

## مطالعه‌ی تأثیر مواجهه با ترازهای فشار صوت منتخب در انجام وظایف مهارتی

سعید ستاری<sup>۱</sup>، حمیدرضا خلخالی<sup>۲</sup>، ایرج محبی<sup>۳\*</sup>

تاریخ دریافت 1394/10/25 تاریخ پذیرش 1394/12/20

## چکیده

**پیش‌زمینه و هدف:** صدا یکی از مهم‌ترین عوامل آسیب رسان در محیط‌های صنعتی است به طوری که سبب اختلالات شنوایی و غیرشنوایی می‌شود. یکی از اثرات مهم غیرشنوایی آن افت عملکرد و کاهش بهره‌وری در مواجهه با صدا است؛ هدف از این پژوهش بررسی تأثیر مواجهه با ترازهای فشار صوت منتخب در انجام وظایف مهارتی می‌باشد.

**مواد و روش کار:** برای انجام آزمون‌های موردنظر در مطالعه ابتدا محیط آزمایشگاهی را آماده نموده و با اجرای نرم‌افزار مربوطه (gold wave) شدت صوت‌های 40، 60، 80 و 100 دسی بل را در جایگاه آزمایش‌شونده به صورت ثابت ایجاد گردید و از فرد خواسته شد با شروع ایجاد صدا و پس از توقفی 1 الی 2 دقیقه‌ای آزمون هماهنگی دو دست را انجام دهد. مدت زمان انجام آزمون و تعداد خطاها ثبت و ضبط گردید؛ و پس از انجام این مرحله، مراحل بعدی با تنظیمات مربوط به همان مرحله شروع شد.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که از نظر متوسط طول مدت انجام تست اثر متقابل تراز شدت صوتی و جنسیت رابطه‌ی معنی‌داری وجود ندارد ( $P=0/96$ ) همچنین متوسط طول مدت زمان انجام تست در گروه مردان و زنان تفاوت آماری معنی‌داری ندارد ( $P=0/51$ ) و میانگین مدت زمان انجام تست در سطوح مختلف شدت صوت تفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهد ( $P<0/001$ ).

**نتیجه‌گیری:** بر طبق نتایج به‌دست‌آمده با افزایش فشار صوت تعداد خطاها نیز افزایش می‌یابد؛ که با کاهش دقت فرد همراه است.

**واژه‌های کلیدی:** صدا، آزمون هماهنگی دو دست، میزان خطا، خطای انسانی

مجله پزشکی ارومیه، دوره بیست‌وهفتم، شماره دوم، ص 113-106، اردیبهشت 1395

آدرس مکاتبه: ارومیه، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ستاد مرکزی، معاونت تحقیقات و فناوری، تلفن: 44-32231930

Email: mohebbi\_iraj@yahoo.co.uk

## مقدمه

آن‌ها رابطه معنی‌داری وجود ندارد و در صنعت به فراوانی از این نوع صدا تولید و منتشر می‌گردد (3)؛ بنابراین آلودگی صوتی یکی از مشکلات مهم صنایع است که بر روی سیستم شنوایی و سایر پارامترهای فیزیولوژیکی بدن انسان و بر کارایی و راندمان افراد مواجهه یافته تأثیر می‌گذارد. مواجهه با آلودگی صوتی ناشی از صنایع و افت شنوایی حاصل از آن یکی از مشکلات اصلی در همه صنایع است (4). همچنین صدا منبعی فراگیر و تأثیرگذار بر استرس شاغلین می‌باشد (5). از زمان انقلاب صنعتی صدا به‌عنوان عامل مهم تنش‌زای روحی و جسمی مطرح بوده است. یکی از علل وجود شکایت‌های بسیار زیاد در باره صدا در محیط کار این است که صدا پدیده‌ای فیزیکی، عینی و آشکار است و انسان به راحتی در محیط

عوامل مختلفی بر رشد و افزایش بهره‌وری نیروی کار در یک سیستم مؤثر است. راندمان افراد، دقت، سرعت کار و همچنین توانایی اجرای فعالیت از مهم‌ترین عوامل مؤثر در بهره‌وری است که تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد (1) امروزه صدا یکی از مهم‌ترین معضلات موجود برای محیط‌های شغلی و محیط‌زیست محسوب می‌شود. به‌دلیل وجود ماشین‌آلات با حرکات دورانی مختلف در واحد زمان و نیز ارتعاشات مختلف مکانیکی صدا یکی از مهم‌ترین عوامل زیست‌محیطی موجود در صنعت است (2).

