



بررسی تأثیرات امواج الکترومغناطیس روی قسمت های مختلف بدن انسان

محمد حسن خراسانی زاده^{۱*}، سعید داودی^۲، علی حیدرزاده^۳، حمیدرضا امراللهی^۴، سعیده اسفندیار^۵

۱- دکترا پر تویزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

۲- کارشناس ارشد پر تویزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قم

۳- کارشناس ارشد اپتیک و لیزر دانشگاه سراسری قم

۴- کارشناس ارشد اپتیک و لیزر دانشگاه سراسری یزد

۵- کارشناس ارشد پر تویزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قم

*mohammad_200610@yahoo.com

ارسال: فروردین ماه ۹۹ پذیرش: فروردین ماه ۹۹

چکیده

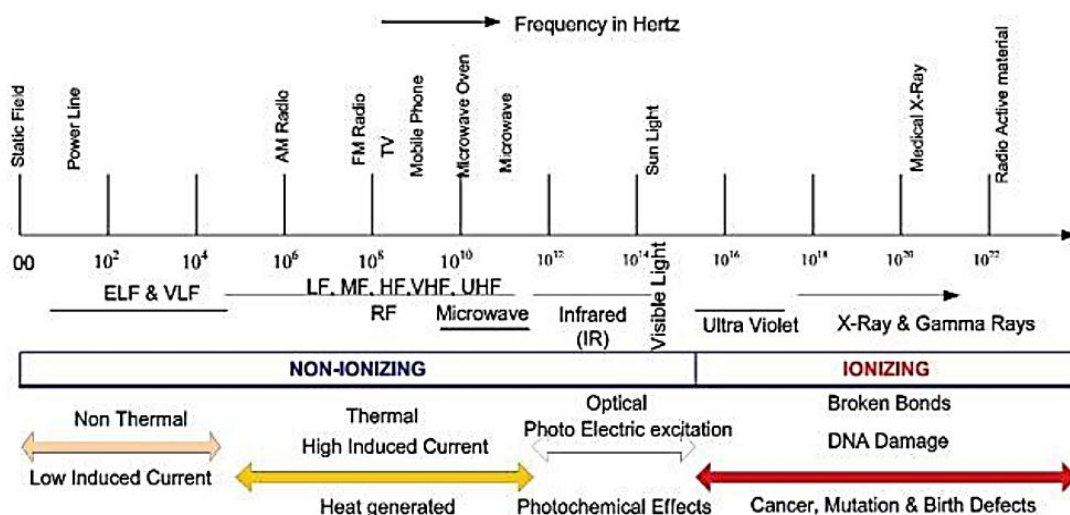
امروزه با توجه به گسترش روزافزون وسایل الکترونیکی و فرستنده های دیجیتالی مانند فرستنده های وایرلس، عموم مردم در معرض شدید امواج الکترومغناطیس با طول موج های مختلف می باشند. امواج الکترومغناطیس با توجه به گستره طول موج دارای عمق نفوذ های مختلف و تأثیر گذاری های مختلف می باشند. قسمت های مختلف بدن می توانند تحت تأثیر امواج الکترومغناطیس قرار گیرند. از جمله ارگان های حیاتی بدن می توان به ساختارهای مختلف مغز مانند سلول های عصبی، ساختار تولید مثل و ... اشاره نمود. در این مقاله، پژوهشی در زمینه تأثیرات مختلف امواج الکترومغناطیس روی قسمت های مختلف بدن انجام گردیده است.

کلمات کلیدی: امواج الکترومغناطیس، بدن انسان، فرستنده های امواج الکترومغناطیس.

