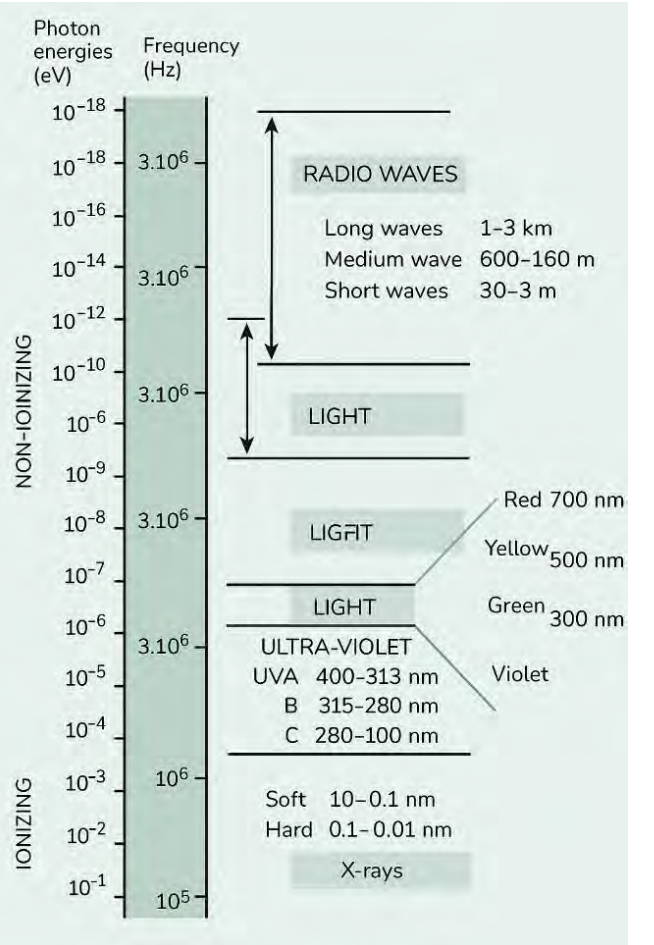
مقدمه و تاریخچه

امواج رادیویی بخشی از طیف الکترومغناطیسی هستند که در محدودهٔ فرکانسی ۳ کیلوهرتز تا ۳۰۰ گیگاهرتز قرار می‌گیرند (شکل ۱-۱). این بازه شامل امواج رادیویی کوتاه، متوسط و بلند است. امواج رادیویی با فرکانس بالا کاربردهای متنوعی دارند؛ از جمله در درمان برای گرم کردن بافت‌ها و درمان برخی بیماری‌ها. یکی از روش‌های درمانی با این امواج، درمان با امواج کوتاه (Shortwave Therapy) است که در آن امواج غیریونیزهٔ فرکانس بالا به بافت‌ها منتقل می‌شود. این روش می‌تواند به صورت پیوسته (CSWT) یا پالسدار (PSWT) انجام شود.

کاربرد درمانی امواج رادیویی فقط محدود به درمان با امواج کوتاه (SWT) نیست. در گذشته از امواج رادیویی با فرکانس پایین‌تر هم در درمان استفاده می‌شد (مانند دیاترمی با امواج بلند)، اما به دلیل دشواری‌های بالینی، این روش کنار گذاشته شد. این کتاب بیشتر بر درمان با امواج رادیویی کوتاه در هر دو حالت پیوسته و پالسدار تمرکز دارد و به دیگر کاربردهای درمانی امواج رادیویی نیز اشاره می‌کند. دقت داشته باشید که واژهٔ «دیاترمی» که در گذشته رایج بود، امروزه کمتر به کار می‌رود و بیشتر از اصطلاح «درمان با امواج کوتاه»[1] استفاده می‌شود.

1. Shortwave Therapy



شکل۱-۱. طیف الکترومغناطیس

در قرن نوزدهم، فیزیولوژیست فرانسوی دارسونوال[1] جریان یک آمپر را از بدن خود و دستیارش عبور داد. برخلاف تصور رایج آن زمان که چنین جریانی مرگبار است، آن‌ها فقط احساس گرمای ملایمی داشتند.

1. d'Arsonval

پس از او، محققانی مانند تسلا و هرتز[1] نیز به آزمایش ادامه دادند. اصطلاح «دیاترمی» نخستین بار در سال ۱۹۰۷ توسط پزشک آلمانی ناگل‌اشمیت[2] معرفی شد و به معنای «گرما رساندن از میان بافت‌ها» به کار رفت.

سه نوع دیاترمی در طول زمان توسعه یافته‌اند: امواج کوتاه، امواج بلند و امواج مایکروویو. دستگاه‌های متنوعی برای دیاترمی با امواج کوتاه ساخته شدند که نام‌های تجاری مختلفی مانند Diapulse، Curapuls و Megapulse داشتند. حتما توجه به این نکته داریم که این‌ها نام دستگاه‌اند و به خودی خود روش درمانی محسوب نمی‌شوند. بنابراین در این کتاب اصطلاح درمان با امواج کوتاه (SWT) برای اشاره کلی به این شیوهٔ درمانی استفاده خواهد شد.

دیاترمی در طول تاریخ دچار تغییرات و گرایش‌های متفاوتی در کاربرد بالینی شده است. دستگاه‌های مایکروویو تقریبا از بیشتر کلینیک‌ها حذف شده‌اند و درمانگران بیشتر به سمت درمان با امواج پالسدار (PSWT) رفته‌اند، چون باور دارند که استفاده از انرژی کمتر می‌تواند اثرات درمانی داشته باشد و در عین حال گرمای کمتری در بافت ایجاد کند.

با این حال، استفاده از امواج کوتاه در درمان در سال‌های اخیر نسبت به سایر روش‌های الکتروفیزیکی کاهش یافته است. دلایل این کاهش شامل مواردی مثل ابعاد و هزینه‌ی دستگاه‌ها، نگرانی‌های مربوط به خطرات احتمالی برای بیمار و درمانگر و همچنین ایجاد اختلال در عملکرد دستگاه‌های الکتریکی اطراف است.

درمان با امواج کوتاه در مقایسه با سایر روش‌های الکتروفیزیکی هنوز کمتر مورد بررسی قرار گرفته است و پژوهش‌های محدودی دربارهٔ مکانیسم‌های زیستی و دوز مناسب آن انجام شده است. با این حال، در پنج سال اخیر توجه دوباره‌ای به استفاده بالینی از این روش شده و تحقیقات با کیفیت بالاتری برای بررسی اثربخشی امواج کوتاه و سایر کاربردهای امواج رادیویی آغاز گردیده است.

1. Tesla and Hertz
2. Nagelschidt

الکتریسیته و مغناطیس

همه با اثرات بارهای الکتریکی آشنا هستند، حتی اگر علت آن‌ها را ندانند. به‌عنوان مثال، الکتریسیتهٔ ساکن که هنگام شانه زدن موی تازه شسته شده یا هنگام درآوردن لباس تجربه می‌کنیم، و تخلیه‌ی الکتریکی قابل مشاهده در رعد و برق، نمونه‌هایی از اثرات بارهای الکتریکی هستند.

الکتریسیته

ماده از اتم‌ها ساخته شده است. یک اتم، کوچک‌ترین ذره یک عنصر است که می‌توان آن را به عنوان بخشی از آن عنصر شناسایی کرد. هر اتم از یک هسته با بار مثبت در مرکز تشکیل شده (که خود از پروتون‌های با بار مثبت و نوترون‌های بدون بار ساخته شده است)، و ذرات با بار منفی (الکترون‌ها) که در مدارهایی به دور آن می‌چرخند و شکلی شبیه به یک منظومه شمسی مینیاتوری را پدید می‌آورند. تعداد پروتون‌ها و الکترون‌ها در یک اتم برابر است، در نتیجه اتم به طور کلی بدون بار است. اگر این تعادل برهم بخورد، اتم دارای بار خالص غیرصفر شده و به آن یون گفته می‌شود. اگر یک الکترون از اتم جدا شود، آن اتم به یک یون مثبت تبدیل می‌شود و اگر یک الکترون به آن اضافه شود، به یک یون منفی تبدیل می‌گردد.

دو ذره با بارهای مخالف یکدیگر را جذب می‌کنند و دو ذره با بارهای یکسان یکدیگر را دفع می‌کنند (از هم می‌رانند). بنابراین، یک الکترون و یک پروتون یکدیگر را جذب می‌کنند، در حالی که دو الکترون یکدیگر را دفع می‌کنند.

واحد بار الکتریکی، کولن[1] (C) است. بار یک الکترون معادل 1.6×10^{-19} کولن است؛ بنابراین برای تشکیل یک کولن بار، به تعداد بسیار زیادی (6.2×10^{18}) الکترون نیاز است.

