بررسی تأثیر ارتعاش تمام بدن با فرکانس ۲۰ تا ۲۵ هرتز بر سلامت روانی دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی تهران

محمد رضا منظم[۱]، پروین نصیری[۲*]، کمال اعظم[۳]، الناز نصیرلو[۴]

nassiri@tums.ac.ir

چکیده

مقدمه: به طور کلی تمام وسایل ماشینی (زمینی، هوایی و دریایی) که در صنعت ، کشاورزی و حمل و نقل به کار می روند، انسان را در معرض ارتعاش قرار می دهند. ارتعاشات ایجاد شده می توانند مخل آسایش و راحتی و موجب تقلیل کار مؤثر شوند و بر سلامتی و ایمنی افراد اثر بگذارند. قرار گرفتن بدن به مدت طولانی در معرض ارتعاشاتی با شدت بالاتر از آستانه مجاز، سبب بروز اختلالات فیزیولوژیک می شود.

روش کار: نوع مطالعه توصیفی- مقطعی است. جامعه پژوهش شامل ۵۸۴ نفر از دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی تهران می باشد. ابزار گردآوری داده ها به صورت مصاحبه حضوری و استفاده از فرم ارزیابی بوده است . در این مطالعه ارتعاش تمام بدن از طریق صندلی شبیه ساز ارتعاش به نمونه ها وارد شد و در ولتاژ۹۰ و ۹۵ میلی ولت، فرکانس۲۰ و ۲۵ هرتز و محور X و Z، میزان تراز مواجهه معادل توسط دستگاه ارتعاش سنج اندازه گیری گردید.

یافته ها: در این تحقیق داده ها مؤید آن است که شدت اختلال روانی در زنان بیش از مردان است. اختلالات روانی در فرکانس ۲۵ هرتز، ۳ برابر فرکانس ۲۰ هرتز می باشد و نیز با افزایش شتاب ارتعاش، اختلالات روانی بیش تری در افراد مشاهده می شود. افراد بلند قامت نسبت به افراد کوتاه قامت از سلامت روانی بیش تری در اثر ارتعاش تمام بدن برخوردار هستند.

نتیجه گیری: در این بررسی ارتباط بین قد و تأثیر ارتعاش در اختلالات روانی پر اهمیت تر تلقی می شود و در مقایسه با تأثیر وزن، افراد بلندتر نسبت به افراد کوتاه تر با هر وزنی از سلامت روانی بیش تری در ارتباط با تأثیر آنی ارتعاش تمام بدن برخوردار می باشند.

کلمات کلیدی: ارتعاش تمام بدن، صندلی شبیه ساز ارتعاش، اختلالات روانی

۱. عضو هیأت علمی گروه بهداشت حرفه ای دانشکده بهداشت ، دانشگاه علوم پزشکی تهران
۲. استاد گروه بهداشت حرفه ای دانشکده بهداشت ، دانشگاه علوم پزشکی تهران (مسوول مکاتبات)*
۳. عضو هیأت علمی گروه بهداشت حرفه ای دانشکده بهداشت ، دانشگاه علوم پزشکی تهران
۴. فارغ التحصیل کارشناسی بهداشت حرفه ای ، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

امروزه پیشرفت فناوری و نیاز به افزایش بازده ماشین آلات، ایجاب می نماید که شرایط برای افزایش سرعت و توان ماشین فراهم شود. این افزایش باعث حرکات زاید مکانیکی در اجزاء دستگاه ها شده و به صورت ارتعاش نمایان می شود. از طرفی مواجهه های شغلی با ارتعاش رو به افزایش است که باعث بروز ناراحتی ها و عوارض شغلی ناشی از ارتعاش می گردد.

از نظر بهداشت حرفه ای، ارتعاشات مکانیکی می تواند به عنوان نیرو و حرکت مداوم تلقی گردد که این نیرو از طریق اندام و گیرنده های غیر از اندام شنوایی بر انسان در حال کار تاثیر می گذارد. انتقال انرژی مکانیکی از یک منبع مرتعش به بدن کارگر می تواند به ترتیب باعث اختلال در راحتی یا آسایش فرد، کاهش بازدهی در اثر خستگی ناشی از ارتعاش و نیز اختلال در اعمال فیزیولوژیک کارگر شود و در مواردی نیز باعث ضایعات اسکلتی و برخی بیماری ها گردد.

یکی از عوامل زیان آور فیزیکی محیط کار ارتعاشات منتقله از محیط یا دستگاه ها به انسان توسط دست و بازو یا تمام بدن می باشد. این عامل زیان آور از جمله عواملی است که از نظر صدمات وارده به انسان، سازه و محیط از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. به دلیل حساسیت پاسخ های انسان، سازه و محیط زیست به ارتعاشات از دیدگاه دامنه و هم چنین محدوده های فرکانسی با عنایت به تشدیدها و یا فرکانس های بحرانی محیط های دریافت، دقت در بررسی های مرتبط با ارتعاش از اهمیت ویژه ای برخوردار است. (۱ تا ۲۶) در میان روش های انتقال ارتعاش به بدن، یکی از معروف ترین روش ها که معمولا در فرکانس های پایین تر، از اهمیت ویژه ای برخوردار است، ارتعاش منتقله به تمام بدن می باشد که تحت عنوان ارتعاشات تمام بدن نیز نامیده می شود. این ارتعاش را هم به صورت ایستاده و هم نشسته می توان به کل بدن شخص وارد نمود. در این خصوص مشاغلی که در معرض ارتعاش تمام بدن می باشند، رانندگان وسایط نقلیه و یا کارگرانی هستند که نزدیک دستگاه های مرتعش به طور نشسته کار می کنند. قرار گرفتن بدن به مدت طولانی در معرض ارتعاشاتی با شدت بالاتر از آستانه مجاز سبب بروز اختلالات فیزیولوژیک می شود. در برخی موارد مواجهه با ارتعاشات بیش از حد مجاز سبب بروز ضایعات مختلف می گردد. [۲۷]

تاکنون تحقیقات فراوانی در خصوص بررسی اثرات ارتعاشات تمام بدن بر روی انسان در مشاغل مختلف انجام گرفته که در بسیاری از آن ها به روش های مختلف از شبیه سازهای ارتعاشی جهت بررسی تأثیرات ارتعاش بر روی بدن استفاده شده است. در تحقیقی که جک رابرت و همکارانش جهت بررسی ارتعاش تمام بدن بر روی تنه، انحنای خمیدگی بدن و انحنای قسمت ران، کفل، فضای میانجی و سر در سه محور x,y,z در سال ۲۰۰۸ انجام دادند، از یک شبیه ساز ارتعاش استفاده نمودند. [۲۸]

روموهان و همکارانش در سال ۲۰۰۷، تاثیر ارتعاش تمام بدن را بر روی اعمال قلبی و عروقی[1]، روی ۱۴۰ زن سالم در حالت نشسته، توسط یک شبیه ساز ارتعاش در سه روز جداگانه در فرکانس های ۳، ۵/۴ و ۶ هرتز و در بازه های زمانی گوناگون مورد بررسی قرار دادند. [۲۹]

روموهان در مقاله دیگری به بررسی اثرات ارتعاش تمام بدن در بافت های متعدد، هم چنین حجم خون و اکسیژن و ماهیچه های کمری و مغزی به صورت هم زمان، بر روی ۳۰ مرد سالم با استفاده از دستگاه شبیه ساز ارتعاشی در۳ فرکانس ۴ /۵ و ۶ هرتز پرداخته است. [۳۰]

بودیل در سال ۲۰۰۶ در تحقیقی نشان داد که بین مواجهه با ارتعاش و خطر سکته قلبی ارتباط معناداری وجود دارد. [۳۱]

در سال ۱۹۸۷ کجلبرگ تاثیر ارتعاش تمام بدن را بر حفظ تعادل و حرکات معده مورد بررسی قرار داد. در این تحقیق نیز از یک نوع شبیه ساز ارتعاشی با دو نوع سیگنال و از ۱۵ نمونه که هر کدام یک ساعت روی شبیه ساز نشسته بودند استفاده شد. فرکانس های مورد تحقیق عمدتاً در محدوده فرکانس های بسیار کم ۰/۰۱ تا ۶ هرتز بودند. [۳۲]

هم چنین، تحقیقاتی در ایران در ارتباط با ارتعاش و اثرات آن بر بدن انجام شده است، از جمله تحقیقی که به میزان تغییر حداکثر انقباض ارادی به دنبال اعمال تحریکات ارتعاشی عضله آگونیست و تحریک الکتریکی عضله مقابل به طور جداگانه و کاربرد توأم آن ها به طور هم زمان پرداخته است. [۳۳]

در سال ۱۹۷۸ پولتون طی تحقیقاتی روی تاثیرات روانی ارتعاش با فرکانس ۵ هرتز گزارش نمود که ارتعاش باعث افزایش سطح تحریک پذیری و بنابراین افزایش عملکرد در طولانی مدت در انجام وظایفی می گردد که نیاز به هوشیاری بیش تری دارند. [۳۴] البته نتایج این

1. Cardiovascular

Archive of SID

www.SID.ir

تحقیق توسط چند محقق دیگر نیز تایید شده است، [۳۵] گرچه در این خصوص توافق عمومی در بین محققین وجود ندارد. در این زمینه لاندرستروم و همکارانش چند سال بعد نشان دادند که مواجهه با ارتعاش تمام بدن بیش تر خواب آور است تا افزایش دهنده سطح هوشیاری. [۳۶]

اخیراً جسیکا و همکارانش مطالعه ای بر روی اثرات شناختی توأم صدا و ارتعاش و نقش حساسیت فردی به صدا انجام داده اند و در آن مشخص نموده اند که پس از مواجهه با ارتعاش، اختلال معنی داری در وظایف محوله از نظردقت و توجه به کار ایجاد می گردد. این اختلال در هر دو صورت وجود یا عدم وجود صدا مشاهده گردید. افزایش سطح هوشیاری نیز پس از مواجهه با ارتعاش مشاهده شد و اثرات تشدید کنندگی یا تضعیف کنندگی بین دو عامل صدا و ارتعاش مشاهده نگردید. [۳۷]

مطرح بودن عامل ارتعاش به عنوان یکی از عوامل زیان آور محیط کار از دید بهداشت حرفه ای و حفاظت صنعتی ، بررسی میزان این عوامل و ارزیابی تغییر پدیده و اثرات احتمالی آن را ضروری می سازد. با اعتقاد بر این که از نظر علمی اولین قدم در راه جلوگیری و مبارزه با عوامل زیان آور موجود در محیط کار خواه فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و روانی، شناخت آن عامل و فاکتورهای موثر بر آن و ارزشیابی آن است، در این تحقیق به کمک صندلی شبیه سازی شده در محیط آزمایشگاهی به ارزیابی ارتعاش و تاثیر آن بر بدن پرداخته شد. با توجه به اهمیت بیماری های شغلی، این تحقیق تأثیرات لحظه ای ارتعاش تمام بدن بر سلامت روانی افراد را مورد بررسی قرارداد.

مواد و روش ها

نوع مطالعه توصیفی ، مقطعی است.این پژوهش روی ۵۸۴ نمونه که از دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی تهران به طور تصادفی انتخاب شدند، صورت گرفت. ابزار گردآوری داده ها به صورت مصاحبه حضوری و استفاده از فرم ارزیابی بودکه شامل دو قسمت است : قسمت اول مشخصات جمعیت شناختی و قسمت دوم داده های خروجی است که به صورت جدولی تنظیم شده است که هم میزان ارتعاشات وارده در محور ،فرکانس و ولتاژ های مختلف ثبت شده و هم علایم و احساسات آنی از اختلالات روانی (شامل بیقراری، استرس، ناراحتی، عدم آسایش، اضطراب، عدم تمرکز، دلهره و ...) یادداشت گردیده که بعد از اعمال هر تغییر در آن ها بارز و اظهار می شد.

پاسخگویان درجه درک علایم گوناگون حاصل از ارتعاش را در یک مقیاس پنج گانه از عدم تغییر حالات حسی تا بروز عوارض در حد غیر قابل تحمل تعریف می کردند. شدت اختلال روانی در این پژوهش با توجه به میزان تأثیر ارتعاش و درک علایم اختلال روانی در پنج سطح تعریف گردید که شامل درک علایم از بسیار کم، کم، متوسط، زیاد و بسیار زیاد بود. جهت تعیین روایی ابزار گردآوری داده ها، از روش اعتبار محتوا استفاده شد. (بدین طریق که فرم ارزیابی اولیه با استفاده از منابع موجود تدوین شد و سپس مورد نظر خواهی اساتید قرار گرفت و اصلاحات لازم در آن انجام گردید.)

روش کار بدین طریق بود که ارتعاش (ارتعاش به صورت موج سینوسی به لرزاننده های صندلی وارد شده و بدن فرد تحت تأثیر آن قرار می گیرد) از طریق صندلی شبیه ساز ارتعاش در آزمایشگاه به نمونه ها وارد گردیده و سپس به وسیله نرم افزار کامپیوتری، ولتاژ (در دو ولتاژ ۹۰ و ۹۵ میلی ولت) و فرکانس (در دو فرکانس ۲۰ و ۲۵ هرتز) مورد نظر انتخاب و با تعیین محور (محور ها از طریق مدار الکترونیکی که به صندلی متصل است تعیین گردید. هم چنین در این پژوهش دو محور x یا y و z مورد بررسی قرار گرفتند)، جهت کنترل میزان ارتعاش منتقله به نمونه های مورد بررسی به طور هم زمان شدت ارتعاش وارده بر نمونه ها (تراز معادل ارتعاش Leq بر حسب dB) توسط دستگاه ارتعاش سنج اندازه گیری شد. در این تحقیق از دستگاه سنجش ارتعاشی بدن، مدل ۲۵۱۲ ساخت B & K و یک شبیه ساز کالیبره شده ارتعاش تمام بدن استفاده شده است. به منظور تحلیل داده ها، روش های آمار توصیفی مورد استفاده قرار گرفت و رسم جداول و نمودارها به وسیله نرم افزار ۱۶ SPSS و excel انجام شد.

یافته ها

از۵۸۴ نمونه تحت بررسی تعداد ۲۴ نفر حداقل یکی از علایم اختلالات روانی را نشان دادند. به عبارتی در ۹۵/۹ درصد داده ها هیچ اختلال روانی در اثر مواجهه با ارتعاش مشاهده نشد و تنها ۴/۱ درصد دچار اختلال شدند. جدول شماره ۱ تعداد افرادی را که شدت اختلالات مختلفی را درک نمودند نشان می دهد. نتایج این جدول بیانگر آن است که ۹/ ۴۵ درصد این افراد دارای شدت اختلال ۱ و۲ و مابقی یعنی ۵۴/۱ درصد دیگر دارای شدت اختلال ۳ به بالا می باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱: شدت اختلالات روانی بر حسب تعداد

شدت اختلال روانی	تعداد	درصد
۱	۱	۴/۲
۲	۱۰	۴۱/۷
۳	۷	۲۹/۲
۴	۵	۲۰/۸
۵	۱	۴/۲
جمع	۲۴	۱۰۰

جدول ۲: وضعیت مواجهه ارتعاشی (leq) کلی نمونه ها

متغیر	تعداد	Min (dB)	Max (dB)	میانگین	انحراف معیار
Leq (dB)	۵۸۴	۱۰۰	۱۳۹	۱۱۳/۳۹	۷/۱۲

محـدوده تغییـرات مواجهه معادل در این بررسـی بین ۱۳۹- ۱۰۰ دسـی بل می باشـد و به طور میانگین نمونه ها با ۱۱۳/۴ دسی بل مواجهه داشـته اند که این میزان به میانگین Leq نمونه های گروه یک نزدیک تر می باشـد. (جدول شـماره ۷)

در ایـن پژوهش افرادی که هیچ یک از علایم ذکر شـده مرتبط با اختـلالات روانی را درک نکردند، در " گروه یک" تعریف و با حالت "وضعیت سـلامت" در نظر گرفته شدند (کد صفر) و افرادی که یکی از علایم اختلالات روانی را با هر شـدتی نشان دادند در "گروه دو" و بـا کد یک قرار گرفتنـد. در نهایت گروه یک ۵۶۰ مورد و گروه دو ۲۴ مورد گزارش شد.

جدول ۳: توزیع فراوانی وضعیت سلامت روانی افراد بر حسب جنس

وضعیت سلامت / جنس	گروه یک (۰)		گروه دو (۱)	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد
زن (۱)	۲۰۹	۳۷/۳	۱۵	۶۲/۵
مرد (۲)	۳۵۱	۶۲/۷	۹	۳۷/۵
جمع	۵۶۰	۱۰۰	۲۴	۱۰۰

با انجام آزمونchi- square ، همبسـتگی بیـن وضعیت افراد با جنس تایید گردید.

(Pvalue = 0.0 13)

داده ها مؤید آن اسـت که شـدت اختلالات روانی در زنان بیش تر مشاهده شده است. (۶۲ درصد)

جدول ۴: توزیع فراوانی وضعیت سلامت روانی افراد بر حسب محور

وضعیت سلامت / نوع محور	گروه یک (۰)		گروه دو (۱)	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد
محورx (۱)	۲۸۳	۵۰/۵	۹	۳۷/۵
محور z (۲)	۲۷۷	۴۹/۵	۱۵	۲۷۷
جمع	۵۶۰	۱۰۰	۲۴	۱۰۰

بـا انجام آزمونchi- square ، نتایج این داده ها نشـان داد که بین کسـانی که شدت اختلال روانی را نشـان دادند (گروه دو) و دو محور فوق همبسـتگی وجود ندارد.

جدول ۵: توزیع فراوانی وضعیت سلامت روانی افراد بر حسب فرکانس

وضعیت سلامت / فرکانس(HZ)	گروه یک (۰)		گروه دو (۱)	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۲۰	۲۸۶	۵۱/۱	۶	۲۵
۲۵	۲۷۴	۴۸/۹	۱۸	۷۵
جمع	۵۶۰	۱۰۰	۲۴	۱۰۰

با انجام آزمونchi- square ، مشـخص گردید که همبسـتگی بین وضعیت سلامت روانی افراد با دو فرکانس ۲۰ و ۲۵ هرتز وجود دارد.

(Pvalue = 0.012)

نتایج داده ها مؤید این نکته می باشد که نسبت اختلالات روانی در فرکانس ۲۵ هرتز ، ۳ برابر فرکانس ۲۰ هرتز اسـت.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۷: توزیع میانگین و انحراف معیار متغیرهای وزن ،قد و سن بر حسب وضعیت سلامت افراد

متغیرها		تعداد	میانگین	انحراف معیار	Pvalue
وزن	گروه یک (۰)	۵۶۰	۶۶/۶۸	۱۲/۹۶	_
	گروه دو (۱)	۲۴	۶۳/۱۷	۱۰/۱۲	
قد	گروه یک (۰)	۵۶۰	۱۷۱/۴۹	۹/۲۹	۰/۰۳۸
	گروه دو (۱)	۲۴	۱۶۷/۵۰	۷/۴۷	
سن	گروه یک (۰)	۵۶۰	۲۵/۱۲	۳/۸۴	_
	گروه دو (۱)	۲۴	۲۶/۶۲	۳/۲۸	
Leq (dB)	گروه یک (۰)	۵۶۰	۱۱۳/۱۷	۷/۰۶	۰/۰۰۱
	گروه دو (۱)	۲۴	۱۱۸/۵۴	۶/۶۲	

جدول ۶: توزیع فراوانی وضعیت سلامت روانی افراد بر حسب ولتاژ (۷)

وضعیت سلامت / ولتاژ(V)	گروه یک (۰)		گروه دو (۱)	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۹۰	۲۸۵	۵۰/۹	۷	۲۹/۲
۲۵	۲۷۵	۴۹/۱	۱۷	۷۰/۸
جمع	۵۶۰	۱۰۰	۲۴	۱۰۰

با انجام آزمون chi- square ، مشخص شد بین وضعیت سلامت روانی افراد با ولتاژهای مختلف همبستگی وجود دارد.

(Pvalue = 0.037)

نتایج این داده ها نشان می دهد که هر چه قدر شدت ولتاژ، که خود نشانگر میزان شتاب ارتعاش است، بیش تر باشد اختلالات روانی بیش تر در افراد رخ می دهد.

- همان طور که از داده ها بر می آید با انجام آزمون T- Test مشخص شد که اختلاف معنا داری بین سلامت روانی و میانگین وزن وجود ندارد.
- با انجام آزمون T- Test اختلاف معنا داری بین سلامت روانی و قد افراد به دست آمد.

(Pvalue = 0.038)

منظور از اختلاف معنادار بین سلامت روان و قد افراد این است که هر چه قد افراد بلندتر باشد از سلامت بیش تری نسبت به افراد کوتاه قامت در اختلالات روانی و تأثیر ارتعاش برخوردارند.

_ با انجام آزمون T- Test مشخص شد که اختلاف معنا داری بین سلامت روانی و میانگین سن افراد وجود ندارد.

_ با انجام آزمون T- Test اختلاف معنا دار زیادی بین اختلال روانی افراد و میانگین میزان مواجهه معادل (Leq) به دست آمد.

(Pvalue = 0.001)

نتایج این داده ها نشان می دهد که میانگین Leq در افرادی که یکی از درجات اختلالات روانی را دارند، بیش تر از میانگین افراد سالم می باشد.

بحث

این مطالعه می تواند در آینده به بررسی های بیش تر در رابطه با تأثیرات ارتعاش تمام بدن بر سایر قسمت های بدن کمک کند.

یافته های این مطالعه نشان می دهند که ارتباط معناداری بین سلامت روانی و وزن نمونه ها وجود ندارد. در تحقیقی که علی ملکی و همکارانش در ارتباط با تأثیر جرم راننده بر سلامت و آسایش او انجام دادند، گزارش کردند که میانگین های بردارهای شتاب روی تراکتورها و بدن رانندگان اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد نشان می دهد، به نحوی که با افزایش جرم راننده،

Archive of SID

www.SID.ir

میانگین بردار شـتاب روی بدن او کاهش می یابد. [۳۸]
فیرلی و گریفن مقادیر ارتعاش ۰/۵، ۱، ۲ و ۰/۲۵ متر بر مجذور ثانیه را در محدوده فرکانسـی ۰/۲ – ۲۰ هرتز روی ۸ نفر بررسـی نمودند. این افراد به این نتیجه رسیدند که فرکانس تشدید در جرم ظاهری هر شـخص با افزایش اندازه ارتعاش، از ۶ به ۴ هرتز کاهش یافت. [۳۹] اختلاف درنتایج به دست آمده در این تحقیق با نتایج مطالعه حاضر به دلیل تغییر در گستره فرکانسی مورد تحقیق می باشد.
هر چقدر قد افراد بلندتر باشـد، از سـلامت روانی بیش تری نسبت بـه افراد کوتاه قامـت در اختلالات روانی و تأثیـر ارتعاش برخوردار هستند.این در حالی است که ارتباط معناداری بین اختلالات روانی و وزن نمونه ها به دست نیامد. پس می توان گفت افراد کوتاه قامت با وزن بیشـتر نسبت به نمونه های بلند قامت تر با وزن کم تر یا افراد کوتـاه قامت با وزن کم تر نسـبت به نمونه هـای بلند قامت با وزن بیش تر، اختلالات روانی را زیادتر نشان می دهند.

نتیجه گیری

در پژوهش حاضر مشـخص شد که اختلالات روانی با دو محورx و z همبسـتگی ندارد. با توجه به تحقیقی که جک رابرت و همکارانش جهت بررسـی ارتعاش تمام بدن بـر روی تنه ،انحنای خمیدگی بدن و انحنای قسـمت ران ،کفل فضای میانجی و سر در سه محورy، x و z انجام دادند مشـخص شـد که مواجهه با محـور z (عمودی) پر اهمیـت تـر از محور x (جلو و عقب) و x نیز پـر اهمیت تر از محور y (شـانه به شانه) است و بین موقعیت تنه، فرکانس و محور مواجهه رابطه وجود دارد. [۲۸]
میزان علایم و نشـانه های سلامت روان در زنان با علایم و نشانه های سـلامت روان در مـردان تفاوت دارد. از ۲۲۴ نفر نمونـه زنی که در این پژوهش تسـت شدند، ۱۵ نفر علایم اختلالات روانی را نشان دادند، در حالـی که فقـط ۹ مـورد از۳۶۰ نمونه مرد مـورد پژوهش دچار اختلالات روانی شـدند. این نشان می دهد که زنان نسبت به مردان از حساسـیت بالاتری در مقابل تأثیر آنی ارتعاش برخوردار می باشند. ضمناً با توجه به نتایج به دسـت آمده، میانگین Leq در افرادی که یکـی از درجـات اختلالات روانی را دارند بیش تـر از میانگین افراد سالم می باشد.
نتایـج داده ها نشـانگر این اسـت که با افزایـش فرکانس، Leq و ولتـاژ، اختلالات روانـی در نمونه ها بیش تر ظاهر می شـود، در صورتی که تغییر محورها تأثیری در اختلالات نداشته است. میانگین Leq در این تحقیق نزدیک به Leq افرادی اسـت که اختلالات روانی را نشـان ندادنـد و می توان ۵/۱۱۸ dB را بـه عنوان میزان مواجهه معادل نا امن در نظر گرفت.

فهرست منابع

1. Bovenzi M & and Betta A. (1994) Low back disorders in agricultural tractor drivers exposed to whole body vibration and postural stress. Applied Ergonomics 25. 231- 240.

2.Bovenzi M & and Hulshof CTJ. (1999) An updated review of epidemiologic studies on the relationship between exposure to whole body vibration and low back pain (1986-1997). Int Arch Occup Environ Health. 72: 351-365.

3.Bovenzi M, Pinto I, Stacchini N. Low back pain in port machinery operators. Journal of Sound and Vibration 2002; 253(1):3-20.

4. Bovenzi M & and Zadini (1992) A. Self reported low back symptoms in urban bus drivers exposed to whole body vibration. Spine, vol 17, no 9. 1048-1058.

5. Donati P. Survey of technical preventative measures to reduce whole body vibration effects when designing mobile machinery. Journal of Sound and vibration (2002) 253(1), 169-183.

6. Dupuis H. (1994) Medical and occupational preconditions for vibration-induced spinal disorders: occupational disease no. 2110 in Germany. Int Arch Occup Environ Health. 66: 303-308.

7. Dupuis, H. Diseases due to whole-body vibration. In: Manual of Occupational Medicine: Occupational physiology, occupational pathology, prevention. Konietzko, Dupuis. andsberg a.L.: ercomed-Verl.-Ges., Loose-leaf-edt. Chap. IV-3.5. (In German)

8. Griffin, M.J. (1990, 1996) Handbook of human vibration. Published: Academic Press, London, ISBN: 0-12-303040-4.

9.Griffin, M.J. (1998) A comparison of standardized methods for predicting the hazards of whole-body vibration and repeated shocks. Journal of Sound and Vibration, 215, (4), 883-914.

10. Griffin, M.J. (2004) Minimum health and safety requirements for workers exposed to hand-transmitted vibration and whole-body vibration in the European Union; a review. Occupational and Environmental Medicine; 61, 387-397.

11. Hartung, E.; Heckert, Ch.; Fischer, S.; Kaulbars, U. Load by mechanical vibration Knietzko, Dupuis, Letzel (Hrsg.): Manual of Occupational Medicine, Ecomed Landsberg, Chap. II-3.1,1-16 (33. Completion 8/08). (In

Archive of SID

www.SID.ir

721.

25. Sandover J. (1998b) High acceleration events: An introduction and review of expert opinion. Journal of Sound & Vibration 215 (4) 927-945.

26. Scarlett A.J, Price J.S, Semple D.A, Stayner R.M (2005) Whole-body vibration on agricultural vehicles: evaluation of emission and estimated exposure levels HSE Books, 2005.

27. Ebrahimi, H. Investigation of noise and vibration exposure of Tehran's bus drivers. Ms. Thesis. Tehran Univesity of Medical Sciences. School of Public Health. 2009.

28 . Jack rabert J, Eger T. (2008) The effects of posture on seat-to-head Whole-body vibration transmission.

29. Rommahan V.Maikala Yagesh N. (2007) Cardiovascular responses in healthy young women during exposure to whole-body vibration.

30. Rommahan V.Maikala Yagesh N. (2007) Functional changes in cerebral and paraspinal muscle physiology of healthy women during exposure to whole-body vibration

31. Bodil Bjor, Lage Burstrom, Tohr Nilsson and Christina Reuterwall (2006) Vibration exposure and myocardial infarction incidence: the VHEEP case-control syudy.

32. Kjellberg A, Wikström BO (1987) Acute effects of whole-body vibration. Stabilography and electrogastrography. Scand J Work Environ Health. 13(3):243-6

33. Sarafraz, Z. A (2001). study on the vibration and electrical stimulation effect on maximum voluntary spasm. University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences. Rehabilitaion Journal. 38 (6-7: 270-289..

34. Poulton EC., (1978). Increased vigilance with vertical vibration at 5 Hz: an alerting mechanism. Appl Ergon. 9: 73-76.

35. Sherwood N. Vibration and Congnition: Joining the boundaries. In: Hall LC, ed. Proceedings of the United Kingdom informal group on human response to vibration. Shrivenham (United Kingdom): Royal Military Colege of Science. (1986)

36. Landstrom U, Lundstrom R. (1986). Changes in wakefulness during exposure to whole body vibration. Electroencephalogr Clin Neurophysiciol. 61:411-415.

37. Jessica K., Ljungberg and Grgory Neely (2007). Cognitive After –effects of Vibration and Noise exposure and the role of subjective noise sensitivity. J.of.Occ. Heal. 49(2); 111-116.

38. Maleki, A. (2008). Effects of driver's vibraion exposure on health and comfortcorrespond to driver's dialy work span in three different typical Iranina Tractors. Scince and Technology and environmental resources. 12(44): 176-187.

German)

12. Homberg, F; Bauer, M. Neue (2004) VDI-Richtlinie 2057:2002 – „Former measuring values can be used further on" VDI-Report No. 1821, S. 239-250. (In German)

13. HSE Contract Research Report 333/2001 Whole body vibration and shock: A literature review. Stayner RM.

14. Kjellberg, A., Wikstrom, B.O. & Landstrom, U. (1994) Injuries and other adverse effects of occupational exposure to whole body vibration. A review for criteria document Arbete och halsa vetenskaplig skriftserie 41. 1-80.

15. Mansfield, N.J. (2004) Human Response to Vibration ISBN 0-4152-8239-X

16. National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) (1997)

17. Musculoskeletal disorders and workplace factors. A critical review of epidemiological evidence for work related musculoskeletal disorders of the neck upper extremity and low back.

18.National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH), Bernard, B.P. (Editor) (1997) Musculoskeletal disorders and workplace factors: a critical review of epidemiologic evidence for work-related disorders of the neck, upper extremities, and,low back. U.S. Department of Health and Human Services, National Institute of Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH) Publication No. 97-141.

19. Paddan, G.S., Haward, B.M., Griffin, M.J., Palmer, K.T. (1999) Whole-body vibration: Evaluation of some common sources of exposure in Great Britain. Health and Safety Executive Contract Research Report 235/1999, HSE Books, ISBN: 0-7176-2481-1.

20. Palmer, K.T., Coggon, D.N., Bendall, H.E., Pannett, B., Griffin, M.J., Haward, B. (1999) Whole-body vibration: occupational exposures and their health effects in Great Britain. Health and Safety Executive Contract Research Report 233/1999, HSE Books, ISBN: 0-7176-2477-3.

21. Palmer, K.T., Griffin, M.J., Bednall, H., Pannett, B., Coggon, D. (2000) Prevalence and pattern of occupational exposure to whole body vibration in Great Britain: findings from a national survey. Occupational and Environmental Medicine, 57, (4), 229-236.

22. Palmer, K.T., Haward, B., Griffin, M.J., Bednall, H., Coggon, D. (2000) Validity of self reported occupational exposure to hand transmitted and whole body vibration. Occupational and Environmental Medicine, 57, (4), 237-241.

23. Rossegger R. and Rossegger S. (1960) Health effects of tractor driving. J Agric. Engineering Research 5. 241-275.

24. Sandover J. (1998a) The fatigue approach to vibration and health: is it a practical and viable way of predicting the effects on people? Journal of Sound & Vibration 215(4) 688-

Archive of SID

www.SID.ir

39. Fairley ,T .E. and M.J.Griffin.1990.the apparent mass of the seated human body in the fore-and-aft lateral directions. J.Sound and Vib.139:299-306.

Archive of SID

www.SID.ir