بررسی اثر کوتاه مدت مواجهه با ارتعاش با شتاب‌های مختلف در فرکانس ۷-۳ هرتز بر توانایی‌های شناختی توجه

اصغر نیک‌روش[۱]، زهرا زمانیان[۲]، محمدرضا منظم[۳]، جعفر حسن‌زاده[۴]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: نقص در توجه و تمرکز، یکی از علل بزرگ سوانح ترافیکی محسوب می‌شود و علت بین ۲۰ تا ۵۰٪ سوانح شامل شکل‌هایی از کم‌توجهی و حواس پرتی است. توجه و تمرکز به عنوان یک مولفه‌شناختی بسیار مهم در رانندگی ایمن محسوب می‌شود. همچنین مطالعات نشان داده‌اند که ارتعاش به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل فیزیکی در تمامی وسایل نقلیه وجود دارد. تاکنون مطالعه سازمان یافته‌ای تاثیر ارتعاش بر عملکرد شناختی خصوصاً توجه و تمرکز را مورد بررسی قرار نداده است. این مطالعه با این هدف طراحی شده است که با استفاده از آزمون‌های عصب روان‌شناختی اثر ارتعاش بر توجه و تمرکز را بسنجد.

روش‌ها: در این پژوهش ۲۵ دانشجوی مرد، در چهار مرحله شامل: شتاب کم ($۰/۵۳m/s^۲$)، متوسط ($۰/۸۱m/s^۲$)، زیاد ($۱/۱۲m/s^۲$) و بدون مواجهه با ارتعاش (وضعیت کنترل) بر اساس استاندارد ISO۲۶۳۱-۱ و با فرکانس ثابت ۷-۳ هرتز، آزمون‌های توجه انتخابی و توجه توزیع شده را درحال نشستن بر روی دستگاه شبیه ساز ارتعاش انجام دادند. آنالیز نتایج با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ انجام گرفت.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که اثر ارتعاش بر زمان واکنش توجه انتخابی افراد مورد مطالعه معنی‌دار نیست. ارتعاش باعث کاهش معنی‌دار تعداد پاسخ‌های صحیح توجه انتخابی و کاهش معنی‌دار زمان واکنش توجه توزیع شده می‌گردد. همچنین موجب افزایش معنی‌دار تعداد پاسخ‌های صحیح توجه توزیع شده می‌شود ($P\leq۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: در این مطالعه معلوم شد که ارتعاش توانایی پایداری توجه افراد مورد مطالعه را مختل می‌کند. همچنین موجب افزایش سرعت و دقت سیستم پردازش اطلاعات افراد مورد مطالعه می‌شود. به نظر می‌رسد در بلند مدت ارتعاش می‌تواند موجب خواب آلودگی فرد و عدم حفظ توجه در طول زمان رانندگی شود.

واژه‌های کلیدی: سانحه، ارتعاش تمام بدن، آزمون‌های عصب روان شناختی، توجه و تمرکز

ارجاع: نیک‌روش اصغر، زمانیان زهرا، منظم محمدرضا، حسن‌زاده جعفر. **بررسی اثر کوتاه مدت مواجهه با ارتعاش با شتاب‌های مختلف در فرکانس ۷-۳ هرتز بر روی توانایی‌های شناختی توجه.** مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۲؛ ۹(۱۲): ۱۳۶۶-۱۳۷۴

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

۱. کارشناس ارشد ارگونومی، گروه ارگونومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

۲. دانشیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران (نویسنده مسؤول)،

Email: zamanianz@sums.ac.ir

۳. دانشیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۴. دانشیار، گروه اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