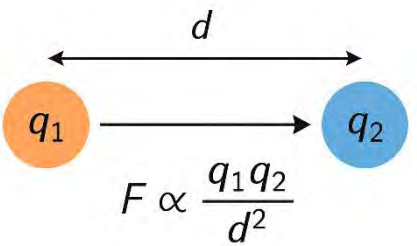
1. Coulomb

نیروی بین دو ذره باردار با بارهای q_1 وq_2 ، با حاصلضرب q_1 در q_2 نسبت مستقیم و با مربع فاصله بین آن‌ها (d) نسبت معکوس دارد (شکل۲-۱). بنابراین، نیرو با نسبت q_1q_2/d^2 متناسب است. ثابت تناسبی که برای محاسبه دقیق این نیرو لازم است $1/4\pi\varepsilon$ می باشد که در آن اپسیلون (ε) «پرمیتیویته» یا گذردهی محیطی است که دو بار در آن قرار دارند.

$$F = \frac{q_1 q_2}{4\pi\varepsilon d^2}$$

اگر یکی از بارها منفی باشد، نیروی بین آن‌ها از نوع جاذبه خواهد بود. اگر ذرات در خلأ قرار داشته باشند، از مقدار ثابت اپسیلون نات (ε_0) که به آن «گذردهی خلأ» گفته می‌شود، استفاده می‌گردد. برای محیطی غیر از خلأ، گذردهی معمولاً به صورت مضربی از ε_0 بیان می‌شود. این ضریب کاپا (κ) با عنوان «گذردهی نسبی» یا «ثابت دی‌الکتریک» شناخته می‌شود. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\varepsilon = \kappa\varepsilon_0$$

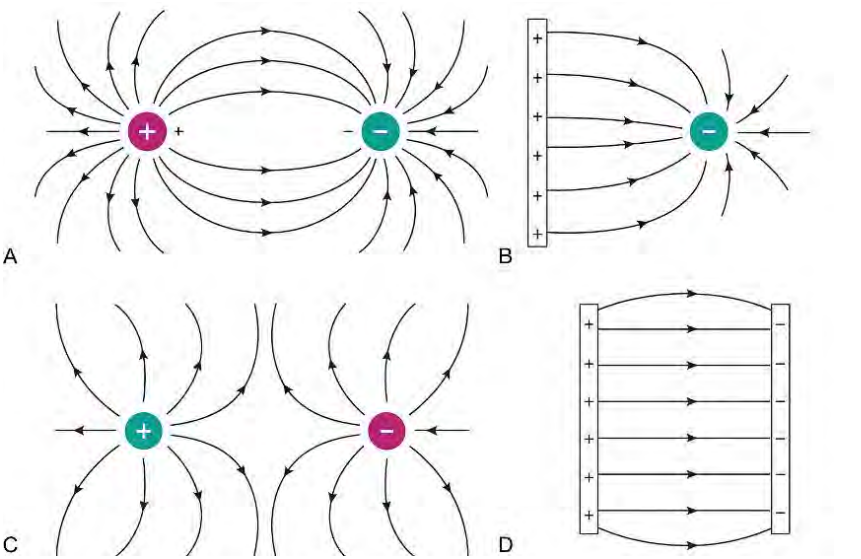


شکل۲-۱. دو ذره با بارهای q_1 وq_2 که در فاصله‌ای به اندازهٔ d از یکدیگر قرار دارند، نیرویی را تجربه می‌کنند که با حاصل‌ضرب بارهای آن‌ها متناسب و با مجذور فاصلهٔ بینشان نسبتِ معکوس دارد.

میدان‌های الکتریکی

در اطراف هر ذره باردار، یک میدان الکتریکی وجود دارد. اگر یک بار کوچکتر که آزادانه قابلیت حرکت دارد در این میدان قرار گیرد، مسیرهایی که در امتداد آنها حرکت می‌کند، خطوط نیرو (یا خطوط میدان) نامیده می‌شوند (شکل ۳–۱).

قدرت میدان الکتریکی (E) به عنوان نیروی وارد بر واحد بار روی ذره‌ای که در میدان قرار گرفته است، تعریف می‌شود. کمی تأمل نشان می‌دهد که $E = F/q$، که در آن F نیرو و q بار ذره است. واحدهایی که برای توصیف E استفاده می‌شوند نیوتن بر کولن (N/C) است.



شکل ۳–۱. نمونه‌هایی از میدان‌های الکتریکی نزدیک ذرات و صفحات باردار: (A) میدان بین دو ذره با بارهای مساوی و مخالف؛ (B) میدان بین دو ذره با بار مثبت؛ (C) میدان بین یک ذره باردار و یک صفحه با بار مخالف؛ (D) میدان بین دو صفحه با بار مخالف.