صدا امواج نامنظمی هستند که ناخوشایند، ناخواسته و عموماً اجتناب‌ناپذیر بوده، بین دامنه‌های فشار، فرکانس‌ها و طول موج‌های

<sup>۱</sup> کارشناسی ارشد ارگونومی، گروه ارگونومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران.

<sup>۲</sup> دانشیار آمار زیستی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران.

<sup>۳</sup> استاد طب کار، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، مرکز تخصصی طب کار، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران (نویسنده مسئول)

بر روی 29 دانشجوی دانشگاه علوم پزشکی ارومیه به عنوان نمونه‌ای از جامعه‌ی سالم ایرانی مورد بررسی قرار می‌گیرد؛ که این تعداد حجم نمونه پس از بررسی و مذاکره با مشاور آماری محاسبه گردید. معیار ورود به مطالعه شامل تمایل افراد برای شرکت در پژوهش و سلامت جسمانی می‌باشد. سلامت سیستم شنوایی با انجام ادیومتری و سلامت بینایی با استفاده از آزمون بینایی سنج مورد تأیید قرار می‌گیرد. برای همه‌ی افراد مورد مطالعه پرسشنامه‌ی جمعیت شناختی تکمیل می‌شود. رضایتمندی شرکت‌کنندگان نیز از طریق امضا فرم رضایتمندی کسب شد.

#### ابزار و وسایل لازم:

با استفاده از پرسشنامه جمع‌آوری اطلاعات دموگرافیک، داده‌های جمعیت شناختی شرکت‌کنندگان جمع‌آوری شد. همچنین به منظور ارزیابی سلامت عمومی افراد پرسشنامه سلامت عمومی بکار گرفته شد؛ که می‌توان از آن جهت ارزیابی عوارض جسمانی (اضطراب و بی‌خوابی، عملکرد اجتماعی غیرمعمول و استرس) استفاده نمود (18).

در این بررسی از نرم‌افزار GoldWave برای ایجاد صدای یکنواخت در کل آزمایش استفاده گردید (12). پرکاربردترین صدا در محیط کار صدای دستگاه سنگ فرز می‌باشد و به وسیله دستگاه ضبط و پخش صوت مدل DENPA digital voice recorder 24 HR-F ضبط شد و با نرم‌افزار فوق ویرایش و تقویت گردید.

همچنین جهت ارزیابی عملکرد و توانایی حرکت هر دو دست به‌طور هماهنگ و ارزیابی بر پایه مدت زمان انجام و تعداد خطاها از آزمون هماهنگی دو دست<sup>1</sup> استفاده شد (19). به منظور اندازه‌گیری زمان انجام آزمون از زمان سنج استفاده می‌گردد و برای اندازه‌گیری تراز فشار صوت در هنگام آزمایش از تراز سنج صوت استفاده شد.

#### نحوه انجام آزمایش:

برای انجام آزمون‌های مورد نظر در مطالعه ابتدا محیط آزمایشگاهی را آماده نموده بدین صورت که جایگاه فرد آزمایش‌شونده مشخص و جا نمایی منابع صوتی در طرفین آن نیز مشخص گردید با اتصال بلندگوها به سیستم و اجرای نرم‌افزار مربوطه (gold wave) و با استفاده از صداسنج شدت صوت‌های 40، ۶۰، ۸۰ و 100 دسی بل را در جایگاه آزمایش‌شونده به صورت ثابت ایجاد نمودیم و برای کالیبره کردن ثبات شدت صوت ایجاد شده هر بار قبل از شروع آزمایش‌ها شدت صوت‌ها اندازه‌گیری شده است. در این مطالعه آزمایشگاهی تنظیمات مختلفی از شدت صدا از طریق حالت‌های تصادفی و در 4 حالت مشخص گردید. از آنجاکه در حالت‌های تصادفی، مطالعه از نوع درون موردی است بدین معنی که

کار آن را حس می‌کند (6). وجود صدای نامطلوب در محیط‌های صنعتی مختلف، عواقب جدی روی سلامت کارگران دارد (7).

تاکنون مطالعات متعدد و متنوعی در ارتباط با اثرات صدا بر سیستم شنوایی انجام پذیرفته و اثرات آن ثابت شده می‌باشد. مطالعات فراوانی نشان داده‌اند که صدانه تنها منجر به کاهش قدرت شنوایی می‌شود، بلکه اثراتی بر دستگاه قلب و عروق، افزایش فشارخون، سردرد، خستگی، تند مزاجی و عصبانیت کارگران دارد (8) محققان در طی تحقیقاتی که انجام داده‌اند دریافته‌اند در محیط‌های کاری، کارکنانی که در محیط‌های پر صدا مشغول به کارند بیشتر مبتلا به پرخاشگری، بی‌اعتمادی و تحریک‌پذیری می‌شوند تا افرادی که در محیط‌های بی‌صدا زندگی می‌کنند (9). بنابراین افزایش تراز صوتی ضمن افزایش میزان خطاهای انسانی موجب افزایش حوادث ناشی از کار و نیز کاهش بهره‌وری در تولید را به دنبال خواهد داشت. با مرور مطالعات انجام‌گرفته می‌توان نتیجه گرفت که اثرات صدا بر روی سلامت روانی و کارایی کاملاً اثبات شده هستند و شواهد اپیدمیولوژیکی صنعتی از این یافته حمایت می‌کند (10).

در بسیاری از مشاغل فرد ضمن پردازش بالای اطلاعات نیاز به دقت ویژه‌ای داشته و ممکن است با شرایط پیش‌بینی‌ناپذیر مواجهه باشند. در چنین مشاغلی عملکرد صحیح ذهنی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و صدا می‌تواند بیش‌ترین تأثیر را بر آن داشته باشد (11). مطالعات بسیاری نیز بیان کرده‌اند که اثر صدا بر عملکرد انسان بسیار پیچیده است (12-17). بنابراین صدا یکی از عوامل محیطی می‌باشد که می‌تواند باعث تأثیرپذیری عملکرد فرد گردد و در افرادی که در معرض صدا در محیط کاری می‌باشند می‌توان این تأثیرات را موردسنجش قرارداد. علی‌رغم مطالعات فراوانی که در ارتباط با تأثیر صدا بر عملکرد ذهنی و عملکرد شغلی انجام گردیده است، نتایج متفاوتی حاصل شده و هنوز نتیجه‌ی قطعی و ثابتی مشاهده نگردیده است.

لذا در مطالعه حاضر، تأثیر مواجهه با ترازهای فشار صوت منتخب در انجام وظایف مهارتی گروهی از دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی ارومیه مورد بررسی قرار گرفت. در این پژوهش تأثیر صدا بر عملکرد دانشجویان در حین انجام آزمون ارگونومیک هماهنگی دو دست ارائه شده است.

#### مواد و روش کار

مطالعه حاضر به صورت مداخله‌ای است و اثرات مواجهه با صدا در تراز فشار صوت‌های ۴۰، ۶۰، ۸۰، ۱۰۰ دسی بل می‌باشد. این مطالعه

<sup>1</sup> Two-Arm coordination Test

مربوط به همان مرحله (مواجهه با تراز شدت صوت 80، 60، 40 و 100 دسی‌بل) شروع می‌گردد که این مراحل تا مواجهه با تمامی شدت صوت‌ها ادامه پیدا می‌کند.

پس از جمع‌آوری اطلاعات فنی لازم به‌منظور اندازه‌گیری و آماده‌سازی اطلاعات از نرم‌افزار SPSS نسخه 16 استفاده شد؛ و به‌منظور ارزیابی زمان عملکردها و تعداد خطاها از تحلیل آماری اندازه‌گیری‌های مکرر<sup>2</sup> و آزمون مقایسه‌های چندگانه<sup>3</sup> استفاده شد.

### یافته‌ها

در این مطالعه 29 دانشجوی دانشگاه علوم پزشکی ارومیه شرکت نمودند که میانگین سنی آن‌ها 22/51 سال و با انحراف معیار 2/11 می‌باشد و همگی از سلامت کامل بینایی و شنوایی برخوردار بودند و تمام افراد نمره کمتر از 23 را در پرسشنامه سلامت عمومی گرفته‌اند که نشان‌دهنده سلامت روانی شرکت‌کنندگان در مطالعه می‌باشد. 15 نفر از شرکت‌کنندگان در این مطالعه را مردان (51/7 درصد) و 14 نفر از شرکت‌کنندگان را زنان (48/3) تشکیل می‌دهند. میانگین و انحراف معیار مدت زمان انجام آزمون و تعداد خطاهای حادث‌شده در جدول شماره 1 آمده است.

یک فرد در تمام حالت‌های تشکیل‌دهنده شرکت می‌کند، از روند خنثی‌سازی به‌منظور حذف اثر انتقالی و توالی استفاده شده است. بدین صورت که ترتیب و توالی ارائه حالات گوناگون به افراد شرکت‌کننده در مطالعه تغییر می‌کند و انتخاب هر یک از حالات 4 گانه بر اساس قرعه‌کشی و به صورت تصادفی انجام می‌گیرد. به این مفهوم که برای شدت صوت‌های 80، 60، 40 و 100 دسی‌بل کدهایی از A تا D اختصاص داده شد؛ و افراد بر اساس قرعه‌کشی در هر بار انجام آزمون به تصادف با یکی از شدت صوت‌ها مواجهه می‌یابند.

از فرد خواسته می‌شود با شروع ایجاد صدا و پس از توقفی 1 الی 2 دقیقه‌ای آزمون هماهنگی دو دست را شروع نماید این آزمون از جمله روش‌های ارزیابی مهارت‌های دستی است. از این آزمون جهت اندازه‌گیری توانایی حرکت دو دست به شیوه‌ای هماهنگ، دقت انجام کار، سرعت عمل، رانندگی و به‌کارگیری سایر مهارت‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد (20، 21). پس از آموزش به فرد شرکت‌کننده ابتدا بدون مواجهه با صدا فرد آزمون را انجام می‌دهد با شروع فرد دو زمان‌سنج، به صورت هم‌زمان مدت انجام آزمون را توسط فرد اندازه‌گیری می‌کند؛ و پس از انجام این مرحله و ثبت زمان و تعداد خطا مراحل بعدی بر اساس قرعه‌کشی و با تنظیمات

جدول (1): میانگین و انحراف معیار مدت زمان انجام آزمون و تعداد خطاها

تراز شدت صوت	جنسیت	میانگین زمان انجام آزمون	انحراف معیار زمان انجام آزمون	میانگین تعداد خطا	انحراف معیار تعداد خطا
کنترل	زن	54/7	21	0/35	0/84
	مرد	55/8	13/67	0/26	0/59
	کل	55/27	9/6	0/31	0/71
40	زن	56/71	12/38	0/50	0/51
	مرد	58/13	2/23	0/46	0/99
	کل	57/44	8/61	0/48	0/78
60	زن	57/14	8/7	0/57	0/75
	مرد	59/46	1/84	0/66	1/23
	کل	58/34	6/18	0/62	1/01
80	زن	58/28	8/16	0/71	0/91
	مرد	60/60	1/94	0/73	1/09
	کل	58/20	5/8	0/72	0/99
100	زن	58/64	5/18	0/85	0/86
	مرد	60/33	1/67	0/86	1/06
	کل	59/51	3/82	0/86	0/95

نتایج حاصل از تحلیل آماری اندازه‌گیری‌های مکرر در مورد مدت زمان انجام آزمون نشان می‌دهد که اثر متقابل تراز شدت صوتی و جنسیت معنی‌دار نیست ( $F(4,108)=0/16, P=0/96$  Squared, Partial Eta = 0/51). و در نهایت میانگین مدت

نتایج حاصل از تحلیل آماری اندازه‌گیری‌های مکرر در مورد مدت زمان انجام آزمون نشان می‌دهد که اثر متقابل تراز شدت صوتی و جنسیت معنی‌دار نیست ( $F(1,27)=0/45, P=0/25$  Squared, Partial Eta = 0/06).

<sup>3</sup> multiple comparisons

<sup>2</sup> Repeated measures ANOVA

معنی‌داری ندارد (  $P=0/39$ , Partial Eta Squared =0/001 )، و در نهایت میانگین مدت زمان انجام تست در سطوح مختلف شدت صوت تفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهد (  $F(4,108)=8/8$  ;  $P=0/016$  ; Partial Eta Squared=0/104 ) .

ولی از نظر آماری فقط خطای اندازه‌گیری شده در شدت صوت 100 دسی بل با 40 و 60 دسی بل تفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهد و خطای اندازه‌گیری شده در 40 و 60 دسی باهم و 80 و 100 دسی بل باهم از نظر آماری اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهند ( $p>0.05$ ). در خطای اندازه‌گیری شده جنسیت تفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهد.