۱- مقدمه

میدان های الکترومغناطیسی رادیویی فوق العاده بالا (UHR-EMF) توسط دستگاههای ارتباطی الکترونیکی رایج مانند تلفنهای بی سیم و روترهای بی سیم که در محدوده ۸۰۰ مگاهرتز تا ۲۴۰۰ مگاهرتز کار می کنند، منتشر می شوند موج تابش الکترومغناطیسی محرک اصلی رشد تکنولوژیکی و اقتصادی مدرن است. استفاده بیش از حد از دستگاه برقی مبتنی بر موج EM تأثیرات منفی بر سلامت انسان دارد. تأثیر این امواج بر فیزیولوژی انسان نگرانی هایی را ایجاد کرده است. دو نوع تابش الکترومغناطیسی وجود دارد. پرتوهای یونیزان و اشعه غیر یونیزان. این دو نوع به این بستگی دارند که آیا آنها قادر به اتم یونیزه

کننده و شکستن پیوندهای کووالانسی هستند یا خیر. پرتوهای یونیزه اشعه ماوراء بنفش و فرکانس بالاتر مانند اشعه X یا پرتوهای گاما است. تشعشعات غیر یونیزان دو مشکل اساسی الکتریکی و بیولوژیکی ایجاد می کند. علاوه بر این، جریان الکتریکی الکتریکی ناشی از تابش باعث آتش سوزی و ایجاد خطر انفجاری می شود. طیف الکترومغناطیسی به چندین کلاس مختلف تابش مانند فرکانس پایین (LF)، امواج رادیویی (RW)، مایکروویو (MW)، امواج مادون قرمز (IW) تقسیم می شود. نور، اشعه ماوراء بنفش، اشعه ایکس و گاما. این فرکانس موج متفاوت از یک نوع به نوع دیگر تبدیل می کند. آلودگی EM به دلیل فرکانس هایی که کندتر از امواج نوری که حس می کنیم نوسان می کند قابل توجه است. اما در مورد اشعه ایکس و پرتوهای گاما (که سریعتر از نور مرئی نوسان می کنند) بسیار خطرناک هستند. اما نکته روشن این است که این اشعه ها در محل های زندگی و محل کار ما وجود ندارند. آلودگی الکترومغناطیسی در همه جا ضبط شده است [۱].



شکل ۱ - محدوده طول موج امواج الکترومغناطیسی

تشعشعات غیر یونیزه کننده (NIR) به تشکیل انرژی با فرکانس های پایین تر اشاره دارد و از نظر محققان و دانشمندان به نظر می رسد که برای سلامتی انسان خطرناک نیست. اما به تازگی، شواهد نشان می دهد که فرکانس های برخی از NIR ممکن است پتانسیل تسریع آسیب های بیولوژیکی را داشته باشند. تحقیقات مربوط به خطرات بهداشتی غیر یونیزان کننده (NIR) در سلامت انسان در دو مورد زیر متمرکز شده است: (۱) امواج انرژی با فرکانس بسیار کم (ELF) که توسط نیروگاه ها، خطوط برق و برخی تجهیزات الکتریکی تولید و منتشر می شوند. و (۲) فرکانس های رادیویی و مایکروویو تولید شده از فن آوری های ارتباطی بی سیم، تلفن های بی سیم و تلفن همراه و برخی از مواد الکتریکی. با گذر از محیط آلوده، آب بسیار آلوده می تواند آلوده شود، هنگامی که با تجهیزات الکترونیکی در تماس باشید، الکتریسیته آلوده می شود. برق اسمی که از خط برق به ساختمانها با فرکانس ۵۰-۶۰ هرتز می رسد و هنگامی که سیگنال های با فرکانس بالاتر منحرف شده را با تماس با تجهیزات مانند رایانه، تلویزیون و برخی وسایل ایجاد می کند، آلوده می شود یا آلوده می شود. لوازم الکتریکی زیر عامل اصلی تابش الکترومغناطیسی هستند: لوازم برقی، تجهیزات الکترونیکی، کامپیوتر و تجهیزات مرتبط، دکل تلفن همراه، اجاق های مایکروویو، سیم کشی خانه، تلفن های همراه، شبکه های اطلاعاتی و خطوط ولتاژ مختلف سطح ولتاژ.

۲- مواد و روش ها

در این بخش دو مبحث کلی مورد توجه قرار میگیرد: چشمه های امواج الکترومغناطیسی متفاوت و تاثیرات امواج الکترومغناطیسی بر سلامت انسان.

۱-۲ - چشمه های امواج الکترومغناطیسی

۱-۱-۲ - تلفن های همراه

در عصر حاضر ، تلفن همراه نقش مهمی در فعالیتهای روزمره ما داشته است. اخیراً تلفن همراه جزئی جدایی ناپذیر از تجارت ، تجارت ، مطالعات و جامعه است. تلفن های همراه برای تبادل سریع اطلاعات و ابزاری مهم در مواقع اضطراری بسیار مفید هستند. استفاده بیش از حد از تلفن های همراه می تواند باعث ایجاد علائم بینایی و شنوایی در جمعیت شود و همچنین منجر به افزایش آگاهی اجتماعی از مشکلات انجمن های بهداشتی شود.

۲-۱-۲ - وای فای

گزارش حاضر که اثرات EMR ناشی از Wi-Fi را بررسی کرده است ، مزایا و اثرات جانبی زیادی دارد. شبکه های Wi-Fi اجازه می دهد تا اطلاعات سریع شبکه ، همچنین در کاهش هزینه برای نصب سیم کشی مفید باشد و به مشترکان صنعتی انعطاف پذیری بیشتری را در هر نقطه و هر مکان ، هر زمان که می خواهند کار کنند ، داشته باشد. مشترکان خانگی نیز مایل به جلوگیری از نصب فرایند سیم کشی هستند. روترهای اینترنت بی سیم یا مودم های Wi-Fi از اشعه الکترومغناطیسی احتمالاً خطرناک استفاده می کنند تا سیگنال های خود را از طریق دیوارها به رایانه شما ارسال کنند. اگر یک روتر Internet بی سیم در خانه یا محل کار خود داشته باشید ، در معرض EMR قرار خواهید گرفت. دسترسی بی سیم به اینترنت اکنون در مدارس / دانشکده ها استفاده می شود. بسیاری از مدارس / کالج ها اتصال Wi-Fi را برای هر دانش آموز فراهم می کنند که برای آموزش و اهداف آموزشی استفاده می شود. قرار گرفتن در معرض امواج با شدت 2.45 گیگاهرتز قرار گرفتن ممکن است باعث ایجاد تغییرات زیادی در مغز و کاهش آنتی اکسیدان مغز شود.[۲]

۳-۱-۲ - مایکروویو

بیشتر مردم بر این باورند که اجاق های مایکروویو ممکن است باعث بیماری هایی مانند سرطان شوند و غذای تهیه شده توسط آنها مضر باشد. اما هیچ مدرک تجربی علمی وجود ندارد. امواج EMR از اجاق مایکروویو قابلیت نفوذ در بسیاری موارد مانند آب ، یخ ، دود را دارد. این امر بر توانایی غذایی سبزیجات تأثیر می گذارد و باعث می شود آنها برای مصرف انسان ناسالم باشند ، مانند اینکه توانایی ضد سرطانی سبزیجات مختلف مانند سیر را از بین می برد ، همانطور که در چندین مطالعه نشان داده شده است که گرم کردن با مایکروویو ، خاصیت ضد سلولی سیر را از بین برده است. همچنین می تواند باعث بروز مشکلات سلامتی مانند بیش فعالی و اختلال خواب شود.

۴-۱-۲ - پرتوهای یونیزان

الکترون های سریع ، ذرات باردار سنگین ، نوترون ها و همچنین فوتون های ایکس و گاما در صورتی که با بافت های موجودات زنده برخورد نمایند می توانند تغییراتی در سطح سلولی و مولکولی در این بافت ها ایجاد نمایند. غیر از فوتون های گاما که به صورت طبیعی توسط برخی رادیونوکلئید ها مانند رادیوم ساطع می شوند و در محیط حضور دارند سایر پرتوها یا به صورت طبیعی در محیط وجود ندارند و توسط واکنش ها و فرآیندهائی تولید می شوند مانند پرتوهای ایکس و یا به صورت طبیعی وجود دارند ولی طبیعت آنها به صورتی است که در صورت فاصله داشتن از سطح بدن نمی توانند باعث آسیب شوند. در هر صورت پرتوهای یونیزان به دلیل اینکه توانائی تغییر ساختار مولکول های بافت را دارند جزو امواج الکترومغناطیس خطرناک حساب می شوند و در استفاده از آنها باید تدابیر حفاظتی خاصی را مد نظر قرار داد[۳].

۲-۲-آسیب پذیری فلزات سخت و حساسیت الکترومغناطیسی

حساسیت الکتریکی (EHS) فرایندهای فیزیولوژیکی مختل شده با بیماری یا آسیب EHS است و از اهمیت کمتری برخوردار است. همچنین محققان تأیید کردند که این ماده با عنصر فلز قابل توجهی همراه است. اعتقاد بر این است که عنصر جامد متصل به پروتئین های موجود در بافت ها و اندام ها خطر کمتری دارد. میدان مغناطیسی پایدار که معمولاً از طریق تلفن های همراه و سایر دستگاه های بی سیم تولید می شود ممکن است در انتشار بخار جیوه از آمالگام دندان تأثیر بگذارد. شیب جیوه رقیق شده در بزاق در حاملهای آمالگام در حال افزایش است.

۲-۲-۱- پیامدهای سیستم حسی و مسئله روانی

تلفنهای همراه نزدیک به بافت مغز مورد استفاده قرار می گیرند. از این رو بافت مغز بیشتر تحت تأثیر موج الکترومغناطیسی قرار دارد. بسیاری از مطالعات نشان می دهد که سیستم و عملکرد حسی انسان تحت تأثیر امواج الکترومغناطیسی فرکانس رادیویی قرار دارد که از ایستگاه های پایه (BTS) دور می شوند. یک مطالعه توسط هاینریش این امر را نشان می دهد که افزایش استفاده از وسایل بی سیم باعث می شود افراد زیادی تحت تأثیر امواج الکترومغناطیسی RF زندگی کنند و بر سلامتی آنها بخصوص در کودکان تأثیر بگذارد.

۲-۲-۲- تأثیرات بر استخوان و تشکیل غضروف

مطالعات نشان می دهد که بعضی از اوقات میدانهای الکترومغناطیسی کم برای بافت رباط سودمند هستند. تکثیر و کانی سازی هنگامی که میدانی EM در سلولهای استئوبلاست مشاهده شده که توسط لین و لین تحت تأثیر قرار می گیرند. تأثیر ۵۰ هرتز و ۰ هرتز بر استخوانهای موش توسط Suslu، Okudan و دیگران بررسی شد. این آزمایش با اندازه گیری میزان جذب اشعه ایکس انرژی دو (DEXA) بر روی مواد استخوانی و فشردگی در هنگام قرار گرفتن در معرض بدن از طریق میدان های الکتریکی اندازه گیری شد. این نتایج نشان می دهد که امواج ایستا و ۵۰ هرتز رشد اولیه استخوان های موش را شکل می دهند. [۴]

۲-۲-۳- تأثیرات بر روی spermatogenesis و tetsicle

امواج میدان الکترومغناطیسی بر روی بیضه و اسپرم تأثیر می گذارد زیرا در جیب لباس نگه داشته می شود. تجزیه و تحلیل بافت شناسی انجام شده توسط Tenorio نشان می دهد که صرف ۳۰ دقیقه در فرکانس ۶۰ هرتز می تواند توسعه تستوستولین دیولینین را ایجاد کند. تأثیر موج الکترومغناطیسی ۹۰۰ مگاهرتز بر روی موشها توسط Ozguner و همکاران بررسی شد و نتایج از دست دادن گسترده اسپرماتوزنز را نشان می دهد.

