Downloaded from umj.umsu.ac.ir at 12:58 +0430 on Sunday May 28th 2017

مقاله پژوهشی

بررسی عملکرد شناختی پس از تماس با سطوح مختلف تراز فشار صوت در مطالعه کارآزمایی بالینی آیا تراز ٦٥ دسیبل ایمن است؟

فرهاد فروهرمجد[۱]، سیامک پورعبدیان[۲]، نازنین احمدی[۳]، سمیرا برکات[٤]، اکبر حسن‌زاده[٥]

تاریخ دریافت ۱۳۹۵/۰۷/۰۷ تاریخ پذیرش ۱۳۹۵/۰۹/۰۴

چکیده

پیش‌زمینه و هدف: علاوه بر اثرات نامطلوب صدا در سیستم شنوایی، می‌توان به اثرات غیر شنوایی نیز اشاره کرد که سبب آزار و ناراحتی فیزیولوژیکی و اختلال در عملکردهای شناختی می‌شود. هدف از مطالعه حاضر تعیین عملکرد شناختی پس از تماس با سطوح مختلف تراز فشار صوت در یک مطالعه کارآزمایی بالینی بود.

مواد و روش کار: این مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی (Befor after clinical trial) بود که به‌منظور بررسی اثرات صدا بر عملکرد شناختی ۱۲ نفر (۶ زن و ۶ مرد) از دانشجویان دارای محدوده سنی ۲۲-۲۷ سال و شاخص توده بدنی kg/m^2 ۲۵-۲۰ دانشگاه علوم پزشکی اصفهان موردبررسی قرار گرفتند. بدین منظور از منبع صوتی با فرکانس مشخص شده در تراز فشار صوت ۶۵،۷۵ و ۸۵ دسی‌بل و سنجش زمان واکنش با دستگاه "Reaction Timer" برای اندازه‌گیری عملکرد شناختی استفاده شد. جهت تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از آزمون آماری pair-T test، Anova (آنالیز واریانس) با سطح معنی‌دار ۰/۰۵ استفاده شد.

یافته‌ها: با اعمال تراز فشار صوت ۶۵ دسی‌بل در مقایسه با قبل از اعمال تراز فشار صوت ۶۵ دسی‌بل منجر به افزایش میانگین زمان واکنش انتخابی رنگ‌ها ($P = ۰/۰۴۱$) و صداها ($P = ۰/۰۳۸$) به‌صورت معنی‌داری شد. همچنین با افزایش تراز فشار صوت از ۶۵ دسی‌بل به ۷۵ و سپس ۸۵ دسی‌بل میانگین زمان واکنش نیز افزایش معنی‌داری ($P < ۰/۰۰۱$) داشت.

بحث و نتیجه‌گیری: علاوه بر تراز فشار صوت ۷۵ و ۸۵ دسی‌بل محدوده تراز فشار ۶۵ دسی‌بل را نمی‌توان محدوده ایمن برای اثرات غیر شنوایی با توجه به تأثیرات آن بر عملکرد شناختی در نظر گرفت و این موضوع در مشاغلی که افراد با صدای زیاد مواجهه دارند و اختلال در عملکرد شناختی (زمان واکنش، توجه و...) باعث افزایش ریسک می‌گردد باید بیشتر موردتوجه قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: صدا، عملکرد شناختی، زمان واکنش، سلامتی

مجله پزشکی ارومیه، دوره بیست و هفتم، شماره یازدهم، ص ۹۷۵-۹۶۷، بهمن ۱۳۹۵

آدرس مکاتبه: اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی، دانشکده بهداشت، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، تلفن: ۰۹۱۹۶۸۲۰۲۳۳

Email: nazanin_ahmadi39@yahoo.com

مقدمه

صدا به‌عنوان آلاینده‌ای ناخواسته که اثر آن بر روی سلامتی نادیده گرفته شده است، تعریف می‌شود (۱). علاوه بر اثرات نامطلوب صدا بر سیستم شنوایی می‌تواند اثرات غیر شنوایی مضری نیز داشته باشد که سبب آزار و ناراحتی فیزیولوژیکی و اختلال در عملکردهای شناختی شود (۲). اگرچه افراد با توجه به حرفه خود در معرض مواجهه با صدا هستند اما میزان و شدت این مواجهه برای هر فرد متفاوت است (۱) و مواجهه با صدا به‌صورت مزمن و بیش از سطوح خاص، پیامدهای منفی بر روی سلامتی خواهد داشت. به‌طورکلی پذیرفته‌شده که مواجهه با صدای بیش از ۶۵ دسی‌بل ممکن است برای سلامتی مضر باشد (۳). اختلالات شنوایی ناشی از صدا یک نتیجه مستقیم از اثرات انرژی صوتی در گوش داخلی است و قرار

[۱] استادیار گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

[۲] دانشیار گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

[۳] دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران (نویسنده مسئول)

[٤] کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

[٥] کارشناس ارشد آمار ریستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Downloaded from umj.umsu.ac.ir at 12:58 +0430 on Sunday May 28th 2017

گرفتن در معرض صدای ۹۰-۸۵ دسی‌بل به‌ویژه در طول زندگی صنعتی، به کاهش پیش‌رونده شنوایی منجر می‌شود و این کاهش با افزایش آستانه حساسیت شنوایی انجام می‌گیرد.