مقدمه

یکی از مهمترین مسائلی که در دنیای پیشرفته امروز خصوصا در کشور ایران مورد توجه قرار گرفته است حوادث رانندگی است (۱). بر اساس گزارش سال ۲۰۰۹ سازمان بهداشت جهانی، هر ساله، بیش از یک میلیون و دویست هزار نفر در سوانح جاده‌ای کشته، و بیش از پنجاه میلیون نفر دچار آسیب‌های جدی می‌شوند، همچنین مطالعات این سازمان نشان می‌دهد که تصادفات جاده ای تا سال ۲۰۲۰ میلادی به سومین علل مرگ و میر و معلولیت در جوامع بشری تبدیل خواهد شد (۲). بر پایه آمارهای سازمان راهداری و حمل و نقل ایران، آمار کشته شدگان جاده ای در سال ۱۳۸۳ به مرز ۲۶۰۸۹ نفر و آمار زخمی‌شدگان به بیش از ۲۴۵ هزار نفر افزایش یافته است (۳). پژوهش‌های بسیاری به این نکته اشاره کرده‌اند که علت ۷۰ تا ۷۵٪ تصادفات جاده‌ای مربوط به عوامل انسانی است، ۱۰ تا ۱۵٪ علت تصادفات مربوط به اتومبیل و ۱۰ تا ۱۵٪ مربوط به عوامل جاده‌ای است (۵-۴). در میان عوامل انسانی توجه و تمرکز به عنوان یک مولفه شناختی یکی از مهم‌ترین علت تصادفات محسوب می‌شوند، به طوری که علت ۲۰ تا ۵۰٪ سوانح شامل شکل‌هایی از بی‌توجهی و حواس پرتی است (۶). ارتعاش به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل فیزیکی در تمامی وسایل نقلیه وجود دارد (۷). مطالعات متعددی به تاثیر ارتعاش بر زمان عکس‌العمل، بار کاری، پردازش اطلاعات و عملکرد دیداری پرداخته‌اند، ولی تاکنون مطالعه سازمان یافته‌ای تاثیر ارتعاش بر عملکرد شناختی خصوصاً توجه و تمرکز را مورد بررسی قرار نداده است. این مطالعه با این هدف طراحی شده است که با استفاده از آزمون‌های عصب روان شناختی اثر ارتعاش بر توجه را مورد ارزیابی قرار دهد.

روش‌ها

این مطالعه از نوع مطالعات مداخله‌ای نیمه تجربی، نوع قبل و بعد می‌باشد، که به منظور بررسی تأثیر ارتعاش تمام بدن مشابه ارتعاش ناشی از کامیون‌ها بر عملکرد شناختی انسان طراحی شده است. در این پژوهش دانشجویان ۳۰-۲۰ سالی که دارای دید ۲۰/۲۰ (بیست بیستم) بودند و سایر معیارهای ورود به مطالعه را دارا بودند به تعداد ۲۵ نفر وارد مطالعه شدند. محیط پژوهش در این مطالعه دستگاه شبیه ساز ارتعاش واقع در آزمایشگاه عوامل فیزیکی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران می‌باشد. از آنجایی که هدف این پژوهش ارزیابی تأثیر ارتعاش تمام بدن مشابه ارتعاش کامیون‌ها بر عملکرد شناختی انسان می‌باشد، به همین دلیل از فرکانس و شتاب ارتعاشات موجود در کامیون‌ها به منظور شبیه سازی استفاده گردید. مطالعه‌ای Pope و همکاران در سال ۱۹۸۰ و Harrison در سال ۲۰۰۰ نشان داد که فرکانس ارتعاش بیشتر وسایل نقلیه از جمله کامیون در محدوده ۷-۳ هرتز قرار دارد (۹-۸). در پژوهش حاضر از یک دستگاه شبیه‌ساز ارتعاش که با استفاده از ۳ درایور ارتعاش را در سه محور x، y و z در فرکانس‌ها و شدت‌های مختلف به صورت امواج سینوسی یا تصادفی تولید می‌نمود، استفاده شد. درایورها با استفاده از یک پایه فلزی به صندلی خودرو متصل شده بودند. میزان ارتعاش با استفاده از نرم افزار Lab View، در فرکانس ۷-۳ هرتز و شتاب‌های ۰/۵۳، ۰/۸۱ و۱/۱۲ متر بر مجذور ثانیه و به صورت امواج سینوسی تنظیم گردید. برای اطمینان از کالیبره بودن میزان ارتعاش تولید شده توسط دستگاه شبیه‌ساز ارتعاش، از دستگاه ارتعاش سنج تمام بدن استفاده شد.

شکل ۱: روش انجام آزمایش توسط آزمودنی‌ها

جهت بررسی ارتعاش از دستگاه Human Response Vibration meter مدل ۲۵۱۲ ساخت کارخانه Bruel و Kjaer دانمارک استفاده گردید.

قبل از مواجهه با ارتعاش، آزمون‌های شناختی شامل آزمون‌های زمان واکنش دیداری و شنیداری، کلمات رنگی استروپ، توجه انتخابی و دقت پراکنده انجام شد. نوع مداخله بدین صورت بود که فرد در سه شتاب مختلف تحت مواجهه با ارتعاش قرار گرفت. در این تحقیق برای حذف کردن اثر توالی در انجام آزمایش، از قرعه‌کشی استفاده گردید، بدین صورت که شتاب‌های ۱/۱۲، ۰/۸۱، ۰/۵۳ متر بر مجذور ثانیه به صورت تصادفی به هر فرد تعلق گرفت. بعضی از افراد از شتاب ۰/۵۳ شروع به انجام آزمایش کردند و بعضی دیگر از شتاب ۱/۱۲ یا ۰/۸۱، ترتیب شتاب‌ها در هر آزمایش نیز بر اساس قرعه کشی برای هر فرد انجام گرفت.

در مرحله بعد هر فرد بنا بر قرعه خود به مدت دو دقیقه در مواجهه با ارتعاش با شتاب اول قرار گرفت، سپس در دقیقه سوم آزمون‌های شناختی مجدداً انجام شد، سپس دستگاه شبیه‌ساز را در شتاب دوم تنظیم کرده و فرد را به مدت دو دقیقه در مواجهه با ارتعاش قرار دادیم، برای دو شتاب دیگر نیز به همین ترتیب عمل شد. لازم به ذکر است که بین انجام هر آزمون پنج دقیقه استراحت (بدون مواجهه با ارتعاش) در نظر گرفته شد. نتایج آزمون‌های شناختی هر فرد در شتاب‌های اول، دوم و سوم را با قبل از مواجهه با ارتعاش مقایسه کرده و نرخ خطا محاسبه گردید. مطالعات نشان داده‌اند که توجه نوعی تلاش ذهنی-بدنی روی محرک‌های محیطی است که به منظور ادراک هر چه بهتر و سریع‌تر آنها و سازگاری بهتر با شرایط انجام می‌شود (۱۰). توجه دربرگیرنده همه اطلاعاتی است که از حافظه، ادراک و سایر فرایندهای شناختی در دسترس قرار داشته و امکان دستکاری آن فراهم است. توجه به انسان اجازه می‌دهد تا منابع محدود فعال شناختی خود را به صورت عاقلانه بکار گیرد (به دلیل محدودیت ظرفیت حافظه کاری) تا به سرعت و صحت به محرک‌های مورد نظر، پاسخ داده و اطلاعات برجسته را به یاد بسپرد. یکی از کارکردهای مهم توجه، تشخیص اشیا و رویدادهای مهم در محیط است (۱۱). بر این اساس توجه به دو نوع توجه گزینشی (متمرکز) و توزیع شده (پراکنده) قابل تقسیم است. ارزیابی این دو نوع توجه، به ویژه بر حسب مشاغل مختلف از اهمیت بالایی برخوردار است و در پاره‌ای از موارد شاید بی توجهی به این موضوع از طرف صاحبان مشاغل خاص، موجب سوانح و زیان‌های گزافی می‌شود (۱۲).

در این مطالعه برای بررسی توجه انتخابی از آزمون Selective Attention (توجه انتخابی یا دقت متمرکز) استفاده گردید. روی صفحه رایانه به صورت پی در پی کلمات متفاوتی ظاهر می‌شود، آزمودنی باید با دقت به آن‌ها نگاه کند، سپس باید تنها در صورتی که کلمه "م" یا "س" را مشاهده کرد، دکمه "space bar" را فشار دهد. نتایج آزمون دقت متمرکز به صورت نتیجه دقت متمرکز بر حسب عدد و زمان واکنش دقت متمرکز بر حسب میلی ثانیه برای هر آزمودنی گزارش شد. Gualtieri و Johnson در مطالعه‌ای جامع اعتبار و روایی این آزمون‌ها را در دامنه بین ۰/۸۱ تا ۰/۸۵ گزارش کردند (۱۳). در این مطالعه برای بررسی توزیع شده از آزمون Divided Attention (توجه توزیع شده یا دقت پراکنده) استفاده گردید. روی صفحه رایانه به صورت پی در پی کلمات متفاوتی ظاهر می‌شود، آزمودنی باید با دقت به آن‌ها نگاه کند، سپس هرگاه آزمودنی کلمه "م" را بر روی صفحه نمایشگر در سمت راست صفحه مشاهده کرد، باید دکمه علامت"؟" را فشار دهد. همچنین هرگاه آزمودنی کلمه "س" را بر روی صفحه نمایشگر در سمت چپ صفحه مشاهده کرد، باید دکمه Z را فشار دهد. نتایج آزمون دقت پراکنده به صورت نتیجه دقت پراکنده بر حسب عدد و زمان واکنش دقت پراکنده بر حسب میلی ثانیه برای هر آزمودنی گزارش شد. Gualtieri و Johnson در مطالعه‌ای جامع اعتبار و روایی این آزمون‌ها را در دامنه بین ۰/۸۱ تا ۰/۸۵ گزارش کردند (۱۳). از آزمون T زوجی (Paired T test)،آزمون Willcoxon signed Ranks test و همچنین آزمونRepeated Measures برای

آنالیز داده‌ها استفاده گردید. همچنین از نرم افزار SPSS نسخه ۱۹برای بررسی و آنالیز داده‌ها استفاده شد.

