ارزیابی شدت میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی کامپیوترهای همراه و ارتباط آن با خستگی چشم کاربران

سمیه بلقن آبادی[1]، حسینعلی یوسفی[2]، حبیب اله دهقان[3]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: با افزایش استفاده از انواع رایانه‌ها، میزان مواجهه با میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در حال افزایش است، مهمترین هدف از انجام این طرح بررسی میزان شدت میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در کامپیوترهای قابل حمل(لپ تاپ)های مورد استفاده و ارتباط آن با خستگی چشم کاربران بود.

روش‌ها: در این مطالعه توصیفی– تحلیلی شدت میدان الکتریکی و مغناطیسی در فاصله ۳۰ و ۵۰ سانتی‌متری ودر چهار جهت اصلی ۱۲۵دستگاه کامپیوتر لپ تاپ اندازه‌گیری شد. میزان خستگی چشم دانشجویان توسط پرسشنامه ارزیابی خستگی چشم کاربران پایانه‌های تصویری مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج این مطالعه نشان داد که شدت میدان الکتریکی و مغناطیسی در ۲۰٪ کامپیوترها در فاصله ۳۰سانتی‌متری از بدنه کامپیوتر از حد توصیه شده بالاتر بود و در فاصله ۵۰ سانتی‌متری شدت این میدان‌ها کمتر از حد استاندارد تعریف شده برای مانیتورها بود.. همچنین همبستگی معنی‌داری بین خستگی چشم و شدت میدان الکتریکی و مغناطیسی مغناطیسی یافت نشد.

نتیجه‌گیری: نتایج این پژوهش نشان داد که شدت میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در تعداد قابل توجهی از کامپیو ترهای قابل حمل (لپ تاپ)، بالاتر از حد توصیه شده است. در نتیجه به منظور کاهش میزان مواجهه با میدان‌های الکترومغناطیس ناشی از کار با کامپیو ترهای لپ تاپ‌ها پیشنهاد می‌شود که حداقل فاصله ۵۰ سانتی‌متری بین بدن کاربر و بدنه لپ تاپ رعایت گردد.

واژه‌های کلیدی: خستگی چشم، شدت میدان الکترومغناطیسی، لپ تاپ

ارجاع:. بلقن آبادی سمیه، یوسفی حسینعلی، دهقان حبیب‌اله. **ارزیابی شدت میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی کامپیوترهای همراه و ارتباط آن با خستگی چشم کاربران.** مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۲؛ ۹(۱۲): ۱۲۹۳-۱۳۰۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۱/۲۴ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۶/۲۵**

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲. مربی، عضو هیأت علمی گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳. استادیار، عضو هیأت علمی، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، ایران (نویسنده مسؤول)

Email: ha_dehghan@hlth.mui.ac.ir

مقدمه

ما در زندگی روزمره در محیط کار و خانه و مدرسه در معرض میدان الکتریکی و مغناطیسی هستیم. میدان‌های مغناطیسی و الکتریکی به وسیله خطوط نیرو، سیم‌های الکتریکی و تجهیزات الکتریکی تولید می‌شود و خطوط نامرئی نیرو هستند که در اطراف هر وسیله وجود دارند و قدرت آن با افزایش ولتاژ افزایش می‌یابد. میدان الکترومغناطیسی از وسایل برقی مثل کامپیوتر شخصی، مایکروفر، تلویزیون، یخچال و غیره و نیز خطوط انتقال نیروی برق با ولتاژ زیاد حاصل می‌شود. امروزه کامپیوتر تبدیل به جز جدا ناپذیر از زندگی انسان تبدیل شده است. طبق گزارشات مشخص شده که حدود ۷۵٪ از تمامی مشاغل روزانه در سال ۲۰۰۰ به نحوی به استفاده از رایانه مرتبط بوده است (۱). تأثیرات میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی بر روی سلامت و بهداشت انسان از مضرات این صنعت می‌باشد. میدان الکترومغناطیسی اطراف مانیتور رایانه‌ها در محدوده فرکانسی فوق‌العاده پایین ۵ HZ تا ۲KHZ و خیلی پایین ۲ KHZ تا ۴۰۰ KHZ قرار دارد (۲).

اثرات کار با کامپیوتر بااختلالات چشمی مرتبط است و می‌تواند بر روی تیزبینی و دقت فرد اثرگذار باشد (۱)، در مطالعات انجام شده مشاهده شده است که حدود ۷۵٪ از کاربران کامپیوتر دچار اختلالات بینایی شده‌اند (۳)، مشکل اصلی بینایی که در کاربران گزارش شده است شامل قرمزی چشم، تاری دید، دوبینی، احساس سوزش چشم، فشار بر چشم می‌باشد (۱, ۴-۵) که تحت عنوان سندرم دید رایانه‌ای نامیده می‌شود (۴-۵). در سال‌های اخیر مردم نگران اثرات زیان‌آور بهداشتی ناشی از پرتوهای الکترومغناطیسی هستند. آثار زیان‌بار بیولوژیکی ناشی از امواج مایکروویو به اثرات حرارتی و غیرحرارتی تقسیم می‌شود (۶)، از آثار حرارتی این امواج می‌توان آسیب به چشم (کاتاراکت) و دستگاه تولید مثل را نام برد (۷). مایکروویو می‌تواند باعث اثرات زیان‌بار بر بیضه، چشم و دیگر بافت‌ها گردد، همچنین باعث تغییر در سلول‌ها و بیوشیمی خون، افزایش سرطان، تأثیر روی غدد جنسی و ملاتونین و اختلال در خواب از عوارض مواجهه با میدان‌های الکترومغناطیس می‌باشد (۸-۱۰). خطرات ناشی از تأثیر امواج الکترومغناطیس بر جنین مانند سقط جنین، کاهش وزن جنین‌ها و ناهنجاری‌های مادرزادی نیز گزارش شده است (۱۱-۱۲). در تحقیقاتی که بر روی رشد جنین حیوانات آزمایشگاهی پس از تابش امواج با فرکانس بالا صورت گرفته، نشان می‌دهد که این امواج قادرند سبب جذب توسط جنین و اختلال در روند رشد و نمو آنها گردند (۱۳).

در ارتباط با اثر میدان الکترومغناطیس پالس‌دار در محدوده فرکانسی ۳۰۰ هرتز تا۳۰۰ گیگا هرتز اثرات متفاوتی گزارش گردیده است که از جمله می‌توان به بروز تغییرات رفتاری، از دست دادن حافظه، بروز بدخیمی و سرطان خون در کودکان، پارکینسون، آلزایمر و افزایش استرس را اشاره کرد (۱۴).

حد مجاز شدت میدان مغناطیسی طبق استاندارد دفتر اعتبار بخشی سوئد (MPRII[1]) معادل ۲۵نانو تسلا که مطابق با توصیه کنفدراسیون کارکنان کار سوئد (TCO) است ولی حد مجاز شدت میدان الکتریکی طبق استاندارد MPRII معادل ۲/۵ V/M و استاندارد TCO معادل ۱ V/M پیشنهاد شده است (۱۵).

با افزایش استفاده از انواع رایانه‌ها، شیوع سندرم دید رایانه‌ای در کشور ما نیز در حال افزایش است که به نظر می‌رسد در آینده به یکی از مسایل مهم بهداشتی جامعه ما تبدیل شود. هدف از انجام این مطالعه اندازه‌گیری و ارزیابی شدت میدان‌های مغناطیسی و الکتریکی در انواع کامپیوترهای لپ‌تاپ در برندهای مختلف بود که توسط دانشجویان مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین هدف دیگر بررسی ارتباط میزان خستگی چشمی کاربران با شدت‌های مختلف میدان‌های مغناطیسی و الکتریکی بود.

روش‌ها

این مطالعه یک مطالعه توصیفی – تحلیلی بود که هدف اصلی آن اندازه‌گیری شدت میدان‌های الکترومغناطیسی ناشی از لپ تاپ ها و بدست آوردن میزان خستگی چشم و ارتباط بین آنها بود. اندازه گیری میدان مغناطیسی و الکتریکی با

استفاده از دستگاه-YF ۱۷۰ انجام شد. دستگاه مذکور قابلیت اندازه‌گیری میدان‌هایی الکتریکی و مغناطیسی را به صورت مجزا دارد. در این پژوهش شدت میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در اطراف ۱۲۵ دستگاه لپ‌تاپ دانشجویان در فواصل ۳۰ و ۵۰ سانتی‌متری در چهار جهت (راست، چپ، جلو و پشت) صفحه نمایش اندازه‌گیری شد کاربرانی که برای این تحقیق انتخاب شدند افرادی بودند که حداقل چهار ساعت در روز با لپ‌تاپ فعالیت می‌کردند و میزان خستگی چشم کاربران این لپ تاپ‌ها توسط پرسشنامه ۱۵ سؤالی استاندارد شده (پایایی پرسشنامه بر اساس آلفای کرونباخ ۰/۷۵ می‌باشد) اندازه‌گیری شد میزان خستگی چشم در پرسشنامه به صورت مقادیر نمره کمتر از ۰/۶۵ بدون خستگی، مقادیر ۰/۶۶-۲/۳۶ معادل خستگی کم و نمره ۲/۳۷-۳/۸۸ ناحیه خستگی متوسط و نمره بیشتر یا مساوی ۳/۸۹خستگی شدید را نشان می‌دهد (۱۶). پس از جمع‌آوری نتایج اندازه‌گیری و تکمیل پرسشنامه‌ها، تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ انجام شد. پردازش داده‌ها با کاربرد آماره‌های توصیفی و ضریب همبستگی پیرسون صورت گرفت. در نهایت میزان شدت میدان‌های الکترومغناطیسی با استانداردهای معتبر TCO و MPR II مورد مقایسه قرار گرفتند.

Swedish Board for Technical Accreditation
The Swedish confederation of Professional Employment

یافته‌ها

نتایج حاصل از اندازه گیری‌های میدان‌های الکترومغناطیسی در ۴ جهت مانتیتورها و در فواصل ۳۰، ۵۰ سانتیمتری در جدول ۱ نشان داده شده است. آزمون همبستگی پیرسون نشان داد که بین پارامترهای خستگی چشم و شدت میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی رابطه مثبت و معنی‌داری وجود ندارد (P=۰/۰۸). نتایج حاصل از اندازه گیری‌های میدان‌های الکترومغناطیسی در انواع لپ‌تاپ‌ها و در فواصل ۳۰ ، ۵۰ سانتیمتری در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۱: میانگین (انحراف معیار) میدان الکتریکی ومغناطیسی در۴طرف لپ تاپها در فواصل ۳۰و۵۰سانتیمتری

	میدان الکتریکی (ولت بر متر)		میدان مغناطیسی(نانو تسلا)	
	در فاصله ۳۰ سانتیمتری	در فاصله ۵۰ سانتیمتری	در فاصله ۳۰ سانتیمتری	در فاصله ۵۰ سانتیمتری
سمت راست	(۰/۵۱)۰/۵۷	(۰/۴۱)۰/۵۶	(۱۳/۳۶)۲۱/۷۱	(۳/۶۲)۱۱/۷۴
سمت چپ	(۰/۵۹)۰/۷۷	(۰/۴۵)۰/۵۵	(۱۳/۸۰)۲۳/۱۸	(۵/۲۱)۱۳/۲۵
جلو	(۰/۵۴)۰/۶۳	(۰/۴۶)۰/۵۲	(۱۳/۷۴)۲۲/۲۴	(۶/۵۳)۱۴/۹۵
عقب	(۰/۵۷)۰/۶۷	(۰/۴۱)۰/۴۹	(۱/۳۵۷)۲/۳۱	(۶/۴۸)۴/۸۶

جدول ۲: میانگین وانحراف معیار میدان الکتریکی ومغناطیسی درانواع لپ تاپها در فواصل ۳۰و۵۰سانتیمتری

مدل لپ تاپ	میدان الکتریکی(ولت بر متر)		میدان مغناطیسی(نانو تسلا)	
	۳۰ سانتیمتری میانگین (انحراف معیار)	۵۰ سانتیمتری میانگین (انحراف معیار)	۳۰سانتیمتری میانگین (انحراف معیار)	۵۰سانتیمتری میانگین (انحراف معیار)
Sony	(۰/۴۸)۰/۷۶	(۰/۴۵)۰/۶۶	(۴/۸۵)۱۶/۶۹	(۴/۰۸)۱۳/۰۸
dell	(۰/۳۹)۰/۷۵	(۰/۳۷)۰/۵۵	(۵/۱۹)۱۸/۳۵	(۳/۹۸)۱۱/۰۴
Acer	(۰/۳۲)۰/۵۶	(۰/۲۹)۰/۴۷	(۴/۰۱)۱۵/۵۶	(۴/۰۶)۱۰/۲۸
HP	(۰/۴۸)۰/۶۰	(۰/۳۵)۰/۵۴	(۴/۹۷)۱۷/۲۶	(۲/۷۸)۸/۰۸
Asus	(۰/۳۸)۰/۵۹	(۰/۳۶)۰/۴۹	(۵/۰۳)۱۷/۵۲	(۴/۸۷)۱۱/۴۱
MSI	(۰/۳۹)۰/۴۸	(۰/۲۵)۰/۳۲	(۶/۳۲)۱۸/۰۶	(۵/۰۴)۱۲/۵۳

طبق استاندارد MPR II، ۰/۸٪ از مدل‌های مختلف لپ‌تاپ‌ها در فاصله ۳۰ و۵۰ سانتی‌متری دارای میدان الکتریکی بالاتر از ۲/۵ ولت بر متر بودند و بر اساس استاندارد TCO، شدت میدان الکتریکی در فاصله ۳۰ و ۵۰ سانتی‌متری در ۲۲/۴٪ و ۴/ ۱۰٪ لپ‌تاپ‌ها بیشتر از حد مجاز (۱ ولت بر متر) بودند. همچنین شدت میدان مغناطیسی در مدل‌های مختلف لپ‌تاپ‌ها در فاصله ۳۰ سانتی‌متری به میزان ۱۹/۲٪ بالاتر از استاندارد (۲۵نانوتسلا) بود و شدت میدان مغناطیسی در فاصله ۵۰ سانتی‌متری کمتر از حد استاندارد بودند. مقدار کمترین و بیشترین میزان میدان‌های الکترومغناطیسی در انواع لپ‌تاپ‌ها در فواصل ۳۰، ۵۰ سانتی‌متری در جدول ۳ نشان داده شده است.

نتایج اندازه‌گیری خستگی چشم در کاربران مدل‌های مختلف کامپیوترهای لپ‌تاپ نشان داد که سطح بدون خستگی ۱۰/۴٪، خستگی کم ۴۸٪، خستگی متوسط۲۵/۶٪ و خستگی شدید ۱۶٪ بود.

جدول ۳: کمترین و بیشترین میزان میدان الکتریکی و مغناطیسی در انواع لپ‌تاپ‌ها در فاصله ۳۰ و ۵۰ سانتی‌متری

	میدان الکتریکی (ولت بر متر)		میدان مغناطیسی(نانو تسلا)	
	۳۰ سانتیمتری	۵۰سانتیمتری	۳۰ سانتیمتری	۵۰ سانتیمتری
کمترین	۰/۱۴	۰/۱۲	۳	۳/۲۵
بیشترین	۲/۱۵	۲/۱۲	۵۰/۲۸	۲۰/۶۸

بحث

این پژوهش با دو هدف عمده ۱) بررسی شدت میدان الکتریکی و مغناطیسی و مقایسه آن با استانداردهای ارایه شده جهت تعیین بررسی مواجهه کاربران و ۲) بررسی ارتباط و تأثیر میدان‌های الکترومغناطیسی بر روی خستگی چشم کاربران انجام شد. نتایج این مطالعه نشان داد که میانگین شدت میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در تمام مدل‌های لپ تاپ در ۴ جهت (راست، چپ، جلو و پشت) در فاصله ۵۰ سانتی‌متری از صفحه مانیتور کمتر از حد استاندارد تعریف شده برای کامپیوترها می‌باشد (۱۵)، ولی شدت میدان مغناطیسی و الکتریکی در فاصله ۳۰ سانتی‌متری و کمتر از آن در تعداد قابل توجهی از انواع لپ‌تاپ‌ها از حد استاندارد بالاتر بود، در مطالعه‌ای که رنجبریان و همکارانش روی شدت میدان‌های الکترومغناطیس اطراف رایانه‌ها انجام دادند به این نتیجه دست پیدا کردند که شدت میدان الکتریکی و مغناطیسی در فاصله ۳۰ سانتی‌متری تقریباً بیشتر و در فاصله ۵۰ سانتی‌متری مانیتورها کمتر از استاندارد بوده که با نتایج پژوهش حاضر هم‌خوانی داشت (۱۷). نکته قابل ذکر در مورد شدت میدان‌های الکترومغناطیسی مدل‌های مختلف لپ‌تاپ‌ها این می‌باشد که بر اساس نوع لپ‌تاپ و قرارگیری قطعات تولید کننده میدان‌ها برخی لپ‌تاپ‌ها در سمت راست و برخی در سمت چپ دارای میدان‌های قوی‌تری داشتند. این در حالی است که chorron ادعا نمود میدان مغناطیسی به طور مساوی در تمام جهات وجود دارد (۱۵)، اما نتایج به دست آمده با نتایج حاصل از مطالعه‌ای که توسط آقای رنجبریان (۱۷) و مطالعه‌ای که در دانشگاه علوم پزشکی زنجان (۱۸) انجام دادند هم‌خوانی دارد.

کامپیوترهای لپ تاپ معمولا در فاصله نزدیک با بدن استفاده می‌شوند بنابراین با توجه به قانون عکس مجذور فاصله در خصوص شدت میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی به جرات می‌توان گفت که چنانچه انواع لپ‌تاپ‌ها در فاصله خیلی کم به بدن یا در برخی از موارد در حالت نشسته و با قرارگیری بر روی عضلات ران مورد استفاده قرار گیرند شدت مواجهه با این میدان‌ها افزایش می‌یابد. تحقیقات مختلف نشان دادند که قرار گرفتن در معرض امواج الکترومغناطیس با فرکانس پایین باعث تغییرات در هورمون تستسترون می‌گردد (۱۹-۲۳) همچنین باعث افزایش هورمون پرولاکتین، استروژن و افزایش خطر ابتلا به سرطان سینه در افراد مستعد به سرطان سینه می‌شود (۲۴-۲۶).

از دیگر نتایج حاصله از این تحقیق عدم وجود رابطه معنی‌دار بین شدت میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با خستگی چشم می‌باشد و دلیل آن را این‌گونه می‌توان شرح داد که پارامتر خستگی می‌تواند تحت تأثیر عوامل متعددی باشد که برخی از آنها می‌تواند تفاوت‌های فیزیولوژیکی افراد هم چون خشکی سطح چشم، استفاده طولانی مدت بدون حرکت چشم و پلک زدن در کار با صفحه مانیتور، ونیز شرایط محیطی مانند کمبود روشنایی عمومی و موضعی مناسب، میزان درخشندگی صفحه مانیتور اشاره کرد (۲۷–۲۸). نتایج مطالعات انجام شده در کشورهای مختلف اروپایی نشان داد که میزان شیوع سردرد و سرگیجه در کاربران پایانه‌های تصویری که بیش از ۴ ساعت پشت پایانه‌ها قرار می‌گیرند، بیشتر از افراد دیگر بوده است. در این مطالعات علت این امر، مشکلات ارگونومیکی ذکر شده است (۸). نتایج مطالعه انجام شده در دانشگاه علوم پزشکی همدان نشان داد که سندرم خستگی چشم در بین کاربران رایانه از شیوع بیشتری نسبت به گروه شاهد (پرسنل دیگر) برخوردار بود (۲۹).

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که شدت میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در تعداد قابل توجهی از کامپیو ترهای قابل حمل (لپ تاپ)، بالاتر از حد توصیه شده دفتر اعتبار بخشی سوئد (MPRII[1]) وکنفدراسیون کارکنان کار سوئد (TCO) است. در نتیجه به منظور کاهش میزان مواجهه با میدان‌های الکترومغناطیس ناشی از کار با کامپیوترهای لپ تاپ‌ها پیشنهاد می‌شود که حداقل فاصله ۵۰ سانتی‌متری بین بدن کاربر و بدنه لپ‌تاپ رعایت گردد. همچنین لزوم انجام تحقیقات بیشتر در خصوص نحوه توزیع این میدان‌ها در اطراف کامپیوترها و ارزیابی شدت میدان الکتریکی در هنگام شارژ کامپیوتر که به مراتب بالاتر از هنگام دشارژ شدن کامپیوتر می‌باشد پیشنهاد می‌گردد.

References

1. Blehm C, Vishnu S, Khattak A, Mitra S, Yee RW. Computer vision syndrome: a review. Survey of ophthalmology 2005;50(3):253-62.
2. Mais D, Rapley B, Rowland R, Podd J. Chronic fatigue syndrome (CFS)-is proglond exposure to environmental level power line frequency magnetic fields a co-factor to consider in treatment. ACNEM Journal1998;17(2):29-35.
3. Anshel J. Visual ergonomics in the workplace. AAOHN J 2007;55(10):414-20.
4. Bergquist U, Knave B. Eye Discomfort and Work With Visual Display Terminals. Scand J Work Environ Health 1994; 20(1):27-33
5. LIE I, WATTEN RG. VDT work, oculomotor strain, and subjective complaints: an experimental and clinical study. Ergonomics 1994;37(8):1419-33.
6. Garaj-Vrhovac V. Micronucleus assay and lymphocyte mitotic activity in risk assessment of occupational exposure to microwave radiation. Chemosphere1999;39(13):2301-12.
7.Nakhli A. Occupational injuries from non ionizing radiation. Final report Tehran: Labour and Social Security Institute. 1996.
8.Organization WH. Visual display terminals and workers' health. World health organization offset publication; 1987.
9. Cavka D, Poljak D, Peratta A, editors. Electrostatic field around human head in front of Video display unit: Field as a function of display-face distance. Applied Electromagnetics and Communications, 2007 ICECom 2007 19th International Conference on; 2007: IEEE.

10. Standstrom M, Hansson Mild K, Stenberg B, Wall S. A survey of electric and magnetic fields among VDT operators in offices. Electromagnetic Compatibility, IEEE Transactions on. 1993;35(3):394-7.
11.Windham GC, Fenster L, Swan SH, Neutra RR. Use of video display terminals during pregnancy and the risk of spontaneous abortion, low birthweight, or intrauterine growth retardation. American journal of industrial medicine 1990;18(6):675-88.
12.Tikkanen J, Heinonen O, Kurppa K, Rantala K. Cardiovascular malformations and maternal exposure to video display terminals during pregnancy. European Journal of Epidemiology1990; 6(1): 61-6.
13. Lary JM, Conover DL, Foley ED, Hanser PL. Teratogenic effects of 27.12 MHz radiofrequency radiation in rats. Teratology 1982; 26(3):299-309.
14. Reiter RJ, Robinson J. Your Body's Natural Wonder Drug, Melatonin. New York: Bantam Books; 1995.
15. Chorron D. Health hazard of radiation from video display terminal. JAMA 1987;257(11):1508-1512.
16. Habibi E, Pourabdian S, Rajabi H, Dehghan H, Maracy MR. Development and Validation of a Visual Fatigue Questionnaire for Video Display Terminal Users. Health System Research 2011;7(4):492-503.
17. Ranjbarian M, Rezaee F. Survey on severity of magnetic and electric fields around video display terminals and its association with health effects on operators. Iran Occupational Health 2009;6(3):17-21.
18. Fhrasti M. Survey severity Magnetic & Electric Fields video display Terminals Zanjan University of Medical sciences. [Thesis[. 2001.
19. McGivern RF, Sokol RZ, Adey WR. Prenatal exposure to a low frequency electromagnetic field demasculinizes adult scent marking behavior and increases accessory sex organ weights in rats. Teratology 1990;41(1):1-8.
20. de Bruyn L, de Jager L. Effect of long-term exposure to a randomly varied 50 Hz power frequency magnetic field on the fertility of the mouse. Electromagnetic biology and medicine 2010; 29(1-l2):52-61.
21. Ozguner IF, Dindar H, Yagmurlu A, Savas C, Gokcora IH, Yucesan S. The effect of electromagnetic field on undescended testis after orchiopexy. International urology and nephrology 2002;33(1):87-93.
22. Farkhad SA, Zare S, Hayatgeibi H, Qadiri A. Effects of extremely low frequency electromagnetic fields on testes in guinea pig. Pak J Biol Sci 2007;10(24):4519-22.
23. Avendano C, Mata A, Sanchez Sarmiento CA, Doncel GF. Use of laptop computers connected to internet through Wi-Fi decreases human sperm motility and increases sperm DNA fragmentation. Fertility and sterility 2012;97(1):39-45.
24. Kiiatkin V, IuM E, Ufimtseva A, Severgina E. Use of super-high frequency electromagnetic fields on intrarenal circulation and morphological status of health kidneys (experimental study). Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult 2000;(6):34-9.
25. Forgács Z, Somosy Z, Kubinyi G, Sinay H, Bakos J, Thuróczy G, et al. Effects of whole-body 50-Hz magnetic field exposure on mouse Leydig cells. ScientificWorldJournal. 2004 Oct 20;4 Suppl 2:83-90

26. Blask DE. The emerging role of the pineal gland and melatonin in oncogenesis. Extremely Low Frequency Eletromagnetic Fields; The Question of Cancer BW Wilson, RG Stevens, LE Anderson, Editors. Columbus, OH: Battele Press; 1990.
27. Lam D, Cheuk W, Leung A, Fan D, Cheng H, Chew S. Eye care when using video display terminals. Hong Kong Med J 1999;5(3):255-7
28. Chawla AS, Samei E. Ambient illumination revisited: A new adaptation-based approach for optimizing medical imaging reading environments. Med Phys 2007;34(1):81-90.
29. Ghorbani SF, Mohhamadfam I, Ghalavand F. Assessment of the electromagnetic field around the compauters in hamadan university of medical sciences and its effects on operator's health in 2004. Scientific journal of kurdistan university of medical sciences Fall 2004; 9(1);13-22.

Evaluation of electromagnetic fields intensity and its relation with eyestrain users

Somayeh Bolghan Abadi[1], Hosseinali Usefi[2], Habibollah Dehghan[2]

Original Article

Abstract

Background: With increased use of computers, exposure to electric and magnetic fields is increasing, the main objective of this study was to evaluate the electric and magnetic field strength in portable computers (laptops) and its relation with eyestrain users.

Methods: In this cross – sectional study, magnetic and electric fields in 125 laptop computers were measured from 30 cm and 50 cm distance and in four directions, Eye fatigue assessment of students was assessed by questionnaire.

Findings: This study showed that electromagnetic fields in 30 cm distance of 20% of laptops are higher than recommended values. Electromagnetic fields in 50 cm distance were less than recommended values and also between electromagnetic fields and eye fatigue not found significant relationship.

Conclusion: The results showed that the intensity of the electric and magnetic fields in a significant number of portable computers (laptop), higher than recommended values. In order to reduce exposure to electromagnetic fields, it is recommended that between your body and laptop should be minimum distance of 50 cm

Keywords: Eye fatigue, electromagnetic fields intensity, Laptop computers

Citation: BolghanAbadi S, Usefi HA, Dehghan H. **Evaluation of electromagnetic fields intensity and its relation with eyestrain users.** J Health Syst Res 2014; 9(12):1293-1300

Received date: 13/02/2013 **Accept date: 25/08/2013**

1.MSc student, Occupational Health Engineering Department, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2. Occupational Health Engineering Department, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3.Assistant of professor, Occupational Health Engineering Department, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran (Corresponding Author) Email: ha_dehghan@hlth.mui.ac.ir