اثرات غیر شنوایی را می‌توان شامل تمامی اثرات ناشی از صدا دانست که بر روی سلامتی و تندرستی فرد تأثیرگذار می‌باشد، صرفه نظر از اثراتی که بر روی ارگان‌های شنوایی دارد (۲). اثرات نامطلوب صدا می‌تواند شامل: اختلالات خواب، اختلال در عملکرد دستگاه قلبی- عروقی (فشارخون و...)، استرس، بیماری‌های گوارشی، آزار و اذیت، کاهش شنوایی، اختلالات شناختی، اختلالات ذهنی و فیزیولوژیکی باشد (۴). صدا ممکن است اثرات خود را به‌صورت مستقیم از طریق فعل‌وانفعالات سیناپسی یا به‌صورت غیرمستقیم از طریق عاطفی، شناختی و ادراک اعمال کند به‌عبارت‌دیگر مواجهه با سروصدا روی هموستاز اعصاب و غدد تأثیر می‌گذارد (۵). بااینکه در بسیاری از مطالعات اثرات غیر شنوایی صدای محیط‌های کاری بررسی شده است ولی مطالعاتی که این عوارض را از جنبه دوز-پاسخ ارزیابی کند موردتوجه کمی قرار گرفته است.

اثرات صدا در همه عملکردهای شناختی به شکل یکسانی وجود ندارد. شواهد پژوهشی نشان می‌دهد تماس مزمن با صدا، عملکردهای شناختی که شامل پردازش مرکزی و درک زبان می‌باشد را تحت تأثیر قرار می‌دهد علاوه به راین نقایصی در توجه مستمر و توجه بصری را نیز سبب می‌شود (۶، ۷). همچنین کودکانی که در معرض مواجهه مزمن صدای محیطی هستند شنوایی، درک گفتار و حافظه ضعیف‌تری دارند (۸).

Hygge و همکاران در بررسی بر روی پاسخ‌های استرسی ناشی از مواجهه با صدای زیاد در بچه‌های ۹ تا ۱۰ ساله در چهار مدرسه در نزدیکی فرودگاه Heathrow در غرب لندن، دریافتند کودکان مواجهه یافته با صدا در مقایسه با کودکان ۴ مدرسه شاهد، در درک مطلب و خواندن و توجه دچار مشکل هستند (۹). همچنین در مطالعه دیگری که در نزدیکی این فرودگاه روی ۱۱ هزار بچه ۱۱ ساله که در معرض صدای هواپیما بودند انجام گرفت، نشان داد که قرار گرفتن در معرض صدا، عملکرد در آزمون خواندن و ریاضی را ضعیف‌تر می‌کند (۱۰). برخی از مطالعاتی که اثرات صدا را در پهنای باند متفاوت بر روی عملکرد شناختی بررسی نموده، مشخص گردیده اختلال در عملکرد شناختی در صداهای بلند به میزان بیشتری از صداهای متوسط بوده است (۱۱) که این مهم در مشاغلی که افراد با صدای زیاد مواجهه دارند و اختلال در عملکرد شناختی (زمان واکنش، توجه و...) باعث افزایش ریسک می‌گردد، بررسی عوامل مخل در این عملکرد اهمیت بیشتری می‌یابد (۷). در این مطالعه برای بررسی زمان واکنش به‌عنوان شاخصی از عملکرد شناختی از سه نوع زمان واکنش، با عنوان زمان‌های واکنش ساده، تشخیصی و انتخابی (رنگ‌ها یا صداها) استفاده شده است که زمان واکنش ساده حدود ۲۲۰ میلی‌ثانیه و زمان واکنش تشخیصی حدود ۳۸۴ میلی‌ثانیه پیش بینی شده است. بسیاری از پژوهشگران نشان دادند، هرچقدر که محرک پیچیده‌تر باشد سبب افزایش زمان واکنش می‌شود. به‌عبارت‌دیگر تفاوت در زمان واکنش با مدت‌زمانی که صرف فرایندهای شناختی می‌شود ارتباط دارد در همه انواع زمان واکنش هم مدت‌زمان لازم برای آمادگی حرکتی (یعنی انقباض عضلانی) و هم پاسخ حرکتی (فشار دادن شستی) یکسان است (۱۲).

با توجه به اهمیت موضوع، در این مطالعه اثرات غیر شنوایی صدا بررسی شد و هدف از مطالعه حاضر تعیین عملکرد شناختی پس از تماس با سطوح مختلف تراز فشار صوت در یک مطالعه کارآزمایی بالینی بود. به‌عبارت‌دیگر مشخص نمودن این موضوع که تراز فشار صوت ۶۵ دسی‌بل به‌عنوان سطح ایمن برای عملکرد شناختی در نظر گرفته می‌شود یا خیر.

مواد و روش کار

این مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی (Befor after clinical trial) که به‌منظور بررسی اثرات صدا بر عملکرد شناختی بر روی ۱۲ نفر (۶ زن و ۶ مرد) از دانشجویان که دارای محدوده سنی ۲۷-۲۲ سال و شاخص توده بدنی (BMI) ۲۵-۲۰ kg/m^2 از دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در آزمایشگاه عوامل زیان‌آور فیزیکی دانشکده بهداشت این دانشگاه به روش نمونه‌گیری تصادفی انجام شد. معیار شرکت افراد در مطالعه عدم مصرف داروهای مؤثر بر ضربان قلب، عدم افت شنوایی، عدم کانال گوش باز و نداشتن بیماری‌های قلبی – عروقی بود.

اجرای این آزمایش در دو بخش آماده‌سازی وسایل و محیط آزمایشگاه و مرحله مواجهه با صدا انجام گرفت.