۲-۲-۴- اثرات آن بر سیستم لنفاوی

میدان های EM با فرکانس بالا ممکن است باعث بیماری لنفاوی و خون سازی شود و ممکن است بعداً به سرطان تبدیل شود. مطالعات شوک آور در استرالیا نشان می دهد که در بزرگسالی بیشتر تأثیر بر روی لوسمی پیش بینی شده است و از بروز لوسمی بالاتر در بزرگسالان و کودکانی که در فاصله ۲ کیلومتری در ایستگاه های فرستنده تلویزیون زندگی می کنند، حکایت دارد.

۲-۲-۵- تومورهای مغزی

طبق آزمایشات مختلف نشان داده شده که دلایل دقیق تومورهای مغزی هنوز مبهم هستند، اما اجزای میدان الکترومغناطیسی قابلیت تحریف سازندهای مغز را دارند. همچنین این نتیجه حاصل شده که خطر ابتلا به مننژیوم در افرادی که در منطقه کابل های برق زندگی می کنند بیشتر است.

۳- بحث و گفتگو

استفاده از ابزارهای الکترونیکی زندگی را آسان تر می کند. روز به روز محققان در حال ساخت دستگاه های جدید هستند اما این دستگاه ها تأثیرات منفی بر سلامت انسان دارد. از بین تمام تأثیرات منفی اثرات نامطلوب میدان های EM بسیار زیاد است. در استفاده گسترده از لوازم الکترونیکی و لوازم برقی هنوز شک وجود دارد که امواج الکترومغناطیسی برای سلامتی انسان واقعا مضر هستند. هیچ اثبات قطعی از عواقب خطرناک برای رفاه انسان که توسط امواج رادیویی با فرکانس پایین ضبط شده است وجود ندارد. اما تحقیقات در سطح سلولی در حال پیشرفت است که بیشتر روی امواج فرکانس بالا متمرکز است. در مورد تأثیر EMF در سطح سلول مطالعات زیادی وجود دارد. DNA، اتمهای RNA، پروتئین و هورمونها، رادیکالهای آزاد داخل سلول و ذرات نشان داده شده اند. افزایش نمایی استفاده از تلفن های همراه به دلیل فرکانس رادیویی و ماهیت مضر آن برای سلامتی بشر نگرانی گسترده ای را ایجاد می کند. مطالعات *in vivo* و *in vitro* برای یافتن دقیقاً اتفاقی که در سطح سلول رخ می دهد ادامه دارد. محققان تأیید کردند که امواج ایمنی به عنوان میلیاردها نفر از تلفن های همراه نزدیک به بافت مغز، تومورهای مغزی را تحت تأثیر قرار می دهند.

۴- نتیجه گیری

با توجه به تاثیرات زیان بار امواج الکترومغناطیس بر روی سلامتی انسان ها، باید تدابیر ویژه ای جهت حفظ ایمنی بشر در نظر گرفت که علی رغم نیاز بشر به تکنولوژی های موجود، تأثیر گذاری امواج بر بشر کاهش یابد.

۵- مراجع

1. Aakanksha Aggarwal . Effect of electromagnetic radiation on humans. 2011.
2. Małgorzata Lewicka. Impact of electromagnetic radiation emitted by monitors on changes in the cellular membrane structure and protective antioxidant effect of vitamin A – In vitro study.2017.
3. K. and Repacholi M. Environmental Impacts of Electromagnetic Fields from Major Electrical Technologies.2018.
4. Matthes R., Bernhardt J., McKinlay A., editors: Guidelines on Limiting Exposure to Non-Ionizing Radiation, ICNIRP, 1999.