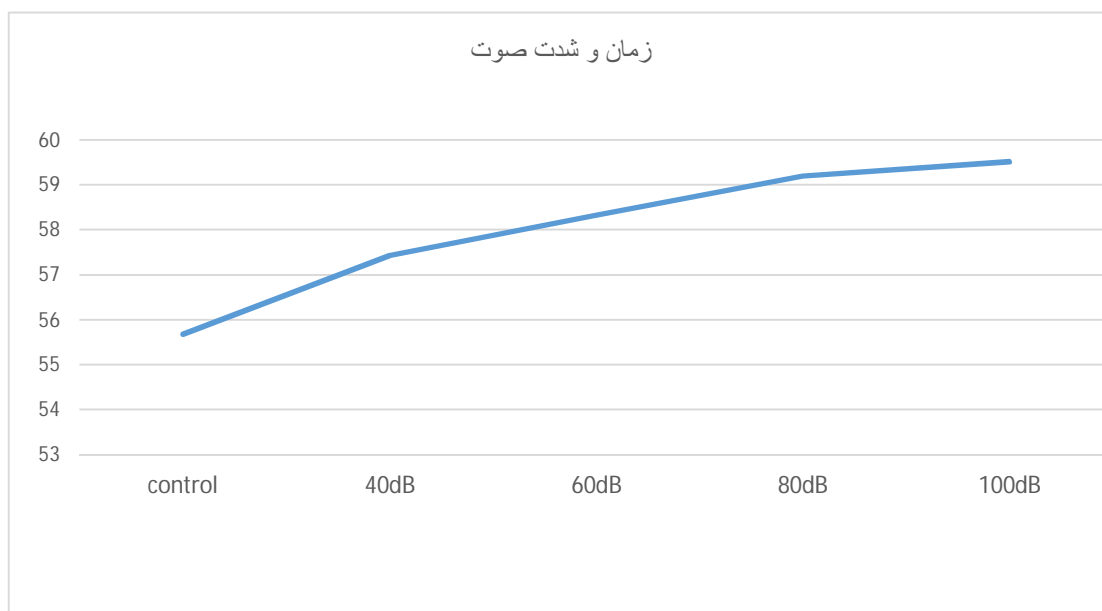
### بحث و نتیجه‌گیری

طبق نمودار زیر زمان عملکرد با افزایش شدت صوت به‌طور فراوانی افزایش پیدا می‌کند که به‌تبع آن عملکرد کاهش می‌یابد.

زمان انجام تست در سطوح مختلف شدت صوت تفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهد. (  $F(1,27)=0/039$  ;  $P<0/001$  ; Partial Eta Squared=0/04 ) .

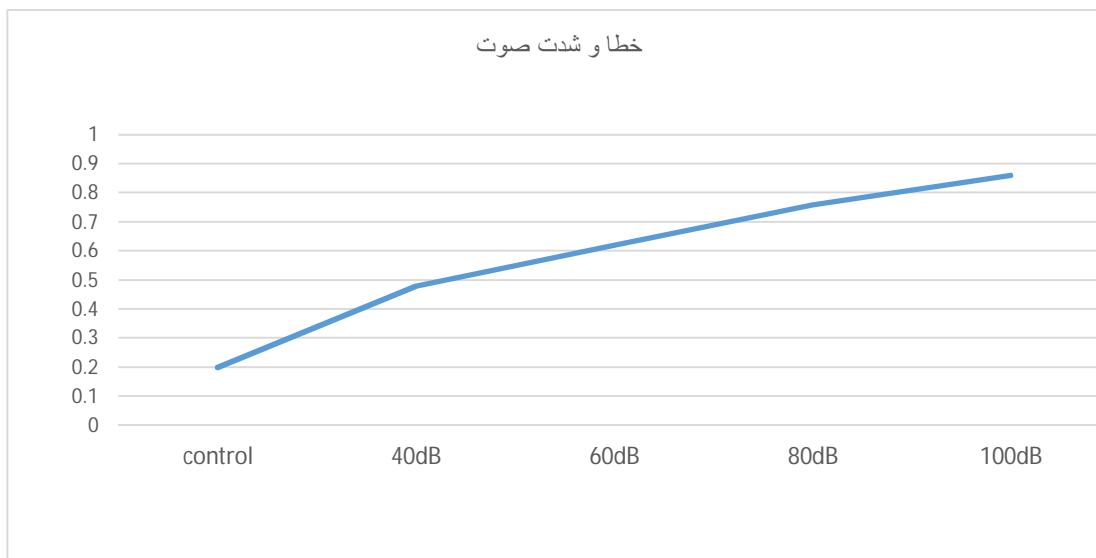
با افزایش شدت صوت، میانگین تعداد خطای اندازه‌گیری شده افزایش نشان می‌دهد. نتایج آزمون مقایسه‌های چندگانه برای تعیین تفاوت در میانگین تعداد خطای اندازه‌گیری شده بر حسب شدت‌های صوتی مختلف نشان داد که در شدت صوت 40 و 60 دسی بل و همچنین در شدت صوت 80 و 100 دسی بل متوسط تعداد خطا اختلاف آماری معنی‌داری ندارند ( $p>0.05$ ). ولی در 100 دسی بل با هر دو شدت صوت 40 و 60 دسی بل تعداد خطا اختلاف معنی‌داری از نظر آماری نشان می‌دهد ( $P=0/028$ ), ( $P=0/188$ ).

نتایج حاصل از تحلیل آماری اندازه‌گیری‌های مکرر نشان می‌دهد که با افزایش شدت صوت به‌طور محسوسه افزایش پیدا می‌کند (  $F(4, 108)=0/987$  ; Partial Eta Squared = 0/003 ) . همچنین اثر اصلی جنسیت نیز تفاوت



باشد (23, 24) متفاوت است. به‌دلیل اینکه در این مطالعه افزایش خطا در شدت صوت‌های بالاتر مشاهده می‌شود. همچنین در مورد نتایج حاصل از آنالیز مربوط به داده‌های خطای به‌دست‌آمده از دانشجویان مرد و زن در آزمون هماهنگی دو دست با توجه به نمودار زیر نشان داد که افزایش فشار صوت منجر به افزایش تعداد خطا می‌گردد.

همان‌طور که مشاهده می‌گردد افزایش زمان عملکرد از شدت صوت 60 دسی بل به بالا با شیب کمی افزایش داشته است و در شدت صوت 80 و 100 دسی بل افزایش قابل‌توجهی را نشان می‌دهد که با مطالعه آقای سالی در سال 2009 همسو می‌باشد (7) و با مطالعه‌ی آقای (22)، Hygge and Knez و آقای اسمیت که بیان نمودند صدا در ابتدا ممکن است تأثیر مثبتی بر عملکرد داشته



حرفه‌ای ایران در نظر گرفته شده است ممکن است مواجهه با تراز فشار صوت کمتر از 85 دسی بل از نظر اثرات شنوایی و سلامتی تفاوت معنی‌داری ایجاد ننماید. درحالی‌که ممکن است از نظر اثر غیر شنوایی به خصوص اثر بر روی عملکرد و خطا و به دنبال آن حوادث و صدماتی که ناشی از خطای انسانی می‌باشد می‌تواند تأثیرات چشمگیری داشته باشد. ممکن است در تراز 85 دسی بل عوارض شنوایی مشابه باشد؛ اما از نظر خطای انسانی موضوع متفاوت است چرا که مواجهه با این شدت صوت منجر به خطای انسانی می‌شود که بسته به نوع صنعت و ماهیت شغل فرد، صدمات و حوادث متفاوتی ایجاد خواهد نمود؛ مهم‌ترین پیامد افزایش فشار صوت افزایش خطاهای فردی است؛ و در کارهای حساس این مسئله (فشار صوت بالا) بسیار خطرناک می‌باشد و علاوه بر کاهش بازده و هزینه‌های فراوان، خطر جانی برای فرد کارگر می‌تواند داشته باشد که در نتیجه از کارافتادگی و تقیل هزینه‌های سرسام‌آور بیکاری و درمان را به دنبال خواهد داشت؛ بنابراین شدت صوت 85 دسی بل به‌منظور پیشگیری از آسیب‌های شنوایی مبنا قرار گرفته شده است در صورتی که تعداد خطا در مواجهه با صدا مبنای تعیین حدود مجاز مواجهه با صدا قرار گیرد به خصوص در کارهای حساس؛ باید شدت صوت 65 دسی بل آستانه مواجهه با صدا باشد. بدین معنی که آستانه پذیرش خطا و نوع خطا باید تقسیم‌بندی شود نه آستانه شنوایی.

بر طبق نتایج به‌دست‌آمده با افزایش فشار صوت، خطاهای انجام‌گرفته افزایش زیادی را نشان می‌دهد که در شدت صوت 80 دسی بل یکی از عوامل افزایش خطا انجام سریع‌تر آزمون و رهایی از شرایط آزاردهنده ناشی از شدت صوت بالاست که در نتیجه تعداد خطاها بیشتر و دقت فرد کاهش می‌یابد؛ و در نهایت در 100 دسی بل میزان خطا به صورت چشمگیری افزایش می‌یابد. مطالعه انجام‌گرفته با مطالعه آقای سالی در سال 2009 (7) و مطالعه آقای Rizvi و Khan (24) در سال 2009 و همچنین با مطالعه آقای موزامیل (25) در سال 2004 همسو می‌باشد که این مطالعات نیز افزایش خطا را با افزایش فشار صوت تأیید کرده‌اند. افزایش صدا تأثیر جدی بر عملکرد ذهنی افراد را نشان داده است که این تأثیر با توجه به آزمون هماهنگی دو دست که احتیاج به هماهنگی هر دو دست و تطبیق ذهنی آن‌ها دارد بیشتر آشکار می‌شود. بروز برخی حوادث می‌تواند شاخصی از اثرات صدا بر عملکرد باشد. مطالعات نشان داده‌اند، صدای بالا می‌تواند منجر به ایجاد خطاهای بیشتری شده و احتمال بروز حوادث را بیشتر کند. به خصوص فعالیت‌های روانی که مستلزم حافظه کاری هستند از قبیل توجه به چند پدیده در سیستم‌های پیچیده که به‌شدت نسبت به صدا حساس بوده و عملکرد آن‌ها آسیب می‌بیند (17).

در نهایت به نظر می‌رسد مواجهه با تراز فشار صوت 85 دسی بل که به‌عنوان مبنا برای 8 ساعت کار روزانه و 40 ساعت کار در هفته با‌قاعده 3 دسی بل از سوی ACGIH و کمیته فنی بهداشت

## References:

1. Kahya E. The effects of job characteristics and working conditions on job performance. *Int J Ind Ergon* 2007;37(6): 515-23.
2. Parsons K. Environmental ergonomics: a review of principles, methods and models. *Appl Ergon* 2000;31(6):581-94.
3. Golmohammadi R. Noise and vibration engineering. hamedan: daneshjo publications; 1999. P.230-6.
4. Ghajar M. Study of noise and effects on hearing of zamzam. Co workers. *JMUMS* 1996;6(13):21-5.
5. Szalma JL, Hancock PA. Noise effects on human performance: a meta-analytic synthesis. *Psychol Bull* 2011;137(4):682.
6. Reza Tajic, Ahmad Ghadami, Farhad Ghamari The Effects of Noise Pollution and Hearing of Metal Workers in Arak. *Zahedan J Res Med Sci* 2008; 293-301.
7. Naravane S. Effect of industrial noise on occupational skill performance capability. New York: State University Of New York At Binghamton; 2009.
8. Keshtkar AA, Kabir MJ, Asghari S, Nedjat S, Etemadi A, Heshmat R, et al. A Study on noise-induced hearing loss in Agriculture and industry factory - Iran. *Iran J Epidemiol* 2005; 59-64.
9. Muchinsky PM. Psychology applied to work: An introduction to industrial and organizational psychology. Cengage Learning; 2006.
10. de Hollander AE, van Kempen EE, Brigit A. Staatsen. Community noise burden of disease: An impossible choice of endpoints?[monograph on the internet]. Genova: World Health Organization (WHO); 2004. Available from: [igitur-archive.library.uu.nl/dissertations](http://igitur-archive.library.uu.nl/dissertations). 2004.
11. Kazempour M, Jafari M, Mehrabi Y, Alimohammadi I, Hatami J. The Impact of Low Frequency Noise on Mental Performance during Math Calculations. *Iran Occup Health* 2011;8(2):16.
12. Suter AH. The effects of noise on performance. Washington, DC: Gallaudet University; 1989.
13. Waye KP, Bengtsson J, Kjellberg A, Benton S. Low frequency noise" pollution" interferes with performance. *Noise Health* 2001;4(13):33.
14. McCOY JM. Linking the physical work environment to creative context. *J Creat Behav* 2005;39(3): 167-89.
15. Vischer JC. The effects of the physical environment on job performance: towards a theoretical model of workspace stress. *Stress Health* 2007;23(3):. 175-84.
16. Melamed S, Fried Y, Froom P. The interactive effect of chronic exposure to noise and job complexity on changes in blood pressure and job satisfaction: a longitudinal study of industrial employees. *J Occup Health Psychol* 2001;6(3):182.
17. Smith A, Stansfeld S. Aircraft noise exposure, noise sensitivity, and everyday errors. *Environ Behav* 1986;18(2): 214-26.
18. Arghami S, Seraji JN, Mohammad K, Zamani G, Farhangi A, Van Vuuren W. Mental health in high-tech system. *Iran J Public Health* 2005;34(1):.31-7.
19. Occupational Skills Assessment Test Battery [Internet]. 2009 [cited 2016 May 7]. Available from: [http://www.lafayetteevaluation.com/product\\_detail.asp?itemid=225](http://www.lafayetteevaluation.com/product_detail.asp?itemid=225)
20. Pennathur A, Contreras LR, Arcaute K, Dowling W. Manual dexterity of older Mexican American adults: a cross-sectional pilot experimental investigation. *Int J Ind Ergonom* 2003;32(6): 419-31.
21. Unalan PC, Akan K, Orhun H, Akgun U, Poyanli O, Baykan A, et al. A basic arthroscopy course based on motor skill training. *Knee Surg Sport Tr A* 2010;18(10):1395-9.

22. Hygge S, Knez I. Effects of noise, heat and indoor lighting on cognitive performance and self-reported affect. *J Environ Psychol* 2001;21(3): 291-9.
23. Smith A. A review of the non-auditory effects of noise on health. *Work Stress* 1991;5(1):49-62.
24. Khan ZA, Rizvi S. A study on the effect of human laterality, type of computer and noise on operators' performance of a data entry task. *Int J Occup Saf Ergon* 2009;15(1): 53-60.
25. Muzammil M, Hasan F. Human performance under the impact of continuous and intermittent noise in a manual machining task. *Noise & Vibration Worldwide* 2004; 35(7): 5-10.

## STUDY ON THE EFFECTS OF SELECTED SOUND PRESSURE LEVELS EXPOSURE IN SKILL TASKS PERFORMANCE

Saeid Sattari<sup>1</sup>, Hamid Reza Khalkhali<sup>2</sup>, Iraj Mohebbi<sup>3\*</sup>

Received: 15 Jan, 2016; Accepted: 11 Mar, 2016

### Abstract

**Background & Aims:** Noise is one of the most important harmful elements in industrial environments causing auditory and non-auditory disorders. One of the non-auditory effects of noise is reducing efficiency and production quality. The aim of the present study was to survey the effects of exposure on selected sound pressure levels in performing skill tasks.

**Materials & Methods:** In the laboratory environment, Gold Wave was used to create sound pressure levels of 40, 60, 80 and 100 dB, respectively. The participating subjects in the study were requested to carry out the test of Two-Hand Coordination with starting the noise and after 1 to 2 minutes pause. The testing time and number of errors were registered and recorded.

**Result:** The results revealed that there was no significant correlation between the interaction of sound pressure level and gender in the testing time ( $P=0.96\%$ ). The findings also showed that the mean of testing time had no statistical significance for males and females ( $p=0.51\%$ ). However, a significant difference was observed by the average of the testing time in sound pressure of different levels ( $P < 0.001$ ).

**Conclusion:** Noise is an effective factor on accuracy and speed of skill tasks performance. Increasing sound pressure leads to higher error rates in performing skill tasks.

**Keywords:** Noise, Test of Two-Hand Coordination, Human error

**Address:** Social Determinants of Health Research Center, Occupational Medicine Department, Faculty of Medicine, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

**Tel:** +984432231930

**Email:** mohebbi\_iraj@yahoo.co.uk

SOURCE: URMIA MED J 2016; 27(2): 113 ISSN: 1027-3727

<sup>1</sup> M.S in Ergonomics, Faculty of Health, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

<sup>2</sup> Associate Professor, Department of Epidemiology and Biostatistics, Faculty of Public Health, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

<sup>3</sup> Professor, Social Determinants of Health Research Center, Occupational Medicine Department, Faculty of Medicine, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran (Corresponding Author)