۱- آماده‌سازی

در مرحله آماده‌سازی از منبع صوتی با فرکانس مشخص شده در تراز فشار صوت ۶۵،۷۵ و ۸۵ دسی‌بل و سنجش زمان واکنش با دستگاه "Reaction Timer" برای سنجش عملکرد شناختی استفاده شد. سنجش زمان واکنش در تحقیقات مختلف خارجی و داخلی استفاده شده است. این آزمون دارای ضریب روایی ۰/۸۱ و ضریب پایایی ۰/۸۵ است (۱۳). در زیر به‌صورت خلاصه مشخصات هر یک از آن‌ها توضیح داده می‌شود:

- منبع صوت

با استفاده از کامپیوتری که دارای برنامه نرم‌افزار تولید و پخش صدا (LAB VIEW و MATLAB)، بلندگو و میکروفون بود صدای موردنظر که در اینجا صدای ضبط‌شده از صنعت (هود صنعتی) است از طریق بلندگو (خروجی) پخش گردید.

Downloaded from umj.umsu.ac.ir at 12:58 +0430 on Sunday May 28th 2017

میکروفون متصل به کامپیوتر در موقعیت نمونه قرار گرفت و وظیفه تنظیم تراز فشار صوت خروجی از کامپیوتر که توسط نمونه احساس می‌شد را بر عهده داشت.

- تست زمان واکنش با دستگاه Reaction Timer (زمان‌سنج واکنش):

دستگاه زمان‌سنج واکنش، دارای دقت ۰/۰۰۱ ثانیه می‌باشد. این دستگاه شامل یک جعبه بزرگ بوده که تجهیزات و کلیدهای کنترل روی آن تعبیه‌شده و دو شستی که با سیم به دستگاه متصل بودند. دستگاه شامل دو بخش محرک نوری و صوتی که محرک نوری از سه رنگ سبز و قرمز و آبی تشکیل می‌شد و محرک صوتی، صدای بوق کوتاهی بود که ازلحاظ شدت و زمان قابل تنظیم است (۲ صدا با فرکانس‌های ده هرتز (زیر) و یک هرتز (بم). با این دستگاه می‌توان زمان واکنش را در ۴ حالت ساده، تشخیصی، انتخابی (رنگ‌ها)، انتخابی (صداها) اندازه‌گیری کرد.

- زمان واکنش ساده: زمانی که دستگاه بر روی یک رنگ تنظیم گردید و نمونه تنها یک شستی مشخص را به‌محض دیدن رنگ فشار می‌داد و زمان واکنش ثبت می‌شد. در این بخش خطایی وجود نداشت.
- زمان واکنش تشخیصی: زمانی که دستگاه بر روی یک رنگ و یک صدا تنظیم گردید و نمونه با دوشستی که برای هر یک از شستی‌ها، محرک مدنظر تعریف شده بود آزمایش را انجام می‌داد که در این قسمت علاوه به رزمان واکنش، خطاها نیز ثبت می‌گردید.
- زمان واکنش انتخابی (رنگ‌ها): زمانی که دستگاه بر روی دو رنگ متفاوت تنظیم گردید و نمونه با دوشستی که برای هر یک از شستی‌ها محرک مدنظر تعریف شده بود آزمایش را انجام می‌داد که در این قسمت همانند بخش تشخیصی علاوه بر زمان واکنش به رنگ‌ها، خطاها نیز ثبت می‌شد.
- زمان واکنش انتخابی (صداها): زمانی که دستگاه بر روی دو صدای متفاوت (زیروبم) تنظیم گردید و نمونه با دو شستی که برای هر یک از شستی‌ها محرک مدنظر تعریف شده بود آزمایش را انجام می‌داد که علاوه بر ثبت زمان واکنش به صداها، تعداد خطاها نیز ثبت می‌شدند.

۲- مواجهه با صدا

در این مرحله تراز فشار صوت زمینه (قبل از اعمال ترازهای فشار صوت مدنظر) آزمایشگاه اندازه‌گیری شد (جدول ۱) اندازه‌گیری‌های اولیه یعنی قبل از شروع آزمایش در این تراز صدا انجام گرفت.

جدول (۱): میانگین و انحراف معیار صدای زمینه قبل از اعمال فشار صوت‌های ۶۵، ۷۵ و ۸۵ دسی‌بل

میزان تراز فشار صوت	تعداد	حداکثر	حداقل	میانگین ± انحراف معیار
تراز فشار صوت ۶۵ db	۱۲	۵۸/۹	۵۷/۲	۵۸/۱۲ ± ۰/۵۱
تراز فشار صوت ۷۵ db	۱۲	۵۸/۵	۵۷/۵	۵۸/۱۵ ± ۰/۳۱
تراز فشار صوت ۸۵ db	۱۲	۵۹/۱	۵۷/۴	۵۸/۲۵ ± ۰/۴۹

تراز فشار صوت ۶۵ db: میانگین صدای زمینه قبل از اعمال تراز فشار صوت ۶۵ دسی‌بل

تراز فشار صوت ۷۵ db: میانگین صدای زمینه قبل از اعمال تراز فشار صوت ۷۵ دسی‌بل

تراز فشار صوت ۸۵ db: میانگین صدای زمینه قبل از اعمال تراز فشار صوت ۸۵ دسی‌بل

در پایان این مرحله و قبل از شروع مرحله دوم (مواجهه با صدا) اندازه‌گیری‌های اولیه انجام گرفت بدین منظور با تنظیم دستگاه زمان‌سنجش واکنش (reaction timer) به ترتیب بر روی بخش ساده، تشخیصی، انتخابی (رنگ‌ها) و انتخابی (صداها) و توضیح مراحل انجامان به فرد موردبررسی، زمان‌های واکنش و خطاهای هر بخش برای هر فرد به‌صورت جدا ثبت گردید. نکته قابل‌توجه اینکه اندازه‌گیری‌های اولیه در تراز صدای زمینه آزمایشگاه انجام گرفت.

در این مرحله منبع صوتی ابتدا بر روی صدای ۶۵ دسی‌بل تنظیم و نمونه‌ها به مدت ۳۰ دقیقه در معرض مواجهه با این صدا قرار گرفتند. افراد در این مدت به مطالعه متون موردعلاقه پرداختند. در پایان مواجهه، با استفاده از دستگاه "زمان‌سنجش واکنش" همچون قبل از مواجهه با صدا زمان‌های واکنش و خطاهای هر بخش برای هر فرد به‌صورت جدا ثبت گردید.

این آزمایش برای صدای ۷۵ و ۸۵ دسی‌بل به همین صورت انجام گرفت و نتیجه آن ثبت شد. به‌عبارت‌دیگر این آزمایش در سه مرحله با سه تراز فشار صدا انجام شد.

Downloaded from umj.umsu.ac.ir at 12:58 +0430 on Sunday May 28th 2017

جهت تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۰ استفاده شد و آزمون آماری مورداستفاده (pair-T test) بود.

یافته‌ها

افراد موردبررسی در این مطالعه ۱۲ نفر (۶ زن و ۶ مرد) با میانگین و انحراف معیار سنی ۱/۳۱ ± ۲۴/۵۸ سال، قد ۱۱/۰۹±۱۷۵/۴۲ سانتی‌متر، وزن ۱۵/۱۸ ± ۷۳/۸۳ کیلوگرم با شاخص توده بدنی ۲/۲ ± ۲۳/۶ کیلوگرم بر مترمربع بودند.

همان‌گونه که جدول ۲ نشان می‌دهد با اعمال تراز فشار صوت ۶۵ دسی‌بل میانگین زمان واکنش انتخابی (رنگ‌ها) ۰/۵۷۹ ثانیه (P = ۰/۰۴۱) و میانگین زمان واکنش انتخابی (صداها) ۰/۵۶۳ ثانیه (P = ۰/۰۳۸) بود که تفاوت معنی‌داری در مقایسه با صدای زمینه (قبل از اعمال تراز فشار صوت ۶۵ دسی‌بل) داشتند ولی در سایر پارامترها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

جدول (۲): میانگین و انحراف معیار متغیرهای اندازه‌گیری شده قبل و بعد از اعمال تراز فشار صوت ۶۵ دسی‌بل

متغیر	قبل از تراز فشار صوت ۶۵ دسی‌بل	بعد از تراز فشار صوت ۶۵ دسی‌بل	PValue
زمان واکنش ساده	۰/۲۹۸ ± ۰/۰۳۱	۰/۳۰۶ ± ۰/۰۳۹	۰/۱۳۹
زمان واکنش تشخیصی	۰/۴۹۵ ± ۰/۰۴۸	۰/۵ ± ۰/۰۵۶	۰/۱۰۴
زمان واکنش انتخابی (رنگ‌ها)	۰/۵۶۷ ± ۰/۰۴۴	۰/۵۷۹ ± ۰/۰۳۷	۰/۰۴۱
زمان واکنش انتخابی (صداها)	۰/۵۵۷ ± ۰/۰۴۹	۰/۵۶۳ ± ۰/۰۴۶	۰/۰۳۸
تعداد خطاها در بخش تشخیصی	۰/۳۳ ± ۰/۶۵۱	۰/۳۳ ± ۰/۴۹۲	۱
تعداد خطاها در بخش انتخابی (رنگ‌ها)	۰/۵ ± ۰/۹۰۵	۰/۹۲ ± ۰/۹۹۶	۰/۳۳۹
تعداد خطاها در بخش انتخابی (صداها)	۰/۵ ± ۰/۶۷۴	۰/۵ ± ۰/۶۷۴	۱

جدول ۳ نشان می‌دهد که میانگین زمان واکنش در بخش ساده (P<۰/۰۰۱)، تشخیصی (P<۰/۰۰۱)، انتخابی (رنگ‌ها) (P<۰/۰۰۱)، و انتخابی (صداها) (P<۰/۰۰۱)، بعد از اعمال تراز فشار صوت ۷۵ دسی‌بل به‌طور معنی‌داری بیشتر از قبل از اعمال تراز فشار صوت ۷۵ دسی‌بل (صدای زمینه) بود. به‌طوری‌که میانگین زمان واکنش در بخش ساده، تشخیصی، انتخابی (رنگ‌ها) و انتخابی (صداها) بعد از اعمال تراز فشار صوت ۷۵ دسی‌بل به ترتیب ۰/۴۰۷، ۰/۶۳۲، ۰/۶۲۹ و ۰/۶۴۳ ثانیه اما میانگین زمان واکنش همین پارامترها در زمان قبل از اعمال تراز فشار صوت به ترتیب ۰/۳۰۶، ۰/۵۵۴، ۰/۵۵۶ و ۰/۵۴۵ ثانیه بود. بقیه متغیرهای زمان واکنش قبل و بعد از تراز فشار صوت ۷۵ دسی‌بل تفاوت معنی‌داری نداشت.

جدول (۳): میانگین و انحراف معیار متغیرهای اندازه‌گیری شده قبل و بعد از اعمال تراز فشار صوت ۷۵ دسی‌بل

متغیر	قبل از تراز فشار صوت ۷۵ دسی‌بل	بعد از تراز فشار صوت ۷۵ دسی‌بل	PValue
زمان واکنش ساده	۰/۳۰۶ ± ۰/۰۳۲	۰/۴۰۷ ± ۰/۰۴۲	<۰/۰۰۱
زمان واکنش تشخیصی	۰/۵۵۴ ± ۰/۰۶۹	۰/۶۳۲ ± ۰/۰۸۴	<۰/۰۰۱
زمان واکنش انتخابی (رنگ‌ها)	۰/۵۵۶ ± ۰/۰۳۷	۰/۶۲۹ ± ۰/۰۴۸	<۰/۰۰۱
زمان واکنش انتخابی (صداها)	۰/۵۴۵ ± ۰/۰۴۶	۰/۶۴۳ ± ۰/۰۶۳	<۰/۰۰۱
تعداد خطاها در بخش تشخیصی	۰/۵ ± ۰/۶۷	۰/۶۷ ± ۰/۷۸	۰/۵۹
تعداد خطاها در بخش انتخابی (رنگ‌ها)	۰/۷۵ ± ۰/۶۲	۰/۴۲ ± ۰/۶۷	۰/۲۶
تعداد خطاها در بخش انتخابی (صداها)	۰/۶۷ ± ۰/۸۸	۱/۱۷ ± ۱/۵۸	۰/۴۲

Downloaded from umj.umsu.ac.ir at 12:58 +0430 on Sunday May 28th 2017

جدول (۴): میانگین و انحراف معیار متغیرهای اندازه‌گیری شده قبل و بعد از اعمال تراز فشار صوت ۸۵ دسی‌بل

متغیر	قبل از تراز فشار صوت ۸۵ دسی‌بل	بعد از تراز فشار صوت ۸۵ دسی‌بل	PValue
زمان واکنش ساده	۰/۳۰۴ ± ۰/۰۲۷	۰/۴۶۵ ± ۰/۰۳۶	<۰/۰۰۱
زمان واکنش تشخیصی	۰/۵۴۲ ± ۰/۰۴۸	۰/۷ ± ۰/۰۵۹	<۰/۰۰۱
زمان واکنش انتخابی (رنگ‌ها)	۰/۵۸۱ ± ۰/۰۵۵	۰/۷۵۹ ± ۰/۰۸۱	<۰/۰۰۱
زمان واکنش انتخابی (صداها) از تست زمان واکنش	۰/۵۹۱ ± ۰/۰۵۴	۰/۷۶ ± ۰/۰۶۲	<۰/۰۰۱
تعداد خطاها در بخش تشخیصی	۱ ± ۱/۰۴	۱/۹۲ ± ۱/۷۳	۰/۰۷۶
تعداد خطاها در بخش انتخابی (رنگ‌ها)	۰/۵ ± ۰/۶۷	۱/۵ ± ۱/۱۶	۰/۰۳۲
تعداد خطاها در بخش انتخابی (صداها)	۰/۶۷ ± ۰/۷۷	۱/۱۷ ± ۱/۰۳	۰/۱۹۱

طبق جدول ۴ در تراز فشار صوت ۸۵ دسی‌بل بخش ساده (P<۰/۰۰۱)، تشخیصی (P<۰/۰۰۱)، انتخابی (رنگ‌ها) (P<۰/۰۰۱)، انتخابی (صداها) (P<۰/۰۰۱) و تعداد خطاها در بخش انتخابی (رنگ‌ها) (P<۰/۰۳۲)، به‌طور معنی‌داری بیشتر از قبل از اعمال تراز فشار صوت (صدای زمینه) بوده است و در تعداد خطاها در بخش تشخیصی و تعداد خطاها در بخش انتخابی (صداها) تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. درواقع میانگین زمان واکنش ساده، تشخیصی، انتخابی (رنگ‌ها) و انتخابی (صداها) و تعداد خطاها در بخش انتخابی (رنگ‌ها) بعد از اعمال تراز فشار صوت ۸۵ دسی‌بل به ترتیب ۰/۴۶۵، ۰/۷، ۰/۷۵۹، ۰/۷۶ و ۱/۵ ثانیه اما میانگین زمان واکنش همین پارامترها در زمان قبل از اعمال تراز فشار صوت ۸۵ دسی‌بل به ترتیب ۰/۳۰۴، ۰/۵۴۲، ۰/۵۸۱، ۰/۵۹۱ و ۰/۵ ثانیه بود.

جدول (۵): اختلاف میانگین و انحراف معیار تغییرات متغیرها قبل و بعد از اعمال تراز فشار صوت

متغیرها	تراز فشار صوت ۶۵ db	تراز فشار صوت ۷۵ db	تراز فشار صوت db ۸۵	PValue
اختلاف‌زمان واکنش ساده قبل و بعد از اعمال صدا	۰/۰۰۷± ۰/۰۱۶	۰/۱۰۱ ± ۰/۰۴	۰/۱۶ ± ۰/۰۳۹	<۰/۰۰۱
اختلاف‌زمان واکنش تشخیصی قبل و بعد از اعمال صدا	۰/۰۰۵ ± ۰/۰۱۱	۰/۰۷۸ ± ۰/۰۳۵	۰/۱۵۸ ± ۰/۰۷۱	<۰/۰۰۱
اختلاف‌زمان واکنش انتخابی (رنگ‌ها) قبل و بعد از اعمال صدا	۰/۰۱۲ ± ۰/۰۱۹	۰/۰۷۳ ± ۰/۰۴۳	۰/۱۷۷ ± ۰/۰۷۹	<۰/۰۰۱
اختلاف‌زمان واکنش انتخابی (صداها) قبل و بعد از اعمال صدا	۰/۰۰۵ ± ۰/۰۰۸	۰/۰۹۸ ± ۰/۰۶۵	۰/۱۶۸ ± ۰/۰۵۴	<۰/۰۰۱
اختلاف تعداد خطاها در بخش تشخیصی قبل و بعد از اعمال صدا	۰ ± ۰/۶۰۳	۰/۱۶۷ ± ۱/۰۲	۰/۹۱۷ ± ۱/۶۲	۰/۱۶۱
اختلاف تعداد خطاها در بخش انتخابی (رنگ‌ها) قبل و بعد از اعمال صدا	۰/۴۱۷ ± ۱/۴۴	-۰/۳۳۳ ± ۰/۹۸۵	۱ ± ۱/۴۱	۰/۰۳۳
اختلاف تعداد خطاها در بخش انتخابی (صداها) قبل و بعد از اعمال صدا	۰ ± ۱/۱۳	۰/۵ ± ۲/۰۷	۰/۵ ± ۱/۲۴	۰/۶۸

Downloaded from umj.umsu.ac.ir at 12:58 +0430 on Sunday May 28th 2017

با توجه به جدول ۵، اختلاف میانگین پارامترهای "زمان‌سنج واکنش" در قبل و بعد از اعمال تراز فشار صوت در هر سه سطح ۶۵، ۷۵ و ۸۵ دسی‌بل در بخش ساده (P<۰/۰۰۱)، تشخیصی (P<۰/۰۰۱)، انتخابی (رنگ‌ها)(P<۰/۰۰۱)، انتخابی (صداها)(P<۰/۰۰۱) و تعداد خطاها در بخش انتخابی (رنگ‌ها) (P=۰/۰۳۳) ازنظر آماری معنی‌دار بوده است. همچنین اختلاف متغیرهای زمان واکنش با افزایش تراز فشار صوت نیز افزایش داشت به‌طوری‌که زمان واکنش در تراز فشار صوت ۸۵ دسی‌بل از زمان واکنش در تراز فشار صوت ۶۵ دسی‌بل و ۷۵ دسی‌بل بیشتر بود به‌عبارت‌دیگر اختلاف‌زمان واکنش در بخش ساده در تراز فشار صوت ۶۵، ۷۵ و ۸۵ دسی‌بل به ترتیب ۰/۰۰۷، ۰/۱۰۱ و ۰/۱۶ ثانیه بود این افزایش زمان واکنش در بخش تشخیصی، انتخابی (رنگ‌ها) و انتخابی (صداها) نیز وجود داشت. جدول ۵ اختلاف میانگین و انحراف معیار تغییرات متغیرها قبل و بعد از اعمال تراز فشار صوت ۶۵، ۷۵ ۸۵ دسی‌بل را نشان می‌دهد.

بحث و نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر با اعمال تراز فشار صوت ۶۵ دسی‌بل تنها میانگین زمان واکنش انتخابی (رنگ‌ها) و میانگین زمان واکنش انتخابی (صداها) تفاوت معنی‌داری در مقایسه با صدای زمینه (قبل از اعمال تراز فشار صوت ۶۵ دسی‌بل) داشتند. همچنین تعداد متغیرهای معنی‌دار در تراز فشار صوت ۶۵ دسی‌بل کم‌تر از تعداد متغیرهای معنی‌دار در تراز فشار صوت ۷۵ و ۸۵ دسی‌بل بود. به‌گونه‌ای که در تراز فشار صوت ۷۵ دسی‌بل میانگین زمان واکنش ساده، تشخیصی، انتخابی (رنگ‌ها) و انتخابی (صداها) در مقایسه با قبل از اعمال تراز فشار صوت ۷۵ دسی‌بل (صدای زمینه) بیشتر و معنی‌دار بود و علاوه بر بخش ساده، تشخیصی، انتخابی (رنگ‌ها)، انتخابی (صداها) در تراز فشار صوت ۸۵ دسی‌بل، تعداد خطاها در بخش انتخابی (رنگ‌ها) نیز به‌طور معنی‌داری بیشتر از قبل از اعمال تراز فشار صوت ۸۵ دسی‌بل بود. درواقع نتایج به‌دست‌آمده در این مطالعه نشان داد که افزایش تراز فشار صوت بر عملکرد افراد تأثیر سویی دارد و منجر به افزایش زمان واکنش آنان در موقعیت‌های متفاوت می‌شود و با نتایج مطالعه Haines و همکاران هم‌خوانی دارد. Haines و همکاران در مطالعه خود باهدف بررسی پاسخ‌های استرسی و عملکردهای شناختی ناشی از مواجهه با صدای هواپیما بر روی ۳۴۰ بچه ۸ تا ۱۱ ساله در اطراف فرودگاه لندن که با تراز فشار صوت بیش از ۶۶ دسی‌بل مواجهه داشتند انجام شد، دریافتند کودکان در معرض مواجهه با صدا نسبت به کودکان شاهد که در معرض صدای کم‌تر از ۵۷ دسی‌بل بودند در درک مطلب و توجه ضعیف‌تر هستند (۹).

در مطالعه حاضر افزایش تراز فشار صوت روی افزایش تعداد خطاها اختلاف معنی‌داری نداشت درواقع تراز فشار صوت بر روی تعداد خطاها در این مطالعه تأثیر نداشته است.

در مطالعه‌ای توسط Stansfeld و همکارش باهدف بررسی اثرات صدا بر روی سایر ارگان‌های بدن نشان دادند که صدا سبب تداخل در عملکردهای پیچیده، تغییر رفتارهای اجتماعی و آزار و اذیت می‌شود (۲) همچنین نتایج بررسی Tzivian و همکارانش نشان می‌دهد که قرار گرفتن در معرض صدا با عملکردهای شناختی، کلامی و غیرکلامی، یادگیری و حافظه، فعالیت‌های روزمره زندگی، نشانه‌های افسردگی، اضطراب بالا و آزار و اذیت ارتباط دارد (۱۴) و ازآنجایی‌که پاسخ‌های شناختی مشاهده‌شده در این مطالعه مؤید افزایش مقدار تنش روحی - روانی افراد نیز می‌تواند باشد بنابراین افزایش زمان واکنش در تراز فشار صوت‌های ۶۵،۷۵ و ۸۵ دسی‌بل می‌تواند معلول اضطراب بالا و آزار و اذیت ناشی از افزایش تراز فشار صوت باشد که با نتایج مطالعه Stansfeld و Tzivian همسو است.

از طرفی میانگین زمان واکنش در تراز فشار صوت ۸۵ دسی‌بل از میانگین زمان واکنش در تراز فشار صوت ۶۵ دسی‌بل و ۷۵ دسی‌بل بیشتر بود به‌بیان‌دیگر واکنش افراد در تراز فشار صوت ۶۵ دسی‌بل بهتر و میانگین زمان واکنش در این تراز فشار صوت کم‌تر بود. درحالی‌که با افزایش تراز فشار صوت واکنش افراد به محرک‌ها با تأخیر و با افزایش میانگین زمان واکنش همراه بود به‌گونه‌ای که تراز فشار صوت ۸۵ دسی‌بل بیشترین میانگین زمان واکنش را در مقایسه با تراز فشار صوت ۶۵ و ۷۵ دسی‌بل داشت که با نتایج پژوهش Schlittmeier و همکارش هم‌خوانی دارد. آن‌ها بیان نمودند عملکردهایی که به توجه و دقت نیاز دارند در طول صدای ترافیک جاده‌ای با سطح ۵۰ دسی‌بل در مقایسه با ۷۰ دسی‌بل بهتر انجام می‌شود همچنین صدای ۵۰ دسی‌بل به‌طور قابل‌توجهی آزاردهندگی کم‌تری نسبت به صدای ۷۰ دسی‌بل را نشان می‌دهد (۱۵).

Elmenhorst و همکاران در مطالعه خود که باهدف بررسی اثرات صدا بر روی اختلالات عملکرد، زمان واکنش و کارهای ذهنی بر روی ۱۱۲ شرکت‌کننده در معرض صدای هواپیما در آزمایشگاه و ۶۴ شرکت‌کننده در مجاورت فرودگاه کلن/بن انجام شد گزارش نمودند شرکت‌کنندگان پس از قرار گرفتن در معرض صدا به‌طور قابل‌توجهی دقت کم‌تری در عملکردهای خود دارند (۱۶). در مطالعه حاضر علاوه بر اینکه زمان واکنش افراد در بخش ساده، تشخیصی، انتخابی (رنگ‌ها) و انتخابی (صداها) بعد از اعمال تراز فشار صوت‌های ۷۵،۶۵ و ۸۵ دسی‌بل در مقایسه با قبل از اعمال تراز فشار صوت (صدای زمینه) افزایش داشته است این افزایش در تراز فشار صوت از ۶۵ به ۷۵ دسی‌بل و از ۷۵ به ۸۵ دسی‌بل نیز سبب افزایش

Downloaded from umj.umsu.ac.ir at 12:58 +0430 on Sunday May 28th 2017

در بخش‌های مذکور گردید که با نتایج Elmenhorst و همکاران همسو می‌باشد.

اختلال در عملکرد شناختی (زمان واکنش، توجه و...) در تراز صداهای بلند بیشتر از صداهای متوسط می‌باشد و درواقع صدا به‌عنوان یک عامل استرس‌زایی معرفی می‌شود که در روند تمرکز، توجه، افزایش فشارخون و ... نقش اساسی دارد و در پهنای باند متفاوت اثرات گوناگونی را بر جای می‌گذارد (۱۱).

ازآنجاکه با رعایت موازین اخلاق در تحقیق، این مطالعه در غالب مداخله کنترل‌شده کارازمایی بالینی به اجرا درآمد، نتایج آن در مقایسه با مطالعات توصیفی به‌عمل‌آمده در کشور دارای قابلیت اطمینان بیشتر بود. افزایش تراز فشار صوت بر زمان انجام واکنش افراد و تصمیم‌گیری آنان جهت واکنش مناسب در هنگام مواجهه با صدا افزایش یافت اما بر افزایش تعداد خطاهای آنان تأثیری نداشت. از طرفی با توجه به اینکه تعداد متغیرهای معنی‌دار زمان واکنش در تراز فشار صوت ۶۵ دسی‌بل نسبت به ۷۵ و ۸۵ دسی‌بل کم‌تر بود، بدین ترتیب عملکرد افراد در تراز فشار صوت ۶۵ دسی‌بل بهتر از ۷۵ و ۸۵ دسی‌بل بود. بدین ترتیب می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که محدوده تراز فشار صوت ۶۵ دسی‌بل را ازیک‌طرف نمی‌توان محدوده ایمن برای اثرات غیر شنوایی به‌ویژه تأثیرات آن بر عملکرد شناختی (زمان واکنش) در نظر گرفت و از طرف دیگر این همان محدوده‌ای است که تأخیر در زمان واکنش‌ها در آن قابل‌مشاهده است، به‌عبارت‌دیگر نقطه برش شروع پاسخ‌ها در این محدوده تراز فشار صوت قرار دارد بنابراین در مشاغلی که افراد با صدای زیاد مواجهه دارند و اختلال در عملکرد شناختی (زمان واکنش، توجه و...) باعث افزایش ریسک می‌گردد باید بیشتر موردتوجه قرار گیرد چرا که کوچک‌ترین تأخیری در زمان واکنش افراد در مشاغل حساس (آتش‌نشانان، رانندگان،) می‌تواند خطرات جبران‌ناپذیری را به بار آورد. در این راستا مطالعات بیشتر می‌تواند راهگشا باشد.

شرکت و همکاری دانشجویان با توجه به معیارهای ورود و خروج مطالعه از محدودیت‌های پژوهش حاضر بود. ازآنجایی‌که کمی غفلت و بی‌توجهی در محیط کار ممکن است منجر به حوادث و زیان‌های جبران‌ناپذیری شود پیشنهاد می‌گردد اثرات تراز فشار صوت بر عملکرد شناختی کارگران محیط‌های صنعتی موردبررسی قرار گیرد.

References:

1. Basner M, Müller U, Elmenhorst E-M. Single and combined effects of air, road, and rail traffic noise on sleep and recuperation. Sleep 2011;34(1):11-23.
2. Stansfeld SA, Matheson MP. Noise pollution: non-auditory effects on health. Br Med Bull 2003;68(1):243-57.
3. Kheirbek I, Ito K, Neitzel R, Kim J, Johnson S, Ross Z, et al. Spatial variation in environmental noise and air pollution in New York City. J Urban Health 2014;91(3):415-31.
4. Basner M, Babisch W, Davis A, Brink M, Clark C, Janssen S, et al. Auditory and non-auditory effects of noise on health. The Lancet 2014;383(9925):1325-32.
5. Münzel T, Gori T, Babisch W, Basner M. Cardiovascular effects of environmental noise exposure. Euro Heart J 2014;35(13):829-36.
6. Haines M, Stansfeld S, Job R, Berglund B, editors. Chronic aircraft noise exposure and child cognitive performance and stress. Proceedings of the 7th International Conference on Noise as a Public Health Problem; 1998.
7. Sanz SA, García AM, García A. Road traffic noise around schools: a risk for pupil's performance? nt Arch Occup Environ Health 1993;65(3):205-7.
8. Hygge S, Evans G, Bullinger M, editors. The Munich Airport Noise Study: Cognitive effects on children from before to after the change over of airports. International congress on noise control engineering; 1996.
9. Haines MM, Stansfeld SA, Job RS, Berglund B, Head J. Chronic aircraft noise exposure, stress responses, mental health and cognitive performance in school children. Psychol Med 2001;31(02):265-77.
10. Haines M, Stansfeld S, Head J, Job R. Multi-level modeling of the effects of aircraft noise on national standardised performance tests in primary schools around Heathrow Airport London'. J Epidemiol Community Health 2002;56:139-44.

Downloaded from umj.umsu.ac.ir at 12:58 +0430 on Sunday May 28th 2017

11. Smith AP, Broadbent DE. The effects of noise on the naming of colours and reading of colour names. Acta Psychol 1985;58(3):275-85.
12. Zia-ei M, Amiri S. The relationship between reaction time,intelligence,and anxiety. J Develop Psychol 2006;3(9):53–61.
13. Khezry A, ArabAmeri E, Hemayattalab R. The body mass index effect on reaction time and response of active and passive older adults. J Growth Learning Movement - Sports 2013;6(1):1-21.
14. Tzivian L, Winkler A, Dlugaj M, Schikowski T, Vossoughi M, Fuks K, et al. Effect of long-term outdoor air pollution and noise on cognitive and psychological functions in adults. Int J Hyg Environ Health 2015;218(1):1-11.
15. Schlittmeier SJ, Feil A, Liebl A, Hellbrück J. The impact of road traffic noise on cognitive performance in attention-based tasks depends on noise level even within moderate-level ranges. Noise and health 2015;17(76):148.
16. Elmenhorst E-M, Elmenhorst D, Wenzel J, Quehl J, Mueller U, Maass H, et al. Effects of nocturnal aircraft noise on cognitive performance in the following morning: dose–response relationships in laboratory and field. Int Arch Occup Environ Health 2010;83(7):743-51.

Original Article

EVALUATION OF COGNITIVE FUNCTION AFTER EXPOSURE TO DIFFERENT LEVELS OF SOUND PRESSURE LEVELS IN THE CLINICAL TRIAL STUDY. IS 65 DB LEVEL SAFE?

Farhad Forouharmajd[1], Siamak Pourabdian[2], Nazanin Ahmadi[3], Samira Barakat[4], Akbar Hasanzade[5]*

Received: 29 Sep, 2016; Accepted: 25 Nov, 2016

Downloaded from umj.umsu.ac.ir at 12:58 +0430 on Sunday May 28th 2017

Abstract

Background & Aims: In addition to the adverse effects of noise in the auditory system, non-auditory effects can be regarded as factors which cause physiological harassment, discomfort and also disorder in cognitive functions. The present study aimed at determining cognitive function after exposuring to different levels of sound pressure level in a clinical trial study.

Materials & Methods: This study was clinical trial type (before and after clinical trial). In order to evaluate the effects of noise (65, 75 and 85 dB) on cognitive function, 12 students (6 males and 6 females) of Isfahan Medical Science University students between the ages 22 and 27 with BMI 20-25kg/m were studied. To analyze data, the statistical pair-T test was used and ANOVA (P=0.05) was run.

Results: Applying sound pressure level of 65 dB in comparison with prior applying of 65 dB sound pressure level led to average increase in chosen reaction times colors (P=0.041) and sounds (P=0.038) were significant. Also, by increasing the sound pressure level of 65 dB to 75 and then 85 dB reaction time average increase was significant (001/0> P).

Conclusion: Accordingly, the 75 and 85 dB sound pressure level of 65 dB sound pressure range cannot be considered within safe limits for non-auditory effects according to its impact on cognitive function. Besides, this issue in jobs that expose people to high sound leads to disorder in cognitive function (reaction time, attention, etc.) causing the risk which must be taken into consideration.

Keywords: noise, cognitive function, reaction time, health

Address: Department of Occupational Health, School of Public Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
Tel: +989196820233
Email: nazanin_ahmadi39@yahoo.com

SOURCE: URMIA MED J 2017: 27(11): 975 ISSN: 1027-3727

[1] Assistant Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
[2] Associate Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
[3] MSc Student in Department of Occupational Health, School of Public Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran (Corresponding Author)
[4] MSc in Department of Occupational Health, School of Public Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
[5] MSc in Department of Statistics and Epidemiology, School of Public Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran