همچون رباطها و اعصاب سطحی در ناحیه دستها، پاها، آرنجها و زانوها وجود داشته باشد. در حقیقت لیزر کم‌توان تاثیری بر درمان شرایط مفصل، عضله، عصب، استخوان یا وضعیت دیسک‌های نخاعی ندارد، زیرا این ساختارها در لایه‌های عمیقتر بدن قرار دارند. بنابراین، لیزر کم توان اغلب به عنوان روش استاندارد لیزر درمانی مورد توجه قرار می‌گیرد.

## دستگاه لیزر سرد

لیزر سرد دستگاهی قابل حمل است که توسط متخصصین ما استفاده شده و معمولاً هم اندازه‌ی یک چراغ قوه است. این دستگاه بسته به اندازه‌ی محل مورد درمان و شدت لیزر

مورد استفاده، به‌طور مستقیم به مدت ۳۰ ثانیه تا چندین دقیقه بر روی منطقه‌ی آسیب‌دیده قرار داده می‌شود. در طول این زمان، فوتون‌های غیر گرمایشی نور که از اشعه‌ی لیزر ساطع می‌شوند از لایه‌های پوست عبور می‌کنند (درم، اپیدرم و لایه‌های زیرپوستی مانند لایه‌ی چربی قرار گرفته در زیر پوست). اشعه‌ی لیزر در توان ۹۰ میلی‌وات و طول‌موج ۸۳۰ نانومتر این توانایی را دارد که تا عمق ۲ تا ۵ سانتی‌متری پوست نفوذ کند.

### راه‌های انتقال اشعه لیزر به بدن

- ۱- از طریق پوست (روش اکسترنال): از این طریق، اعضا، اعصاب، عروق و نقاط دردناک بدن، مورد تابش قرار می‌گیرند و تأثیر اشعه لیزر از این طریق بر روی محل پاتولوژی تا عمق حدود ۷۰-۵۰ میلی‌متر، خصوصاً در طیف مادون قرمز، وجود دارد.
- ۲- از طریق نقاط مورد استفاده در طب سوزنی: این شکل در واقع، نوع خاصی از لیزر درمانی با اشعه و ریدهای اندام فوقانی قرار داده می‌شود، این اشعه که از طیف قرمز استفاده می‌گردد به بدن می‌رسد. توجه به این نکته ضروری است که بر اساس نوع واکنش، می‌توان دوز مورد استفاده را نیز تعدیل کرد.
- ۳- از طریق غشاء مخاطی: بدین منظور، به داخل حفره مربوطه، یک فیبر نوری فرستاده شده که توسط آن، اشعه لیزر به غشاء مخاطی ناحیه آسیب دیده می‌رسد. در این روش، هم از طیف قرمز و هم از مادون قرمز استفاده می‌گردد.
- ۴- تابش داخل وریدی: از طریق آنژیوکت مخصوص که اغلب داخل وریدهای اندام فوقانی قرار داده می‌شود، این اشعه که از طیف قرمز استفاده می‌گردد به بدن می‌رسد. توجه به این نکته ضروری است که بر اساس نوع واکنش، می‌توان دوز مورد استفاده را نیز تعدیل کرد.

## لیزر پرتوان

درمان با لیزر پرتوان یک روش جدید است که در آن از مدالیتی برای کاهش بسیاری از شرایط دردناک استفاده می‌شود. لیزر درمانی از نظر بیولوژیک باعث تحریک سلول‌ها با تابش انرژی لیزر به بافت‌های بدن می‌شود. لیزر در فیزیوتراپی یک روش بدون درد، ایمن و بدون عوارض جانبی است که امکان استفاده از آن برای کاهش دردهای اسکلتی، عضلانی، عصبی وجود دارد. امروزه بسیاری از مطالعات مختلف، اثربخشی لیزر درمانی برای بهبود سریع تر زخم یا موارد آسیب دیدگی در بدن را نشان داده است. لیزر درمانی کم توان از حدود دهه ۱۹۶۰ میلادی برای بیماران استفاده می‌شود. لیزر پرتوان (HPLT)<sup>۱</sup> یک پیشرفت تکنولوژیک ایجاد شده در حوزه لیزر کم توان یا لیزر سرد است و می‌تواند بخش بسیار بزرگتری از سطح بدن را در مقایسه با لیزر سرد درمان نماید.



## تأثیراتی از لیزر درمانی پرتوان

- کاهش درد
- بهبود عملکرد عصب
- تسریع فرآیند بهبود زخم
- کاهش التهاب
- تسریع فرآیند ترمیم بافت و رشد سلول

<sup>۱</sup> Powerful laser

- افزایش سرعت جریان خون
- افزایش فعالیت متابولیک
- کاهش احتمال تشکیل بافت زخم

## کاهش درد

درمان با لیزر پر توان می‌تواند باعث تسکین درد بیمار با کاهش التهاب و ورم شده و افزایش تولید و آزاد سازی اندورفین و انکفالین که مواد شیمیایی طبیعی تسکین درد در بدن انسان هستند را به همراه دارند. علاوه بر این، لیزر درمانی دیسک گردن همچنین می‌تواند با مسدود کردن سیگنال‌های درد انتقال یافته از بخش‌های آسیب دیده بدن به مغز باعث کاهش درد شود. در حقیقت این روش درمانی می‌تواند کاهش حساسیت عصب و کاهش قابل توجه درک بیمار نسبت به درد را به همراه داشته باشد.

## بهبود عملکرد عصب

استفاده از لیزر پر توان می‌تواند فرآیند ارتباط مجدد سلول عصبی که باعث کاهش زمان لازم برای ترمیم سلول‌های عصبی پس از ایجاد آسیب دیدگی می‌شود را به همراه داشته باشد. لیزر درمانی همچنین باعث افزایش قدرت سیگنال‌های ارسال شده در فیبرهای عصبی می‌شود که می‌تواند سیستم عصبی و عضلانی بیمار را بطور کلی بهبود بخشد. به همین دلیل، لیزر درمانی نتایج بسیار سودمند در کاهش درد شدید، بی‌حسی، سوزش و کبودی ایجاد شده به خاطر آسیب عصبی دارد.

## تسریع فرآیند بهبود زخم



لیزر پر توان می‌تواند تولید فیبرو بلاست را تحریک کرده و ساختار مورد نیاز برای تولید کلاژن را ایجاد کند. کلاژن یک پروتئین اصلی مورد نیاز برای جایگزینی بافت مرده بدن یا ترمیم بافت آسیب دیده می‌باشد. ترمیم زخم دارای سه فاز اصلی التهاب زودرس، فاز پرولیفراسیون و فاز دوباره سازی است که لیزرهای کم توان در اکثر این بخش‌ها می‌توانند تاثیرگذار باشند و ترمیم زخم باز را فعال نمایند. زخم‌های مزمن، زخم‌های بسته یا بهبود نیافته ای هستند که سبب مشکل در امر درمان می‌گردند و به درمان معمول پاسخ نمی‌دهند. زخم‌های مزمن بر دو نوع است: پوستی و مخاطی. از جمله زخم‌های پوستی می‌توان به زخم‌های فیزیکی از نوع حرارتی (سوختگی) و یا مکانیکی (بستر) اشاره کرد که در هر دو مورد نور قرمز و مادون قرمز بر ترمیم آن‌ها موثرند. از سایر زخم‌هایی که درمان بالیزرهای کم توان، می‌تواند در تسریع روند ترمیمی آن‌ها نقش موثری داشته باشد نیز می‌توان به زخم‌های دهانی- حلقی- بینی، زخم‌های گاستروئودنال، زخم‌های ولو و واژینال، زخم‌های مثانه، سیستم ادراری و ... اشاره کرد.

## کاهش التهاب

لیزر پر توان می‌تواند باعث شود رگ‌های خون و عروق لنفاوی تنگ بدن با یک مکانیزم به نام (اتساع وریدی) گشاد شوند. به این ترتیب از بین بردن التهاب، ورم و ادما در محل



های آسیب دیده بطور موثر امکان پذیر می‌شود. این فرآیند همچنین می‌تواند باعث از بین رفتن سریع کبودی به خاطر تاثیرات بیولوژیک آن خاص بر بدن انسان شود.

### تسریع فرآیند ترمیم بافت و رشد سلول

لیزر پر توان می‌تواند به بافت های عمیق بدن نفوذ کرده و باعث تحریک تولید سلول های خاص در بدن شود. این تحریک باعث افزایش انرژی در دسترس این سلول ها و ایجاد قابلیت جذب مواد مغزی و دفع ضایعات سلولی به صورت موثر می‌شود. این شرایط می‌تواند بطور قابل توجه ترمیم بافت آسیب دیده را تسریع کرده و به این ترتیب مدت زمان لازم برای ترمیم عضله، تاندون و رباط را کاهش دهد.

### افزایش سرعت جریان خون

لیزر پر توان می‌تواند بطور قابل توجه باعث افزایش سرعت تشکیل مویرگ های جدید در بافت های آسیب دیده بدن شود. به این ترتیب جریان خون به بافت های آسیب دیده افزایش یافته و این شرایط باعث افزایش سرعت فرآیند ترمیم زخم شده و احتمال تشکیل بافت زخم در محل آسیب دیده را کاهش می‌دهد.

### افزایش فعالیت متابولیک

لیزر پر توان می‌تواند بطور قابل توجه ظرفیت اکسیژن رسانی و تامین مواد مغزی را در سلول های خونی که در معرض پرتو لیزر در طول درمان قرار می‌گیرند، افزایش دهد. این شرایط باعث افزایش فعالیت متابولیک و تولید آنزیم های خاص در بدن می‌شود. تاثیرات ناشی از این شرایط را می‌توان در تمام بدن احساس کرد و این شرایط محدود به نواحی خاص قرار گرفته در معرض پرتوی لیزر نیست.

## کاهش احتمال تشکیل بافت زخم

درمان با لیزر پر توان می‌تواند تشکیل بافت زخم در نتیجه ایجاد بریدگی، سوختگی و عمل جراحی را کاهش دهد. این کار با تسریع فرآیند ترمیم سلولی، بهبود جریان خون به نواحی آسیب دیده بدن و دفع موثرتر ضایعات ناشی از سوخت و ساز سلولی انجام می‌شود. افزایش سرعت فرآیند بهبود همواره باعث تشکیل کمتر بافت زخم در بدن فرد می‌شود.

## واکنش درمانی با لیزر پر توان

شرایطی که به خوبی به درمان با لیزر پر توان واکنش نشان می‌دهد:



درد در ناحیه صورت



درد در قسمت تحتانی کمر



درد در ناحیه گردن



درد مچ دست



درد در ناحیه آرنج



درد زانو

- آسیب دیدگی بافت نرم: درد شدید در نتیجه آسیب دیدگی کشیدگی و پیچ خوردگی، تاندونیت، بورسیت، ارنج تنیس باز/ گلف باز، فتق دیسک، برآمدگی دیسک
- ارتروز، درد مفصل (مچ، زانو، گردن، کمر)
- آسیب دیدگی‌های مکرر ناشی از فشار
- درد مزمن

- نوروپاتی
- سندروم تونل کارپال، تونل تارسال
- سیاتیک اسیب دیدگی‌های ورزشی
- بیماری زونا و تبخال، زخم‌هایی که ترمیم نمی‌شوند.

### تفاوت بین لیزر پر توان و لیزر سرد

افزایش قدرت لیزرها باعث ایجاد قابلیت تحویل انرژی بیشتر با اثربخشی بالا به بافت‌های بدن شده و به این ترتیب درمان ساختارهای عمیق تر بدن (همچون فتق دیسک و تنگ شدن کانال نخاعی) با لیزر پر توان امکان پذیر شده است. این شرایط در حالی است که لیزر کم توان قابلیت استفاده موثر برای لایه‌های عمیق تر بدن را ندارد. لیزر پر توان می‌تواند به بافت‌های هدف نفوذ کرده و به عمق ۶ تا ۸ اینچی بدن برسد. این شرایط درمان اکثر بافت‌های بدن را با این مدالیتی امکان پذیر کرده است. در حقیقت همانطور که ذکر شد، لیزر پر توان انرژی بیشتری را در مقایسه با لیزر سرد دارد. مشکل بیمار و سطح سلامت کلی وی بر تعداد جلسات درمانی مورد نیاز در این حالت تاثیرگذار است. بعضی بیماران می‌توانند بهبود در وضعیت خود را با ۱ تا ۳ جلسه درمان مشاهده نمایند. با این وجود، بطور میانگین درمان مشکل بیمار به ۴ تا ۱۰ جلسه درمانی نیاز دارد. علاوه بر این، درمان شرایط مزمن همچون نوروپاتی به تعداد جلسات درمانی بیشتر نیاز دارد. هر جلسه درمانی در این حالت معمولاً بین ۵ تا ۳۰ دقیقه با توجه به ناحیه تحت درمان و شرایط مربوط به آن طول می‌کشد.

### تعداد جلسات درمانی مورد نیاز

تعداد جلسات مورد نیاز با توجه به نوع بیماری و نوع دستگاه لیزر مورد استفاده که کم توان یا پر توان باشد، متفاوت است. به طور کلی درمان با لیزر تراپی‌های پر توان تعداد جلسات کمتری نیاز دارد و طول جلسات نیز کوتاه تر است. ولی به طور معمول بیماران با دردهای حاد معمولاً بین ۲ تا ۶ جلسه درمانی نیاز دارند. اما در بیماران با دردهای مزمن

۶ تا ۱۰ جلسه درمانی کافی است. زمان هر جلسه درمان نیز بین ۵ تا ۳۰ دقیقه است که متناسب با ناحیه مورد درمان و نوع دستگاه لیزر و پروتکل‌های درمانی متفاوت است.

### موارد منع استفاده از لیزر

لیزرهای فیزیوتراپی کم توان در صورتی که اصولی و با دوز مناسب استفاده شوند فاقد عارضه جانبی بوده و هیچ خطری برای انسان ندارد، اما بهتر است در موارد زیر استفاده نشود:

- در بیماران دارای پیس میکر قلبی لیزر نباید در روی قفسه سینه استفاده شود.
- در خانمهای حامله لیزر نباید در ناحیه شکم و ناحیه کمر و لگن استفاده شود.
- در بیماران قلبی لیزر بر روی قفسه سینه استفاده نشود.
- بیماران دارای سرطان و انواع بدخیم
- بیماران دارای تشنج یا صرع
- کودکان در حال رشد (در صفحات استخوان)
- مناطق نزدیک به چشم

### کاربردهای دیگر لیزر تراپی و تحقیقات جدید

امروزه محققان از این روش درمانی در سایر بیماری‌ها نیز تحقیقاتی انجام داده اند و تاکنون برخی از آنها به مرحله اجرایی رسیده اند و برخی دیگر هنوز در مراحل اولیه تایید درمان هستند. تعدادی از این موارد به شرح زیر است:

#### - درد دهان و دندان

- استفاده از لیزر درمانی برای کاهش دردهای مربوطه به ایمپلنت و کشیدن دندان در حال انجام است و تعدادی از شرکت‌های تجهیزات پزشکی، پروتکل‌های خاصی برای کاهش دردهای مربوط به دهان و دندان دارند.

### - جلوگیری از ریزش مو

- مطالعاتی در خصوص درمان ریزش مو با لیزر انجام شده است و مدارک نشان می‌دهد که می‌توان از لیزر درمانی در کاهش ریزش مو استفاده کرد. البته هنوز نتایج دقیق و اثبات شده ای وجود ندارد.

### - صدمات مغزی

- یکی دیگر از کاربردهای آینده لیزر، در خصوص سکته مغزی و بهبود آسیب‌های مغزی است که امیدواریم در این نتایج موثر و اثبات شده ای برای آن پیدا شود.

### - سرطان

- برای کاهش دردها و بهبود سرطان سینه با استفاده از لیزر درمانی تحقیقاتی انجام شده است و نتایج حاکی از آن است که این روش درمانی باعث کاهش سریع دردهای بیمار شده است.

### - لیزر تراپی در دامپزشکی

امروزه دستگاه‌های لیزر درمانی به خصوصی مختص حیوانات طراحی و ساخته شده است که امکان درمان و کاهش دردهای بافت‌های حیوانات را فراهم می‌کند. البته استفاده از لیزر درمانی در حیوانات بیشتر در خارج از کشور شایع بوده و تعداد خیلی کمی از مراکز دامپزشکی ایران از این دستگاه‌ها به منظور کاهش دردهای حیوانات استفاده می‌کنند.

فصل ششم

## اولتراسوند (Ultrasound)

## اولتراسوند (US :Ultrasound)

اولتراسوند تراپی<sup>۱</sup> چیست موارد کاربرد و فواید آن، فیزیوتراپیست‌ها از روش‌ها و ابزارهای درمانی مختلفی برای کمک به کاهش درد و التهاب و در نهایت بازیابی عملکرد اندام‌های بیمار استفاده می‌کنند. از روش‌های درمانی که به طور گسترده توسط فیزیوتراپیست‌ها در کلینیک فیزیوتراپی مورد استفاده قرار می‌گیرد، اولتراسوند و شاک ویو است. در این نوع دستگاه اولتراسوند، از امواج مکانیکی صوت استفاده می‌شود تا در بافت لرزش ایجاد کند. تفاوت این دستگاه با اولتراسوند تشخیصی در این است که در دستگاه اولتراسوند تراپی تصویری ایجاد نمی‌شود، بلکه لرزشی ایجاد می‌شود که به بافت منتقل می‌شود.

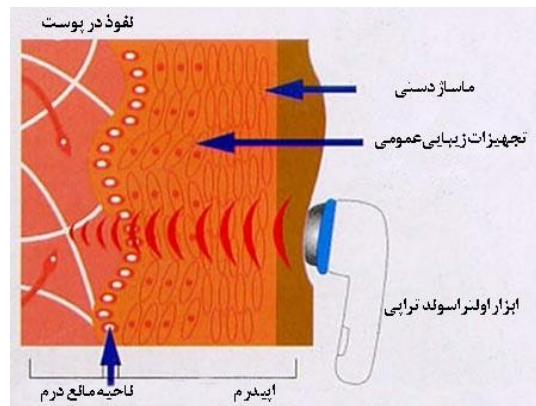
امواج فراصوت از نوع امواج مکانیکی است که فرکانس آن‌ها بیش از 20000 هرتز بوده و فرای آستانه شنوایی انسان قرار داد. این امواج دارای اثرات 1 تا 3 ولت بر سانتیمتر با عمق نفوذ / مکانیکی و گرمایی بوده و با شدت‌های مختلف بر اساس فرکانس مورد استفاده امواج در آسیب‌های حاد و مزمن و بیماری‌های مختلف کاربرد دارد. عمق نفوذ تقریبی آن‌ها به بافت به این صورت است: ۳ مگاهرتز تا عمق ۱ الی ۲ سانتی متری نفوذ می‌کند؛ در حالی که ۱ مگاهرتز تا عمق ۲ الی ۵ سانتی متری نفوذ می‌کند. چنانچه این امواج به صورت پیوسته مورد استفاده قرار گیرند با ایجاد گرمای عمقی در بدن باعث افزایش گردش خون، ازدیاد نفوذ پذیری غشاء سلولی و نیز دفع مواد زائد از موضع می‌گردند ضمن این مدالیته دارای اثرات مکانیکی مختلفی نیز می‌باشد که اثرات درمانی زیادی را به همراه دارد. اولتراسوند مورد استفاده در فیزیوتراپی را نباید با اولتراسوند تشخیصی (سونوگرافی)<sup>۲</sup> اشتباه گرفت.

<sup>1</sup> Ultrasound therapy

<sup>2</sup> sonography

## اولتراسوند تراپی چگونه کار می‌کند؟

اولتراسوند تراپی به وسیله ابزاری که در بالای پوست ناحیه آسیب دیده مورد استفاده قرار می‌گیرد استفاده می‌شود. زمانی که امواج صوتی از دستگاه به دخل پوست نفوذ می‌کنند، شروع به لرزاندن بافت نرم می‌کنند. این لرزش باعث افزایش حرارت در بافت نرم شده و گردش جریان خون را بالا برده و درد را کاهش می‌دهد. حرارت ایجاد شده باعث شل شدن عضلات مبتلا به گرفتگی شده و توانایی‌های کششی بافت‌ها را افزایش می‌دهد. این اثرات باعث کاهش اختلالات درد فشاری مانند سیاتیک و فتق دیسک شده و همچنین باعث کاهش درد ناشی از فشار بر ساختارهای ستون فقرات و عصب‌ها می‌شود. اولتراسوند ممکن است باعث افزایش دامنه حرکتی ستون فقرات نیز شود. با کمک روش اولتراسوند تراپی، تولید کلاژن افزایش می‌یابد. کلاژن یک نوع پروتئین اصلی است که رباط‌ها و تاندون‌ها از آن ساخته شده‌اند. اولتراسوند تراپی با کمک به بدن در تولید کلاژن بیشتر، فرایند بهبودی بافت‌های نرم را تسریع می‌کند.



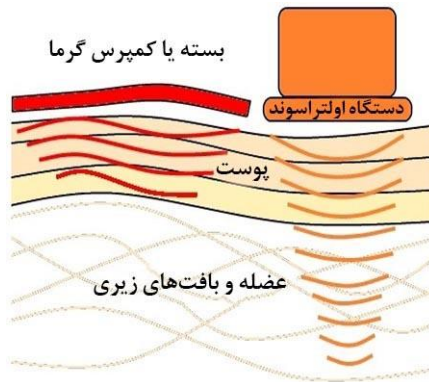
## مکانیزم اولتراسوند تراپی

اولتراسوند تراپی با دو مکانیزم کار می‌کند: مکانیزم حرارتی و مکانیزم مکانیکی.



## مکانیزم حرارتی

زمانی که امواج اولتراسوند از سر دستگاه به پوست منتقل می‌شوند، باعث لرزش بافت‌های مجاور می‌گردند، به خصوص بافت‌هایی که حاوی کلاژن هستند. این افزایش ارتعاش، منجر به تولید گرما در داخل بافت‌ها می‌شود. در اغلب موارد این گرما توسط خود بیمار حس نخواهد شد. این افزایش دما می‌تواند باعث افزایش بهبود سازه‌هایی مانند رباط‌ها، تاندون‌ها، بافت‌های اسکار و کپسول لیفی مفاصل شود. علاوه بر این، گرمای تولیدشده می‌تواند موجب کاهش درد و اسپاسم عضلات و افزایش سرعت ترمیم بافت‌ها شود.



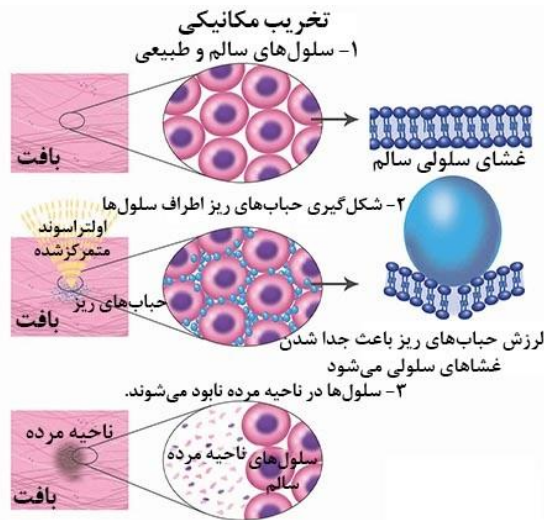
بخشی از امواج صوتی انتقال داده‌شده به بدن، جذب بافت‌ها می‌شود و در نتیجه در آن ناحیه گرما تولید می‌شود. میزان جذب امواج به ماهیت بافت، میزان گستردگی عروق و فرکانس امواج صوتی، بستگی دارد. گرمای ایجادشده توسط امواج صوتی، به واسطه انتشار گرمایی و جریان خون موضعی، در بافت گسترش می‌یابد.

اگر امواج فراصوت به صورت پیوسته و دائم به بافت منتقل شوند، این امواج باعث ایجاد لرزش‌های میکروسکوپی در عمق مولکول‌های بافت می‌شوند که این لرزش‌ها باعث افزایش دما و اصطکاک در سطح مولکولی می‌شود. این افزایش دما در نهایت موجب افزایش گرما و خون‌رسانی بیشتر به بافت هدف خواهد شد و این افزایش سطح متابولیسم (سوخت و ساز) سلولی در نهایت موجب کاهش درد و بهبود بافت می‌شود.

## اولتراسوند تراپی مکانیکی

اولتراسوند تراپی مکانیکی از امواج صوتی پالسی برای نفوذ عمیق تر استفاده می‌کند که باعث شکل‌گیری حباب‌هایی در بافت نرم برای انقباض و انبساط می‌شود و در نتیجه تورم و التهاب در بافت کاهش یافته و درد از بین می‌رود.

تاثیر دوم امواج اولتراسوند زمانی است که امواج به صورت مقطعی به بافت اعمال شود و در نهایت سبب ایجاد تاثیرات مکانیکی می‌شود. اگر چه زمانی که بافت مورد نظر به صورت مقطعی مورد هدف قرار گیرد، تاثیرات گرمایی هم تا حدودی وجود دارد اما بیشتر تاثیرات آن، مکانیکی است. اثر مکانیکی به این صورت است که با برخورد مقطعی امواج اولتراسوند حباب‌های گازی در بافت هدف، منبسط و منقبض می‌شود. نتیجه این انبساط و انقباض در بافت نرم که یک فعالیت مکانیکی است منجر به کاهش تورم و التهاب شده و درد از بین خواهد رفت.



## تأثیرات دمایی اولتراسوند تراپی

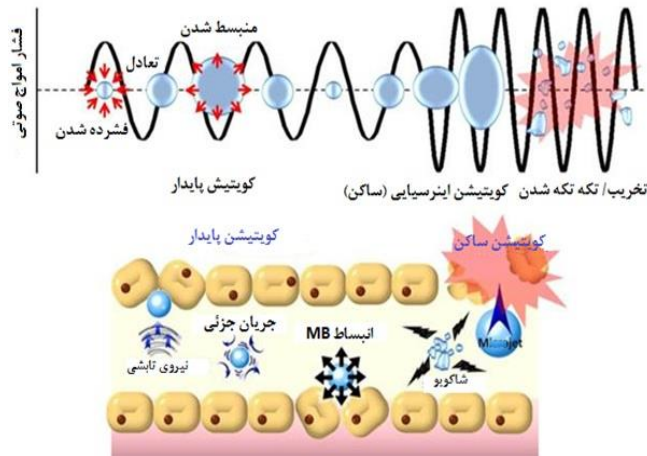
در درجه ی اول، اولتراسوند به عنوان یک وسیله ی گرما زا عمل می کند، چون لرزش این دستگاه انرژی تولید می کند که به گرما تبدیل می شود. دستگاه بر روی حالت (continues) و با لرزش ۱۰۰٪ در زمان استفاده از دستگاه تنظیم می شود. با اعمال حرارت به بافت آسیب دیده، جریان خون، کشسانی و فرآیندهای متابولیکی افزایش می یابند. برای مثال، در مورد خشکی مفصل، در اثر تأثیرات دمایی اولتراسوند درمانی، جریان خونی که به این ناحیه می رسد، افزایش یافته و در نتیجه انعطاف پذیری و دامنه ی حرکتی مفصل افزایش می یابد.

## تأثیرات غیر دمایی اولتراسوند

در درجه ی اول تأثیر اولتراسوند، کاهش التهاب حاد (ورم) است. دستگاه بر روی حالت پالس<sup>۱</sup> تنظیم می شود، که در این حالت، ۱۰٪، ۲۰٪ و یا ۵۰٪ از زمان استفاده از دستگاه، لرزش به بافت اعمال می شود، این امکان مستمر نبودن و پالس دار بودن لرزش دستگاه، از رسیدن گرما به بافت جلوگیری می کند. اولتراسوند غیر گرمایی، باعث تحریک آزادسازی سلول های خاص سیستم ایمنی می شود که به کاهش التهاب در بافت ها کمک می کنند.

---

<sup>۱</sup> pulsed



تأثیرات غیرحرارتی اولتراسوند از طریق مکانیسم‌های فیزیکی متعددی اعمال می‌شود که تحت عنوان کاویتاسیون یا حفره‌زایی، جریان آکوستیک و امواج ایستا توصیف می‌شوند. به ایجاد حباب یا حفره‌های کوچک در مایعات حاوی گاز که در اثر امواج اولتراسوند ایجاد می‌شود، کاویتاسیون یا حفره‌زایی می‌گویند. ارتعاش این حباب‌ها در نفوذپذیری غشای سلولی تغییراتی ایجاد می‌کند. در یک میدان اولتراسوند، جریان آکوستیک باعث جنبش یک‌سویه مایعات می‌گردد. این امر اگر در مرز غشای سلولی و مایع اطراف آن رخ دهد، می‌تواند فعالیت سلول‌ها را تحریک نماید.

برای مثال در مورد مفصل متورم (مثلاً در مچ پای رگ به رگ شده)، از اولتراسوند پالس دار می‌توان برای کاهش التهاب و ورم بافت به منظور تسریع بهبودی استفاده کرد.

### اثر بر روی فرایندهای التهابی و ترمیمی

یکی از مزایای عمده تصور شده برای درمان اولتراسوند این است که، تصور می‌شود این روش می‌تواند زمان بهبودی و ترمیم آسیب‌دیدگی‌های برخی از بافت‌های نرم را کاهش دهد. تصور می‌شود امواج اولتراسوند از طریق جذب ماست سل‌های بیشتر به سمت ناحیه آسیب‌دیده، سرعت برطرف شدن فرایندهای التهابی را افزایش می‌دهد. این روش می‌تواند جریان خون بافت آسیب‌دیده را افزایش دهد، این امر در فاز تحت حاد آسیب‌دیدگی

بافت‌ها سودمند است. از آنجاکه اولتراسوند می‌تواند جریان خون بافت‌ها را افزایش دهد، استفاده از امواج اولتراسوند بلافاصله پس از آسیب توصیه نمی‌شود. همچنین امواج اولتراسوند می‌توانند تولید کلاژن‌ها را تحریک نمایند. کلاژن‌ها جزء اصلی پروتئینی بافت‌های نرم مانند تاندون‌ها و رباط‌ها می‌باشند. از این رو اولتراسوند درمانی می‌تواند فاز پرولیفراتیو ترمیم بافت‌ها را تسریع بخشد. تصور بر این است که امواج اولتراسوند، ترمیم کلاژن‌های بالغ را بهبود می‌بخشد، بنابراین می‌تواند اثر مثبتی بر بافت‌های لیفی اسکار که پس از آسیب دیدگی‌ها شکل می‌گیرند، داشته باشد.

### روش استفاده از اولتراسوند درمانی

امواج اولتراسوند با یک تاثیر پیزوالکترونیکی تولید می‌شوند که در اثر ارتعاش کریستال‌های درون سر پروب به وجود می‌آید. پروب پرتوهای مافوق صوت را تولید و آن‌ها را ساطع می‌کند. این ارتعاش و کاواک زایی می‌تواند موجب گرم شدن موضعی و عمیق شود؛ اگرچه معمولاً بیمار هیچ حساسیتی را در اثر گرما احساس نمی‌کند. در مواردی که تاثیر گرما مطلوب نباشد مانند یک جراحی تازه با التهاب شدید، می‌توان امواج اولتراسوند را به جای انتقال پیوسته، به صورت پالس شده انتقال داد. این دستگاه به‌طور مداوم بر روی پوست، برای حدود ۳ الی ۵ دقیقه حرکت داده می‌شود. ممکن است در صدمات حادتر، درمان ۱ الی ۲ بار در روز و در موارد مزمن به تعداد دفعات کمتر صورت بپذیرد. دوز امواج اولتراسوند (درشدت یا فرکانس پرتو) می‌تواند متفاوت باشد. به زبان ساده، فرکانس پایین قادر است در عمق بیشتری از بافت‌ها نفوذ نماید. بنابراین در مواردی که در آن آسیب دیدگی بافت عمقی باشد، از فرکانس‌های پایین استفاده می‌کنند. در مقابل، فرکانس‌های بالاتر، برای بافت‌های نزدیک به سطح پوست استفاده می‌شود.



فیزیوتراپیست شما یک ناحیه ی سطحی کوچک را در هر قسمت انتخاب می کند تا روی آن اولتراسوند را اعمال کند. همچنین بر اساس وضعیت خاص شما، دستگاه را بر روی تنظیمات صحیح قرار می دهد. معمولا در جراحتهای حاد (جراحتهای تازه به همراه التهاب) از تنظیمات (pulsed) استفاده می شود، در حالی که در آسیب های مزمن (صدمات ایجاد شده در مدت زمان طولانی) از تنظیمات (continues) استفاده می شود. بر روی سر مبدل و یا روی پوست، ژل خاصی استفاده می شود تا به نفوذ امواج به پوست به طور مساوی کمک کند. در طی روش اولتراسوند تراپی، فیزیوتراپیست دائما سر مبدل را در اطراف ناحیه ی مورد نظر حرکت می دهد.

### درمان با اولتراسوند

اولتراسوند با یک دستگاه دارای مبدل اولتراسوند (پروب یا همان دسته تولید کنند امواج اولتراسوند) انجام می شود

روش کار به این شکل است که ابتدا مقدار کمی ژل به ناحیه تحت درمان بدن مالیده میشود سپس دکتر فیزیوتراپ به آرامی پروب را به شکل دایره های کوچکی روی بدن بیمار حرکت می دهد از طریق تغییر تنظیمات دستگاه اولتراسوند عمق نفوذ امواج اولتراسوند را کنترل کرده و یا شدت اولتراسوند را تغییر دهد در هر مرحله از درمان از

تنظیمات متفاوتی استفاده می‌شود معمولاً بسته به اندازه مساحت عضو مورد نظر اولتراسوند تراپی 3 تا 5 دقیقه زمان می‌برد.

خطرات و عوارض جانبی ندارد اما اگر سر مبدل بیش از اندازه در یک جا باقی بماند امکان سوختن بافت‌های زیرین وجود دارد که امکان دارد بیمار آن را احساس کند یا نکند.



### اولتراسوند تراپی به روش تماس مستقیم

رایج‌ترین روشی که متخصصین طب فیزیکی برای اولتراسوند تراپی در نظر می‌گیرند، روش تماس مستقیم است. در این روش، متخصص طب فیزیکی، مقداری کمی ژل یا کرم بر روی بخشی از بدن که قرار است تحت درمان قرار گیرد، اعمال می‌کند. سپس سر دستگاه اولتراسوند (همچنین تحت عنوان مبدل نیز شناخته می‌شود) به آرامی بروی ژل و در برابر اندام مورد نظر قرار می‌گیرد. سر دستگاه به حرکاتی دوار در یک مسیر دایره‌ای کوچک بر روی بدن حرکت داده می‌شود. به‌طور معمول درمان با اولتراسوند، 5 الی 8 دقیقه طول خواهد کشید.



### اولتراسوند تراپی به کمک غوطه‌ورسازی در آب

در مواردی که قرار است اولتراسوند تراپی بر روی برآمدگی‌های استخوانی و یا دیگر سطوح نامنظم بدن اعمال شود، از تکنیک غوطه‌ورسازی در آب استفاده می‌شود. در این روش، بخشی از بدن که قرار است تحت درمان قرار بگیرد، در یک سطل یا تشت پر از آب غوطه‌ور می‌شود. سپس سر دستگاه مقابل ناحیه موردنظر قرار می‌گیرد. در این روش سر دستگاه مستقیم در تماس با بدن قرار نمی‌گیرد. حدوداً یک سانتیمتر بالای ناحیه موردنظر قرار گرفته و امواج انتقال داده می‌شود. اندام هایی که معمولاً توسط این روش تحت درمان قرار می‌گیرند، بیشتر شامل دست و پاها می‌شود. در هنگام درمان، ممکن است در ناحیه تحت درمان کمی احساس گرمی کنید.





## اولتراسوند تراپی به روش بلادر

اگر متخصص فیزیوتراپی بخواهد محلی را تحت درمان قرار دهد که دارای زخم باز است، ممکن است استفاده از ژل یا کرم، خطر ایجاد عفونت را افزایش دهد. در این موارد از روش بلادر استفاده می‌شود. در تکنیک بلادر برای اولتراسوند تراپی از یک بالون یا کیسه کوچک استفاده می‌شود که از آب یا ژل مخصوص پر شده است. بالون بر روی محل مورد نظر قرار گرفته و پس از آن برای انتقال امواج، سر دستگاه بر روی بالون قرار می‌گیرد. امواج اولتراسوند از طریق بالون به بخش مورد نظر انتقال می‌یابند.



## فرایند اولتراسوند درمانی

بسته به فرکانس‌های مختلف و شدت امواج، اولتراسوند درمانی، در سطح‌های مختلفی اجرا می‌شود. این نوع تطبیق‌پذیری برای یک ابزار درمانی بسیار مفید است چراکه اجازه می‌دهد تا پزشک یا تکنسین درمان، مطابق با مشکل بیمار، شدت سطح درمان را تنظیم نماید. به‌هرحال، در اولتراسوند درمانی، هنگام گسیل امواج بر سطح مورد نظر، سطح حرارت بافت‌ها افزایش می‌یابد.

در اختلالات اسکلتی-عضلانی، اولتراسوند درمانی از سه طریق به درمان کمک می‌نماید:

- سرعت فرایند درمان را با افزایش جریان خون در منطقه آسیب‌دیده، بهبود می‌بخشد.

- التهاب و تورم را کاهش می‌دهد که در پی آن درد نیز کاهش خواهد یافت.
  - باعث نرم شدن بافت‌های اسکار می‌شود.
  - همچنین اولتراسوند درمانی قادر است تا:
    - رسوبات داخلی مواد را بشکند، مانند سنگ‌ها رسوبی، در کلیه و کیسه صفرا با شکسته شدن سنگ‌ها و تبدیل آن‌ها به قطعات کوچک‌تر، بدن قادر است آن‌ها را دفع نماید.
    - بهبود جذب و اثر بخشی داروها در بخش‌های خاصی از بدن، به‌عنوان مثال تضمین این‌که داروهای شیمی‌درمانی سلول‌های سرطانی مغز را به‌درستی مورد هدف قرار دهند.
    - از بین بردن رسوبات دندان‌ها، هنگام جرم‌گیری و تمیز کردن دندان‌ها
    - کمک به لیپوساکشن، به‌عنوان مثال ساکشن لیپکتومی به کمک اولتراسوند
    - در طی فرایندهای اسکروتراپی (ترمیم رگ) یا درمان لیزر داخل وریدی (روش‌های غیر جراحی که برای درمان واریس بکار گرفته می‌شود)، می‌تواند کمک‌کننده باشد.
    - تحریک بازسازی دندان یا استخوان‌ها (تنها زمانی که از پالس‌های با شدت کم استفاده شود)
    - برطرف کردن مانع سد خونی- مغزی برای ارائه مؤثرتر داروها به سلول‌های مغزی.
    - همکاری با آنتی‌بیوتیک‌ها در جهت از بین بردن باکتری‌ها
- برای دستیابی به این مزایا، امواج اولتراسوند باید به سطح پوست ناحیه آسیب‌دیده گسیل داده شوند. این کار باید توسط یک مبدل و یا ابزار مخصوصی که بدین منظور تهیه شده است، انجام شود. هنگامی که امواج صوتی منتشر می‌شوند، به‌طور مؤثری توسط بافت‌های نرم بدن مانند رباط‌ها، تاندون‌ها و فاسیا<sup>۱</sup> جذب می‌شوند.

---

<sup>1</sup> Fascia

## مزایای اولتراسوند تراپی

اولتراسوند تراپی یک روش غیرتهاجمی، آسان و ارزان است. در این فرایند نیازی به انجام عمل جراحی نیست و اسکاری از آن به جای نمی‌ماند همچنین بیمار در معرض اشعه قرار نمی‌گیرد. این روش را می‌توان به راحتی در مطب یا در منزل انجام داد. اولتراسوند تراپی برای موارد زیر مؤثر است:

- کاهش و از بین بردن تورم و التهاب
  - کاهش درد در عضلات و مفاصل
  - گرفتگی و سفت شدن عضلات و مفاصل
  - رفع اسپاسم‌های عضلانی
  - کاهش گرفتگی در بافت‌های بدن
  - تسریع روند بهبودی زخم‌ها
  - آماده‌سازی عضلات و مفاصل برای انجام تمرینات کششی و ورزش
- نشان داده شده است که درمان با اولتراسوند موجب افزایش موارد زیر می‌شود:

- سرعت بهبود
- آرام سازی بافت‌ها
- گرم شدن بافت‌ها
- جریان موضعی خون
- از بین رفتن بافت جای زخم

## موارد کاربرد اولتراسوند تراپی

میزان شدت و فرکانس در اولتراسوند تراپی متغیر بوده و به موردی که تحت درمان قرار گرفته بستگی دارد اما اساساً یکی از بخش‌های برنامه فیزیوتراپی به خصوص در موارد زیر است:

- انقباض و گرفتگی عضلات، تاندون و فاشیا؛ که به طور غیرعادی کوتاه شده و خاصیت ارتجاعی خود را از دست داده‌اند مانند فاسیت پلانتر
- درد مزمن پایین کمر؛ کاربرد اولتراسوند در درمان درد پایین کمر زمانی که دلیل فیزیکی مشخصی برای آن وجود نداشته باشد.
- درد دنبالچه، که دردی است که در قسمت دنبالچه ایجاد شده و منشأ آن نامشخص است.
- آسیب دیدگی‌های ورزشی و گرفتگی، رگ به رگ شدن و اسپاسم عضلات
- بیماری‌های التهابی مفاصل، تاندون‌ها و استخوان مانند استئوآرتریت، روماتیسم مفصلی، التهاب تاندون و بورسیت؛ زیرا جریان خون و تولید کلاژن (پروتئین اصلی در بافت نرم) را افزایش می‌دهد.
- افزایش تولید کلاژن در بافت فیبروزی شکل گرفته در اسکارها و بافت‌هایی که از قبل آسیب دیده‌اند.

#### موارد منع مصرف اولتراسوند درمانی

از آنجاکه تصور می‌شود امواج اولتراسوند در روند بازسازی بافت‌ها مؤثر است، بنابراین احتمال ایجاد بدشکلی‌های غیرطبیعی در بافت‌هایی که دچار اختلال شده‌اند وجود دارد. همچنین از آنجا که این روش درمانی باعث افزایش خون‌رسانی در بدن می‌شود، در صورت وجود بافت‌های سرطانی، احتمال گسترش آن‌ها به نقاط دیگر وجود دارد. بنابراین در هنگام استفاده از اولتراسوند درمانی، برخی از موارد خاص را باید مدنظر داشت. اگر بیمار از موارد زیر رنج می‌برد نباید تحت این روش درمانی قرار بگیرد:

- وجود بدخیمی‌ها و یا بافت‌های سرطانی
- عفونت‌های حاد
- خطر خونریزی
- ایسکمی‌های (خون‌رسانی ضعیف به بافت‌ها) شدید

- سابقه ترومبوز وریدی
- آسیب دیدگی بافت های عصبی
- مشکوک بودن به شکستگی استخوان
- در صورتی که بیمار باردار است.
- امواج اولتراسوند درمانی نباید به اندام هایی همچون: اندام های جنسی، صفحات فعال رشد استخوانی در کودکان و یا چشم ها تابانده شود.

### عوارض احتمالی و خطرات

با وجود استفاده گسترده از تکنولوژی اولتراسوند درمانی، برای استفاده ایمن از آن، دستورالعمل های خاصی وجود دارد. این دستورالعمل ها برای کمک به جلوگیری از خطرات خاص احتمالی می باشد، هرچند که درصد وقوع این خطرات بسیار پایین می باشد. این خطرات عبارت اند از:

- سوختگی ناشی از حرارت امواج اولتراسوند.
- خونریزی ناشی از درمان های مکانیکی.
- واکنش های زیستی غیر قابل پیش بینی.
- با این حال، با توجه به استفاده منحصر به فرد از امواج صوتی به عنوان جزء اصلی روش درمان، اولتراسوند درمانی در مقایسه با روش های درمانی دیگر مانند پرتو درمانی، خطر بالقوه ای را برای بیماران به همراه نخواهد داشت. مهم تر از همه، آنکه خطر ابتلا به سرطان در این روش اصلاً وجود ندارد، حتی اگر روش اولتراسوند درمانی چندین بار تکرار و در دوز بالایی انجام شده باشد. برای اطمینان از ایمنی و سلامتی بیماران، بهتر است به دقت خطرات و مزایای استفاده از اولتراسوند درمانی در نظر گرفته شود. قبل از انجام این روش، مزایا و خطرات احتمالی باید به درستی سنجیده شود.

فصل ہفتم

تکار تراپے

(Tecar Therapy)

## تکار تراپ (Tecar Therapy)

ریشه واژه تکار<sup>۱</sup> از زبان ایتالیایی و از کلمه *Transferimento Energetico Capacitivo e Resistivo* گرفته شده است. بنابراین خود واژه تکار یک کلمه مخفف است و قاعدتاً نباید از واژه آن انتظار مفهوم خاصی داشته باشیم. این روش درمانی را با نام آر اف تراپی<sup>۲</sup> نیز می‌شناسند.

تکار تراپی یک نوع درمان ترکیبی از درمان حرارتی و الکتروتراپی است. در این روش درمانی پزشک بافت آسیب دیده را به وسیله انرژی الکترو مغناطیس معالجه می‌کند. در تکار تراپی بر خلاف الکتروتراپی انقباض عضلات را تحریک نمی‌کند. طیف طول موج درمانی از ۳۰۰ کیلوهرتز تا ۱/۲ مگاهرتز می‌باشد که با توجه به مقدار آسیب پزشک از طول موج‌های مختلف استفاده می‌کند. مسیر جریان با فرکانس بالا و میدان الکترو مغناطیسی، توسط موقعیت الکترودها روی بدن بیمار تعیین می‌شود. میدان الکترو مغناطیسی ایجاد شده، گرما تولید می‌کند و قابلیت این را دارد که به آن جهت بدهیم و هر نقطه از بدن را پوشش دهیم. در نتیجه مدیریت کردن میدان مغناطیسی ایجاد شده بسیار آسان خواهد بود. انبساط ناشی از گرما باعث افزایش تبادل مواد مغذی در بافت‌ها و در نتیجه تخلیه ناحیه ملتهب و هجوم سلول‌های بازدارنده می‌شود. همچنین تکار تراپی باعث افزایش تولید اندورفین در محل آسیب دیده می‌شود که باعث از بین رفتن درد خواهد شد.

<sup>۱</sup> Tecar

<sup>۲</sup> RF Therapy



### مکانیزم درمان با تکارتراپی

مکانیزم عملکرد دستگاه تکارتراپی با پایه ریزی فرکانس برای اعصاب و عضلات را (در عمقی بیشتر از هر نوع دستگاه دیگر و فاصله های بین دو قطب طولانی تر از هر دستگاه دیگر) است و نیز دارای خواص کارکردی: رزونانس مولکول های آب و به تبع آن رزونانس مولکول های اکسیژن محلول در آب و در نتیجه اکسیژن رسانی بیشتر و ایجاد گرمای عمقی افزایش قطر عروق خونی که در کنار گرمای عمقی سبب خون رسانی در ناحیه مورد درمان می شود. ارسال پیام هایی برای انقباض و انبساط عضلات به وسیله امواج فرکانس بالای RF که این امواج توسط عضله فیلتر شده و موج مدوله پیام عضلانی توسط عضله برای انقباض و انبساط جذب می گردد. دستگاه تکار نوعی مدولاتور پیشرفته بر مبنای ترکیبی از رنج وسیعی از طول موج های رادیو فرکانس و سیگنال های پیام عصبی و پیام های عضله ای می باشد. تکارتراپی سبب تسکین درد و التهاب، جذب مایعات اضافی تجمع یافته در بدن، درمان شکستگی استخوان ها، مشکلات متابولیسم سلولی، آسیب های اسکلتی عضلانی، پارگی تاندون ها و رباطها در آسیب های ورزشی میشود. تکارتراپی اولین بار در آسیب های ورزشی استفاده شد و سپس این روش جدید برای



درمان طیف گسترده ای از مشکلات سیستم اسکلتی عضلانی به فیزیوتراپی وارد شده است.



### عملکرد دستگاه تکرار فیزیوتراپی

عملکرد این دستگاه با بکارگیری از فرکانس بسیار بالا در دامنه ۳۰۰ کیلوهرتز تا ۱ مگاهرتز بوده که قادر است بازسازی طبیعی را در بافت زنده تسریع کند. این میزان از انرژی ساطع شده به بدن کاملاً غیر تهاجمی و بدون عوارض جانبی است.

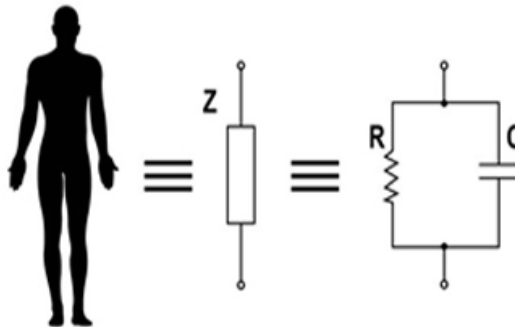
تکرار تراپی جریان خون شریانها و انرژی داخل سلولی را افزایش داده، غشای سلول را بالانس کرده و جریان لنف و وریدها را تقویت میکند. این ویژگیها همان ملزومات ترمیم و بازسازی در انواع آسیبهای سیستم اسکلتی عضلانی است. تروما همواره با محدودیت عملکرد و درد همراه است. درد علاوه بر اینکه موجب رنجش و حس ناخوشایند در بیمار میشود به شدت فعالیت‌های حرکتی بیمار را محدود میکند. بیمار به ناچار باید بخش قابل توجهی از حرکات روزانه خود را محدود کند که خود موجب ایجاد ضعف بیشتر عضلانی و بروز مشکلات جدید مفصلی میشود. RF در فیزیوتراپی با برانگیختن میکروسیرکولیشن<sup>۱</sup> و تقویت جریان لنف مواد حاصل از فرسایش بافتی را از محل درد خارج کرده و موجب ورود مواد جدید برای شروع بازسازی در بافت صدمه دیده میشود. همچنین با اثر بر روی پایانه‌های آزاد عصبی و بلاک کردن مسیرهای درد از طریق

<sup>۱</sup> Microcirculation

آزادسازی اندورفین درد را درمان میکند. امواج رادیوفرکانس تکار موجب بازگردانی بالانس غشای گیرنده‌های عصبی نیز میشود که از این طریق هم درد درمان میشود. لذا تکار بر روی درد اثر درمان کننده داشته و تنها برای تسکین درد بکار نمی‌رود. الکتروود فعال در دست فیزیوتراپیست به صورت دستی و معمولاً همراه با ماساژ و کمی فشار بر روی بدن هدایت می‌شود. الکتروود منفعل بر روی ناحیه کمر یا بخشی دورتری از ناحیه تحت درمان قرار داده می‌شود تا مدار بسته شود.

### تکار تراپی چگونه کار می‌کند؟

برای درک بهتر تکار تراپی باید ماهیت الکتریکی بدن را بهتر بشناسیم. بدن انسان یک هادی برق است. تمام بافت‌های بدن و خود بدن مانند یک مدار الکتریکی عمل می‌کنند. قسمت‌هایی که مایعات کمتری دارند مانند استخوان‌ها، غضروف‌ها، مفاصل و تاندون‌ها نقش مقاومت (R) را در این مدار الکتریکی بزرگ دارند. و قسمت‌هایی که مایعات بیشتری دارند مانند ماهیچه‌ها نقش خازن (C) دارند.



استفاده از جریان تکار در قسمت‌های بدن مانند ایجاد جریان در یک مدار الکتریکی است که دارای یک مقاومت و یک خازن به صورت موازی است. در تکار تراپی دو نوع جریان استفاده می‌شود، جریان خازنی و مقاومتی. پزشک این جریان‌ها را توسط یک دسته که دارای یک صفحه عایق است به بدن منتقل می‌کند. با توجه به این که از چه فرکانسی

استفاده می‌شود قسمت‌های مختلفی از بدن تحت تاثیر قرار خواهد گرفت. تکرار تریپی نوعی دستگاه با امواج رادیو فرکانس (طیف امواج الکترومغناطیسی) است که با دو روش خازنی (Capacitive) و مقاومتی (Resistive) سبب انتقال انرژی در بافت‌های بدن می‌شود.

## جریان خازنی یا Capacitive

در این روش درمان، تمرکز روی بافت‌های زیر الکتروود متحرک می‌باشد و سبب تحریک بافت‌های نرم عضلات، لنف و وریدها انجام می‌شود. تحریک دیاترمیک انجام شده توسط روش خازنی<sup>۱</sup> با استفاده از الکتروود ایزوله با اندازه‌های متفاوت و متناسب با محل درمان و الکتروود خنثی بصورت صفحه بازتاب عمل می‌کند و اثرات ذکر شده را ایجاد و درمان انجام می‌پذیرد. بنابراین با ایجاد نوسات قطبی در بافت‌های بدن باعث حرارت در بافت می‌شود که در آسیب‌های وارده به عضلات و تاندون‌ها، بیماری‌های مفصلی و جذب ادم بعد از تروما کاربرد دارد. در این حالت، گرمای ایجاد شده در درون بدن به عوامل مختلفی بستگی دارد و درک بیمار از شدت گرمای ایجاد شده نیز متفاوت است و ممکن است او تاثیر تکرار را صرفاً به صورت گرمایی خفیف یا گرمای بسیار تند و سوزاننده در عمق بافت‌های خود حس کند. هنگامی که از الکتروودهای خازنی<sup>۲</sup> استفاده می‌شود، قطر الکتروودها و سرعت حرکت آنها باید به دقت مد نظر قرار گرفته و به نحو مناسبی تنظیم شود. با استفاده از میزان انرژی مشابه، استفاده از الکتروودهای بزرگتر موجب می‌شود که گرما به طور تدریجی تر و آرامتری افزایش پیدا کند. همچنین هرچه قدر حرکت الکتروودها سریعتر باشد، بیمار گرمای ایجاد شده را کمتر حس می‌کند. بهتر است تا جای ممکن، نسبت به ناحیه ای که قرار است درمان شود، الکتروودهای بزرگتری مورد استفاده قرار بگیرند. بسته به به ناحیه ای که تحت درمان است و میزان نیرویی که شما قصد دارید اعمال کنید، میتوان الکتروودها را به طور ثابت روی محل قرار داد و یا آنها را به طور

<sup>1</sup> Capacitive

<sup>2</sup> capacitive

خطی یا مدور حرکت داد. بسیار مهم است که اغلب الکترودها یا حتی همه ی آنها به طور کامل با بدن بیمار در تماس باشند و با تمامی ناهمواری‌ها و برجستگی‌ها یا تورفتگی‌های طبیعی بدن منطبق باشند و حتی با تغییر دادن حالت بدن، الکترودها تغییر حالت بدهند و در تماس کامل با بدن باقی بمانند. دسته ی دستگاه تکارتراپی که با کمک آن الکترودها نگه داشته می‌شوند، به نحوی طراحی شده است که درمانگر بتواند به راحتی درمان را انجام دهد و از طرف دیگر انجام درمان برای بیمار نیز خوشایند باشد.



### جریان مقاومتی یا Resistive

در این روش که عموماً بر روی بافت‌های دارای آب کم و تراکم زیاد انجام می‌شود جریان بین الکترودها متحرک و صفحه بازتاب برقرار می‌شود باعث تاثیرات بیولوژیکی روی استخوان‌ها و بافت غضروفی می‌گردد. روش جریان مقاومتی<sup>۱</sup> در آسیب‌های ورزشی، آرتريت و آرتروز، آسیب و شکستگی‌های استخوان، التهاب کپسول و خار پاشنه استفاده می‌گردد. ترکیب کردن روش‌های دیگری از فیزیوتراپی مانند درمان‌های دستی ( manual therapy) با تکنولوژی تکارتراپی می‌تواند در درمان آسیب‌ها و بیماری‌های سیستم اسکلتی عضلانی بسیار موثر باشد.

<sup>۱</sup> Resistive



در این روش درمانی از رنج وسیعی از طول موج‌های رادیو فرکانسی برای درمان استفاده می‌شود. طول موج‌های رادیو فرکانسی جز طول موج‌های بی‌خطر به حساب می‌آیند و برای هیچ یک از بافت‌های بدن خطری ایجاد نمی‌کند. همان‌طور که از واژه کامل ایتالیایی آن مشخص است، در تکرار تراپی انرژی طول موج رادیو فرکانسی از طریق پروب (اپلیکاتور یا اعمال کننده)‌های مقاومتی و خازنی به بافت منتقل می‌شود که در انجام تکرار تراپی دو مدل پروب استفاده می‌شود. از پروب خازنی برای موارد سطحی مانند پوست و عضلات و از پروب مقاومتی در بافت‌های عمقی تر مانند عمق عضلات، تاندون‌ها و استخوان‌ها استفاده می‌شود.



## تأثیرات تکار تراپی روی بدن چیست؟

تأثیرات تکار تراپی روی بدن به دو شکل است: تأثیرات غیر گرمایی و تأثیرات گرمایی.

### اثرات غیر گرمایی

زمانی که امواج رادیو فرکانسی به بافت وارد می‌شود، انرژی خود را از طریق ایجاد جریان الکترومغناطیسی منتقل می‌کند.

ایجاد جریان الکترومغناطیسی در طول بافت، باعث حرکت سریع تر یون‌های موجود در بافت می‌شود و در نتیجه باعث افزایش فعالیت سیستم لنفاوی می‌شود. فعالیت بیشتر سیستم لنفاوی اثرات مطلوبی مانند کاهش تورم، تأثیرات ضد التهابی و جذب سموم توسط سیستم لنفاوی می‌شود. این تأثیر، همان طور که مشخص است اثرات غیر گرمایی است.

### اثرات گرمایی

اثرات گرمایی تکار تراپی بر مبنای اتساع عروق است که سبب می‌شود جریان خون در بافت هدف افزایش پیدا کند. این افزایش جریان خون باعث افزایش اکسیژن رسانی و مواد مغذی به بافت تحت درمان می‌شود. نتیجه همه این موارد باعث بهبود درد، آزاد شدن عضلات و اثرات ضد درد می‌شود.

### آشنایی با روند انجام تکار تراپی

قبل از آنکه فیزیوتراپیست درمان با دستگاه تکار را شروع کند، ۲ کار است که انجام می‌شود. اول الکتروود خنثی در ناحیه بزرگی مانند پشت بدن که سطح مقطع بزرگی دارد، قرار داده می‌شود.

وظیفه این الکتروود خنثی ایجاد مسیر عبور امواج رادیویی است و اگر الکتروود خنثی قرار داده نشود، مسیر عبور جریان ناقص می‌ماند و هیچ امواجی به بافت نخواهد رسید. خیلی

مهم است که الکتروود خنثی سطح تماس کاملی با پوست داشته باشد، زیرا اگر اتصال به خوبی برقرار نشود، امکان سوختن بافت به دلیل تجمع جریان الکترومغناطیسی وجود دارد. پس اگر احساس کردید الکتروود خنثی به خوبی قرار نگرفته است حتما فیزیوتراپیست خود را مطلع سازید تا اتصال آن را مجددا بررسی کنند. بعد از قرار دادن الکتروود خنثی، در مرحله دوم از کرم RF برای هدایت بهتر امواج به بافت استفاده می‌شود. کرم RF شباهت زیادی با ژل‌های اولتراسوندتراپی یا سونوگرافی دارد. بعد از انجام تمام این مراحل، تکارتراپی با پروب خازنی آغاز می‌شود و فیزیوتراپیست محل درد را با این پروب، تحت ماساژ قرار می‌دهد. احساسی هم که در بیمار القا می‌شود دقیقا مشابه با ماساژ دادن است. بعد از اینکه کار با پروب خازنی به اتمام رسید، نوبت به پروب‌های مقاومتی می‌رسد تا عمق بافت نیز تحت تاثیر انرژی امواج رادیو فرکانسی قرار گیرد. معمولا طول هر جلسه تکار تراپی بین ۲۰ تا ۳۰ دقیقه زمان می‌برد.



### مراحل درمان با تکار تراپی

هنگام مراجعه به مراکز فیزیوتراپی برای درمان با تکار تراپی ابتدا فیزیوتراپیست سوالاتی در مورد سابقه پزشکی شما می‌پرسد. مواردی وجود دارد که نباید از تکار تراپی استفاده کرد که در بخش بعد توضیح داده شده است. زمانی که فیزیوتراپیست مطمئن شد که تکار تراپی برای شما ضرری ندارد طی مراحل زیر شما را برای انجام درمان آماده می‌کند:

- ۱- خوابیدن روی تخت به طوری که هیچ فشاری احساس نکنید کاملا ریلکس باشید.
- ۲- قرار دادن الکتروود خنثی پشت قسمت آسیب دیده. این الکتروود اجازه می‌دهد جریان از بدن شما عبور کند. این الکتروودها معمولا صفحات بزرگ فلزی هستند. باید دقت شود که تمام سطح دست یا پا یا هر قسمتی از بدن که آسیب دیده را روی الکتروود نگه دارید. اگر اتصال بدن با الکتروود قطع شود درمان ناقص خواهد بود و تاثیری نخواهد داشت.
- ۳- استفاده از کرم مخصوص برای هدایت امواج و حرکت راحت صفحه روی پوست بدن.
- ۴- بعد از انجام سه مرحله بالا فیزیوتراپیست تکار تراپی را آغاز می‌کند. بسته به نوع درد و قسمت آسیب دیده فیزیوتراپیست از صفحات خازنی یا مقاومتی استفاده می‌کند. البته می‌توان از هر دو صفحه نیز استفاده کرد که بستگی به نظر فیزیوتراپیست دارد.

### تکارتراپی چه احساسی در بیمار ایجاد می‌کند؟

در زمان تکارتراپی گرمای خوشایندی در بافت تحت درمان برای بیمار ایجاد می‌شود. فیزیوتراپیست هم در طول دوره درمان مدام از بیمار درباره احساسی که دارد و گرمایی که احساس می‌کند، سوال می‌کند و سعی می‌کند کمترین ناراحتی برای بیمار ایجاد نشود. به طور کلی این روش درمانی، یک درمان لذت بخش و آرامش دهنده است. پس با خیال راحت برای انجام تکارتراپی به مراکز درمانی مراجعه کنید و از درمان و کاهش درد خود لذت ببرید.

### چقدر زمان می‌برد تأثیرات آن مشاهده شود؟

معمولا نتایج تکار تراپی بلافاصله و در زمان درمان مشاهده می‌شود که این از مزیت‌های فوق العاده این روش درمانی نسبت به سایر روش‌ها است. بعد از اینکه درمان آغاز می‌شود کاهش درد بعد از چند دقیقه احساس می‌شود. تسکین درد حتی تا ساعت‌ها بعد از درمان نیز حس خوشایندی در بیمار ایجاد می‌کند.



## تعداد جلسات درمانی مورد نیاز

جلسات تکرار تراپی معمولاً بین ۲۰ تا ۳۰ دقیقه به طول می‌انجامد و معمولاً هفته‌ای یک تا سه مرتبه در بازه درمان توسط فیزیوتراپیست انجام می‌شود. تعداد جلسات درمان بسته به شرایط بیمار، تکنولوژی دستگاه و عوامل دیگر متفاوت است و نمی‌توان عدد مشخصی برای آن ذکر کرد. اما معمولاً جلسات درمانی بیش از یک جلسه خواهد بود. این روش درمانی در صورت نیاز می‌تواند هر روز نیز برای بیمار توسط فیزیوتراپیست یا کاردرمانگر انجام شود.

## درمان با تکرار تراپی خطرناک است؟

بر اساس مطالعات، تکرار تراپی خطری برای بیمار ایجاد نمی‌کند. تنها خطری که امکان ایجاد آن وجود دارد کمی سوختگی در ناحیه الکتروود خنثی است. البته شرکت‌های معتبر بین‌المللی از مکانیزم‌هایی برای از بین این خطر احتمالی هم استفاده می‌کنند که خطر این روش درمانی را به صفر نزدیک کرده است.

## بررسی فواید تکرار تراپی

غیرتهاجمی و کم‌خطر بودن - بهبود جریان خون و لنف - تقویت سیستم ایمنی بدن - تسریع در بهبودی - تقویت عضلات ورزشکاران - افزایش دامنه حرکتی مفاصل - افزایش اکسیژن و مواد مغذی به بافت آسیب دیده - ترمیم و بازسازی بافت‌های عضلانی، تاندون‌ها، لیگامان‌ها و استخوان‌های آسیب دیده - آزاد سازی هورمون‌های تسکین دهنده درد - افزایش انبساط و انقباض عضلانی - کاهش دوره نقاهت بیماری - افزایش تبادلات سلولی - جلوگیری از ایجاد ادم با جذب مایعات اضافی در سیستم لنفاوی.

## موارد کاربرد این روش درمانی

اختلالات اسکلتی- عضلانی- درمان تنیس البو- درمان خشکی و سفتی مفاصل- التهابات مفصلی- گردن درد - کمردرد- ورم- توان بخشی بعد از عمل جراحی- آسیب‌های شانه- درد آرنج - درد جلوی زانو- درمان شکستگی‌های استخوانی- آسیب‌های ورزشی- آرتروز- آرتروز مفاصل- پیچ خوردگی‌های مفصلی- اسپاسم عضلانی- چسبندگی‌های مفصلی- آسیب‌های غضروفی و...

## موارد عدم استفاده از تکرار تپه

زنان در دوره بارداری- بیماران با پیس میکر یا ضربان ساز قلبی- بیماران با دستگاه‌های تزریق دارویی داخلی- در بیماری‌های نئوپلاستیک- بیماران سرطانی با تو مورهای بدخیم.

## سخن نهایی

تکرار تپه یک دستگاه بسیار پیشرفته است و کاربردهای بسیار زیادی دارد. حتما نیاز نیست شما بیمار باشید تا بتوانید از مزایای این دستگاه استفاده کنید. همانطور که توضیح داده شد ورزشکاران می‌توانند به صورت مداوم و هفتگی از این دستگاه استفاده کنند تا آمادگی عضلاتشان را حفظ نمایند. افرادی که به دنبال راهی بی‌خطر برای کاهش چین و چروک و چربی‌های دور بازو، شکم و ران هستند می‌توانند با مراجعه به مراکز فیزیوتراپی از این دستگاه استفاده کنند.

## فصل دہتم

# جریان تنس (TENS)

## الکتروتراپی با تنس TENS

TENS<sup>۱</sup> یک روش غیر تهاجمی می باشد که در آن مسیر سیگنال های عصبی که به سمت مغز و نخاع می روند، مسدود می شود. پیام های درد می تواند به حدی تغییر کند که باعث تسکین درد به طور موقت و یا طولانی مدت شود در این روش سلول ها تحریک می شوند تا تمرکز آن ها از انتقال سیگنال های درد برداشته شود و یا سلول های مغزی تحریک می شوند تا به بدن شما دستور دهند که مواد مسکن طبیعی را ترشح کند. این تحریکات الکتریکی می تواند علاوه بر کنترل درد، باعث کاهش یا بهبود کامل اسپاسم عضله و یا بهبودی گردش خون در محل گردد. یعنی با استفاده از جریان الکتریکی از طریق پوست باعث تحریک عصب ناحیه درمان شویم و جریانی با فرکانس ۵۰ تا ۱۵۰ هرتز می باشد که شدت آن بین ۱۲ الی ۳۰ میلی آمپر می باشد که با اشکال مختلف و به صورت ضربه ای و نرمال طراحی شده است و از طریق بسته شدن دریچه درد و ترشح آندورفین باعث تشکیل درد می شود. هنگامی که بدن ما در معرض آسیب یا استرس قرار می گیرد، برای از بین بردن درد، یک سری مواد شیمیایی طبیعی را آزاد و ترشح می کند. این مواد شیمیایی آزاد شده تحت عنوان های اندورفین ها و انکفالین ها شناخته می شوند. اندورفین ها معمولاً به طور طبیعی هنگام ورزش و فعالیت های طولانی مدت آزاد می شوند. انکفالین ها به طور معمول در فعالیت های شدید اما کوتاه مدت آزاد می شوند TENS را می توان به نحوی تنظیم نمود که به صورت انتخابی ترشح انکفالین ها یا اندورفین ها را تحریک نماید. الکتروتراپی یک شیوه درمانی در طب فیزیکی است که در آن از الکترودهای خاصی استفاده شده تا از طریق تحریک عضلات، این بافت تقویت و حفظ شود. الکترو تراپی در فیزیوتراپی با کمک به تسریع روند بهبودی و توانبخشی عضلات و مفاصل آسیب دیده و تحت فشار، مؤثر و مفید واقع می شود. الکتروتراپی از طریق مسدود کردن مسیر پیام های درد به سمت مغز، میزان درد را کاهش می دهد. بعلاوه این روش درمانی گردش خون را افزایش داده بنابراین تورم کاهش و روند ترمیم بهبود می یابد.

<sup>۱</sup> Transe cutaneous Electrical Never Stimulation

الکتروتراپی TENS، تحریک الکتریکی عضله<sup>۱</sup> (EMS)، میکروکارنت (ریز جریان)<sup>۲</sup> و اینترفرنشیا (درمان تداخلی) انواع مختلف الکتروتراپی هستند و از میان این روش‌های درمانی روش تحریک الکتریکی عصب از طریق پوست (TENS) رایج‌ترین شیوه الکتروتراپی است. در درمان تحریک الکتریکی عصب از جریان برق برای تسهیل و تسریع التیام بافت‌های آسیب دیده استفاده می‌شود. متخصص با به کارگیری مجموعه‌ای از امواج انرژی تغییرات فیزیکی و شیمیایی خاصی را در بدن به وجود می‌آورد. سیگنال‌های الکتریکی راه سیگنال‌های عصبی مسئول ایجاد درد را مسدود می‌کند، فرایند ترمیم و بازسازی سلولی را برمی‌انگیزد و باعث آزاد شدن هورمون اندورفین می‌شود که چون یک مسکن طبیعی است به کاهش درد کمک می‌کند. بر اساس یک نظریه علمی TENS به روش‌های مختلفی چون جلوگیری از رسیدن پیام درد به مغز، تحریک بدن به تولید اندورفین بیشتر یا بهبود گردش خون باعث کاهش درد می‌شود. تحریک الکتریکی عصب از طریق پوست یا دستگاه TENS یک روش درمانی رایج جهت کاهش درد است که در آن از جریان‌هایی با فرکانس پایین جهت تحریک عصب و عضله استفاده می‌شود. الکتروتراپی TENS احساس درد را مسدود می‌کند و همچنین مغز را تحریک کرده تا مسکن‌های طبیعی خود یعنی اندورفین و انکفالین که مانع از ارسال پیام درد به مغز می‌شوند را آزاد کند. طی این روش دو فرایند طبیعی در بدن تحریک می‌گردد. در این روش مؤثر و ایمن از یک دستگاه دارای باتری استفاده می‌شود و امواج به وسیله پدهای رسانا وارد پوست می‌گردد. جهت به کارگیری روش‌های درمانی گوناگون از انواع امواج الکتریکی استفاده می‌شود. برای درمان بسیاری از بیماری‌ها می‌توان از بیش از یک شیوه الکتروتراپی بهره‌گیری نمود. به منظور کاهش درد می‌توان هر یک از دستگاه‌ها را به کار برد و ممکن است تعیین اینکه که کدام نوع از الکتروتراپی برایتان مناسب‌تر است دشوار باشد.

<sup>1</sup> Electrical stimulation of muscle

<sup>2</sup> Microcamet

الکتروتراپی با تنس TENS یکی از مدالیته‌های فیزیوتراپی موثر در بهبود بسیاری از بیماری‌های اسکلتی-عضلانی، مغز و اعصاب و روماتیسمی است. استفاده از تنس از طریق مانع شدن ارسال پیام درد به طناب نخاعی مانع انتشار درد شده و از این طریق موجب کاهش درد می‌شود. در ماده ژلاتینی پشت نخاع محلی برای انتشار درد وجود دارد. فیبرهای باریک پیام‌های در را به طناب نخاعی منتقل می‌کنند. پیام‌های خاص فیبرهای عصبی حسی میلین دار قطور پیام‌های گروه قبلی را بطور پیش سیناپسی بلو که کرده و در نتیجه از رسیدن آن‌ها به مراکز عصبی بالاتر جلوگیری می‌کنند. افزایش فعالیت فیبرهای میلین دار قطور مانع از انتشار درد و فعالیت فیبرهای باریک سبب انتشار درد می‌شود. با انتخاب شدت و فرکانس مناسب تنس توسط متخصص فیزیوتراپی می‌توان فیبرهای عصبی منتقل کننده درد را بلوک کرد. علاوه بر این تاثیرات استفاده از دستگاه تنس ترشح مواد درونی تسکین دهنده درد یعنی اندروفین‌ها و انکفالین‌ها را نیز افزایش داده و از این طریق نیز به تسکین درد کمک می‌کند. در طی تحقیقاتی که توسط گروهی از محققان در ارتباط با تاثیر تنس بر کاهش علائم و درد ناشی از آرتروز انجام گرفت مشخص شد که تنس سبب کاهش درد و بهبود علائم آرتروز زانو می‌شود. بیماران زیادی می‌توانند از مزایای این روش درمانی بهره ببرند.



TENS (تحریک الکتریکی عصب از روی پوست) از طریق انسداد و جلوگیری از ارسال پیام‌های درد به مغز تاثیر خود را به جا می‌گذارد و درد بیمار را تسکین می‌دهد.

الکترودهای TENS باعث احساس ارتعاش در بافت‌های مولد درد می‌شود و این امکان را برای بیمار فراهم می‌آورد تا بدون درد به زندگی طبیعی خود ادامه دهد. دستگاه TENS کوچک و قابل حمل است و جایگزین موثری برای داروهای مسکن محسوب می‌شود. دستگاه تحریک الکتریکی عصب غالباً برای آرام کردن دردهای مزمنی مانند درد التهابی مفصل، کمر درد، درد زایمان و درد فانتوم (درد اندام خیالی) به کار برده می‌شود.

### شکل موج‌های پیش‌بینی شده در دستگاه تنس

- موج مربعی<sup>۱</sup>
- موج دندانه‌اره ای<sup>۲</sup>
- موج سینوسی<sup>۳</sup>
- موج سوزنی<sup>۴</sup>

پزشک پس از انتخاب شکل موج، در برنامه کامپیوتری شدت دامنه سیگنال، فرکانس و پهنای پالس را مشخص کرده و دکمه Start را می‌زند. از این لحظه دستگاه دارای خروجی است و سیگنال تعیین شده توسط پزشک به بدن بیمار اعمال می‌شود. از آنجا که پزشک باید کلیه پارامترها را بر روی صفر تنظیم کند تا دستگاه به او اجازه کار دهد، بنابراین در این مرحله دستگاه تنها سیگنالی را که پزشک مشخص کرده است به بدن بیمار می‌دهد. حال اگر بیمار در حین درمان احساس آزردهی کند یا احساس کند سیگنال اعمال شده به بدنش قدرت کافی را ندارد و دارای اثر بخشی مناسب نیست می‌تواند با استفاده از سه ناب کنترلی که در اختیارش قرار می‌گیرد، دامنه، فرکانس و پهنای پالس سیگنال را تغییر دهد اما این تغییرات در چارچوب نموداری می‌گنجد که توسط کنترل فازی تعیین می‌شود. بیمار می‌تواند دامنه سیگنال را حداکثر به اندازه ۲۵٪

<sup>1</sup> Rectangular Wave

<sup>2</sup> Saw toothed Wave

<sup>3</sup> Sine Wave

<sup>4</sup> Impulse Wave

مقداری که پزشک مشخص کرده است تغییر دهد. فرکانس و پهنای پالس هر کدام حد اکثر به میزان ۱۰٪ مقداری که پزشک تنظیم کرده است، قابل تغییر هستند.

### فرآیند الکتروتراپی با دستگاه TENS

دستگاه Tens تنظیمات قابل تغییری برای کنترل شدت تحریک دارد؛ متخصص می‌تواند شدت مورد نظر را با کنترل ولتاژ، جریان و پهنای (مدت) پالس ایجاد کند. می‌توان با تغییر بعضی از ویژگی‌های جریان الکتریکی که در زیر به آنها اشاره شده است این کار را انجام داد:

- شدت: شماره گیر دستگاه به کاربر امکان تنظیم شدت تحریک الکتریکی را می‌دهد.
- فرکانس: فرکانس به تعداد پالس‌های الکتریکی در هر ثانیه گفته می‌شود.
- دامنه پالس‌های الکتریکی با فرکانس بالا از ۸۰ تا ۱۲۰ دوره (یا تناوب) در هر ثانیه است. از این پالس‌ها برای کنترل درد شدید و حاد استفاده می‌شود. دامنه پالس‌های الکتریکی با فرکانس پایین از ۱ تا ۲۰ دوره در هر ثانیه است و برای درمان درد مزمن مناسب هستند.
- مدت زمان پالس: مدت زمان پالس تعداد میکرو ثانیه‌هایی است که جریان الکتریکی در طول هر پالس وارد پوست می‌شود.



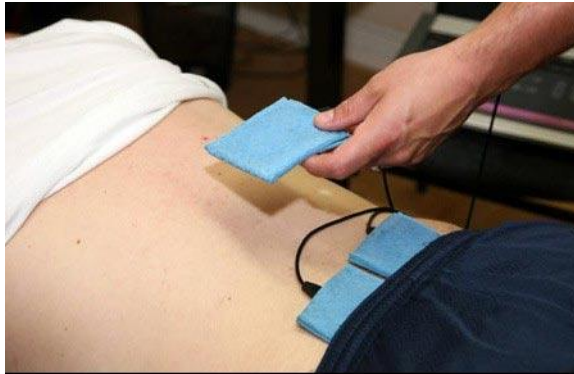


الکترودها با توجه به محل درد به نقاط خاصی از بدن بیمار متصل می‌شود. این پدها به جعبه کوچکی متصل می‌شود، متخصص مقدار یا فرکانس تحریک الکتریکی را کنترل می‌کند. جریان از الکترودها عبور می‌کند، از پوست رد می‌شود و گذرگاه‌های عصبی را تحریک به تولید حسی شبیه ماساژ یا گزگز می‌کند که درک درد را کاهش می‌دهد.

### روش‌های استفاده از دستگاه TENS

TENS را می‌توان از طریق چهار روش مختلف اعمال نمود:

- به‌طور مستقیم به روی ناحیه دردناک
- بر روی اعصاب محیطی
- بر روی ریشه‌های عصبی نخاع
- در نقاطی خاص که باعث تحریک عصب می‌شود و همچنین نقاط طب سوزنی.



### چگونه می توان از تحریک الکتریکی استفاده کرد؟

الکتروتراپی از طریق قرار دادن الکترودهای بسیار کوچک روی نقاط مختلف بدن انجام می شود. این الکترودها می بایست تمام سطح ناحیه ای که باعث ایجاد درد شده را بپوشانند. متخصص فیزیوتراپی الکترودها را در موقعیت مناسب قرار داده و سپس با روشن کردن دستگاه، جریان الکتریکی را از طریق الکترودها به نواحی آسیب دیده ارسال می کند. در این شرایط احساس سوزش زیر پوست و عضلات احساس می شود. در ادامه می توان به آرامی و به دقت شدت تحریک الکتریکی را افزایش داد. افزایش شدت تحریک در این وضعیت می بایست تا زمانی افزایش پیدا کند که بیمار افزایش شدت درمان را احساس کرده، اما ناراحتی نداشته باشد. در این شرایط بیمار کمی سوزش و احساس ماساژ در ناحیه زیر پوست محل قرارگیری الکترودها احساس خواهد کرد. الکترو تراپی می بایست برای مدت ۱۵ تا ۳۰ دقیقه برای بیمار استفاده شده و امکان بکارگیری آن برای چندین بار در طول روز وجود دارد. به این ترتیب برخی افراد دستگاه های الکتروتراپی را خریداری کرده و در خانه از آنها به صورت روزانه و منظم استفاده می کنند. در هنگام استفاده از این دستگاه ها می بایست دقت کافی درباره استفاده مناسب وجود داشته و نباید از این دستگاه در حمام یا در طول دوش گرفتن، در هنگام رانندگی، یا در هنگام خواب استفاده شود.

## درمان با دستگاه TENS چه احساسی دارد؟

در زمان درمان با دستگاه TENS بیمار کمی احساس گزگز و ارتعاش خفیف در بدن خود دارد. بعضی افراد ممکن است بگویند که احساس سوزش یا سوزن سوزن شدن دارند که در صورتی که این احساس ادامه پیدا کند نشان دهنده این است که استفاده از TENS برای شخص مورد نظر مناسب نیست، اما در اکثر اوقات این حس کم کم محو می‌شود و در ادامه بیمار احساس راحتی میکند.

## زمانبندی استفاده از دستگاه الکتروتراپی TENS چگونه است؟

می‌توانید با یک جلسه ۱۵ دقیقه‌ای شروع کنید، سپس درمان را در صورت لزوم برای ۱۵ دقیقه دیگر تکرار کنید. بیش از سه دفعه در روز از دستگاه استفاده نکنید. حداکثر می‌توانید سه بار در روز، هر بار به مدت ۳۰ دقیقه از دستگاه استفاده کنید، بین زمان‌های استفاده از دستگاه وقفه ایجاد کنید.

## مزایای الکتروتراپی با دستگاه TENS

بزرگترین مزیت TENS این است که برای تسکین درد از مکانیسم‌های طبیعی خود بدن استفاده می‌کند و به همین خاطر عوارض جانبی آن بسیار کم است. در روش‌های دارو درمانی نیز برای تسکین درد از مواد شیمیایی استفاده می‌شود و سیستم ساز و کار بدن و متابولیسم آن تغییر میابد و طبیعتاً این کار عوارض جانبی زیادی را به همراه دارد. در واقع مهمترین دلیل به کار گرفتن الکتروتراپی در فیزیوتراپی، تسکین دردهای مزمن بدون مواجهه با عوارض جانبی و واکنش‌های بدن به مواد شیمیایی و داروهای مسکن است. دستگاه TENS دارای قابلیت تنظیم فرکانس در یک دامنه مشخص است بنابراین فیزیوتراپ می‌تواند با توجه به فیزیولوژیک بدن هر شخص و طوری که بدن او به تحریک عصبی پاسخ می‌دهد، دستگاه را تنظیم کند.



مدل‌های جدید تر دستگاه‌های TENS در ابعاد بسیار کوچکی ساخته شده اند و استفاده از آنها بسیار ساده است و بیماران می‌توانند پس از تجویز فیزیوتراپ و دریافت اطلاعات و دستوالعمل‌های لازم از این دستگاه در محیط خانه استفاده کنند. الکتروتراپی با دستگاه TENS معمولاً، برای رسیدن به بهترین نتایج، همراه با دیگر روش‌های درمانی فیزیوتراپی به کار گرفته می‌شود. نتایج روش‌های سرما درمانی، گرما درمانی، حرکات اصلاحی کششی و قدرتی در صورت همراه شدن با به کارگیری روش الکتروتراپی با دستگاه TENS نتایج ایده آل تری خواهند داشت.



## روش‌های کاربرد تنس

- سنتی: با فرکانس بالا (۵۰-۱۰۰) هرتز و به صورت پالس‌های کم عرض انجام می‌گیرد. بر اساس حس مریض تا زمانی که حسی شبیه پارستزی قوی بدون انقباض عضلانی ایجاد شود بر شدت آن افزوده می‌شود.
- فرکانس پایین: احساسی شبیه طب سوزنی ایجاد کرده و با فرکانس پایین (۱-۴) هرتز و بصورت پالس‌های با عرض زیاد انجام می‌گیرد. شدت آن بتدریج افزایش یافته تا انقباضات قوی ایجاد شود. در مقایسه با سایر روش‌ها کاهش درد را به مدت طولانی تری در پی دارد.
- کوتاه و شدید: فرکانس آن بیش از ۱۰۰ هرتز و پالس‌های با عرض زیاد ایجاد کرده و تا بالاترین حد تحمل بیمار شدت آن افزایش می‌یابد. این روش سرعت انتقال پیام‌های درد را کاهش می‌دهد.
- ترکیبی: در این روش ترکیبی از روش‌های فرکانس بالا و پایین استفاده می‌شود. طی این روش فیبرهای انتقال دهنده درد تحریک می‌شوند تا بیمار احساس بهتری داشته باشد.

## موارد کاربرد تنس

از روش الکتروتراپی با دستگاه TENS برای درمان طیف وسیعی از دردهای حاد و مزمن استفاده می‌شود. از جمله: کمر درد، سیاتیک، آرترو، روماتیسم، فیبرومیالژیا (درد و گزگز در تمام بدن)، درد آرنج، درد گردن، زانو درد، دردهای قاعدگی، دردهای نوروپاتی (دردهای ناشی از آسیب به اعصاب یا نخاع مانند ام اس)، آرتروز گردن، دردهای سرطانی و درد زایمان. الکترودهای دستگاه در نزدیکی محل درد قرار داده می‌شوند. به طور مثال در صورت درد کمر، الکترودها در دور تا دور محل درد کمر قرار داده می‌شوند و جریان به عصب‌های آن ناحیه فرستاده می‌شود.

## کاربردهای کلینیکی دستگاه تنس

- توان بخشی حرکت به افراد معلول ( قطع نخاع )
- کمک به بهبود سریع تر سوختگی ها
- تقویت ماهیچه‌ها پس از بهبود شکستگی استخوان ها
- کاهش دردهای مختلف مانند دندان درد، کمر درد، درهای ماهیچه ای، درد لوزه، سر درد، صرع و ...
- تسریع زایمان
- بهبود عوارض پس از زایمان

## عوارض

الکتروتراپی TENS جایگزینی ایمن و موثر برای مسکن‌های تجویزی است که هیچ گونه عوارض جانبی یا خطر اوردوز ندارد و تنها در موارد خاصی ممکن است در محل اتصال الکترودها به بدن، پوست کمی ملتهب شود. بیماران با سابقه ناراحتی قلبی یا دارای دستگاه پیس میکر (ضربان‌ساز قلب) نباید بدون مشورت با پزشک یا قبل از ارزیابی دقیق تحت این درمان قرار بگیرند. به علاوه استفاده بیش از اندازه از الکترودها باعث تحریک پوست می‌شود. تاثیرات TENS بر روی جنین هنوز ناشناخته است، بنابراین زنان حامله نباید برای کاهش درد از این روش استفاده کنند. بیماران قلبی نیز بهتر است در این مورد احتیاط کنند. برخی افرادی که دچار آلرژی‌های پوستی هستند، ممکن است نسبت به پدهای الکترودهای دستگاه واکنش نشان دهند. افرادی که همراه خود دستگاه ضربان ساز قلب، دفیبریلاتور، اینفیوژن پمپ و وسایلی از این قبیل دارند، نباید در معرض جریان الکتریکی تولید شده توسط این دستگاه قرار گیرند.

## نتایج درمان

بستگی به شدت دردی که بیمار دارد و مدت زمانی که این درد را داشته است (حاد یا مزمن بودن درد)، زمان رسیدن به نتایج نیز متفاوت است و ممکن است نتایج الکتروتراپی سریعاً مشاهده نشوند و ممکن است نتایج بعد از چند روز مشخص شود و یا رسیدن به نتیجه چند هفته طول بکشد. رسیدن به نتایج درمان همچنین به میزان مقاومت پوست بیمار (در برابر جریان الکتریکی)، نوع دردی که بیمار داشته است و مکانیسم طبیعی کنترل درد در بدن بیمار بستگی دارد. بسیاری از بیماران ظرف مدت کوتاهی نتایج مثبتی از درمان خود و بالا رفتن توان تحمل درد و سپس تسکین درد و کاهش دادن میزان مصرف دارو را گزارش می‌دهند. البته ممکن است این اتفاق برای همه نیفتد اما برخی از بیمار مبتلا به دردهای مزمن به طور کامل و دائم درمان می‌شوند و درد آن‌ها از بین می‌رود. در حالی که بیمار با استفاده از روش الکتروتراپی با دستگاه TENS بهبود می‌آید می‌تواند رفته رفته میزان فعالیت‌های خود را افزایش دهد، میزان استفاده از الکتروتراپی نیز ممکن است به مرور کمتر شود (با کمتر شدن زمان استفاده از الکتروتراپی، یا کم شدن فرکانس یا کاهش جریان دستگاه).



## آیا تنس موثر است؟

به دلیل عدم وجود مطالعات با کیفیت و آزمایشات بالینی کافی، محققان هنوز قادر به تعیین میزان قابل اعتماد بودن درمان با تنس در تسکین درد نیستند. در یک مطالعه مشخص شد که در حین استفاده از دستگاه تنس، درد افراد مبتلا به فیبرومیالژیا موقتاً تسکین پیدا می‌کند. در حالی که شواهد بالینی محکمی برای تایید تاثیر TENS وجود ندارد، اما تنس برای بسیاری از افراد یک گزینه کم خطر برای تسکین درد است. میزان تاثیر تنس می‌تواند تحت تاثیر چند فاکتور قرار گیرد.

## مقاومت به درمان

تحقیقات نشان داده اند افرادی که به صورت روزانه با یک فرکانس و شدت یکسان از دستگاه تنس استفاده می‌کنند، به مرور زمان در برابر درمان مقاوم میشوند. شخصی که در برابر درمان مقاوم شده است دیگر مانند اولین باری که از تنس استفاده کرده است، تسکین درد را تجربه نخواهد کرد.

برای پیشگیری از ایجاد مقاومت در برابر درمان، افراد باید در هر جلسه درمان، متناوباً از دستگاه‌های تنس<sup>۱</sup> LF (فرکانس پایین) و HF<sup>۲</sup> (فرکانس بالا) استفاده کنند. در عوض آنها آنها می‌توانند هر روز به طور تدریجی شدت و مدت استفاده از تنس را افزایش دهند. دامنه شدت تحریکات الکتریکی ممکن است به دلیل برخی از تفاوت‌ها در یافته‌های تحقیقاتی باشد.

طبق یک مطالعه مروری در سال ۲۰۱۴ تنس HF در درمان درد موثر تر از تنس LF است. در حقیقت در بسیاری از مطالعات مشخص شده است که تنس LF موثر نیست. با فرض اینکه تنس HF در تسکین درد موثرتر است، متخصصان پیشنهاد می‌کنند که از تنس با بیشترین شدتی که برای بیمار قابل تحمل است، استفاده شود.

<sup>۱</sup> Low frequency

<sup>۲</sup> High Frequency



## قرار دادن الکتروود

در صورتیکه الکتروودها در نقاط طب سوزنی قرار داده شوند، تاثیر تنس بیشتر خواهد بود. در طب سوزنی برای تحریک اعصاب زیر پوست ناحیه‌های خاصی از بدن که نقاط طب سوزنی نام دارند، از سوزن‌ها استفاده می‌شود. متخصصان بر این باورند که این کار به تولید اندروفین‌ها در بدن کمک می‌کند. در یک مطالعه مروری شواهدی یافته شد که نشان می‌داد درد افرادی که درمان با تنس را در نقاط طب سوزنی دریافت کرده بودند تسکین پیدا کرد.

## تسکین درد تا چه مدت باقی می‌ماند؟

طول مدتی که درد پس از استفاده از دستگاه تنس تسکین پیدا میکند متغیر است. بعضی از افراد گفته اند که دردشان به محض خاموش شدن دستگاه بازگشته است. برای بعضی دیگر میزان مناسبی از تسکین درد تا ۲۴ ساعت ادامه پیدا کرد.

در یک مطالعه مروری در سال ۲۰۱۲ این گونه عنوان شد که پس از تکرار درمان با تنس، طول مدت تسکین درد افزایش پیدا میکند اما تکرار درمان می‌تواند احتمال ایجاد مقاومت در برابر درمان را نیز بیشتر کند.

## برداشت نهایی

به دلیل کمبود مطالعات علمی و آزمایش‌های بالینی با کیفیت، تحقیقات در مورد استفاده از دستگاه تنس برای تسکین درد تا به حال نتایج قطعی نداشته است. در بعضی تحقیقات نتیجه گرفته شده است که درمان با تنس می‌تواند درد را تسکین دهد اما میزان تسکین دهندگی آن به چندین فاکتور از جمله ناحیه تحت درمان و شدت درمان بستگی دارد. اطلاع از نحوه تاثیرگذاری این عوامل بر درمان با تنس می‌تواند به افراد در استفاده موثرتر از آن کمک کند. اکثر افراد می‌توانند به طور ایمن از دستگاه تنس استفاده کنند و کمتر کسی در اثر استفاده از آن دچار عوارض جانبی می‌شود. با این وجود بهتر است قبل از

امتحان کردن تنس به عنوان یک درمان جایگزین یا همراه با دیگر روش‌های کنترل درد با پزشک مشورت کنید.

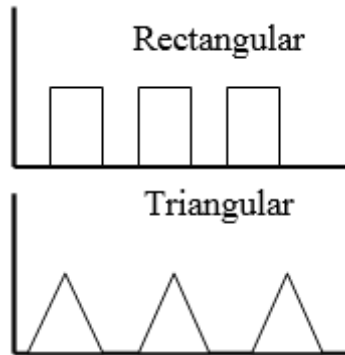
## فصل نهم

### جریان مستقیم منقطع

**(Interrupted Direct Current = IDC)**

## جریان مستقیم منقطع (Interrupted Direct Current = IDC)

در واقع نوعی جریان مستقیم منقطع است به منظور ایجاد انقباض<sup>1</sup> IDC جریان در عضلاتی که به علت قطع عصب و یا ضایعه عصبی قادر به انقباض نیستند، به کار می‌رود. به بیان ساده تر این جریان همان جریان گالوانیک است که در فواصل منظم قطع و وصل می‌گردد و مدت زمان هر پالس آن یک الی 600 میلی ثانیه است. از این جریان بیشتر برای تحریک و انقباض عضلات بدون تحریک عصب استفاده میشود. یعنی می‌توان عضله‌های را، که به دلیلی عصب آن آسیب دیده و تحت پالس‌های طبیعی سیستم عصبی منقبض نمی‌گردد و احتمال آتروفی و مشکلات تابعه آن وجود دارد، با اعمال جریان نمود.



باید توجه داشت که زمان تحریک بالای این جریان الکتریکی باعث انقباض با ولتاژ کمتر از 100 ولت، زمان‌های IDC عضلات دنروه می‌شود. جریان تحریکی 100 و 300 و 1000 و 3000 میلی ثانیه جریانی مناسب برای انقباض عضلات بدون عصب است . مهمترین موارد کاربرد جریان‌های عبارتند از IDC :

- ضایعات نخاعی
- قطع رشته‌های اعصاب محیطی
- نوروپاتی‌های شدید

<sup>1</sup> Interrupted Direct Current



فصل دهم

جریان فارادیک

(Faradic Currents)

## جریان فارادیک (Faradic Currents)

همان جریان IDC<sup>۱</sup> است که مدت زمان هر پالس آن ۱/۱ الی ۱ میلی ثانیه بوده و بطور معمول در دو شکل Burst (انفجاری) و Surg، برای تحریک عضلات سالم از طریق عصب مربوطه بکار می‌روند.



جریانهای الکتریکی مورد استفاده در سیستم‌های الکتروتراپی مانند: HVGS ، TENS، جریان‌های متناوب، جریان‌های دیادینامیک (دکتر برنارد)، جریانهای روسی، جریان اینترفرنشیال<sup>۲</sup> یا تداخلی و غیره بسیار متنوع بوده و اهداف درمانی گوناگونی را دنبال می‌کنند. فارادیک یک جریان کم فرکانس پالس دار با زمان تحریکی کوتاه زمان تحریک ۱/۳، ۰/۱، ۳، 1 میلی ثانیه است. این پالسها در محدوده طیف تحریک عضلات دارای عصب میباشد. در مواردی که عصب عضله سالم بوده ولی عضله توانایی لازم برای انقباض را ندارد به کار می‌رود. جریان فارادیک در دو شکل عضلات سالم از طریق عصب مربوطه به کار می‌روند. این سیستم در واقع یک نوسان ساز الکترونیکی است که جریانهای الکتریکی مختلفی را در شکل، شدت و دامنه‌های گوناگون تولید و در اختیار تراپیست قرار می‌دهد.

با اساس مکانیسم‌های مذکور تراپیست‌ها می‌توانند با استفاده از جریان‌های الکتریکی گوناگون عضلات مورد نظر خود را بطور غیر ارادی تحریک و منقبض نموده و از آن در جهت درمان انواع بیماریهای عضلانی - اسکلتی بهره گیرند. با گسترش خدمات پوست و

<sup>۱</sup> Interrupted Direct Current

<sup>۲</sup> Interferential currents

زیبایی، سیستم‌هایی به بازار ارائه شده‌اند که در آنها از تکنولوژی الکتروتراپی به منظور ایجاد لاغری، درمان سلولیت و ایجاد تناسب اندام استفاده می‌شود.

### موارد کاربرد :

- پیشگیری از آتروفی
- بعد از جراحی‌های ارتوپدی برای حفظ قدرت عضلات
- بعد از جراحی‌های تاندون ترانسفر
- افرادی با عضلات ضعیف و سالمندان ناتوان
- فلج عصب صورت
- نوروپاتی‌های خفیف
- میوپاتی‌ها

این سیستمها شامل یک یونیت اصلی، برای تولید جریانهای الکتریکی و الکترودهای مختلفی هستند که در نواحی ران، باسن، کمر و سینه بسته می‌شوند و با اعمال جریانهای الکتریکی و ایجاد اثرات فیزیولوژیک مورد بحث در نواحی یاد شده، مانند انقباض عضلات، برنامه‌های درمانی مختلفی را اجرا نموده و نتایج قابل توجه و مؤثری را در درمان سلولیت و ایجاد تناسب اندام بجا می‌گذارند.



## فصل یازدهم

# جریان‌های تداخلی یا اینترفرنشیا (IF: Interferential)

## جریان‌های تداخلی یا اینترفرنشیال

درمان اینترفرنشیال<sup>۱</sup> یا جریان تداخلی نام روش درمانی در فیزیوتراپی می‌باشد. جریان تداخلی، یک جریان متناوب با شکل موج سینوسی می‌باشد که بوسیله دو مولد الکتریکی بطور همزمان تولید می‌شود. هر یک از این دو مولد، جریان را در فرکانسهای مختلفی تولید میکنند. زمانی که دو جریان تداخل میکنند پالسها با شدت مختلف باهم ترکیب شده و نتیجه این تداخل ایجاد یک جریان ضربانی کم فرکانس می‌باشد. هر ضربه (Beat) یک پاسخ فیزیولوژیک ایجاد میکند که اصولاً همانند پاسخ ایجاد شده توسط یک پالس تنها در دیگر تحریک کننده‌های الکتریکی می‌باشد.

در این شیوه از تداخل دو جریان با فرکانس متوسط برای تولید یک جریان مدوله شده کم فرکانس استفاده می‌گردد. اینترفرنشیال به معنای تداخل بوده که در آن دو جریان متناوب چند کیلو هرتزی در بافت با هم تداخل می‌کنند فرکانس این و دیگری 4050 Hz دو جریان اندکی با هم اختلاف دارد (برای مثال یکی 4000 هرتز) در منطقه تداخل این دو جریان، اثر تقویت جریانی منجر به ایجاد جریان مدوله شده ای با تحریکات شدیدتر در بافت‌های عمقی می‌گردد که این جریان از نظر تحمل بیمار بسیار خوشایند به حساب می‌آید. به هر حال، طرفداران جریانهای تداخلی ادعا دارند که این پالس ضربانی مقاومت پوست را کاهش داده و نسبت به دیگر تحریک کننده‌ها یک تحریک راحت تر و با عمق نفوذ بیشتر ایجاد میکند. در هر حال ولتاژهای بالاتر نیز مقاومت بافتی را کاهش میدهد و بنابراین جریان تداخلی از لحاظ فراهم آوردن راحتی نسبی با تحریک کننده‌های ولتاژ بالا تفاوتی نخواهند داشت. بطور ساده جریانهای تداخلی یک شیوه الکتریکی متفاوت برای کسب همان پاسخ‌های تحریکی هستند که بوسیله تحریک کننده‌های سنتی ولتاژ بالا ایجاد می‌گردند. معایب دستگاه‌های تداخلی در این است که آنها پر هزینه هستند و به اندازه دیگر مولدهای ولتاژ بالا چند منظوره نمی‌باشند از جریانهای تداخلی میتوان برای تعدیل درد، کاهش تورم و انبساط و شل شدگی عضلات استفاده نمود. این جریانها برای

<sup>1</sup> Interferential

باز آموزشی عضلانی مناسب نیستند زیرا فاقد توانایی تنظیم (مدولاسیون) و تناوب میباشند.



جریان تداخلی (IFC) روشی است که اغلب توسط فیزیوتراپیست‌ها برای تسکین درد، کاهش اسپاسم عضلانی یا بهبود جریان خون متمرکز به عضلات یا بافت‌های مختلف استفاده می‌شود. غالباً از جریان تداخلی برای کاهش درد کمر و اسپاسم عضلانی استفاده می‌شود. در جریان تداخلی یا اینترفرنشیا ل به طور معمول از ۴ الکتروود در الگوی متقاطع استفاده می‌شود. این امر باعث می‌شود که جریان‌های بین الکتروودها با یکدیگر تداخل پیدا کنند. و به فیزیوتراپیست این امکان را می‌دهد تا در حین حفظ حداکثر راحتی برای بیمار از یک جریان الکتریکی با شدت بالاتر استفاده کند. اثرات فیزیولوژیک این دستگاه به گونه ای است که اعصاب محیطی را تحریک می‌کند.

#### مهمترین موارد کاربرد جریان‌های اینترفرنشیا ل تراپی عبارتند از :

- کاهش دردهای مختلف حاد، تحت حاد و مزمن
- تسریع روند التهاب
- تقویت عضلات اسکلتی
- کاهش تورم و ادم
- دردهای عصبی
- بازآموزی فعالیت‌های انقباضی عضلات

- درمان بی‌اختیاری ادرار

از آنجایی که IFT در درجه اول روی بافت تحریک کننده عصبی عمل میکند مهم ترین اثر آن ابتدا برای تسکین درد و تحریک عضله است و اثر ثانویه آن برای کاهش ادم می‌باشد. علاوه بر اینها در تحریک بهبودی و ترمیم نیز نقش دارد.



درمان اینترفرنشیل گزینه درمانی مناسبی برای بسیاری از فیزیوتراپیست‌ها برای تسکین درد می باشد به این صورت که جریان‌ها در اطراف محل آسیب دیده قرار می‌گیرد و ضربان الکتریکی را در مقیاس دقیقه وارد بدن می‌کند. این فرکانس‌های IFT باعث تحریک اندورفین که برای کاهش درد است می‌شود. درمان جریان تداخلی برای بیماری‌هایی مانند آرتروز لگن، مفصل هیپ، عضلات عمقی ستون فقرات و همچنین احشاء داخلی استفاده میشود. در واقع اصلی ترین کاربرد آن برای عضلاتی با عمق بیشتر است.

## فصل دوازدہم

### جریان مستقیم یا گالوانیک

(Galvanic) یا (Direct current) (DC)

## جریان مستقیم یا گالوانیک (DC) یا (Galvanic)

یکی دیگر از کاربردهای اصلی جریان مستقیم که در گروه کَلّی اثرات شیمیایی مطرح میگردد، گالوانیزم مدیکال نامیده میشود و به عنوان گالوانیک ولتاژ پایین یا جریان مستقیم برای اهداف درمانی بدون وارد ساختن موادّ دارویی تعریف میگردد. تصوّر میشود فائده درمانی گالوانیزم مدیکال تا حد زیادی از تغییرات یونی موضعی حاصل شود که موجب افزایش گردش خون به بخشهایی از بدن که بین الکترودها قرار دارند میگردد. احتمالاً با بهبود گردش خون سرعت جذب محصولات التهابی نظیر متابولیت‌های تجمع یافته افزایش می‌یابد و این امر سبب تسکین درد میگردد.



جریانهای الکتریکی ولتاژ پایین ممکن است التیام زخم را سرعت بخشند، ادم را کاهش دهند و به مقابله با عفونت موضعی کمک کنند. شرایطی که در آنها از جریان گالوانیک بطور مؤثر استفاده شده است شامل کوفتگیها، پیچ خوردگی لیگامانی، میوزیت (التهاب عضله)، ادم حادّ، انواع خاصّی از آرتریتها (التهاب مفصل)، تنوسینوویت و نوریت (التهاب عصب) میباشد. برخی از اثرات دیگر جریان با مدّت کوتاه و ولتاژ پایین که بنظر میرسد مختصّ به یک قطب باشند و از تغییرات الکتریکی و موضعی یونی حاصل میشوند عبارتند از :

- ۱- سخت شدن بافتها و کاهش تحریک پذیری عصب در زیر قطب مثبت .
- ۲- نرم شدن بافتها و افزایش تحریک پذیری عصب در زیر قطب منفی .



شدت این جریان برحسب میلی آمپر اندازه گیری می‌شود. دامنه جریان گالوانیک ثابت است و در صورت اعمال از سطح پوست اثرات فیزیولوژیکی زیر را ایجاد می‌نماید :

- تحریک حسی: احساس خفیف سوزن سوزن شدن پوست به همراه قرمزی و خارش.
- پرخونی: قرمزی ایجاد شده مشخصه پرخونی مویرگها ست که با قرمزی ایجاد شده بوسیله گرما متفاوت می‌باشد.
- الکتروتونوس<sup>۱</sup>: موجب تحریک اعصاب در زیر آستانه تحریک میگردد یعنی پیام عصبی تشکیل نمیگردد ولی تحریک پذیری آن اعصاب افزایش مییابد .
- تسکین درد: در مورد اثرات تسکین درد جریان الکتریکی گالوانیک دو مکانیسم مطرح است؛ برخی آن را در اثر تحریک انتهای اعصاب حسی و مهار درد از طریق تئوری دروازه درد و نیز تحریک ترشح آندرفین میدانند و برخی دیگر آنرا

<sup>1</sup> Electrotonus

به پرخونی موضع نسبت میدهند که عوامل دردزا را از منطقه ضایعه برطرف میکند.

- تسریع روند التیام: شواهد محکمی در این خصوص وجود دارد که اعمال جریانهای کم شدت می‌توانند سرعت التیام را در زخمهای سطحی و داخلی افزایش دهند ولی هنوز از افزایش اثر جریان الکتریکی بطور گسترده استفاده نمیشود.

یونتوفورز: عبارتست از تحمیل حرکت یونها از روی غشاء بیولوژیکی توسط جریان الکتریکی با اهداف درمانی.

اگر روی یک الکترولیت ولتاژی اعمال گردد، جریان همرفتی شامل حرکت یونهای بار مثبت به طرف قطب منفی و بالعکس در داخل آن برقرار می‌گردد حال اگر دارویی به شکل یونی باشد می‌توان آنرا وادار به حرکت در جهتی وابسته به قطب جریان نمود و از آن در جهت نفوذ دادن سریع دارو به پوست بهره جست. از یونتوفورز می‌توان در انجام بیحسی موضعی سطحی، تسکین تعریق ایدیوپاتیک پوست، نفوذ آنتی بیوتیک‌ها در پوست، نفوذ بسیاری از ژلهای زیبایی و داروهای ضدالتهابی در پوست، درمان دردهای با منشأ عصبی و کاهش ورم موضعی استفاده نمود. باید توجه داشت که جریانهای گالوانیک برای بیماران چندا خوشایند نبوده و هنگام استفاده از آن احساس درد و ناراحتی می‌کنند. درعضلاتی که به علت قطع عصب و یا ضایعه عصبی قادر به انقباض نیستند زمان تحریک بالای لازم است تا جریان به همه فیبرهای عضله برسد و باعث انقباض آن عضله شود و جریان گالوانیک با شدت  $0/5$  تا  $2/5$  میلی آمپر، ولتاژ کمتر از  $100$  ولت در زمان تحریک  $100$  و  $300$  و  $1000$  و  $3000$  میلی ثانیه را انتخاب کرده و باعث انقباض عضله می‌شوند.

### موارد کاربرد

- ۱- ضایعات نخاعی یا سکنه مغزی، ۲- قطع عصب، ۳- نروپاتی های خفیف و میوپاتی‌ها
- ۴- سالمندان ناتوان C.V.A ۵- بعد از تاندون ترانسفر ۶- بیماران ناتوان.

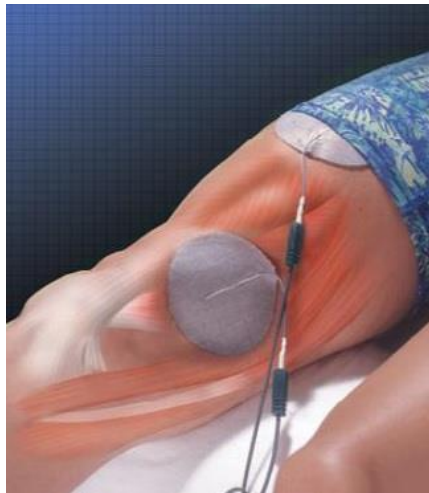


فصل سیزدهم

**جریان های روسه**  
**(Russian Current)**

## جریان‌های روسی (Russian Current)

جریان روسی<sup>۱</sup>، نوعی جریان متناوب در گروه جریان‌های با فرکانس متوسط مربعی با زمان (burst 10) می‌باشد. فرکانس 2500 هرتز بادستجات پالس<sup>۲</sup> است. زمان پالس Hz آن نیز 50Burst قطع بوده و فرکانس msec و 10 msec بسیار کوتاه این جریان‌ها موجب تحریکات حرکتی و انقباضات عضلانی مؤثر و بدون درد می‌گردد .



تحریک روسی نوعی تحریک الکتریکی است که عملکرد آن مشابه تحریک عصبی عضلانی است و از آن برای بهبود نحوه انقباض عضلات بدن استفاده می‌شود با این تفاوت که در تحریک روسی عضلات صرفاً از یک شکل موج الکتریکی متفاوت استفاده می‌شود که ممکن است تحمل آن کمی راحت‌تر از تحریک الکتریکی عصبی عضلانی باشد.

جریان الکتریکی با شکل موج روسی، امواجی با فرکانس متوسط را با انرژی پالسی متناوب به بدن انتقال می‌دهد. این جریان در مواردی به کار گرفته می‌شود که نیاز به تقویت برخی عضلات در ناحیه ای خاص و بازآموزی آن‌ها باشد. جریان روسی همچنین

<sup>1</sup> Russian Current

<sup>2</sup> burst

می‌تواند موجب تحریک بدن برای تولید اندورفین شود که این موضوع، کاربردهای این روش را گسترش می‌دهد.

### موارد کاربرد :

- تقویت عضلات ورزشکاران و افراد سالم
- تقویت عضلات ضعیف بیماران
- تقویت عضلات پس از جراحی‌های ارتوپدیک
- بازآموزی عضلات

موج روسی، فرکانس متوسطی را در پالس‌های متناوب انرژی منتقل می‌کند. این امر باعث می‌شود که در صورت نیاز به افزایش قدرت ماهیچه‌ها و آموزش مجدد قسمت‌های خاصی از بدن، معمولاً از این نوع موج استفاده شود. جریان الکتریکی روسی همچنین می‌تواند موجب تولید اندورفین‌های تسکین دهنده درد شود و قابلیت تطبیق پذیری موج و کاربردهای آن را افزایش دهد.

فصل چهاردهم

**جریان‌های پرفرکانس  
(IF: Interferential)**

### استفاده از جریان‌های پرفرکانس (IF: Interferential)

در این جریان از تداخل دو جریان پرفرکانس یک جریان محدود شده کم فرکانس ایجاد می‌شود که امواج 2000 هرتز آن جهت تقویت عضلات عمقی و امواج 4000 هرتز جهت کاهش درد و اسپاسم استفاده می‌شود.



### موارد کاربرد

- ۱- کاهش درد،
- ۲- کاهش التهاب،
- ۳- تقویت عضلات،
- ۴- کاهش ادم،
- ۵- بازآموزی عضلات،
- ۶- درمان بی اختیاری ادرار

فصل پانزدهم

فونوفورزيس

(Phonophoresis)

### فونوفورزیس (Phonophoresis)

فونوفورزیس<sup>۱</sup> در واقع یک نوع اولتراسوند است. در این روش مواد درمانی و ضد التهابی مانند دگزامتازون از راه پوست با کمک امواج اولتراسوند وارد بافت‌های عمقی زیر پوست می‌شوند. در این روش دارو را داخل ژل ریخته و ژل را بر روی بافت صدمه دیده می‌گذارند و سپس با کمک التراسونیک به زیر پوست هدایت می‌کنند.



فونوفورزیس انتقال عوامل و مواد دارویی به موضع آسیب از طریق امواج فراصوت است که به افزایش میزان جذب دارو از طریق پوست کمک می‌کند. در این شیوه از دارو هایی نظیر کورتیکو استروئید، سالیسلات، پیروکسیکام، لیدو کائین و... استفاده می‌شود. این روش، غیرتهاجمی بوده و اثرات موضعی دارد. دو مزیت این روش، عدم ابتلا به مشکلات گوارشی و کاهش خطر مسمومیت‌های دارویی است.

<sup>۱</sup> Phonophoresis

## فصل شانزدهم

# یونتوفورزیس (Iontophoresis)



## بونتوفورزیس (Iontophoresis)

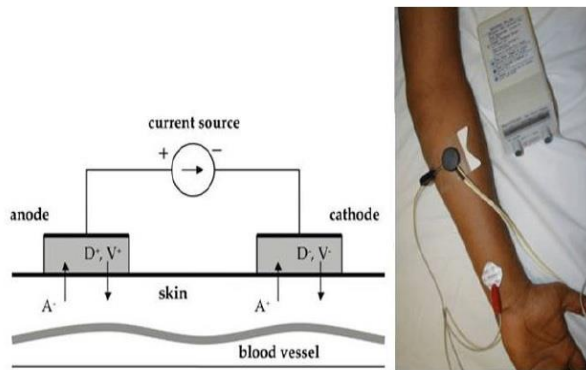
از موارد دیگر کاربردهای جریان تحریک الکتریکی ممکن است استفاده از آن جهت ایجاد تغییرات شیمیایی باشد. برای درک بهتر روش یونتوفورزیس<sup>۱</sup>، ابتدا کلمه یونتوفورزیس را برای شما معنی می‌کنیم. یونتو (یون) = مولکول باردار شده الکتریکی و فورزیس = انتقال، حرکت، که در کل یونتوفورزیس به معنی حرکت جریان یونیزه شده است.

از الکتروسیسته برای ایجاد تغییرات شیمیایی به دو روش استفاده می‌شود: مورد اول یونتوفورزیس یا انتقال یون است که عبارت است از انتقال یون شیمیایی به داخل بافتهای سطحی بدن برای اهداف درمانی با استفاده از جریان مستقیم. برای انجام یونتوفورزیس ماده شیمیایی باید به شکل یونی درآید. به علت آنکه بارهای همنام یکدیگر را دفع می‌سازند، برای انتقال ماده شیمیایی با بار مثبت از طریق پوست از الکتروود مثبت (آند) و برای وارد ساختن مواد با بار منفی از الکتروود منفی (کاتد) استفاده می‌گردد.

اگر روی یک الکتروولیت ولتاژی اعمال گردد، جریان همرفتی شامل حرکت یون‌های بار مثبت به طرف قطب منفی و بالعکس در داخل آن برقرار می‌گردد حال اگر دارویی به شکل یونی باشد می‌توان آن را وادار به حرکت در جهتی وابسته به قطب جریان نمود و از آن در جهت نفوذ دادن سریع دارو به پوست بهره جست. از یونتوفورزیس می‌توان در ایجاد بی‌حسی موضعی سطحی، درمان تعریق ایدیوپاتیک پوست، نفوذ آنتی بیوتیکها در پوست، نفوذ بسیاری از ژل‌های زیبایی و داروهای ضدالتهابی در پوست، درمان دردهای با منشاء عصبی و کاهش تورم موضعی استفاده نمود. اگر ماده دارویی به شکل محلول باشد، عموماً به یک پد گازی که بطور مستقیم بر روی ناحیه مورد درمان گذاشته میشود، آغشته می‌گردد. الکتروود فعال که قطب همنام با بار یون درمانی است بر روی گاز آغشته به دارو قرارداده می‌شود و در جایش محکم می‌گردد. الکتروود خنثی یا غیرفعال عموماً در محل دورتری از همان اندام قرار می‌گیرد. داروهای خمیری شکل معمولاً بر روی سطح پوست

<sup>1</sup> Iontophoresis

مالیده میشوند و سپس یک الکتروود مرطوب با قطب مناسب درمحل محکم میگردد. بطور کلی شدت تا حدّ تحمل تنظیم میگردد. زمان درمان عموماً بوسیله پزشک تعیین میشود اما ۱۰ تا ۱۵ دقیقه، یک زمان معمول درمان است. باید درموارد کاربرد داروهایی که ممکن است اثرات سیستمیک زیان آور داشته باشند، احتیاط و مراقبت لازم صورت گیرد. به هرحال، زمانیکه یون درمانی بصورت یونتوفورزیس بکاربرده شود عموماً به پایین تر از سطح پوست یا غشاء عضله نفوذ نمیکند.



### کاربرد یونتوفورزیس

برخی از متداولترین موادی که ممکن است بصورت یونتوفورزیس بکار برده شوند عبارتند از:

- ۱- یونهای سنگین فلزی نظیر روی و مس برای مقابله با انواع خاصی از عفونتهای پوستی
- ۲- یونهای کلرید برای شل کردن اسکارهای سطحی
- ۳- بیحس کنندههای موضعی
- ۴- داروهای گشاد کننده عروق
- ۵- یونهای منیزیم برای زگیلهای کف پا

## فصل ہفتم

**گرما یا ہات پک (HP: Hot Pack)**

**وکلڈ پک (Cold Pack)**

## هات پک (HP: Hot Pack)

هات پک<sup>۱</sup> کیسه مخصوصی است که دارای گرمای مرطوب بوده و ضمن گرم کردن ناحیه مورد درمان با خاصیت افزایش گردش خون در ناحیه درمان کاربردهای زیر را دارد. موارد کاربرد: ۱- کاهش اسپاسم، ۲- کاهش درد، ۳- کاهش چسبندگی، ۴- کاهش سفتی بافت نرم، ۵- افزایش دامنه حرکتی، ۶- کاهش گرفتگی عضله، ۷- آماده‌سازی بیمار برای انجام حرکات ورزشی و تکنیک های درمانی.



### موارد مصرف پک به صورت گرمایی:

- دردهای آرتروز مفاصل بدن
- رفع گرفتگی، اسپاسم و درد عضلات
- گرم کردن کلیه، گردن، کمر و ...
- افزایش شیردهی
- جلوگیری از زخم بستر
- کاهش دردهای سینوزیتیو دوران قاعدگی

<sup>1</sup> Hot Pack

- گرم نمودن بستر (تشکچه گرمایی) کوهنوردان، مناطق سرد

در این مدالیته فیزیوتراپی، حوله‌های مخصوصی را که معمولاً مرطوب و گرم است در محلی که قرار است درمان شود قرار می‌دهد. چون گرما چند اثر مفید در بدن شما انجام می‌دهد:

۱- باعث آزاد شدن و شل شدن عضلات سفت شده می‌باشد.

۲- گرما باعث آرام شدن و relax شدن بافت‌های صدمه خورده و ملتهب می‌شود.

۳- گرما باعث کاهش درد می‌شود برای اینکه فشار داخل عضله را کم می‌کند و اسپاسم و انقباض عضلانی را کم می‌کند.

۴- گرما باعث افزایش قطر رگ‌های خونی می‌شود.

در نتیجه جریان خون به آن ناحیه افزایش پیدا کرده و مواد سمی مانند پروستاگلاندین‌ها یا ماده درد که باعث جذب گلبولهای سفید می‌شوند و از طریق جریان خون خارج می‌شود. به طور کلی گرما در بیمارانی اسپاسم یا انقباض عضلانی دارند یا عضلات آنها در اثر کش آمدن زیاد، دچار پارگی‌های مختصر شده است و همچنین از کسانی که از درد مفاصل رنج می‌برند از درمان با گرما نیز می‌توانند سود ببرند.

### کلد پک ( Cold pack )

کلد پک<sup>۱</sup> یا سرما درمانی موجب تاثیر بر عروق خونی شده که انقباضات جریان خون پوست را محدود و موجب کاهش حرارت موضع می‌شود) سرعت انقباضات عروق مشخص کننده ی برقراری مکانیسم رفلکسی در سیستم اعصاب خودکار است، (سرما در موجب کاهش ویسکوزیته ی<sup>۲</sup> خون، کاهش سرعت جریان خون، کاهش متابولیسم بافت، کاهش تورم بافتی و کاهش آسیب می‌شود. در حالی که سرد کردن ملایم بافت منجر به رفلکس

<sup>۱</sup> Cold pack

<sup>۲</sup> Viscosity

انبساط عروق شده و افزایش گردش خون می‌شود. سرما بر روی سیستم اعصاب محیطی و حرکتی نیز تاثیر دارد. سرما با تاثیر بر گردش خون بافت‌های عمیقی موجب کاهش جریان خون شده و فعالیت متابولیکی سلول را کاهش می‌دهد.



سرما موجب نفوذ پذیری مویرگ چسبندگی و کتاهش تحرک سلولهای لکوسیت می‌شود. هرچه زمان سرد کردن بیشتر و طولانی تر باشد منجر به کاهش قدرت عضله میشود. در سرما درمانی از دمای ۱۸-۱۶ درجه سانتی گراد، به مدت ۲۰-۱۵ دقیقه انجام می‌شود که می‌توان از پک‌های سرد، پک یخ استاندارد، پک‌های تجاری قابل استفاده مجدد یا یکبار مصرف، ماساژ یخ، بانداژ یخ، و دستگاه جریان کرایوتراپی استفاده کرد. اسپاسم عروقی، کرایو گلوبینمیما، سوزش و خارش ناشی از سرما از موارد منع استفاده از سرما درمانی می‌باشند. سرما درمانی توسط ژل‌های یخ زده انجام می‌شود. از سرما در درمان درد و التهاب استفاده می‌شود. در واقع در این روش درمانی ژل‌های یخ زده را همراه با یک حوله مرطوب دور ناحیه آسیب دیده می‌بندند. سرما باعث کاهش حرارت و سرد شدن پوست، عضله و بافت‌های صدمه دیده بیمار می‌شود. سرما چند خصوصیت دارد:

۱- باعث کاهش التهاب می‌شود.

۲- کاهش حرارت داخل بافت‌ها باعث کاهش التهاب می‌شود.

یعنی سرما باعث کاهش جریان خون و کاهش ورم می‌شود و در نتیجه بیمار درد و تورم کمتری را حس می‌کند. روش دیگری از سرما درمانی استفاده از ماساژ یخ است. در این موارد فیزیوتراپ ظرف‌های پر از یخ را از فریزر بیرون می‌آورد و بافت صدمه خورده را با آن ماساژ می‌دهد. باید دقت کنیم که ماساژ با یخ اگر بیش از یک تا ۳ دقیقه انجام شود ممکن است به پوست صدمه برساند.

## فصل دہدہم

مگنت تراپے (Magnet)



## مگنت تراپی (Magnet)

درمان مغناطیسی یک روش بی‌خطر و غیرتهاجمی است که برای اعمال میدان‌های مغناطیسی به بدن برای اهداف درمانی استفاده می‌شود. مگنت تراپی<sup>۱</sup> یا مغناطیس درمانی به معنی اعمال نیروی مغناطیس بر روی بدن به منظور بهره‌گیری از خواص درمانی آن می‌باشد. مگنت تراپی یک روش درمانی بی‌خطر و غیرتهاجمی است که در آن حوزه‌های مغناطیسی بدن برای اهداف درمانی استفاده می‌شود. این روش درمانی می‌تواند باعث تسریع فرایند طبیعی بدن شده و کاهش درد را به صورت طبیعی برای بیمار به همراه داشته باشند. در مگنت تراپی از انرژی مغناطیسی بر روی پوست یا نزدیک آن به منظور بهبود شرایط مربوط به بیماری و همچون درد استفاده می‌شود. اندازه‌گیری می‌شود یک تسلا معادل تسلا یا گوس مقدار قدرت انرژی مغناطیسی با واژه‌های 10000 گوس است.

در روش درمانی مگنت تراپی یا مغناطیسی درمانی معمولاً از دامنه 200 تا 10000 گوس برای درمان بیمار استفاده می‌شود انرژی مغناطیسی دستگاه‌های خانگی معمولاً در حدود 200 گوس است. در مگنت تراپی از سیگنال‌های مغناطیسی هسته‌ای ایجاد شده در یک حوزه الکترو مغناطیسی برای درمان سلول‌های آسیب دیده غضروف و تحریک فرآیند بهبود آن‌ها استفاده می‌شود. وقتی یک بافت آسیب می‌بیند مولکول‌ها و یون‌ها با استفاده از امواج مغناطیسی در آنجا تجمع پیدا می‌کنند و آن را ترمیم می‌کنند. مگنت تراپی یا مغناطیس درمانی یکی از روش‌های درمانی ایمن و کم‌عارضه مورد استفاده در فیزیوتراپی است که موجب تسکین درد و تسریع روند بهبودی بدن و ترمیم آسیب‌ها می‌شود. دستگاه مگنت تراپی چه به‌طور مستقل و چه به‌عنوان یک مکمل در درمان فعلی شما استفاده شود، موجب تسکین درد مؤثر برای طیف وسیعی از مشکلات می‌شود، و این یک انتخاب عالی برای هر فردی خواهد بود.

<sup>1</sup> Magnet



حوزه‌های مختلف الکترو مغناطیسی که در بدن انسان بطور طبیعی وجود دارد موجب می‌شوند که اثرات درمانی مگنت بخوبی بروز کند. حوزه‌های مغناطیسی منفی می‌توانند سبب افزایش اکسیژن رسانی به بافت‌ها و سلول‌ها، تحریک متابولیسم بدن و کاهش محیط اسیدی در بدن که می‌تواند زمینه ساز بروز درد باشد، شود. موج مغناطیسی در مگنت موجب افزایش جریان خون در عروق و مویرگ‌های کوچک شده که این امر می‌تواند سبب خروج مواد زائد بافت‌ها مانند اسید لاکتیک شده که در این فرایند در کاهش دردهای عضلانی و مفصلی موثر است.

در مگنت تراپی یا الکترومگنتیک تراپی<sup>۱</sup> از سه میدان مثبت، منفی و پالسی استفاده می‌شود:

### میدان مثبت

در درمان‌های مگنت تراپی معمولاً از اینگونه میدان‌ها استفاده نمی‌شود. اگر میدان مثبت با فرکانس بالا در اطراف سر استفاده شود، می‌تواند ترشح اندورفین را تحریک کرده و باعث وابستگی شود و این یکی از جدی‌ترین عوارض میدان‌های مثبت است. در صدمه نخاعی یا فشار توده فضاگیر روی نخاع و یا بیماری MS<sup>۲</sup> (مولیتپل اسکلروزیس) می‌توان

<sup>۱</sup> Electromagnetic therapy

<sup>۲</sup> Multiple sclerosis

از میدان مثبت استفاده کرد و مثال دیگر تحریک هورمون‌های آدرنوکورتیکال<sup>۱</sup> توسط میدان مثبت است.

## میدان منفی

تاثیر میدان مغناطیسی منفی بر کاهش درد از میدان مثبت و MIX خیلی بیشتر است اثرات درمانی میدان منفی به طور کلی عبارتست از:

افزایش اکسیژناسیون سلول، افزایش مقاومت بدن در برابر عفونت‌های باکتریال و ویرال، کاهش ادم و التهاب، کاهش چربی و کلسیم انباشته شده در دیواره رگ‌ها، افزایش تمرکز ذهنی و رفع پرفعالیتی حرکتی، مشکلات رفتاری و سایر اختلالات.

## میدان‌های مغناطیسی پالسی

شما احتمالاً می‌دانید که غذا، آب، نور خورشید و اکسیژن برای زندگی ضروری هستند، اما یک عنصر پنجم برای سلامتی وجود دارد که به همان اندازه حیاتی است و اغلب نادیده گرفته می‌شود: میدان مغناطیسی زمین و PEMF<sup>۲</sup> مربوط به آن (میدان‌های الکترومغناطیسی پالسی). این فرکانس‌ها برای ریتم‌های روزانه بدن انسان، تولید انرژی و حتی حفظ بدن از درد ضروری هستند. علم جدید درمان PEMF (شاخه‌ای از پزشکی انرژی)<sup>۳</sup>، بر اساس نظریه میدان کوانتومی مدرن، بسیاری از مزایای سلامتی آن را اثبات می‌کند. بیایید در مورد درمانی صحبت کنیم که به سرعت، و موثر عمل می‌کند و واقعا بافت آسیب دیده را در سطح سلولی درمان و ترمیم می‌کند. هر احساس درد یا آسیب دیدگی که داشته باشید، درمان PEMF می‌تواند نتایج خوبی برای تکسین این درد و بهبود توانبخشی بیشتر فراهم کند به نحوی که دیگر درمان‌ها قادر نخواهند بود.

<sup>1</sup> Adrenocortical

<sup>2</sup> Pulsed Electromagnetic Field

<sup>3</sup> Pulsed electromagnetic field

## PEMF درمانی چیست؟

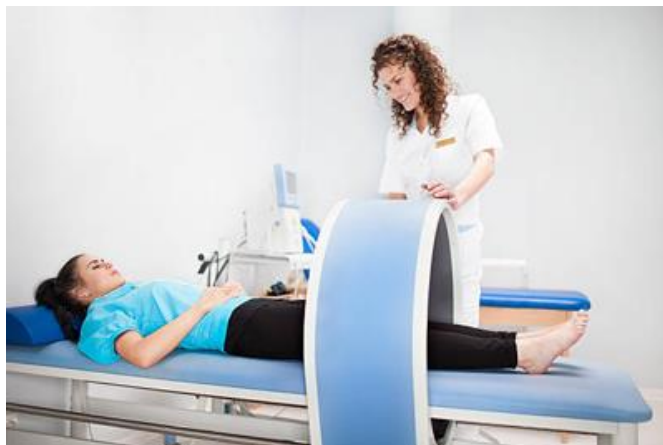
درمان میدان الکترومغناطیسی پالسی، که به PEMF نیز شناخته می‌شود، درمان بدون دارو، غیر تهاجمی، درمان جایگزین تسکین درد است که همچنین باعث تسریع بهبودی برای بیماری‌ها و صدمات می‌شود. علاوه بر این، درمان PEMF با کمک به تولید انرژی و بازسازی سلول‌های بدن، باعث بهبود خواب، تمرکز ذهنی و عملکرد کلی بدن می‌شود.

## PEMF درمانی چگونه کار می‌کند؟

بدون تبادل الکترومغناطیسی بین سلول‌ها، هیچ چیزی در بدن اتفاق نمی‌افتد. شیمی انسان توسط انرژی الکترومغناطیسی طبیعی کنترل می‌شود. وقتی این انرژی الکترومغناطیسی مختل می‌شود (به عنوان مثال، در اثر یک رژیم غذایی بد، کبودی کوچک تا آسیب جدی یا صرفاً در اثر پیر شدن)، سلول‌ها دچار اختلال می‌شوند. اگر سلول‌ها سالم نباشند، بدن سالم نخواهد بود. وقتی یک میدان الکترومغناطیسی مکمل به بدن وارد می‌شود، تبادل الکترومغناطیسی سالم می‌تواند دوباره برقرار شود. به همین دلیل است که PEMF بسیار مفید است و قادر به تحریک تمام سطوح بدن می‌باشد. هنگامی که درمان PEMF در خارج از بدن استفاده می‌شود، به طور کامل به بدن نفوذ کرده و بر سلول‌ها، اندام‌ها، بافت‌ها و در نتیجه کل بدن اثر می‌کند. حداقل ۸۰۰ مقالات بازبینی شده در دست بررسی است که حاکی از آن است که جریان الکتریکی و شوک الکتریکی می‌توانند بهبودی در استخوان‌ها و سایر بافت‌ها مانند رباط‌ها و تاندون‌ها را بهبود بخشند. با این حال، مشکل به طور مداوم به دو عامل وابسته است:

قرار دادن الکترودها که به اندازه کافی نزدیک به بافت هستند که به صورت الکتریکی تحریک می‌شوند.

این واقعیت که جریان الکتریکی آزاد مسیر دلخواه با کمترین مقاومت را دنبال می‌کند.



این مشکل توسط دستگاه‌های PEMF برطرف شده است که از میدان‌های مغناطیسی قابل مقایسه با میدان‌های الکتریکی مستقیم استفاده می‌کنند و محدوده وسیعی از بدن را محاصره می‌کنند. این دستگاه‌ها برای حفظ تنش سطحی الکتریکی همه غشاهای سلولی در بدن طراحی شده‌اند. هنگامی که تنش سطحی الکتریکی غشای سلولی حفظ می‌شود، سلول‌های عصبی، بافت و عضله قادر به افزایش بهره‌وری خود می‌باشند، زیرا مواد مغذی از طریق حرکت به راحتی و کارآمد به سلول منتقل می‌شوند. علاوه بر این، زمانی که تنش سطحی الکتریکی غشای سلولی حفظ می‌شود، جریان خون به سلول‌های قرمز بهبود یافته تا اکسیژن بیشتری را در سراسر بدن توزیع کند و در نهایت باعث تقویت سیستم ایمنی برای تسریع بهبودی شود. به طور کلی، عملکرد بهتر سلول باعث عملکرد بهتر بدن می‌شود. این روش برای میگرن هم مناسب است که در تحریک مغناطیسی مغز یا به اختصار TMS وسیله‌ی بر روی جمجمه بیمار قرار داده می‌شود و سپس پالس مغناطیسی برای درمان میگرن از راه پوست به مغز وارد می‌شود. تعداد پالس‌ها در واحد زمان و طول مدت درمان در مغناطیسی تراپی برای هر بیمار متفاوت است TMS به دو روش متفاوت به کار برده می‌شود:

- در زمان شروع میگرن به منظور درمان یا کاهش شدت میگرن.

- به صورت منظم جهت پیشگیری از بروز میگرن یا کاهش تعداد دفعات حمله‌های میگرن.

مگنت تراپی با استفاده از امواج مغناطیسی و تاثیر بر بافت‌های آسیب دیده مانند استخوان، عضلات، تاندون‌ها و اعصاب به فرایند بهبودی و کاهش دوره بهبودی کمک زیادی می‌کند. در طی درمان از انرژی مغناطیسی بر روی پوست یا در نزدیکی آن به منظور بهبودی مشکلات ایجاد شده استفاده می‌شود. مگنت تراپی موجب بهبود عملکرد مفاصل و پیشگیری از انجام جراحی‌های غیر ضروری که می‌تواند عوارض جدی در پی داشته می‌شود.



## انواع مگنت تراپی

مگنت تراپی چندین نوع دارد:

- مگنت تراپی میدان مغناطیسی استاتیک: در این روش پوست بدن با یک مگنت تماس داده می‌شود. در مراکز فیزیوتراپی این کار معمولاً توسط تخت‌های مخصوص انجام می‌شود.

- مگنت تراپی الکتریکی: در این روش از آهن رباهایی با بار الکتریکی استفاده می‌شود. پالس‌های الکتریکی ساطع شده از این آهن ربا می‌توانند باعث تحریک نقاط مختلف بدن شوند.
- مگنت تراپی با درای نیدلینگ: مگنت تراپی را می‌توان همزمان با طب سوزنی انجام داد. در این روش زمانی که پزشک فرایند درای نیدلینگ را انجام می‌دهد از یک آهن ربا در همان قسمت استفاده می‌کند.

### روش درمانی مگنت تراپی

استفاده از مگنت تراپی به عنوان یک روش درمانی به خاطر وجود حوزه‌های مختلف الکترو مغناطیسی می‌باشد که در بدن انسان بطور طبیعی وجود دارد. برای مثال، انتقال پیام‌ها در سیستم عصبی و عکس العمل عضلات به آنها با فعالیت مغناطیسی بدن ارتباط دارد. علاوه بر این گرما می‌تواند بزرگترین حوزه مغناطیسی را در بدن ایجاد کند. به همین خاطر بیان می‌شود حوزه‌های مغناطیسی منفی می‌توانند باعث تحریک متابولیسم بدن، افزایش مقدار اکسیژن در دسترس سلول‌ها، و کاهش محیط اسیدی در بدن شود.

### مگنت تراپی برای درمان درد

قرن‌ها پیش، مردمان باستان از مگنت تراپی برای درمان درد و سایر بیماری‌های مزمن مانند بیماری ام اس و... استفاده می‌کردند. آنها کشف کرده بودند که سنگ‌های مغناطیسی مانند مگنتیت (آهن‌ربا) یک میدان مغناطیسی ثابت از خود ساطع می‌کنند که می‌تواند به بدن انسان برای توازن و خود درمانی کمک کند. شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد استفاده از بیومغناطیس (مغناطیس شفاف‌بخش) میزان هورمون اندورفین بدن را افزایش می‌دهد. اندورفین‌ها در واقع مسکن‌های طبیعی موجود در بدن هستند.

غالباً تصور می‌شد حوزه‌های مغناطیسی غیر طبیعی در بدن می‌تواند زمینه ایجاد بیماری‌های خاص را فراهم کند یا حوزه‌های مغناطیسی می‌توانند نقش موثری در

عملکرد بهتر بدن ایفا کند. علاوه بر این احتمال دارد به گوشتان رسیده باشد که انرژی مغناطیسی می‌تواند باعث جذب آهن موجود در سلول‌های قرمز خون شود و سرعت گردش آن را افزایش دهد. ولی همه این طرز فکرها نادرست است. در واقع آهن موجود در سلول‌های خونی به صورت مغناطیسی نیستند. در هر صورت تئوری حوزه‌های الکترو مغناطیس تاثیرات ویژه‌ای بر مولکول‌های خون و دیگر نواحی بدن بگذارد.



## مزایای مگنت تراپی

دستگاه‌های مغناطیسی می‌توانند باعث افزایش جریان خون در مویرگ‌ها و خارج شدن اسید لاکتیک و سایر مواد فاسد از بافت‌های بدن شود و به این ترتیب کاهش درد و التهاب را برای فرد به همراه داشته باشند.

- تسریع فرآیند بهبود طبیعی بدن
- بهبود دامنه حرکتی و افزایش انعطاف پذیری مفاصل
- کاهش درد، التهاب و ادم
- کاهش تورم بافت‌های آسیب دیده
- آبرسانی مناسب به سلول‌ها
- تسکین و کاهش دردهای مفصلی و عضلانی
- افزایش ترشح هورمون‌های ضد درد مانند اندورفین
- شل شدن عضلاتی که دچار اسپاسم شده‌اند.



- تسریع فرآیند ترمیم شکستگی ها
- تسریع بازسازی بافت ها و استخوان های آسیب دیده
- افزایش کیفیت خواب و کمک به درمان اختلالات خواب
- اتساع عروق خونی و افزایش و بهبود گردش خون و اکسیژن رسانی به بافت های آسیب دیده
- جلوگیری از تجمع فرآورده های اسیدی ناشی از سوخت و ساز بدن در بافت ها
- دفع بهتر و موثر تر مواد سمی و زائد بدن
- بهبود وضعیت سیستم ایمنی بدن
- تحریک کلاژن سازی در بافت ها
- بهبود سنتز پروتئین ها
- تقویت تبادل یونی سلول ها

### کاربرد مگنت تراپی

امراضی که قابلیت تشخیص یا درمان آنها با کمک مگنت تراپی وجود دارد آرتروز گردن، مشکلات کمر و ستون فقرات، انواع سرطان، اختلال در گردش خون، نوروپاتی دیابتی (بیماری اعصاب)، فیبرومیالژیا، ضعف سیستم ایمنی، انواع عفونتها، انواع التهاب ها، بی خوابی، اسکروز چند گانه، دردهای عضلانی، نوروپاتی، درد، آرتريت روماتوئید و اضطراب است.

کاربردهای رایج مگنت تراپی اینگونه اند:

پوکی استخوان (روش های مگنت درمانی برای پوکی استخوان، از همان قانون های استفاده شده برای درمان آرتروز پیروی می کنند. در این روش ها، مگنت ها باید تا جای ممکن، به محل درد نزدیک شوند. همچنین می توان از مگنت ها برای ساخت دستبند، روپوش، کفی کفش و یا جواهرات برای درمان پوکی استخوان، استفاده کرد) از روش مگنت تراپی برای افزایش سرعت بهبود استخوان، کاهش علائم پوکی استخوان و نیز

کمک به کنترل درد و بازگشت تدریجی بیمار به فعالیت‌های عادی استفاده نمایند. انواع آرتروز از جمله:

- آرتروز شانه و درد مفاصل
- آرتروپاتی، اسپوندیلوز
- انقباض عضلات
- ترک خوردگی یا شکستگی استخوان‌ها به دلیل هرگونه ضربه یا فشار
- مشکلات عضلانی
- درد مزمن، التهاب و درد شدید مانند مگنت تراپی کمر درد
- اختلال در خون رسانی
- تنگی نفس
- بیماری‌های پوستی
- خستگی
- سر درد و میگرن
- درد گردن، شانه و کمر
- ضرب دیدگی و رگ به رگ شدن عضلات
- نشانگان تونل کارپل
- فیبرومیالژیا (درد مزمن عضلات)
- تندینیت (التهاب تاندون)
- روماتیسم و ورم کیسه‌های مفصلی
- دردهای عضلانی
- درد ناشی از کهولت سن
- بهبودی بعد از عمل جراحی
- پوکی استخوان
- درد پا

- زانو درد و مشکلات زانو

## فواید درمانی مگنت تراپی

به هر حال هنگام انتخاب این روش درمانی لازم است به موارد منع مصرف زیر توجه داشت:

- افرادی که ضربان ساز مصنوعی قلبی دارند.
- افرادی که کاشت حلزون گوش انجام داده اند.
- افراد مبتلا به بیماری‌های خونی.
- مبتلایان به بیماری‌های عفونی شدید و بیماری فعال سل.
- ابتلا به بیماری‌های مرتبط با متابولیسم بدن (افرادی که از انسولین استفاده می‌کنند).
- وجود زخم‌های باز و خونریزی دهنده.
- زنان در دوران بارداری نباید تحت درمان با مگنت قرار بگیرند.

دستگاه‌های مغناطیسی می‌توانند باعث افزایش جریان خون در مویزگ‌ها و خارج شدن اسید لاکتیک و سایر مواد فاسد از بافت‌های بدن شود و به این ترتیب کاهش درد و التهاب را برای فرد به همراه داشته باشند. با استفاده از روش مگنت تراپی می‌توان آرتروز گردن، کمر و ستون فقرات، سرطان، مشکلات چرخش خون، پوکی استخوان، درد عضلات، بی‌خوابی و... را برطرف کرد.

## در مگنت تراپی چه اتفاقی می‌افتد؟

ابتدا بیمار باید روی تخت مخصوص دراز بکشد. سعی کنید لباس‌های راحت بپوشید تا در طول درمان اذیت نشوید. در مرحله بعد پزشک ناحیه آسیب دیده بدن را تحت امواج مغناطیسی قرار می‌دهد. در این مرحله ممکن است در بعضی نقاط بدن کمی احساس سوزش کنید. حتی ممکن است ناحیه آسیب دیده کمی درد بگیرد. نگران نباشید چون

این موارد موقتی است و از مرحله سوم و چهارم به بعد از بین می‌رود. تجربه نشان داده است درد بیماران بعد از چندین جلسه درمان کاهش چشمگیری پیدا کرده است. مدت زمان جلسات طبق نظر فیزیوتراپیست بین ۱۵ تا ۴۵ دقیقه می‌باشد. البته در نظر داشته باشید درمان بعضی بیماری‌ها مانند پوکی استخوان نیاز به مدت زمان زیادی دارند. تراکم استخوان چیزی نیست که با سه یا چهار جلسه انجام شود و امکان دارد مدت درمان به ۱ سال برسد. به همین خاطر توصیه می‌شود صبور باشید و درمان‌ها را تا زمانی که پزشک تشخیص می‌دهد ادامه دهید.

### مگنت تراپی و فیزیوتراپی

به دلیل تاثیر مگنت تراپی روی عضلات و استخوان‌ها و اثر بخشی در کاهش دردهای عضلانی، می‌توانیم مگنت تراپی را زیر مجموعه ای از فیزیوتراپی بدانیم. در واقع مگنت تراپی در درمان بیماری‌هایی مانند آرتروز بسیار موفق عمل می‌کند. البته ادغام حرکات فیزیوتراپی و مگنت تراپی می‌تواند تاثیر بسیار بالایی در روند درمان بگذارد.

## فصل نوژدهم

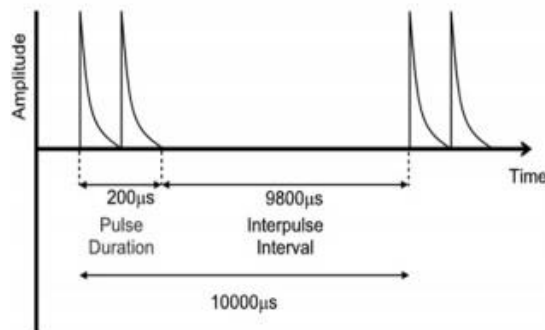
**(HV: High Voltage)**  
**(UV: Ultraviolet)**  
**(Vibrator) وڤراتور**

### (HV: High Voltage)

جریانی که ولتاژ آن ۱۰۰ تا ۵۰۰ ولت بوده با موج‌های دوقله ای منوفازیک (Twin Peak Monophasic) و دیوریشن کوتاه برای هر پالس.

موارد کاربرد :

۱. افراد دیابتی
۲. زخمهای فشاری
۳. بیماران سرمازده



### (UV: Ultraviolet)

اشعه با طول موج ۱۸۰۰ تا ۳۹۰۰ آنگستروم و با عمق نفوذ کمتر از 0/1 میلی متر است و با تأثیرات شیمیایی که در بافت‌های بدن ایجاد می‌کند جهت درمان برخی از اختلالات و بیماریهای پوستی و جلدی به کار می‌رود و بنابراین جریان خون و در نتیجه ساخت و ساز در ناحیه را افزایش داده و به ساخته شدن ویتامین D نیز کمک می‌شود.

موارد کاربرد :

۱. ترمیم زخم بسته
۲. استئو مالاسی
۳. زخم عفونی

## ویبراتور (Vibrator)

ماساژ عبارت است از یک سری حرکات منظم و ریتمیک که توسط یک فیزیوتراپیست ماهر و یا با استفاده از یک دستگاه ویبراتور انجام می‌شود و بر روی سیستم عصبی عضلانی و گردش خون تأثیر می‌گذارد.

موارد کاربرد :

۱. ایجاد آرامش در بدن
۲. کاهش چسبندگی
۳. کمک به بازگشت خون
۴. کاهش درد
۵. تخلیه ترشحات ریه
۶. کاهش اسپاسم



فصل ہفتم

شاک ویو تراپی

(Shock Wave Therapy)



## شاک ویو تراپی و موارد کاربرد آن

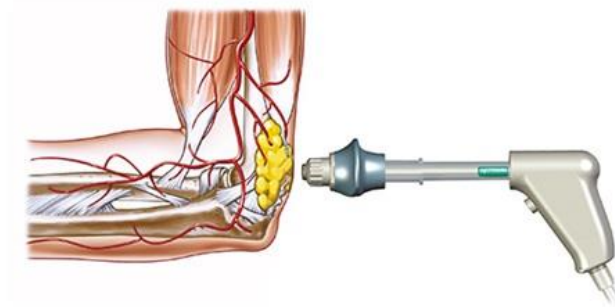
شوک ویو تراپی<sup>۱</sup> یکی از روش‌های غیر تهاجمی و نوین درمانی در فیزیوتراپی است که در آن از امواج صوتی پرقدرت برای اهداف درمانی استفاده می‌شود. امواج صوتی شاک ویو با انرژی بالا نیروی مکانیکی را بر بافت‌های بدن اعمال کرده و در درمان بیماری‌های اسکلتی-عضلانی بسیاری کاربرد دارد. امواج شاک ویو سبب افزایش جریان خون در قسمت‌های آسیب دیده، تحریک بازسازی سلول‌ها و تسریع بهبودی و تسکین درد می‌شود. شاک ویو تراپی به نسبت سایر روش‌های درمانی متداول اثرات درمانی بهتری داشته و نتایج درمانی آن ماندگارتر است. خار پاشنه پا یکی از مشکلات درمانی است که شاک ویو تراپی نقش موثری در درمان آن دارد. درمان با شاک ویو موجب بهبود دامنه حرکتی مفصل و عضلات آسیب دیده شده و نقش موثری در تسکین درد و تسریع بهبودی دارد. شاک ویو تراپی یکی از روش‌های ایمن و کم خطر است که تا کنون میلیون‌ها انسان از اثرات درمانی آن بهره برده اند و تنها در مواردی عوارضی همچون درد، سوزش و گزگز کردن در محل درمان دیده می‌شود که پس از چند روز بطور کامل بهبود می‌یابد.



<sup>۱</sup> Shock Wave Therapy

## مکانیسم عمل

شاک ویو تراپی، یک موج صوتی است که انرژی زیادی را به محل درد و بافت‌های اسکلتی-عضلانی مبتلا به عوارض مزمن، تحت مزمن و تحت حاد منتقل می‌کند. این انرژی فرآیند ترمیمی و بازسازی را در استخوان‌ها، تاندون‌ها و سایر بافت‌های نرم بهبود می‌بخشد. بالا بودن دامنه، ماکزیمم فشار مثبت و کوتاه بودن زمان رسیدن به حداکثر فشار، از ویژگی‌های امواج شاک ویو می‌باشد. انرژی جنبشی دستگاه توسط هوای فشرده ایجاد می‌شود و به فرستنده واقع در انتهای اپلیکاتور و سپس به درون بافت منتقل می‌شود.



## مکانیسم انجام شاک ویو تراپی

برای انجام درمان با شاک ویو ژل مخصوص بر روی منطقه مورد نظر مالیده شده و سپس پروب دستگاه برای هدایت امواج، روی پوست قرار داده می‌شود. مکانیسم اثر شوک ویو ایجاد پارگی‌های میکروسکوپی و بسیار کوچک در منطقه تحت درمان با وارد آوردن ضربه شدید موج شوکی است. پارگی‌های میکروسکوپی ایجاد شده سبب آزاد شدن برخی مواد و افزایش مویرگ‌ها و خونرسانی به بافت آسیب دیده می‌شود. این عوامل سبب تسریع روند درمان و ترمیم بافت‌های آسیب دیده می‌شود. برخی افراد در هنگام درمان با شاک ویو کمی درد احساس می‌کنند و در برخی موارد نیز بی‌حسی موضعی برای بیمار انجام

می‌گیرد. بیمار باید پس از جلسات درمانی با شاک ویو به مدت حداقل چند روز فعالیت‌های بدنی خود را کاهش دهد. زمان بهبودی و فرایند درمان با شاک ویو بسته به شرایط بیمار و تشخیص فیزیوتراپیست متفاوت خواهد بود.

برخی بیماران بلافاصله پس از جلسه درمانی شاک ویو تریابی احساس بهبودی داشته و برخی دیگر از بیماران نیازمند چندین جلسه درمانی با شاک ویو هستند.



## مراحل درمان

شاک ویو تریابی یک روش درمانی غیر تهاجمی است و انجام آن بسیار ساده و آسان است. با تقبل هزینه شاک ویو تریابی درمان را در سه مرحله آغاز کنید:

- مرحله ۱: تعیین محل درمان: محل دقیق درمان از طریق لمس تعیین می‌شود.
- مرحله ۲: استفاده از ژل: بر روی ناحیه تعیین شده در مرحله ۱، به میزان کافی ژل قرار داده می‌شود. استفاده از ژل برای انتقال کارآمد امواج صوتی ضروری است.
- مرحله ۳ شروع درمان: دستگاه شاک ویو تریابی به آرامی بر روی محل مورد نظر قرار داده می‌شود و دکمه ی شروع فشار داده می‌شود.

## اثرات بالینی

امواج صوتی با انرژی زیاد که در شاک ویو تراپی مورد استفاده قرار می‌گیرند، در بافت‌های بدن اثر کرده و موجب تسریع رشد سلولی، ترمیم بافتی، تسکین درد و بازیابی تحرک بدن می‌شود. تمامی فرآیندهایی که در این بخش به آن‌ها اشاره می‌شود، به طور معمول به صورت همزمان انجام می‌گیرند و برای درمان عوارض مزمن، و حاد استفاده می‌شوند.

- تشکیل رگ خونی جدید: جریان خون حامل مواد مغذی برای شروع و حفظ فرآیندهای ترمیمی بافت آسیب دیده ضروری می‌باشد. به کارگیری امواج صوتی پارگی‌های بسیار ریز میکروسکوپی در بافت هدف ایجاد می‌کنند و در نتیجه موجب افزایش تعداد مویرگ‌های بدن می‌شوند.

- درمان التهاب مزمن: ماستوسیت‌ها یکی از اجزای کلیدی در فرآیند التهاب می‌باشند. فعالیت این سلول‌ها را می‌توان با استفاده از امواج صوتی فراگیر افزایش داد.

- تحریک تولید کلاژن: تولید میزان کافی کلاژن، پیش شرط ضروری برای انجام روند ترمیم در آسیب‌های ساختارهای لیگامانی و اسکلتی عضلانی می‌باشد. شاکویو تراپی تولید پیش سازهای کلاژن را تسریع می‌بخشد.

- انحلال فیبروبلاست‌های کلسیفیه شده: تجمع کلسیم اغلب در نتیجه ی پارگی و یا سایر آسیب‌های وارده به تاندون ایجاد می‌شود. امواج صوتی می‌توانند کلسیفیکاسیون‌های موجود را تخریب کنند.

- پراکنده شدن واسطه‌های درد ماده ی P: ماده ی P یک نوروترانسمیتر<sup>۱</sup> است که پیام درد را به فیبرهای C می‌رساند. این نوروپپتید به طور کلی با دردهای مزمن، شدید و ماندگار مرتبط است.

- رها سازی نقاط ماشه ای: نقاط ماشه ای علت اصلی درد کمر، گردن، شانه و دست‌ها و پاها هستند. انرژی صوتی منتقل شده، پمپ‌های کلسیم را باز می‌کند و بحران متابولیکی میوفیلامنت‌ها را برطرف کرده و نقاط ماشه ای را رها می‌سازد.

<sup>1</sup> Neurotransmitter

## موارد کاربرد شاک ویو تراپی

درمان اختلالات مزمن تاندون‌ها و عضلات - درد کمر و گردن - نقاط ماشه‌ای - شکستگی‌های استرسی استخوان‌ها - دیر جوش خوردن شکستگی‌ها - درد شانه - تنیس‌ال‌بو - گلف‌ال‌بو - درد آرنج - تورم و التهاب عضلات - دفورمیتی‌ها مفصلی - درد کشاله ران - درد لگن - درد و التهاب تاندون آشیل - درد کف پا - خار پاشنه پا - التهاب تاندون پاتلا - شانه یخ زده - تاندونیت شانه - التهاب مفاصل - درد پاشنه پا - اپی‌کوندیلیت - آسیب‌های ورزشی - نوروم مورتون.

## موارد عدم کاربرد شاک ویو تراپی

- زنان در دوران بارداری
- وجود تومورهای استخوانی
- بیماری‌های استخوانی متابولیک
- اختلالات عصبی و گردش خون
- کودکان در سنین رشد
- وجود عفونت فعال

# فصل بیست و یکم

## کامپرنشن (واژوتیرین) (Compression Therapy)

## کامپرشن (Compression Therapy)

کامپرشن<sup>۱</sup> روشی است که طی آن هوا توسط دستگاهی بداخل بالشتک‌هایی که دور قسمت‌های مختلف اندام‌ها و کمر را می‌تواند بپوشاند وارد شده و با افزایش فشار اعمال شده به اندام حالتی شبیه ماساژ ایجاد کرده که متعاقب آن افزایش حرکت جریان خون و لنف و بدنبال آن کاهش تورم، درد عضالت، احساس سبکی، بهبود توانایی حرکتی و... در منطقه تحت درمان را بدنبال خواهد داشت. پا (قلب دوم) و عضلات ساق نقش مهمی در بازگرداندن خونی که توسط قلب به پاها فرستاده شده دارند هنگامی که راه روی مناسبی داریم با ایجاد انقباض و انبساط در ماهیچه پا این نقل انتقال بخوبی صورت می‌گیرد. ما با کاهش تحرک، افزایش سن، استراحت طولانی مدت، آرتروز، شکستگی، تروما (آسیب)، جراحی، گچ گرفتگی، عوارض دارویی و... رگ‌های خونی و لنفی ما تحت فشار زیادی قرار می‌گیرند و نمی‌توانند عمل خود را بخوبی انجام دهند که این استرس به سلول‌های بافت منطقه نیز اعمال خواهد شد انجام حرکات مجاز در این دوران می‌تواند این آسیب را به حداقل ممکن برساند. پس از سپری شدن این دوران هر چه سریعتر باید تورم دست و پا کاهش یابد تا مواد غذایی بیشتری به بافت برسد و از آن طرف مواد سمی و زائد سریعتر از ناحیه برداشته شوند و بر همین اساس انجام حرکات توصیه شده و فیزیوتراپی اهمیت بسیاری خواهد داشت.

<sup>1</sup> Compression Therapy



افرادی که به هر دلیل در اندام فوقانی یا تحتانی ادم لنفاتیک دارند، به طور مثال در خانم هایی که سرطان سینه دارند و مجبور به حذف بافت سینه خود می‌شوند در اندام فوقانی خود ورم بسیار زیادی دارند که این ورم حرکت دست را برای آن‌ها مختل می‌کند. این تورم بنا بر سایر مشکلات همچون مشکلات کلیوی می‌تواند در اندام تحتانی نیز رخ دهد، دستگاه کامپرسن تراپی در فیزیوتراپی برای این افراد بسیار موثر است.

کامپرسن یا واژوترین یکی از روشهای موثر در تبادل مایعات در رگهای خونی و لنفی بدن است. این روش با استفاده از دستگاه مخصوص، جریان هوا را با فشارهای مشخص داخل بالشکتهایی میکند که در لباسهایی که دور اندام فوقانی، اندام تحتانی و کمر گذاشته شده اند. با روشن شدن دستگاه، جریان هوا به دیواره‌های عروق، فشار از پیش تعیین شده ای را وارد کرده و باعث افزایش جریان خون در ناحیه میشود و همین موجب میگردد تا مواد التهابی و لنف از محل خارج شده و همچنین به علت فشار وارد آمده به عروق مواد ضد درد طبیعی بدن مانند انکفالین و اندورفین آزاد شده و باعث ایجاد حس سبکی، کاهش اسپاسم و گرما در اندام مورد نظر گردد. بهترین زمان استفاده از واژوترین بعد از تمرینات ورزشی است.





### دستگاه کامپرسن تراپی چیست؟

فشار این دستگاه قابل تنظیم می‌باشد و همچنین نوبت پر شدن بالشتک‌های دور اندام نیز قابل تنظیم می‌باشند. در اصل این روش همانند ماساژی عمقی است که باعث به جریان افتادن خون در نیز رفع مواد التهابی و خروج لنف از رگ‌های خونی و لنفی می‌شود. لذا متعاقب استفاده از کامپرسن، کاهش درد و تورم، احساس سبکی و بهبود دامنه‌ی حرکتی را به دنبال دارد. یکی از بهترین موارد استفاده از کامپرسن تراپی در ورزشکاران بعد از تمرینات سنگین است که باعث خروج مواد التهابی و اسید لاکتیک از ناحیه می‌شود.



## کامپرسن تراپی چگونه عمل میکند؟

ترین یک سیستم درمانی است که در فیزیوتراپی کاربرد بسیاری دارد. مکانیسم عمل کامپرسن تراپی با استفاده از جریان هوا است. در این دستگاه، با استفاده از جریان مکانیکی، جریان هوا ایجاد شده از طریق لوله‌های نازکی، به بسته‌های هوایی برده میشود. این بسته‌های هوایی درون لباسهای آستین و شلوار ماندنی قرار گرفته اند که دور اندام را کامل فرا میگیرند. در این حالت، با توجه به تنظیمات دستگاه، بسته‌های هوایی پر و خالی میشوند. هر کدام از این بسته‌ها دارای فشار معینی میباشند که مستقیماً این فشار بر روی دیواره ی رگ اعمال شده و باعث افزایش جریان خون در ناحیه ی مورد نظر میشود. مواردی مانند زمان پر شدن کیسه‌های هوایی، زمان کامپرسن تراپی و نوع فشار اعمال شده قابل تنظیم میباشند که با توجه به فرد استفاده کننده و شرایط فیزیکی وی، تنظیم میگردند.

## مزایای کامپرسن تراپی

کامپرسن تدریجی تأثیرات مثبت زیادی هم بر روی بدن هم بر جریان خون و هم بر روی بافت‌ها دارد. در زیر برخی از اثرات فیزیولوژیکی کامپرسن تراپی آورده شده است:

### اثرات مربوط به جریان خون

- جریان خون وریدی را افزایش می‌دهد (گردش خون)
- حجم خون وریدی را کاهش می‌دهد (جمع شدن خون)
- ریفلاکس در وریدهای سطحی و عمیق بیماری را کاهش می‌دهد (به حداقل رساندن و کاهش رگش‌های عنکبوتی و وریدهای واریسی)
- فشار وریدی افزایش یافته از نظر پاتولوژیک را کاهش می‌دهد

### اثرات مربوط به بافت

- ادم بافتی (تورم) را کاهش می‌دهد

- تخلیه مواد سمی مانند اسید لاکتیک را افزایش می‌دهد
- التهاب را کاهش می‌دهد
- فرآیندهای بازدارندگی را حفظ می‌کند
- حرکت تاندون‌ها و مفاصل را بهبود می‌بخشد

از جمله مزایای دیگر تورم مفاصل - درد و خستگی بی‌قراری - مور مور شدن و سردی اندام - ادم دوران بارداری (با صالح دید متخصص زنان) - در بیماریهای مفصلی مانند آرتروز و رماتیسم مفصلی - بیماریهای عروق خونی و واریس - ترومبوز وریدی

### کاربرد کامپرشن تراپی

کامپرشن تراپی یا وازوترین دستگاهی بسیار موثر است که در درمان فیزیوتراپی میتوان از آن بهره ی بسیاری برد. موارد کاربرد کامپرشن تراپی عبارتند از ادم اندام، تورم و التهاب مفصلی، درد و خستگی و احساس سنگینی اندام، ادمهای دوره ی حاملگی، بیماریهای عروقی مثل واریس خفیف تا متوسط، تورم پس از شیمی درمانی در افراد مبتلا به سرطان، رفع خستگی و سردی اندام پس از تمرینات سنگین و بیماریهای مفصلی مثل آرتروز و رماتیسم میباشد. در هرکدام از موارد ذکر شده، شدت آسیب باید در حد خفیف تا متوسط بوده و در موارد شدید، فشارهای اضافه بر روی رگهای خونی به علت شکننده بودن دیواره ی عروق، ممکن است باعث پارگی در رگ مورد نظر شود. این دستگاه توسط فیزیوتراپیستهای مجرب در کلینیک فیزیوتراپی رامتن با اهداف ذکر شده استفاده میگردد.

### اثرات کامپرشن تراپی در بدن

همانطور که میدانید یکی از مهمترین مسایل در ورزش حرفه ای، آماده سازی بدن ورزشکاران است. ورزشکاران مدت زیادی را صرف تمرین میکنند و هرچه تمرین سنگین تر باشد موجب به وجود آمدن سلسله واکنشهای شیمیایی در بدن میگردد. یکی از این

موارد ترشح شدن مواد التهابی و اسید لاکتیک است که علاوه بر ایجاد سوزش و درد در عضله، موجب خستگی، سرما و حس سنگینی در اندام میگردد. لذا برای کاهش این عوارض دستگاهی به نام وازوترین یا کامپرن استفاده میگردد که اثرات کامپرن تراپی در بدن، بسیار زیاد است به علت اینکه این دستگاه با وارد کردن فشارهای مشخص در نقاط مشخص، باعث افزایش جریان خون اندام شده و مواد شیمیایی مضر را از آن ناحیه دور کرده و باعث ایجاد حس سبکی و گرما در اندام میگردد. که خود این موضوع باعث میگردد تا توان عضلانی پس از تمرین به ناگهانی افت نکند و ورزشکار در حالت آمادگی خود بماند.

### مضرات کامپرن تراپی

کامپرن تراپی درمانی تقریباً بی خطر است و مضرات کامپرن تراپی به مراتب از فواید آن کمتر است. تنها در موارد خاصی عدم کاربرد و یا احتیاط در کاربرد دارد. از موارد عدم کاربرد کامپرن تراپی میتوان به زمان نقاهت پس از جراحیهای مثل تعویض مفصل و یا شکستگیها اشاره کرد. زیرا در این دوران نقاهت خطر آمبولی وجود دارد که گاهی ممکن است با فشار بالای دستگاه وازوترین، لخته درمسیر جریان خون قرار گرفته و منجر به آسیبهای جبران ناشدنی گردد. همچنین در برخی بیمارهای عروقی که دیواره ی عروق بسیار شکننده و یا آسیب پذیر باشد نیز نباید استفاده گردد. تورم شدید اندامها که به دنبال بیماریهای ریوی و یا قلبی کنترل نشده و شدید اتفاق می افتد نیز از مواردی هستند که در هنگام کامپرن تراپی باید با احتیاط انجام گردند. بیماری آرترواسکلروز عروقی نیز از موارد عدم استفاده از دستگاه وازوترین میباشد.

### موارد عدم کاربرد کامپرن تراپی

آرترواسکلروز بسیار شدید عروق- ترومبوز وریدی (در فاز التهابی)- برخی بیماریهای عروقی- تورم شدید اندام به همراه برخی بیماریهای ریوی و قلبی کنترل نشده- فشار خون بالا.

فصل بیست و دوم

حرکت درمانے و مکانوتراپے

## روش حرکت درمانی و مکانوتراپی

در حرکت درمانی و مکانوتراپی<sup>۱</sup> با توجه به اینکه مشکل بیمار محدودیت حرکتی، کوتاهی یا ضعف و ناتوانی عضله است تکنیکهای درمانی مانند Mobilization ، Hold ، Relax ، P.N.F و تمرینات ایزومتریک<sup>۲</sup> و مقاومتی برنامه ریزی شده و با استفاده از وسایل موجود در فیزیوتراپی از قبیل فنر، قرقره، وزنه، صندلی چهار سر، پارالل، دوچرخه ثابت، چرخ شانه، نردبان شانه، کشش مکانیکی گردن و... هدف درمانی پیگیری می شود که حرکت درمانی در دستور فیزیوتراپی تحت عنوان EXS مطرح می شود.



<sup>1</sup> Mechanotherapy

<sup>2</sup> Isometric

## مکانوتراپی

مکانوتراپی یکی از کاربردی ترین و موثر ترین گزینه‌های فیزیوتراپی برای افرادی بوده که مشکلات حرکتی دارند. در مکانوتراپی حرکات بسیار متنوع ورزشی توسط بیمار و با راهنمایی و نظارت فیزیوتراپ انجام می‌شود. در سال‌های اخیر استفاده از مکانوتراپی برای رفع مشکلات حرکتی بسیار بیشتر از قبل شده است. این موضوع به خاطر تاثیر گذاری بسیار بیشتر این روش بر بهبودی بیماران می‌باشد. مکانوتراپی معمولا برای افرادی که مدت زیادی باید بدون حرکت خاصی بر روی تخت قرار بگیرند، می‌تواند تاثیر بسیار مثبتی داشته و از خشک شدن عضلات جلوگیری می‌نماید. همه افرادی که با مشکلات حرکتی مواجه بوده و بخشی از بدن آنها کارایی اولیه خود را نداشته، می‌توانند از امکانات این بخش بهرمنند شوند. مکانوتراپی به عنوان یک روش درمانی کاملا کاربردی برای اختلالات حرکتی شناخته می‌شود. ارتوپدها و پزشکان مکانوتراپی را به عنوان نخستین روش درمانی برای اغلب افرادی که به مشکلات حرکتی مختلف دچار شده و بر اثر بیماری با نقص حرکتی مواجه شده اند، تجویز و برای این موضوع بیمار را به کلینیک فیزیوتراپی ارجاع می‌نمایند. در واقع مکانوتراپی را می‌توان حرکت درمانی با استفاده از تجهیزات مکانیکی نامید.



## تجهیزات مورد استفاده در مکانوتراپی

معمولا در مکانوتراپی هم مانند سایر شاخه‌های فیزیوتراپی از وسایل و تجهیزات خاصی استفاده می‌شود. هر کدام از تجهیزات می‌تواند یک یا چند کارایی داشته باشد. یکی از تجهیزات بسیار مفیدی که در مکانوتراپی از آن استفاده می‌شود، دوچرخه ثابت می‌باشد. دوچرخه ثابت می‌تواند در فیزیوتراپی کارایی بسیار وسیعی داشته باشد. وزنه از دیگر تجهیزاتی به شمار رفته، که برای انجام حرکات ورزشی مختلف می‌توان از آنها استفاده نمود. یکی دیگر از تجهیزات کاربردی و مفید که برای مکانوتراپی از آن استفاده می‌شود، فنر می‌باشد. تخته تعادل را نیز می‌توان از جمله تجهیزات مفید برای ورزش درمانی یا مکانوتراپی دانست. با استفاده از تخته تعادل می‌توان تمرینات مربوط به تعادل را انجام داد. شولدر ویل یکی دیگر از وسایلی به شمار می‌رود که در انجام تمرینات مربوط به مکانوتراپی از آن استفاده می‌شود. بدین ترتیب از هر نوع دستگاهی که بتوان حرکات ورزشی خاصی با آن انجام داد می‌توان در مکانوتراپی استفاده نمود.





## مزایای مکانوتراپی

طبق قوانین وزارت بهداشت و درمان، کلینیکهای فیزیوتراپی موظف به داشتن فضای مکانوتراپی و ارائه خدمات آن می‌باشند، که کلینیک فیزیوتراپی تخصصی راهین نیز از این قاعده مستثنی نیست.

### مهمترین مزایای آن:

- بازگرداندن توانایی افراد برای ثبات در انجام حرکات روزانه به حالت اولیه
- افزایش استقامت عضلانی که معمولا یکی از دلایل اصلی اختلال حرکتی است.
- حفظ و افزایش دامنه حرکتی مفاصل

### آشنایی با برخی از تمرینات مکانوتراپی

در تمرین درمانی یا مکانوتراپی حرکات بسیار متعددی با استفاده از دستگاههای ورزشی مختلف انجام می‌شود. هر کدام از این حرکات می‌توانند مزایای مختلفی داشته باشند. در اینجا برخی از تمرینات مربوط به مکانوتراپی معرفی شده اند تا همه افراد بتوانند با نحوه کار ورزش درمانی آشنایی پیدا نمایند.



## پارالل

پارالل را می‌توان به نوعی آموزش راه رفتن نامید. معمولاً افرادی که به دلایل مختلف توانایی راه رفتن را از دست داده‌اند، می‌توانند به کمک تمرین پارالل دوباره راه رفتن را شروع نمایند. این نوع از تمرینات برای افرادی که از ناحیه نخاع دچار مشکل شده و یا افرادی که از واکر استفاده می‌نمایند، بسیار کاربردی و مفید می‌باشد. پارالل مجهز به میله‌هایی با ارتفاع مختلف برای افرادی با قد‌های متفاوت می‌باشد.

## ست دوچرخه ثابت

معمولاً ست دوچرخه ثابت می‌تواند برای همه افراد مورد استفاده قرار بگیرد. زیرا دوچرخه ثابت باعث می‌شود تا تحرک فرد بیشتر شود. بدین ترتیب از بروز انواع بیماری‌های ناشی از کم تحرکی جلوگیری می‌نماید. بدین ترتیب دوچرخه ثابت می‌تواند برای حفظ سلامتی افراد بسیار مفید باشد.

## ارگومتر

اگر بخواهید به صورت دقیق با ارگومتر آشنا شوید، می‌توان آن را وسیله ای مانند دوچرخه ثابت نامید، اما دوچرخه ثابت برای پا مورد استفاده قرار گرفته اما ارگومتر با دست مورد استفاده قرار می‌گیرد. دسته‌های ارگومتر را می‌توان با دست به صورت دایره مانند به حرکت درآورد. بیماران ام اس و یا افرادی که مبتلا به فلج اندام تحتانی می‌باشند، از جمله افرادی به شمار می‌روند که می‌توانند از ارگومتر بهره مند شوند.



## الپتیکال Elliptical

حرکاتی که توسط الپتیکال انجام می‌شوند به نوعی تداعی کننده دویدن یا شبیه سازی آن می‌باشد. برای انجام حرکات مربوط به دستگاه الپتیکال می‌توان با توجه به توانایی‌های بدن خود، سطح مناسب را انتخاب نمود. زیرا معمولا این دستگاه دارای سطوح مختلفی بوده که به راحتی قابل تغییر می‌باشند. بدین ترتیب همه افراد می‌توانند

با هر سطح توانایی از نظر حرکتی از این دستگاه بهره مند شوند. دستگاه الیپتیکال می‌تواند کمک نماید تا بتوان به راحتی و به صورت همزمان اندام‌های پایین و بالای بدن خود را تقویت نمود. دستگاه الیپتیکال می‌تواند برای افرادی که می‌خواهند قلب سالم تری داشته باشند نیز بسیار مناسب می‌باشد. بدین ترتیب همه افراد می‌توانند از مزایای مربوط به دستگاه الیپتیکال بهره مند شوند.

فصل پیستوسوم

آب درمانے یا ہیدروتراپے

## آب درمانی یا هیدروتراپی (Hydrotherapy)

آب درمانی یا هیدروتراپی<sup>۱</sup> یک روش درمانی عامه پسند است که هدف آن کاهش درد بیمار و افزایش دامنه حرکات مفاصل و قدرت اندام با استفاده از آب است و بر خلاف اکثر روش‌های فیزیوتراپی و کاردرمانی دیگر، رفع خستگی عضلانی با رضایت و خوشنودی همراه است. روشی ساده و راحت که ورزشکاران و مردم برای رفع خستگی، کسالت و به‌دست آوردن آرامش و راحتی از آن استفاده می‌کنند. در این روش ورزشکار یا شخص آسیب دیده کارهای متفاوتی در آب انجام می‌دهد. حرکاتی مانند راه رفتن‌های متفاوت که بسته به نوع بیماری از برنامه‌های مختلف برای تسکین و بهبود درد توسط مربیان دوره دیده استفاده می‌شود. استفاده از آب در موارد درمانی و رفع خستگی در ورزشکاران و به دست آوردن آرامش جسمی و روحی قدمتی معادل قدمت زندگی بشر دارد اما شاید هیدروتراپی به شکل امروزی آن را باید مدیون دکتر جان فلویئر انگلیسی باشیم.



<sup>1</sup> Hydrotherapy

## مزایای اصلی روش آب درمانی به شرح زیر است:

- **گرما:** گرما از طریق تحریک اعصاب گیرنده گرما در بدن باعث تسکین درد می‌شود. گرما باعث افزایش قابلیت کشش بافت نرم و افزایش حرکت مایعات در مفاصل بدن شده، بافت عضلانی را آرام کرده و تأثیر آرام بخشی بر ذهن دارد.
- **اثر شناوری:** هرچه بیشتر در آب فرو بروید، شناوری طبیعی بدن در آب باعث می‌شود بیشتر به سمت سطح آب بیایید. این مساله فشار مستقیم وارده بر مفاصل و هرگونه درد مرتبط با آن را کاهش داده و باعث می‌شود بدن آزادانه تر بتواند حرکت کند. میزان اثر شناوری را به سادگی می‌توان با جا به جا شدن در عمق‌های مختلف آب تنظیم کرد.
- **مقاومت آب:** آب مقاومت ملایمی در برابر حرکات ایجاد می‌کند که میزان آن بسته به سرعت حرکات متغیر است. این مقاومت برای افزایش تونوس ماهیچه‌ها و استحکام ساختار عضلاتی که دچار تحلیل یا آسیب دیدگی شده‌اند مفید است. مقاومت مداوم آب در اطراف بدن، مثل یک عامل تثبیت کننده (که کمک می‌کند بدن تعادلش را بهتر حفظ کند و در حین حرکت پایدار بماند) برای بدن عمل کرده و همراه با اثر شناوری باعث می‌شوند که فرد نسبت به توانایی خود در انجام حرکات بدون خطر آسیب دیدگی یا درد، اطمینان بیشتری پیدا کند.

## دیگر مزایای آب درمانی

- ۱- رفع خستگی در ورزشکاران و به دست آوردن آرامش جسمانی و روحی ۲- در دسترس بودن آن برای همه ۳- ارزان بودن نسبت به روش‌های دیگر ۴- اندازه گیری درجه حرارت آب به آسانی ۵- سبک شدن وزن بدن در آب ۶- عامه پسند بودن ۷- کاملاً بی‌ضرر بودن ۸- نیاز نبودن به استفاده از دارو ۹- تقویت مغز و بدن و ایجاد خواب آرام ۱۰- بی‌درد بودن و تسکین درد بسهولة ۱۱- درمان اساسی وریشه‌ای.



## کاربرد آب درمانی

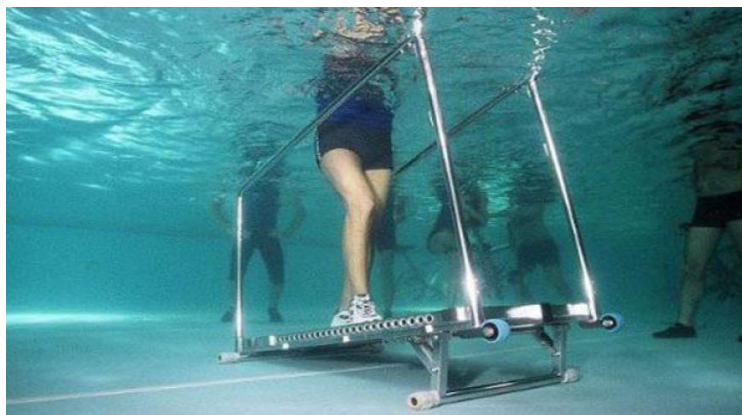
برنامه حرکات آب درمانی متشکل از انواع مختلفی از درمان‌ها و تمریناتی است که در یک استخر انجام می‌شوند. این روش بخصوص در مواردی سودمند است که بواسطه شدت درد کمر، کاهش تراکم استخوانی، ناتوانی یا دیگر عوامل انجام یک برنامه تمرینات بر روی زمین امکان پذیر نباشد. آب درمانی بخصوص در موارد زیر مفید است:

افراد دچار ضایعه نخاع (در آب ستون فقرات به حالت کشیده در می‌آید و حرکت دست‌ها در آب به تقویت عضلات ناحیه پشت کمک کرده و از ایجاد انحراف در ستون فقرات جلوگیری می‌نماید. همچنین باعث ایجاد روحیه اعتماد به نفس و ایجاد روحیه قدرتمندی برای انجام کارهای روزه مره می‌شود. آرتروز- پوکی استخوان پیشرفته- کشیدگی یا پارگی عضله- کمر درد- افراد دیابتی و دچار فشار خون بالا- افزایش گردش خون در ناحیه کلیه‌ها و مثانه و جلوگیری از رسوب مواد معدنی به شکل سنگ در کلیه‌ها و مجاری ادرار و تخلیه بهتر مثانه- افزایش حرکت روده‌ها و جلوگیری از یبوست-



بالا بردن حجم تنفسی ریه و جلوگیری از تجمع ترشحات و خلط در ریه و ایجاد عفونت در آن - افزایش سوخت و ساز بافت‌ها - اتساع عروق در اثر بالا بودن حرارت آب و افزایش سوخت و ساز سلول‌ها - افزایش جریان خون در اثر افزایش درجه حرارت بدن و سوخت و ساز سلول‌ها - افزایش میزان فعالیت قلب - ارتقا بهداشت پوست و مو و جلوگیری از ایجاد زخم فشاری.

به طور خلاصه می‌توان گفت که تاثیرات درمانی آب به واسطه اثری است که آب روی پوست بدن دارد. بر اثر برخورد جریان آب، گیرنده‌های عصبی پوست تحریک می‌شوند. تحریکات ایجاد شده از طریق اعصاب، بر سیستم عصبی مرکزی تاثیر می‌گذارند و این تاثیرات سیستم عصبی مرکزی است که باعث به وجود آمدن اثرات درمانی آب می‌شود. آب درمانی روی جریان خون، سوخت و ساز بدن، سیستم عصبی، ترکیب خون و میزان ترشح غدد نیز تاثیر می‌گذارد و در نهایت، تجمع این تاثیرات روی روان فرد منعکس می‌شود.



### قبل از آب درمانی به چه نکاتی باید توجه کرد؟

۱. باید درجه حرارت بدن بیمار و وضعیت اندام‌ها و بدن او از نظر وجود تورم، زخم باز، رنگ پوست مورد بررسی قرار گرفته و نحوه درمان به او شرح داده شود.

۲. در بسیاری از بیماران دچار کمر درد ورزش در آب باید تنها با راهنمایی یک متخصص واجد شرایط انجام شود.
۳. در صورتی که بیمار دچار هر یک از موارد زیر باشد، معمولا باید از تمرینات آب درمانی خودداری کرد: تب- نارسایی قلبی- بی‌اختیاری ادرار- عفونت



### مکانیسم اثر آب درمانی چیست؟

#### ۱. کاهش درد:

- الف- در هیدروتراپی معمولا از آب گرم استفاده می‌شود.
- ب- گرمای آب موجب افزایش جریان خون در پوست و عضلات شده و تنش داخلی عضلات را کم می‌کند.
- ج- درد اندام‌ها به هر علتی باشد معمولا در گرما کمتر می‌شود.
- د- از آب گرم می‌توان برای کاهش دردهای اندام در بسیاری از بیماری‌ها مانند آرتروز و انواع روماتیسم‌ها استفاده کرد. البته این تاثیر گرما دائمی نبوده و معمولا بعد از مدتی که حرارت اندام مجددا به حالت اول برمی‌گردد درد مجددا احساس می‌شود.

## ۲. انجام بهتر حرکات کششی:

حرکات کششی که در فیزیوتراپی برای بهتر کردن دامنه حرکتی مفصل و کاهش خشکی آنها انجام می‌شود ممکن است دردناک باشد. وقتی این حرکات در آب گرم انجام شوند تحمل بیمار بیشتر شده و احساس درد ناشی از حرکت مفصل کم می‌شود. در این حالت می‌توان مفاصل بیمار را بیشتر و بهتر حرکت داده و نتیجه آن افزایش سریعتر و بهتر دامنه حرکتی مفصل است.

## ۳. تقویت عضلات:

الف- وقتی بدن در آب غوطه ور می‌شود (مانند استخرهای آب) وزن بدن کاهش می‌یابد. بعضی بیماران به علت مشکل مفصل و درد ناشی از آن نمی‌توانند به راحتی راه بروند. در آب وزن بیمار کم شده و در نتیجه فشار کمتری به مفاصل اندام تحتانی وارد می‌شود. وقتی مفصل وزن کمتری را تحمل کند بهتر می‌تواند حرکت کند و حرکات نرمشی و تقویتی را انجام دهد.

ب - مقاومت آب در مقابل حرکت اندام می‌تواند به تقویت بیشتر عضلات آن کمک کند. درست مانند کسی که برای تقویت بیشتر عضلات خود از وزنه استفاده می‌کند. با این تفاوت که مقاومت آب ملایم تر از وزنه است و می‌توان آن را با تغییر سرعت حرکت اندام کم و زیاد کرد، در همه جهات وجود دارد و همراه با گرما است و بنابراین آستانه تحمل بیمار را بیشتر می‌کند.

ج- در بسیاری از بیماری‌های سیستم حرکتی مانند کمردرد تقویت عضلات اندام می‌تواند درد بیمار را تا حدود زیادی از بین ببرد. انجام حرکات نرمشی تحت نظر فیزیوتراپ در آب می‌تواند به این امر مهم کمک فراوانی بکند.

#### ۴. فشار هیدرواستاتیک:

فشار هیدرواستاتیک اثرات نیرومندی تولید می‌کند که عملکرد قلب و ریه را بهبود داده باعث می‌شود ورزش‌های آبی شیوه بسیار سودمندی برای حفظ و تقویت عملکرد قلب و ریه باشند. این تاثیر ناشی از فشار همچنین به بهبود جریان خون عضلات کمک می‌کند.

#### ۵. ریلکسیشن و آرامش:

آرامش روحی بیمار که می‌تواند کمک فراوانی به کاهش دردهای اندام بکند. اکنون آب درمانی در بسیاری از استخرها در حال گسترش هست و ایران نیز به طور طبیعی دارای مراکز درمانی آبی بسیاری می‌باشد.

منابع

**References**

- Karibasappa G, Nagesh L, and Sujatha B. Assessment of microbial contamination of toothbrush head: An in vitro study. *Indian J Dent Res* 2011; 22:2-5.
- Axell T. The oral mucosa a mirror of general health or disease. *Scan J Dent Res*.1992; 100:9-16
- Seymour GJ, Ford PJ, Cullinan MP, Leishman S, Yamazaki K. Relationship between periodontal infection and systemic disease. *Clin Microbiol Infect*. 2007; 13 (14):3-10.
- Neville BW, Damm DD, Allen CM, Bouquout JE. Oral and maxillofacial pathology. 2nd ed. Philadelphia: Saunder; 2002. Xi-xv.
- Darwazeh AM, Pillai K: Oral lesion in a Jordanian population. *Int Dent J* 1998; 48:84-8.
- Ghafournia M, Haj Norouz Ali Tehrani M. Casein Phosphopeptides in oral and dental health. *Journal of Isfahan Dental School* .2009; 4(4): 211-218 (Persian).
- Paleri V, Staines K, Sloan P, Douglas A, Wilson J. Evaluation of oral ulceration in primary care. *BMJ*. 2010 June; 340:1234-1239.
- de Oliveira FA, Duarte EA, Taveira CT, Máximo AA, Aquino EC, Alencar RC, Vencio EF. Salivary gland tumor: A review of 599 cases in a Brazilian population. *Head Neck Pathol*. 2009 Dec; 3(4): 271–275.
- Jontell M, Holmstrup P. Red and white lesions of the oral mucosa. In: Greenberg MS, Glick M, Ship JA. *Burket's Oral Medicine: Diagnosis and Treatment*. 11 edition. Hamilton: BC Decker Inc 2008; P: 77-106.
- Padhye A, D'souza J. Oral malignant melanoma: A silent killer? *J Indian Soc Periodontol*. 2011 Oct; 15(4): 425-428.
- Little JW, Falas DA, Miller CS, Rhodus NL. *Dental management of the medically compromised patient*. 8 editions. Missouri: Mosby; 2013.P. 280-433.
- Neville BW, Damm DD, Allen MC, Bouquot JE. Oral and maxillofacial pathology. 3 editions. Missouri: Saunders; 2009.P.393-400.
- Bradw N, Douglas D, Carlm A, Jerrye Do. *Oral & maxillofacial pathology*. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Co; 2002, 285-290.
- Martins G, Michael G. *Burket's. Oral medicine diagnosis and treatment*. 11th ed. [S.L]: Hamilton BC Decker Inc; 2008, 58-60.

- Weusten B, Van d ewiel A. Aphthous ulcer and vitamin B12 deficiency. *Nether J of Med.* 1998 Oct; 53(4):1725.
- Casiglia JM. Recurrent aphthous stomatitis: Etiology diagnosis and treatment. *Gen Dent.* 2002 Mar-Apr; 50(2): 157-66.
- Chavan M, Jain H, Diwan N, Khedkar S, Shete A, Durkar S. Recurrent aphthous stomatitis: a review. *J Oral Pathol Med.* 2012; 41(8):577-83.
- Greenberg MS, Glick M, Ship JA. *Burket's Oral Medicine.* 11th ed. Hamilton: BC Decker Inc. 2008; 41-75.
- Barret AP. Long term prospective clinical study of neutropenic ulceration in acute leukemia. *J Oral Med* 1987; 42(2):102-5.
- Giuliana G, Pizzo G. In - Vitro activities of antimicrobial agents against candidia species. *Oral Surg* 199; 87:449.
- Epstein JB, Vickars L. Efficacy of chlorhekidine and nystatin rinses in prevention of oral complications in leukemia and bone marrow transplantation. *Oral Surg* 1992; 73:682-9.
- Liu HL, Chen WS, Chen JS, Shih TC, Chen YY, Lin WL. Cavitationenhanced ultrasound thermal Therapy by combined low and high frequency ultrasound exposure. *Ultrasound Med Biol.* 2006 May;32 (5):75967.
- Liu Q, Li X, Xiao L, Wang P, Wang X, and Tang W. Sonodynamically induced antitumor effect of hematoporphyrin on hepatoma 22. *Ultrason Sonochem.* 2008 Sep;15 (6):9438.
- Mason TJ, Joyce E, Phull SS, Lorimer JP. Potential uses of ultrasound in the biological decontamination of water. *Ultrasonics Sonochemistry.* 2003; 10:319-23.
- Mason TJ, Phull SS. Uses of ultrasound in the biological decontamination of water. *Ultrasonics Sonochemistry.* 2002; 10:234-39.
- Phull SS, Newman AP, Lorimer JP, Pollet B, Mason TJ. The development and Evaluation of ultrasound in the Biological treatment of water. *Ultrasonics Sonochemistry.* 1997; 4:157-64.
- Falahati A, Boluri B. The effect of sine magnetic fields on growth E.coli. *Journal of ShahidSadughi University of Medical Sciences* 2000; 7: 59-63. [In Persian]

- Al Bsoula. Magnin, J. P. Gondrexon, N. and Willison, P. C. (2010). Effectiveness of Ultrasound For the destruction of Mycobacterium SP. Strain. J Ultra. 17(1): 106-110.
- Pitt, W. G. and Ross, S. A. (2003). Ultrasound increases the rate of bacterial cell growth. Biotechnol Prog. 19(3): 1038-1044.