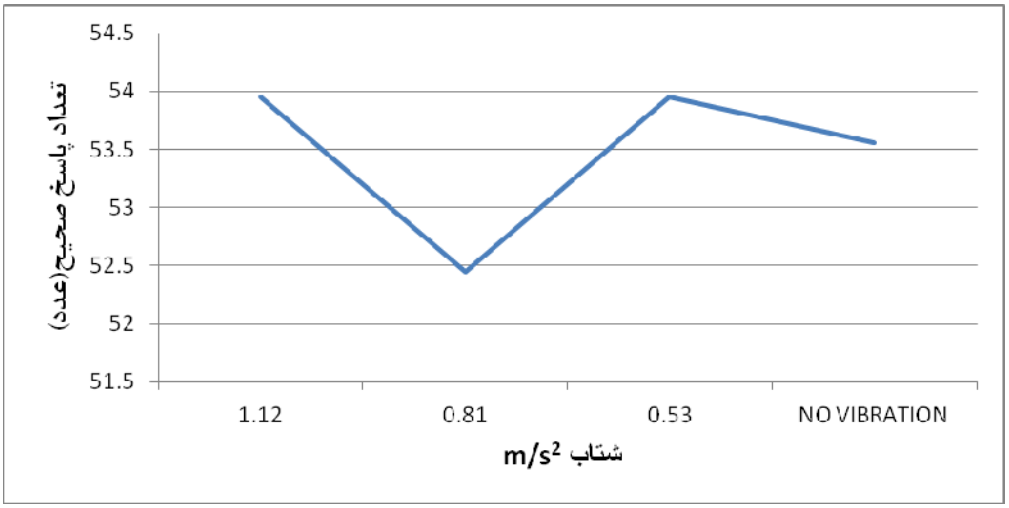
یافته‌ها

جدول فوق نشان می دهد، کاهش میانگین تعداد پاسخ های صحیح در سطوح ارتعاش با شتابهای $۰/۵۳m/s^2$ (P_{val}=۰/۰۰۱) و $۰/۸۱m/s^2$ (P_{val}=۰/۰۰۱) نسبت به حالت بدون ارتعاش معنادار می باشد. در مواجهه با ارتعاش شتاب $۱/۱۲m/s^2$، رابطه بین تعداد پاسخ های صحیح افراد با ارتعاش معنی‌دار نمی‌باشد(P_{val}=۰/۱۸۶). نتایج آنالیز آزمون آماریRepeated Measures نشان می دهد، اثر ارتعاش(در سه شتاب اندازه گیری شده) بر زمان واکنش توجه انتخابی افراد مورد مطالعه معنی‌دار نیست(P_{val}=۰/۵۱۷). نتایج آنالیز آزمون آماریRepeated Measures نشان می‌دهد، اثر ارتعاش(در سه شتاب اندازه گیری شده) بر تعداد پاسخ‌های صحیح افراد مورد مطالعه معنی‌دار بوده است(P_{val}=۰/۰۰۱)، یعنی افراد در مواجهه با ارتعاش تعداد پاسخ‌های صحیح کمتری داشته‌اند. جدول فوق نشان می‌دهد، کاهش میانگین زمان واکنش توجه توزیع شده در هر سه سطح ارتعاش $۰/۵۳m/s^2$، $۰/۸۱m/s^2$ و $۱/۱۲m/s^2$ نسبت به حالت بدون ارتعاش معنادار می‌باشد (P_{val}=۰/۰۰۵)، P_{val}=۰/۰۰۱، P_{val}=۰/۰۰۰). همچنین کاهش میانگین تعداد پاسخ‌های صحیح در سطوح ارتعاش $۰/۵۳m/s^2$(P_{val}=۰/۰۰۱)، $۰/۸۱m/s^2$(P_{val}=۰/۰۰۱) و $۱/۱۲\ m/s^2$ (P_{val}=۰/۰۰۳) نسبت به حالت بدون ارتعاش معنی‌دار می‌باشد.

نتایج آنالیز آزمون آماریRepeated Measures نشان می‌دهد، اثر ارتعاش (در سه شتاب اندازه‌گیری شده) بر زمان واکنش توجه توزیع شده افراد مورد مطالعه معنی‌دار است (P_{val}=۰/۰۰۳)، یعنی گروه مداخله زمان واکنش کمتری دارند. نتایج آنالیز آزمون آماری Repeated Measures نشان می‌دهد، اثر ارتعاش (در سه شتاب اندازه‌گیری شده) بر تعداد پاسخ‌های صحیح افراد مورد مطالعه معنی‌دار بوده است (P_{val}=۰/۰۰۱)، یعنی افراد در مواجهه با ارتعاش تعداد پاسخ‌های صحیح بیشتری داشته‌اند.

جدول ۱ مقایسه پایداری توجه با آزمون توجه انتخابی در مواجهه با ارتعاش در شتاب های متفاوت و با فرکانس۷-۳ هرتز

گروه‌های پژوهش / متغیر	میانگین و انحراف معیار گروه کنترل	میانگین و انحراف معیار گروه آزمایش	p-value
زمان واکنش(میلی ثانیه) reaction time شتاب $۰/۵۳m/s^2$	۴۳۲/۰۹±۳۷/۴۰	۴۳۱/۳۵±۲۹/۲۹	۰/۸۸۵
پاسخ صحیح شتاب $۰/۵۳m/s^2$	۵۳/۵۶±۳/۴۵	۵۳/۹۵±۲/۰۶	۰/۰۰۱
زمان واکنش(میلی ثانیه) reaction time شتاب $۰/۸۱m/s^2$	۴۳۲/۰۹±۳۷/۴۰	۴۲۸/۳۵±۲۹/۲۹	۰/۶۶۲
پاسخ صحیح شتاب $۰/۸۱m/s^2$	۵۳/۵۶±۳/۴۵	۵۲/۴۶±۲/۰۶	۰/۰۰۱
زمان واکنش(میلی ثانیه) reaction time شتاب $۱/۱۲m/s^2$	۴۳۲/۰۹±۳۷/۴۰	۴۲۹/۸۵±۲۹/۲۹	۰/۶۶۲
پاسخ صحیح شتاب $۱/۱۲m/s^2$	۵۳/۵۶±۳/۴۵	۵۳/۹۵±۲/۰۶	۰/۱۸۶



نمودار ۱: میانگین تعداد پاسخ‌های صحیح در گروه مداخله و کنترل در سه شتاب اندازه‌گیری شده

جدول۲: مقایسه سرعت و دقت سیستم پردازش اطلاعات با آزمون دقت پراکنده در مواجهه با ارتعاش در شتاب‌های متفاوت و با فرکانس۷-۳ هرتز

گروه های پژوهش / متغیر	میانگین و انحراف معیار گروه کنترل	میانگین و انحراف معیار گروه آزمایش	P-value
زمان واکنش(میلی ثانیه) reaction time شتاب ۰/۵۳m/s^2	۶۱۷/۰۱±۸۴/۸۹	۵۹۶/۹۴±۷۶/۴۲	۰/۰۰۵
پاسخ صحیح شتاب ۰/۵۳m/s^2	۴۴/۱۲±۷/۱۸	۴۹/۱۶۶۷±۶/۰۴	۰/۰۰۱
زمان واکنش(میلی ثانیه) reaction time شتاب ۰/۸۱m/s^2	۶۱۷/۰۱±۸۴/۸۹	۵۹۳/۹۴±۷۶/۴۲	۰/۰۰۱
پاسخ صحیح شتاب ۰/۸۱m/s^2	۴۴/۱۲±۷/۱۸	۴۶/۱۷±۶/۰۴	۰/۰۰۱
زمان واکنش(میلی ثانیه) reaction time شتاب ۱/۱۲m/s^2	۶۱۷/۰۱±۸۴/۸۹	۵۹۵/۴۴±۷۶/۴۲	۰/۰۰۱
پاسخ صحیح شتاب ۱/۱۲m/s^2	۴۴/۱۲±۷/۱۸	۴۷/۶۷±۶/۰۴	۰/۰۰۳

بحث

در مطالعه حاضر آزمودنی‌ها، بر اساس رده‌بندی استاندارد ۱- ISO۲۶۳۱ و با فرکانس ثابت ۷-۳ هرتز، در چهار مرحله آزمون‌های توجه انتخابی و توجه توزیع شده را در سه شتاب کم (شتاب $۰/۵۳m/s^2$)، متوسط ($۰/۸۱m/s^2$)، زیاد ($۱/۱۲m/s^2$) و بدون مواجهه با ارتعاش (وضعیت کنترل) انجام دادند. با توجه به نتایج آزمون‌های توجه انتخابی و توجه پراکنده افراد در مواجهه با ارتعاش و در مقایسه با وضعیت کنترل می‌توان اینگونه بیان کرد که ارتعاش توانایی پایداری توجه افراد مورد مطالعه را مختل می‌کند. همچنین ارتعاش موجب افزایش سرعت و دقت سیستم پردازش اطلاعات می شود. این نتایج همسو با مطالعه خانی جزنی و همکاران می‌باشد (۱۴). آنها نشان دادند ارتعاش اثر معناداری بر بارفکری دارد. بار فکری در ارتعاش زیاد به بیشترین حد خود می‌رسد. منظور از بار فکری در این آزمایش نیاز ذهنی از لحاظ دقت، تصمیم‌گیری و تمرکز بود که افراد برای انجام آزمون زمان عکس العمل در شرایط مختلف احساس کرده بودند. تحلیل نتایج به دست آمده از میانگین تعداد پاسخ‌های درست و نادرست تست زمان عکس‌العمل نشان داد که با افزایش ارتعاش تعداد پاسخ‌های درست کاهش یافته بود. به نظر می‌رسد افزایش شدت ارتعاش، استرس ذهنی بیشتری در فرد ایجاد می‌کند و وی ناچار می‌شود برای حفظ عملکرد بهینه خود، به میزان بیشتری تمرکز و دقت به کار ببرد. مطالعه حاضر همسو با مطالعات زیر می‌باشد. Sundstroma و همکاران در کشور سوئد ۴۸ نفر را در شرایط مسافرت با قطار و در حال مطالعه یک متن و نوشتن یک مطلب و در مواجهه با ارتعاش تمام بدن با فرکانس ۰/۸ تا ۸ هرتز و شدت‌های $۰/۴ m/s^2$ و $۰/۸ m/s^2$ قرار دادند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که حداکثر اختلال در عملکرد خواندن و نوشتن در فرکانس ۲ هرتز و ۴ هرتز می‌باشد (۱۵). نتایج مطالعه Bhiwapurkar و همکاران در کشور ژاپن نشان داد که بیشترین تداخل در عملکرد دیداری در فرکانس بین ۲ تا ۱۲ هرتز می‌باشد. ارتعاش در جهت X نسبت به جهات دیگر تاثیر بیشتری بر عملکرد دیداری داشت. بیشترین تاثیر در عملکرد خواندن متن در فرکانس ۴ هرتز گزارش شد (۱۶). نتایج Gualtieri و همکاران نیز نشان داد که ارتعاش تمام بدن در فرکانس ۲/۵ هرتز موجب اختلال در عملکرد بینایی فرد می‌شود (۱۳). این موضوع برخلاف نتایج Newell و همکاران می‌باشد، بر اساس نتایج مطالعه Newell، در اثر مواجهه با ارتعاش و پوسچر نامطلوب تمرکز فرد در انجام تست زمان عکس‌العمل دچار اختلال می‌شود و در نتیجه زمان واکنش فرد افزایش می‌یابد. در این مطالعه آزمایش طبق استاندارد ۱- ۱۳۰۹۰ ISO انجام گرفته بود. افراد ابتدا در حالت بدون ارتعاش و سپس به مدت ۳ دقیقه تحت ارتعاش با فرکانس۲۰-۱هرتز و میانگین شدت $۱/۴ m/s^2$ در محور X و $۱/۱ m/s^2$ در محور Z قرار گرفتند و در دقیقه سوم یک تست زمان عکس‌العمل دیداری را انجام دادند (۱۷). Manser و همکاران بیان کردند که ارتعاش تاثیری بر زمان واکنش و میزان سعی و تلاشی که افراد شرکت کننده در آزمایش به کار برده‌اند، نداشت. همچنین ارتعاش تاثیری در میزان پاسخ‌های صحیح نداشت. در این مطالعه که در آزمایشگاه انجام شد، ارتعاش موجود در قطار در سه سطح کم، متوسط و زیاد در سه جهت X، Y و Z به شرکت کننده‌ها وارد شد. افراد یک تست حافظه کاری را انجام می‌دادند (۱۸). نکته حائز اهمیت این است که در مطالعات بالا فرکانس‌ها، شتاب‌ها و آزمون‌های مختلفی به کار گرفته شده است. در ادامه باید به این نکته اشاره کرد که آزمون‌های به کار رفته در مطالعه حاضر آزمون‌های استاندارد نوروسایکولوژیک بوده و به عنوان آزمون‌های بسیار معتبر در رشته‌های روانپزشکی و روان‌شناسی مطرح می‌باشد.

محمدی و همکاران مطالعه‌ای با عنوان بررسی تاثیر نیازهای توجهی مختلف و اشتباهات‌شناختی فرد بر ارزیابی بارکاری و عملکرد شناختی انجام دادند. به منظور انجام آزمایش افراد دو تست ۱۵ دقیقه‌ای و ۶۰ دقیقه‌ای که بیانگر سه الگوی توجّه تقسیم شده، انتخابی و نگهداشته شده بودند، انجام دادند. نتایج علاوه بر اندازه‌گیری سطح عملکرد، به صورت اندازه‌گیری

بارکاری ذهنی با استفاده از پرسشنامه NASA-TLX، میزان انگیختگی ناشی از استرس و سطح اضطراب گزارش شد. نتایج نشان داد که تست مربوط به توجه تقسیم شده، بارکاری و سطح اضطراب بیشتری ایجاد نمود و در تست توجه نگاه داشته شده، افزایش کسل‌کنندگی و کاهش سطح اضطراب گزارش شد. این مطالعه با تایید مدل اشتباهات شناختی، نشان داد که با افزایش بارکاری، فعالیت شناختی و عملکرد کاهش می‌یابد (۱۹).

ارتعاش توانایی پایداری توجه افراد مورد مطالعه را مختل می‌کند. همچنین موجب افزایش سرعت و دقت سیستم پردازش اطلاعات می‌شود. با توجه به اینکه ارتعاش موجب افزایش احساس کسل‌کنندگی و بار فکری می‌شود و نظر به اینکه آزمون پایداری توجه آزمون ساده‌ای بوده و نیازمند هوشیاری پایینی می‌باشد، لذا به نظر می‌رسد شرکت کننده‌ها دقت لازم را برای انجام این تست نداشته‌اند. این موضوع در رانندگی بسیار حائز اهمیت می‌باشد، زیرا علت ۲۰ تا ۵۰٪ سوانح عدم پایداری توجه و حواس پرتی می‌باشد. بر اساس مطالعه حاضر ارتعاش موجب اختلال در پایداری توجه آزمودنی‌ها شده است. به نظر می‌رسد در بلند مدت ارتعاش می‌تواند موجب خواب آلودگی فرد و عدم حفظ توجه در طول زمان رانندگی شود. نتایج مطالعه حاضر همسو با نتایج مطالعه Lundstro و همکاران می‌باشد. آنها در مطالعه خود نشان دادند که ارتعاش تمام بدن با فرکانس پایین منجر به افزایش خواب آلودگی و کاهش هوشیاری در فرد می‌شود. آنها ۳۰ نفر را در مواجهه با ارتعاش تمام بدن با فرکانس۲۰-۲ هرتز و شدت m/s^2 ۰/۳ قرار دادند. نتایج الکتروآنسفالوگرافی و الکتروکاردیوگرام آنها نشان داد که ارتعاش موجب افزایش فعالیت امواج تتا، کاهش فعالیت امواج آلفا و کاهش ضربان قلب می شود(۲۰). در مورد بهتر شدن سرعت و دقت سیستم پردازش اطلاعات افراد در مواجهه با ارتعاش می توان به این نکته اشاره کرد که انجام آزمون توجه پراکنده نیاز به دقت بسیار و هوشیاری بالا می باشد، لذا آزمودنی ها تمام تمرکز خود را برای انجام بهتر آزمون بکار گرفته‌اند.

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که ارتعاش توانایی پایداری توجه افراد مورد مطالعه را مختل می‌کند. همچنین موجب افزایش سرعت و دقت سیستم پردازش اطلاعات افراد مورد مطالعه می‌شود. به نظر می‌رسد در بلند مدت ارتعاش می‌تواند موجب خواب آلودگی فرد و عدم حفظ توجه در طول زمان رانندگی شود.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه دانشجویی آقای اصغر نیک‌روش با شماره طرح۶۱۶۹-۹۱ در دانشگاه علوم پزشکی شیراز می‌باشد. بدین‌وسیله از همکاری آقای دکتر کاکویی مدیر محترم گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران و کلیه دانشجویانی که در این مطالعه شرکت نمودند، تشکر و قدردانی می‌شود.

References

1. Malek M, Halvani GH, Fallah H, Jafari Nodoushan R. Petersburg sleep quality index in relation to road accidents truck drivers. Journal of Occupational Medicine Specialist 2011; 1(1): 14-20. [In Persian]
2. Omidi M. Investigation the performance ministry of works and transport on the accident" Electronic Journal Iran 2006 ;(2):17-25. [In Persian]
3. Narimani M, Rajabi S, Ahadi B, Hosseini SS. Comparison of reaction time, distraction and fatigue in the drivers involved in accidents and normal drivers. Knowledge & Research in Applied Psychology 2011; 12(44): 47-54. [In Persian]
4. Hasanzadeh H, Alavi K, Ghalebandi MF, Yadolahi Z, Gharaei B, Sadeghikia G. Sleep quality in Iranian drivers recognized as responsible for severe road accidents. Mental Health Research Center; 2008; (2): 97-107. [In Persian]

5. Fell JC. A motor vehicle accident causal system: the human element. Hum Factors; 1976; 18(1): 85-94.
6. Boyce P. Human factor in Lighting. New York Macmillan; 1981(5):32-38.
7. Drury CG, Hsiao YL, Joseph C, Joshi S, Lapp J, Pennathur PR. Posture and performance: Sitting vs. standing for security screening. Ergonomics; 2008; 51(3): 290-307.
8. Harrison DD, Harrison SO, Croft AC, Harrison DE, Troyanovich SJ. Sitting biomechanics, part II: Optimal car driver's seat and optimal driver's spinal model. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics 2000; 23(1): 37-47.
9. Pope MH, Magnusson M, Broman NH, Hasson T. The dynamic response of human subjects while seated in car seats .Iowa Orthop J 1998; 18: 124–31.
10. Hagh-Shenas H, Ghaffari MH. Neuropsychological differences in faulty and safe bus drivers. Iranian Journal of Psychiatry and Clinical Psychology 2009; 14(4): 428- 38. [In Persian]
11. Wood JM, Mallon K. Comparison of driving performance of young and old drivers (with and without visual impairment) measured during in-traffic conditions. Optometry and Vision Science Journal 2001; 78(5):343-9.
12. Villardita C, Cultrera S, Cupone V, Mejìa R. Neuropsychological test performances and normal aging. Arch Gerontol Geriatr 1985; 4(4):311-9.
13. Gualtieri T, Johnson LG. Reliability and validity of a computerized neurocognitive test battery, CNS Vital Signs. Archives of Clinical Neuropsychology 2006; 21(7): 623–43.
14. Khani Jazani1 R, Saremi M, Kavousi A, Monazzam M, Abedi M. The effect of whole-body vibration on vehicle driver’s reaction time and mental and physiological workload. J Army Univ Med Sci 2012; 10 (4): 278-284. [In Persian]
15. Sundström J, Khan Sh. Influence of stationary lateral vibrations on train passengers’ difficulty to read and write. Applied Ergonomics 2008; 39(6): 710-18.
16. Bhiwapurkar MK, Saran SP, Harsha SP. Objective and subjective responses of seated subjects while reading Hindi newspaper under multi axis whole-body vibration. International Journal of Industrial Ergonomics 2011; 41(6): 625-33.
17. Newell GS, Mansfield NJ. Evaluation of reaction time performance and subjective workload during whole-body vibration exposure while seated in upright and twisted postures with and without armrests. International Journal of Industrial Ergonomics 2008; 38(5-6): 499-508.
18. Manser MP, Hancock PA. The influence of perceptual speed regulation on speed perception, choice, and control: Tunnel wall characteristics and influences. Accident Analyses & Prevention 2007; 39: 69–78.
19. Mohammadi M, Mazloumi A, Nasl Saraji J, Zeraati H. Developing and assessing the validity and reliability of a questionnaire to assess the mental workload among ICUs Nurses in one of the Tehran University of Medical Sciences hospitals, Tehran, Iran. Scientific Journal of School of Public Health and Institute of Public Health Research 2013; 11(2): 87-96. [In Persian]
20. Ljungberg J, Neely G, Lundström R. Cognitive performance and subjective experience during combined exposures to whole-body vibration and noise. Int Arch Occup Environ Health 2004; 77(3): 217–21.

Assessment of the effect of short-term exposure with vibration in different acceleration and frequencies of 3-7Hz on cognitive abilities attention

Asghar Nikravesh[1], Zahra Zamanian[2], Mohammad Reza Monazzam [3], Jafar Hassanzadeh[4]

Original Article

Abstract

Background: deficiency of attention and concentration is one of great reasons of traffic incidents and it covers between 20 to 50 percent of events due to careless and mindedness. Studies show that attention and concentration are considered as one of important cognitive components in safe driving. Vibration is an important physical effect in all vehicles. till now Has not been any organized study to inspect influence vibration on cognitive function especially on attention and concentration. This study has been carried out with the aim of investigating to vibration effects on attention and concentration of using Neuropsychological tests.

Methods: In this research 25 male students did the on 4 phases: low vibration ($0.53 m/s^2$), medium vibration ($0.81 m/s^2$), high vibration ($1.12 m/s^2$) and non-contact with vibration (control status) according to ISO2631-1 and with fixed frequency between 3 to 7Hz, and the Selective Attention & of Divided Attention tests are conducted to sit on the vibration simulator. Statistical analysis was performed using software SPSS ver. 19.

Findings: the results showed that vibration effect on the reaction time Selective Attention of the subjects was not significant. Vibration significantly reduce the number of correct answers Selective Attention and reaction time Divided Attention.

Conclusion: In this study it was found that the vibration disrupts the ability to sustain attention to the subjects. It also increases the accuracy and speed of information processing systems on studied persons. It appears that the long-term vibration can cause drowsiness during driving.

Keywords: events, Whole body vibration, Neuropsychological tests, attention and concentration

Citation: Nikravesh A, Zamanian Z, Monazzam MR, Hassanzadeh J. **Assessment of the effect of short-term exposure with vibration in different acceleration and frequencies of 3-7Hz on cognitive abilities attention.** J Health Syst Res 2013; 9(12): 1366-1374

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

1 MSc of Ergonomics, Ergonomic Group, School of Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

2. Associate Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran (Corresponding author) Email: zamanianz@sums.ac.ir

3 Associate Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

4. Associate Professor, Department of Epidemiology, School of Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran