# بررسی نقش حساسیت فردی در اثرات ناشی از صدای کم فرکانس بر پاسخ های فیزیولوژیک بدن دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی همدان

جلیل درخشان[۱]، ادیبه عبدی[۲]، سمیه یزدانی[۳]، محمدبابامیری[۴*]، سردار سعیدی[۲]، یاسر خالدی[۲]

۱) گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

۲) دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، مرکز بهداشت پاوه، پاوه، ایران

۳) گروه آمار زیستی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

۴) گروه ارگونومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

**تاریخ دریافت: ۹۶/۶/۲۶ تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۰/۴**

**چکیده**

***مقدمه:*** صدای فرکانس کم حتی در ترازهای پایین آزار دهنده بوده و پارامترهای فیزیولوژیکی افراد را تحت تاثیر قرار می دهد. برخی از تفاوت های فردی مانند حساسیت به صدا می توانند تاثیر صدا بر پاسخ های فیزیولوژیکی بدن را کاهش یا افزایش دهند. هدف این تحقیق بررسی نقش حساسیت فردی به صدا بر پارامترهای فیزیولوژیکی بدن دانشجویان در حضور صدای فرکانس کم می باشد.

***مواد و روش ها:*** پژوهش حاضر از نوع مداخله ای می باشد. تعداد ۱۲۰ نفر به روش نمونه گیری هدفمند(۶۰ نفر حساسیت بالا و ۶۰ نفر حساسیت پایین) انتخاب شدند. با شبیه سازی محیط واقعی هر یک از افراد مورد مطالعه با ترازهای صوت ۵۰، ۶۰ و ۷۰ دسی بل معرض مواجهه قرار گرفتند. قبل و بعد مواجهه میانگین(دمای عمقی بدن، دمای سطح پوست، ضربان قلب، فشارخون و درصد اکسیژن بدن) اندازه گیری و ثبت شد. داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS vol.21 و آزمون تی مستقل مورد بررسی قرار گرفتند.

***یافته های پژوهش:*** نتایج نشان داد که صدای فرکانس کم پارامترهای فیزیولوژیکی را به صورت منفی تحت تاثیر قرار می دهد و با افزایش تراز صوت از ۵۰ به ۷۰ دسی بل شاخص های فیزیولوژیکی افزایش می یابند($P<0.05$). بررسی اثر توام میزان حساسیت افراد و جنسیت نشان داد که شاخص های فیزیولوژیکی در افراد با حساسیت بالا و زنان بیشتر تحت تاثیر قرار می گیرند($P<0.05$).

***بحث و نتیجه گیری:*** با توجه به این که فشارخون بالا در رابطه نزدیک با بیماری های قلبی-عروقی می باشد، بنا بر این به کار گیری افرادی که تحمل پذیرتر به صدا هستند(حساسیت فردی پایین) در جاهایی که مواجهه بیشتر از حد مجاز می باشد از بروز این عوارض جلوگیری به عمل آید.

**واژه های کلیدی:** صدای کم فرکانس، حساسیت فردی، پاسخ فیزیولوژیک

* نویسنده مسئول: گروه ارگونومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

*Email: Mohammad.babmiri@yahoo.com*

*Copyright © 2018 Journal of Ilam University of Medical Science. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution international 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material, in any medium or format, provided the original work is properly cited.*



[ Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-03-29 ]

[ DOI: 10.29252/sjimu.26.6.10 ]

## مقدمه

پژوهشگران بسیاری صدای کم فرکانس(LFN) را به صورت صدایی با باند پهن(BBN) و در محدوده فرکانسی ۲۰ الی ۲۰۰ هرتز و برخی ۱۰ الی ۲۵۰ هرتز تعریف کرده اند(۱). به طوری که در برخی از شهرها پس از استعمال دخانیات و آلودگی هوا، دومین عامل مهم سکته قلبی به شمار می رود، تفاوت ویژه این صدا با صداهای معمول در این است که صدای کم فرکانس علاوه بر محیط های صنعتی در محیط های عمومی نیز مواجهه با آن وجود دارد. صدای کم فرکانس معمولاً توسط منابعی نظیر سیستم های تهویه، پمپ ها، موتورهای دیزلی، توربین های گازی و وسایل ترابری تولید می شود. به همین دلیل این صدا علاوه بر محیط های صنعتی نظیر اتاق های کنترل، در مناطق مسکونی، اداری و غیره نیز موجود می باشد(۲). در جهان بیش از ۶۰۰ میلیون نفر در معرض صدای خطرناک در محیط های کاری خود قرار دارند، از این تعداد ۵۰ تا ۶۰ میلیون نفر در کشورهای اروپایی و آمریکای شمالی می باشند(۳). در آمریکا در سال ۲۰۰۰ بیش از ۹ میلیون کارگر در معرض صدای ۸۰ دسی بل و بالاتر قرار داشته و در کشورهای اتحادیه اروپا ۲۶ درصد از جمعیت کارگران حداقل در یک چهارم از زمان کار خود در معرض صدای بیش از حد مجاز قرار دارند(۴). سازمان بهداشت جهانی برآورد کرده است که حدود ۲۷۸ میلیون نفر دارای اختلالات شنوایی از نوع متوسط تا شدید هستند که ۱۶ درصد این کری ها از نوع شغلی و ناشی از صدا است(۵).

مطالعات متعددی تاثیر صدا را بر روی ضربان قلب مورد بررسی قرار داده اند Kristal-Boneh و همکاران گزارش دادند که میزان ضربان قلب خانم ها در حالت استراحت، ارتباط مستقیمی با تراز صوت داشت. هم چنین اختلاف در تغییرات ضربان قلب بین دو گروه مردان که در معرض صدای بالاتر و کمتر از ۷۰ دسی بل قرار داشتند، در قبل و بعد از مواجهه معنی دار بود(۶). در گزارشی دیگر ارتباط مستقیم و معنی داری بین مواجهه با صدا و تغییرات فشارخون سیستول و دیاستول به همراه ضربان قلب گزارش نشده است(۷). پژوهش های انجام شده نشان داده است که علت ۹۰ درصد از تغییرات فشارخون ناشناخته است و در ۴۳ مقاله منتشر شده در سال ۲۰۰۲ نشان داده که ۵ دسی بل افزایش تراز فشار صوت می تواند باعث افزایش ۰/۵۱ mm Hg فشارخون سیتولیک شده و ۱۴ درصد خطر ابتلا به افزایش فشارخون را بالا ببرد(۸). در پژوهش های متعدد انجام شده، مغایرت هایی مشاهده می گردد. به طور مثال در اکثر مطالعات به نقش حساسیت به صدا به صورت عام و حساسیت به صدای کم فرکانس به صورت خاص توجه نشده است و در برخی مطالعات این تاثیر را در محدوده سنی ۵۰ سال بیان نموده اند، البته بیشتر محققان بر اثر مزمن صدا بر فشارخون اذعان دارند و نشان داده اند که صدا با ایجاد تصلب شرایین می تواند باعث افزایش فشارخون گردد. البته قابل ذکر است که هر محققی با توجه به محدودیت هایی که در مطالعه وجود داشته نتایج به دست آمده از پژوهش خود را تجزیه و تحلیل و توصیف نموده و این محدودیت ها در به دست آمدن نتایج مشابه یا مغایر دخالت داشته است(۱۱-۹). اگر چه مطالعه انجام گرفته توسط Andern و همکاران نشان داد که آدرنالین، نور آدرنالین، پرولاکتین، و هورمون رشد تحت تاثیر صدا قرار نمی گیرد(۱۲). این تغییرات باعث افزایش خطر ابتلا به فشارخون بالا، تصلب شرایین و در مرحله شدیدتر منجر به آنفارکتوس قلبی و سکته مغزی می گردد(۱۳). هر چند، نتایج این مطالعات مقطعی به دلیل حضور عوامل مداخله گر همانند ریسک فاکتورهای بیماری های قلبی-عروقی مثل سن، سیگار، جنس و چربی خون مورد مناقشه می باشند(۱۴). در ارتباط با تاثیر حاد مواجهه با صدای زیاد در محیط کار نتایج متناقضی منتشر شده است. عده ای تغییرات معنی دار هر دو فشارخون سیستولیک و دیاستولیک(۱۵)، عده ای فقط فشارخون دیاستولیک(۱۶) یا سیستولیک(۱۷) و بعضاً هیچ کدام(۱۸) را گزارش کرده اند. به طور مشابه، در مورد رابطه صدا با ضربان قلب و دمای عمقی بدن نیز نتایج متناقضی به دست آمده است(۱۹). اهمیت مطالعه ارتباط بین صدای شدید با پارامترهای فشارخون و ضربان قلب از آن جهت حائز اهمیت است که این پارامترها می توانند پیش علامت و یا حتی دلیل



[ Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-03-29 ]

[ DOI: 10.29252/sjimu.26.6.10 ]

نارسایی های قلبی-عـــروقی باشند. در ایـــــن رابطه Babish و همکاران در این ارتباط گزارش دادند که به طور معنی داری افرادی که در مواجهه با صدای فرودگاه هستند، دارای فشارخون بالا بوده و از داروهای قلبی استفاده می کنند(۲۰). هم چنین Kempen و همکاران در یک مطالعه متاآنالیز، ارتباط قوی بین قرار گرفتن در معرض صدا(صدای ترافیک و صنعتی) و بیماری قلبی و فشارخون را مشاهده کردند(۵). هم چنین یک مقاله مروری در ارتباط با اثرات قلبی-عروقی صدا در محیط کار توسط Skogstand و همکاران نشان داد که قرار گرفتن در معرض صدای شغلی به طور چشمگیری با فشارخون در ارتباط است(۱۳).

با توجه پراکندگی و نتایج متناقض گزارش شده در این زمینه و نقش تاثیرگذار عوامل مداخله گر در این ارتباط و تاثیرات متفاوت فیزیولوژیکی و روانی صدا بر انسان، و در نظر نگرفتن نقش حساسیت فردی به صدا این مطالعه با هدف تعیین نقش حساسیت فردی به صدای کم فـــرکانس و تاثـــیر آن بر پارامترهای فیزیولوژیکی(دمای عمـــقی بدن، دمای سطح پوست ضربان قلب، فشار دیاستولیک، فشار سیستولیک، درصد اکســـیژن) در ســـه تراز(۵۰، ۶۰ و ۷۰ دسی بل) با شبیه سازی محیط واقعی در آزمایشگاه انجام گردید.

## مواد و روش ها

پژوهش حاضر از نـــوع مداخلـــه ای و تجربی می باشد. جامعه پژوهش دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی همدان بودند که از میان آن ها تعداد ۱۲۰ نفر به روش نمونه گیری هدفمند(۶۰ نفر حساسیت بالا و ۶۰ نفر حساسیت پایین) انتخاب و به مطالعه وارد شدند. معیارهای ورود افراد به مطالعه شامل قرار داشتن در محدوده سنی ۲۰ تا ۳۰ سال، برخورداری از سلامت شنوایی(داشتن افت شنوایی کمتر از ۲۵ دسی بل)، نداشتن سابقه بیماری های قلبی-عروقی، مشکلات تنفسی(آسم)، عدم مصرف کننده داروهای تاثیرگذار بر روی ضربان قلب، دیابت، صرع، عدم استعمال دخانیات یا ورزشکار حرفه ای نبودن بود. برای حذف عوامل مداخله گر، قبل از انتخاب نمونه ها از آنان تست ادیومتری در دانشکده بهداشت صورت گرفت، اطلاعات فردی و سوابق بیماری ها به وسیله پرسش نامه از افراد مورد مطالعه جمع آوری و به دقت بررسی شد و در صورت نداشتن معیارهای ورود از جامعه مورد مطالعه خارج شدند. پس از ورود فرد به آزمایشگاه ۱۵ دقیقه به فرد استراحت داده شد تا بدن وی به سیکل طبیعی باز گردد. پس از تکمیل پرسش نامه حساسیت به صدای کم فرکانس و مقیاس چشمی میزان ناراحتی ناشی از صدا؛ برای اندازه گـــیری فشـــــارخون سیستولیک، دیاستولیک و ضربان قلب از دستـــگاه نبض سنج Beurer ساخت کشور آلمان مدل BC32 و هم چنین برای اندازه گیری درصد اکسیژن بدن از پالس اکسی متر انگشتی زیکلاس مدل CMS50 DL ساخت کشور آمریکا و برای اندازه گیری دمای عمقی بدن از Ear Thermometer مدل CE 0120 ساخت کشور کره و برای اندازه گیری دمای سطح پوست از kiray 300 مدل Kimo ساخت کشور آمریکا استفاده گردید. در این مطالعه تحت شرایط کنترل شده آزمایشگاهی، افراد در تماس با ترازهای ۵۰، ۶۰ و ۷۰ دسی بل به مدت ۴۰ دقیقه با توجه به پژوهش های مشابه انجام گرفته و پس از محاسبه زمان مجاز تماس، در سه روز متوالی قرار گرفتند(۱۷). بعد از مواجهه با صدا مجدداً (فشارخون سیستولیک و دیاستولیک، ضربان قلب، درصد اکسیژن، دمای عمقی بدن و دمای سطح پوست) اندازه گیری شد، و میزان ناراحتی ناشی از صدا دوباره ثبت گردید. جهت جلوگیری از اثر توالی آزمایش، فاصله بین هر آزمایش ۲۴ ساعت در نظر گرفته شد.

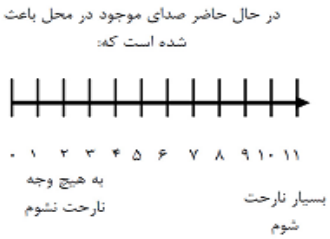
حساسیت به صدای کم فرکانس و میزان ناراحتی ناشی از صدا، توسط پرسش نامه تعیین گردید. این پرسش نامه ها بر اساس استاندارد ISO15666 تهیه شده اند(۹). از طریق(test re test) ضریب پایایی پرسش نامه حساسیت به صدای کم فرکانس در مطالعه حاضر ۰/۸۹ به دست آمد. با استفاده از این پرسش نامه افراد به دو گروه با حساسیت بالا و حساسیت پایین نسبت به صدای کم فرکانس تقسیم بندی گردیدند. این پرسش نامه شامل سه پرسش و هر پرسش دارای پنج مقیاس درجه بندی پاسخ دهی از کاملاً موافقم(۱) تا کاملاً مخالفم(۵) می باشد. به این ترتیب افرادی که نمره آن ها بیشتر یا مساوی ۹ بود در گروه با حساسیت بالا به صدای کم فرکانس یا +LFN و بقیه در گروه



[ Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-03-29 ]

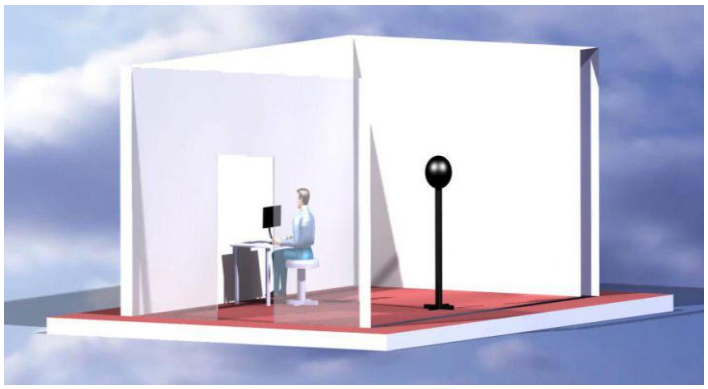
[ DOI: 10.29252/sjimu.26.6.10 ]

با حساسیت پایین یا LFN- تقسیم می شوند(۱۴). میزان ناراحتی ناشی از صدا بر مبنای یک پرسش قبل و پس از مواجهه، مطابق با استاندارد ISO15666 سنجیده شد این پرسش در شکل شماره ۱ آورده شده است.




**شکل شماره ۱. پرسش مربوط به ناراحتی ناشی از صدا(ISO15666)**

آزمایشگاه ارگونومی با ابعاد داخلی ۵x۴ متر که در هنگام بسته بودن درب، تراز صدای معادل محیط داخل آن کمتر از ۳۰ دسی بل بود برای انجام پژوهش در نظر گرفته شد. جنس سطوح داخلی محیط آزمایش، دیوارها و سقف از جنس گچ و کف از جنس سنگ است که می توان گفت شبیه به محیط واقعی است شکل شماره ۲ نمای کلی محیط آزمایش را نشان می دهد. اصوات مورد استفاده با نرم افزار Cool Edit Program تولید شدند. این برنامه یک نرم افزار قوی جهت تولید صدا در فرکانس های متفاوت به خصوص صدای فرکانس کم می باشد. در هنگام پخش صدا تراز معادل فشار صوت در کنار گوش افراد مورد آزمایش و در جایگاه نشستن آن ها اندازه گیری شد. صداسنج مورد استفاده در تحقیق از نوع SVANTEK مدل ۹۷۱ ساخت شرکت لهستان-آمریکا می باشد که بر اساس استاندارد IEC 61672 کار می کند که قابلیت آنالیز ۱/۱ و ۳/۱ اکتاوباند را دارا می باشد. بلندگوهای مورد استفاده در این پژوهش از نوع بلندگوی کروی شکل به همراه یک آمپلی فایر SWA-100 جهت تقویت صدا در فرکانس های پایین بود که صدایی مشابه محیط کار تولید می‌کند. اطلاعات جمع آوری شده با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ و از آزمون های آماری تی زوجی و مستقل استفاده شد.



**شکل شماره ۲. نمای کلی محیط آزمایش**

## یافته های پژوهش

میانگین سنی دانشجویان ۲۴/۵۲ سال با انحراف معیار ۳/۳۳ بود. جدول شماره ۱ مقایسه ناراحتی ناشی از صدا در افراد با حساسیت بالا و حساسیت پایین، قبل و بعد مواجهه را نشان می دهد.



[ Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-03-29 ]

[ DOI: 10.29252/sjimu.26.6.10 ]

**جدول شماره۱. مقایسه ناراحتی ناشی از صدا در افراد با حساسیت فردی بالا و پایین، قبل و بعد از مواجهه با صدا**

| متغیر مورد بررسی | سطح مواجهه | میانگین(SD) افراد با حساسیت بالا | میانگین(SD) افراد با حساسیت پایین | P |
|---|---|---|---|---|
| ناراحتی ناشی از صدا | قبل از مواجهه | ۱/۱۷ (۱/۲۵) | ۱/۱۵ (۱/۴۷) | ۰/۲۸۲ |
| | بعد از مواجهه | ۵/۰۲ (۲/۳۷) | ۳/۹۹ (۱/۹۶) | <۰/۰۰۰۱ |

با توجه به جدول شماره ۱، میانگین ناراحتی ناشی از صدا قبل از مواجهه برای هر دو گروه(افراد با حساسیت بالا و پایین) از لحاظ آماری معنی دار نیست، ولی بعد از مواجهه افراد با حساسیت بالا دارای میانگین ناراحتی ناشی از صدا بالاتر از افراد با حساسیت پایین بوده و با توجه به مقدار P به دست آمده این اختلاف معنی دار است($P<0.0001$). جدول شماره ۲، میانگین پارامترهای فیزیولوژیکی افراد با حساسیت بالا قبل و بعد مواجهه با صدای کم فرکانس در تراز صوت های مختلف را نشان می دهد.

**جدول شماره ۲. میانگین پارامترهای فیزیولوژیکی قبل و بعد مواجهه با تراز فشار صوت مختلف در افراد با حساسیت فردی بالا**

| تراز فشار صوت | متغیر مورد بررسی | میانگین(SD) قبل از مداخله | میانگین(SD) بعد از مداخله | P |
|---|---|---|---|---|
| ۵۰ دسی بل | دمای عمقی بدن | ۳۵/۹۳ (۰/۳۷) | ۳۶/۵۴ (۰/۶۵) | <۰/۰۰۰۱ |
| | دمای سطح پوست | ۲۸/۰۰ (۰/۵۲) | ۲۸/۱۱ (۰/۳۳) | <۰/۰۰۰۱ |
| | ضربان قلب | ۶۹/۰۰ (۳/۱۱) | ۷۲/۹۶ (۳/۳۵) | <۰/۰۰۰۱ |
| | فشارخون سیستولیک(mmHg) | ۱۲۷/۳۶ (۰/۷۵) | ۱۲۸/۲۱ (۰/۸۰) | <۰/۰۰۰۱ |
| | فشارخون دیاستولیک(mmHg) | ۶۹/۵۱ (۰/۵۳) | ۷۱/۶۳ (۳/۸۷) | <۰/۰۰۰۱ |
| | درصد اکسیژن | ۹۵/۰۰ (۰/۵۰) | ۹۶/۱۳ (۰/۵۹) | <۰/۰۰۰۱ |
| ۶۰ دسی بل | دمای عمقی بدن | ۳۵/۹۲ (۰/۳۸) | ۳۷/۱۳ (۰/۸۳) | <۰/۰۰۰۱ |
| | دمای سطح پوست | ۲۸/۰۲ (۰/۱۸) | ۲۸/۳۱ (۰/۶۸) | <۰/۰۰۰۱ |
| | ضربان قلب | ۶۹/۰۲ (۰/۱۳) | ۷۵/۷۳ (۴/۴۷) | <۰/۰۰۰۱ |
| | فشارخون سیستولیک(mmHg) | ۱۲۷/۴۱ (۰/۶۱) | ۱۳۰/۱۳ (۲/۶۱) | <۰/۰۰۰۱ |
| | فشارخون دیاستولیک(mmHg) | ۶۹/۵۱ (۰/۵۳) | ۷۴/۰۱ (۵/۱۰) | <۰/۰۰۰۱ |
| | درصد اکسیژن | ۹۵/۰۰ (۰/۶۱) | ۹۷/۱۲ (۰/۹۷) | <۰/۰۰۰۱ |
| ۷۰ دسی بل | دمای عمقی بدن | ۳۵/۹۲ (۰/۳۸) | ۳۷/۹۶ (۱/۱۲) | <۰/۰۰۰۱ |
| | دمای سطح پوست | ۲۸/۲۳ (۰/۶۵) | ۳۰/۰۲ (۱/۵۸) | <۰/۰۰۰۱ |
| | ضربان قلب | ۶۹/۱۶ (۰/۳۷) | ۸۱/۸۶ (۸/۷۲) | <۰/۰۰۰۱ |
| | فشارخون سیستولیک(mmHg) | ۱۲۷/۴۳ (۰/۶۶) | ۱۳۷/۱۴ (۶/۳۸) | <۰/۰۰۰۱ |
| | فشارخون دیاستولیک(mmHg) | ۷۰/۲۸ (۱/۲۴) | ۸۰/۶۸ (۸/۲۸) | <۰/۰۰۰۱ |
| | درصد اکسیژن | ۹۵/۰۰ (۰/۹۷) | ۹۷/۸۹ (۰/۹۶) | <۰/۰۰۰۱ |

با توجه به جدول شماره ۲، در افراد با حساسیت بالا میانگین پارامترهای فیزیولوژیکی بعد از مواجهه نسبت به قبل از مواجهه، افزایش داشته و این تغییرات از لحاظ آماری معنادار است($P<0.0001$). جدول شماره ۳، میانگین پارامترهای فیزیولوژیک در افراد با حساسیت فردی پایین قبل و بعد مواجهه با صدای کم فرکانس در تراز صوت های مختلف را نشان می دهد.

[ Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-03-29 ]

[ DOI: 10.29252/sjimu.26.6.10 ]

**جدول شماره ۲. میانگین عملکردهای فیزیولوژیکی قبل و بعد مواجهه با تراز فشار صوت مختلف در افراد با حساسیت فردی پایین**

| تراز فشار صوت | متغیر مورد بررسی | میانگین(SD) قبل از مداخله | میانگین(SD) بعد از مداخله | P |
|---|---|---|---|---|
| ۵۰ دسی بل | دمای عمقی بدن | ۳۵/۴۴ (۱/۶۸) | ۳۵/۸۴ (۱/۸۵) | <۰/۰۰۰۱ |
| | دمای سطح پوست | ۲۷/۷۳ (۰/۹۶) | ۲۷/۷۵ (۰/۹۶) | <۰/۰۰۰۱ |
| | ضربان قلب | ۶۹/۶۸ (۱/۲۷) | ۷۱/۹۸ (۲/۱۳) | <۰/۰۰۰۱ |
| | فشارخون سیستولیک(mmHg) | ۱۲۶/۸۷ (۲/۹۸) | ۱۲۷/۵۴ (۳/۱۰) | <۰/۰۰۰۱ |
| | فشارخون دیاستولیک(mmHg) | ۶۸/۸۶ (۱/۹۲) | ۷۰/۱۹ (۲/۷۶) | <۰/۰۰۰۱ |
| | درصد اکسیژن | ۹۵/۳۴ (۰/۵۹) | ۹۵/۹۷ (۰/۶۳) | <۰/۰۰۰۱ |
| ۶۰ دسی بل | دمای عمقی بدن | ۳۵/۴۴ (۱/۶۸) | ۳۶/۱۹ (۱/۹۹) | <۰/۰۰۰۱ |
| | دمای سطح پوست | ۲۷/۷۳ (۰/۹۶) | ۲۸/۲۹ (۱/۲۱) | <۰/۰۰۰۱ |
| | ضربان قلب | ۶۹/۷۱ (۱/۲۹) | ۷۳/۰۹ (۳/۱۲) | <۰/۰۰۰۱ |
| | فشارخون سیستولیک(mmHg) | ۱۲۶/۹۰ (۲/۹۷) | ۱۲۸/۷۰ (۳/۵۹) | <۰/۰۰۰۱ |
| | فشارخون دیاستولیک(mmHg) | ۶۸/۸۰ (۲/۰۵) | ۷۱/۵۸ (۳/۶۸) | <۰/۰۰۰۱ |
| | درصد اکسیژن | ۹۵/۳۲ (۰/۶۰) | ۹۶/۷۰ (۰/۹۷) | <۰/۰۰۰۱ |
| ۷۰ دسی بل | دمای عمقی بدن | ۳۵/۴۶ (۱/۶۲) | ۳۶/۶۱ (۲/۰۶) | <۰/۰۰۰۱ |
| | دمای سطح پوست | ۲۷/۷۳ (۰/۹۶) | ۲۸/۷۷ (۱/۶۶) | <۰/۰۰۰۱ |
| | ضربان قلب | ۶۹/۷۵ (۱/۳۸) | ۷۶/۳۵ (۵/۶۹) | <۰/۰۰۰۱ |
| | فشارخون سیستولیک(mmHg) | ۱۲۷/۰۳ (۳/۲۹) | ۱۳۱/۱۹ (۵/۴۷) | <۰/۰۰۰۱ |
| | فشارخون دیاستولیک(mmHg) | ۶۸/۹۷ (۲/۱۵) | ۷۴/۲۶ (۶/۱۲) | <۰/۰۰۰۱ |
| | درصد اکسیژن | ۹۵/۳۶ (۰/۶۱) | ۹۷/۴۳ (۱/۲۲) | <۰/۰۰۰۱ |

با توجه به جدول شماره ۳، در افراد با حساسیت پایین میانگین(دمای عمقی بدن، دمای پوست، ضربان قلب، فشارخون و درصد اکسیژن) بعد از مواجهه نسبت به قبل مواجهه، افزایش داشته و این تغییرات از لحاظ آماری معنادار است($P<0.0001$). جدول شماره ۴، مقایسه پارامترهای فیزیولوژیکی را در افراد با حساسیت بالا و پایین بعد از مواجهه با ترازهای مختلف صوت نشان می دهد

**جدول شماره ۳. مقایسه پارامترهای فیزیولوژیکی در افراد با حساسیت فردی بالا و حساسیت فردی پایین، بعد از مواجهه با ترازهای مختلف صوت**

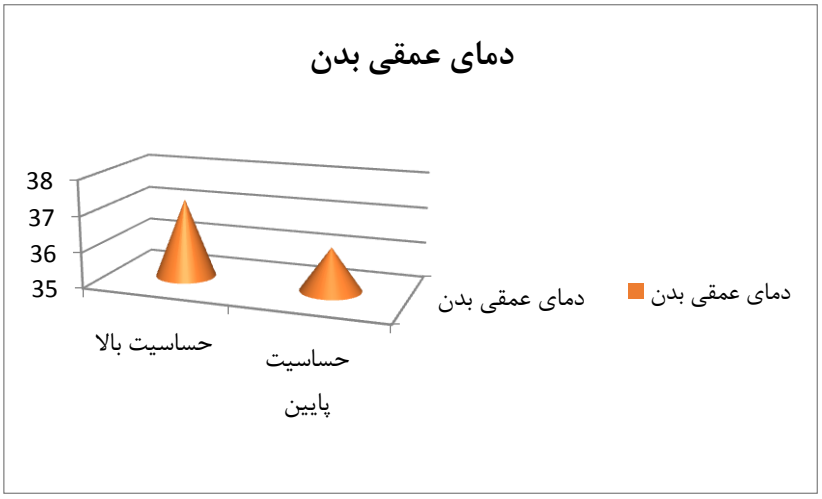
| تراز فشارصوت | متغیر مورد بررسی | میانگین(SD) افراد با حساسیت بالا | میانگین(SD) افراد با حساسیت پایین | P |
|---|---|---|---|---|
| ۵۰ دسی بل | دمای عمقی بدن | ۳۶/۵۴ (۰/۶۷) | ۳۵/۸۴ (۱/۸۵) | <۰/۰۰۰۱ |
| | دمای سطح پوست | ۲۸/۱۱ (۰/۳۳) | ۲۷/۷۵ (۰/۹۶) | <۰/۰۰۰۱ |
| | ضربان قلب | ۷۲/۹۶ (۳/۳۵) | ۷۱/۹۸ (۲/۱۳) | ۰/۰۰۷ |
| | فشارخون سیستولیک(mmHg) | ۱۲۸/۲۱ (۰/۸۰) | ۱۲۷/۵۴ (۳/۱۰) | ۰/۰۲۴ |
| | فشارخون دیاستولیک(mmHg) | ۷۱/۶۳ (۳/۸۷) | ۷۰/۱۹ (۲/۷۶) | ۰/۰۰۱ |
| | درصد اکسیژن | ۹۶/۱۳ (۰/۵۹) | ۹۵/۹۷ (۰/۶۳) | ۰/۰۴۸ |
| ۶۰ دسی بل | دمای عمقی بدن | ۳۷/۱۳ (۰/۸۳) | ۳۶/۱۹ (۱/۹۹) | <۰/۰۰۰۱ |
| | دمای سطح پوست | ۲۸/۳۱ (۰/۶۸) | ۲۸/۲۹ (۱/۲۱) | ۰/۰۰۱ |
| | ضربان قلب | ۷۵/۷۳ (۴/۴۷) | ۷۳/۰۹ (۳/۱۲) | <۰/۰۰۰۱ |
| | فشارخون سیستولیک(mmHg) | ۱۳۰/۱۳ (۲/۶۱) | ۱۲۸/۷۰ (۳/۵۹) | <۰/۰۰۰۱ |
| | فشارخون دیاستولیک(mmHg) | ۷۴/۰۱ (۵/۱۰) | ۷۱/۵۸ (۳/۶۸) | <۰/۰۰۰۱ |
| | درصد اکسیژن | ۹۷/۱۲ (۰/۹۷) | ۹۶/۷۰ (۰/۹۷) | ۰/۰۰۱ |
| ۷۰ دسی بل | دمای عمقی بدن | ۳۷/۹۶ (۱/۱۲) | ۳۶/۶۱ (۲/۰۶) | <۰/۰۰۰۱ |
| | دمای سطح پوست | ۳۰/۰۲ (۱/۵۸) | ۲۸/۷۷ (۱/۶۶) | <۰/۰۰۰۱ |
| | ضربان قلب | ۸۱/۸۶ (۸/۷۲) | ۷۶/۳۵ (۵/۶۹) | <۰/۰۰۰۱ |
| | فشارخون سیستولیک(mmHg) | ۱۳۷/۱۴ (۶/۳۸) | ۱۳۱/۱۹ (۵/۴۷) | <۰/۰۰۰۱ |
| | فشارخون دیاستولیک(mmHg) | ۸۰/۶۸ (۸/۲۸) | ۷۴/۲۶ (۶/۱۲) | <۰/۰۰۰۱ |
| | درصد اکسیژن | ۹۷/۸۹ (۰/۹۶) | ۹۷/۴۳ (۱/۲۲) | ۰/۰۰۱ |



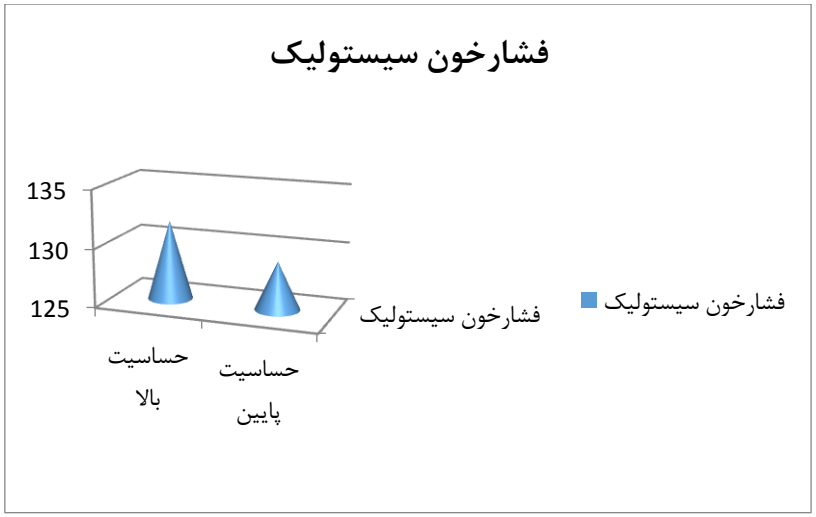
[ Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-03-29 ]

[ DOI: 10.29252/sjimu.26.6.10 ]

با توجه به جدول شماره ۴، بعد مواجهه با صدای کم فرکانس در هر سه تراز فشار صوت(۵۰ و ۶۰ و ۷۰ دسی بل) میانگین پارامترهای فیزیولوژیکی در افراد با حساسیت بالا بیشتر از افراد با حساسیت پایین بوده و این تغییرات با توجه به سطح معنی داری ۰/۰۵ از لحاظ آماری معنادار است. جدول شماره ۵ مقایسه پارامترهای فیزیولوژیکی در افراد با حساسیت بالا به تفکیک جنسیت بعد مواجهه با تراز فشار صوت های مختلف را نشان می دهد. نمودارهای شماره ۱ و ۲ مقایسه دمای عمقی بدن و فشارخون سیستولیک را در افراد با حساسیت فردی بالا و پایین نشان می دهد.




**نمودار شماره ۱ . مقایسه میانگین دمای عمقی بدن در افراد با حساسیت فردی بالا و پایین**




**نمودار شماره ۱. مقایسه میانگین فشارخون سیتولیک در افراد با حساسیت فردی بالا و پایین**

با توجه به نمودارهای بالا پس از مواجهه با صدا میانگین شاخص های فیزیولوژیکی در افراد با حساسیت فردی بالا بیشتر از افراد با حساسیت پایین می باشد.

[ Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-03-29 ]

[ DOI: 10.29252/sjimu.26.6.10 ]

**جدول شماره ٤. مقایسه پارامترهای فیزیولوژیکی در افراد با حساسیت فردی بالا به تفکیک جنسیت بعد از مواجهه با تراز های مختلف صوت**

| تراز فشارصوت | متغیر مورد بررسی | میانگین(SD) زنان | میانگین(SD) مردان | P |
|---|---|---|---|---|
| ۵۰ دسی بل | دمای عمقی بدن | (۱/۶۷) ۳۶/۴۴ | (۱/۸۵) ۳۵/۸۴ | <۰/۰۰۰۱ |
| | دمای سطح پوست | (۱/۳۳) ۲۸/۰۱ | (۱/۱۶) ۲۷/۱۵ | <۰/۰۰۰۱ |
| | ضربان قلب | (۴/۳۵) ۷۲/۹۶ | (۳/۱۳) ۷۱/۹۸ | <۰/۰۰۰۱ |
| | فشارخون سیستولیک(mmHg) | (۴/۸۰) ۱۲۸/۲۱ | (۳/۱۰) ۱۲۷/۵۴ | <۰/۰۰۰۱ |
| | فشارخون دیاستولیک(mmHg) | (۴/۸۷) ۷۱/۶۳ | (۲/۷۶) ۷۰/۱۹ | <۰/۰۰۰۱ |
| | درصد اکسیژن | (۰/۶۹) ۹۶/۱۳ | (۰/۷۳) ۹۵/۹۱ | <۰/۰۰۰۱ |
| ۶۰ دسی بل | دمای عمقی بدن | (۰/۸۳) ۳۷/۱۳ | (۱/۹۹) ۳۶/۱۹ | <۰/۰۰۰۱ |
| | دمای سطح پوست | (۱/۶۸) ۲۸/۵۱ | (۱/۴۱) ۲۸/۲۹ | <۰/۰۰۰۱ |
| | ضربان قلب | (۴/۴۷) ۷۵/۷۳ | (۳/۱۲) ۷۳/۰۹ | <۰/۰۰۰۱ |
| | فشارخون سیستولیک(mmHg) | (۲/۶۱) ۱۳۱/۱۳ | (۳/۵۹) ۱۲۹/۷۰ | <۰/۰۰۰۱ |
| | فشارخون دیاستولیک(mmHg) | (۵/۱۰) ۷۵/۰۱ | (۳/۶۸) ۷۲/۵۸ | <۰/۰۰۰۱ |
| | درصد اکسیژن | (۰/۹۷) ۹۷/۱۲ | (۰/۹۷) ۹۶/۷۰ | ۰/۰۰۱ |
| ۷۰ دسی بل | دمای عمقی بدن | (۱/۱۲) ۳۷/۹۶ | (۲/۰۶) ۳۶/۶۱ | <۰/۰۰۰۱ |
| | دمای سطح پوست | (۱/۵۸) ۲۹/۰۲ | (۱/۶۶) ۲۷/۷۷ | <۰/۰۰۰۱ |
| | ضربان قلب | (۸/۷۲) ۸۳/۸۶ | (۵/۶۹) ۷۴/۳۵ | <۰/۰۰۰۱ |
| | فشارخون سیستولیک(mmHg) | (۵/۳۸) ۱۳۷/۱۴ | (۷/۴۷) ۱۳۱/۱۹ | <۰/۰۰۰۱ |
| | فشارخون دیاستولیک(mmHg) | (۸/۲۸) ۷۹/۷۸ | (۶/۱۲) ۷۴/۲۶ | <۰/۰۰۰۱ |
| | درصد اکسیژن | (۰/۹۶) ۹۷/۸۱ | (۱/۲۲) ۹۷/۵۳ | ۰/۰۰۱ |

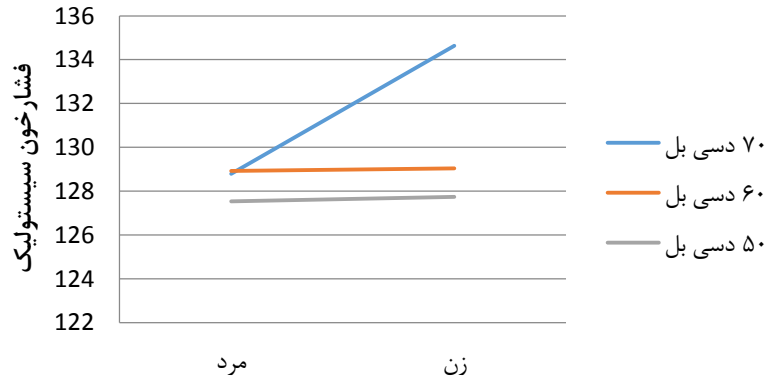
با توجه به جدول شماره ۵، بعد از مواجهه با صدا فرکانس کم در هر سه تراز فشار صوت در زنان میانگین(دمای عمقی بدن، دمای سطح پوست، فشار خون و درصد اکسیژن بدن) بیشتر از مردان بوده و این تغییرات از لحاظ آماری معنادار است($P<0.0001$). نمودارهای شماره ۳ و ۴ به خوبی این تغییرات را در زنان و مردان همراه با افزایش تراز فشار صوت نشان می دهد.




**نمودار شماره ۲. مقایسه میانگین دمای عمقی بدن در زنان و مردان با افزایش تراز فشار صوت**

[ Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-03-29 ]

[ DOI: 10.29252/sjimu.26.6.10 ]




**نمودار شماره ٤. مقایسه میانگین فشارخون سیستولیک در زنان و مردان همراه با افزایش تراز فشار صوت**

## بحث و نتیجه گیری

در بین جوامع کاری، مطالعات زیادی در زمینه تاثیر سروصدا بر روی ضربان قلب افراد، گزارش کرده اند که مواجهه با صدا باعث افزایش ضربان قلب در بین افراد جوان و پیر می شود(۲۱). همسو با این مطالعات، Lusk و همکاران، اثرات مزمن صدای محیط کار را بر روی فشارخون، ضربان قلب و درجه حرارت بدن بررسی کردند. در این مطالعه مشخص شد که صدا بر روی ضربان قلب تاثیرگذار است و افزایش تراز صدا موجب افزایش ضربان قلب، فشارخون و درجه حرارت بدن درکارگران مواجهه یافته با صدا می شود(۲۲). هم چنین مطالعات دیگری اثرات مختلف صدا را بر روی ضربان قلب(۱۸)، فشارخون و درجه حرارت بدن(۱۱،۱۳)، بیماری های قلبی-عروقی(۲۳،۲۴) گزارش کرده اند. در بررسی متون مطالعات انجام گرفته، مشخص شد که اکثر این مطالعات نقش حساسیت فردی در اثر مواجهه با صدا را نادیده گرفته اند. نتایج مطالعه ما نشان داد همان طور که در جدول شماره ۴ ملاحظه می کنید افراد دارای حساسیت بالا در مقایسه با افراد دارای حساسیت پایین نسبت به صدای کم فرکانس پارامترهای فیزیولوژیکی آن ها بیشتر تحت تاثیر قرار می گیرد و با افزایش تراز فشار صوت، میانگین(درجه حرارت بدن، دمای سطح پوست، ضربان قلب، فشارخون سیستولیک و دیاستولیک، درصد اکسیژن) در مقایسه با افراد حساسیت پایین اختلاف معناداری دارد. همانطور که در جدول شماره ۱ ملاحظه می کنید میانگین ناراحتی ناشی از صدا بعد از مواجهه در افراد با حساسیت بالا به مراتب بیشتر از افراد با حساسیت پایین می باشد که علت افزایش پارامترهای فیزیولوژیکی را در بعد مواجهه می توان به ناراحتی افراد نسبت به صدا دانست که در افراد با حساسیت فردی بالا این میزان ناراحتی بیشتر می باشد.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که میانگین فشار خون سیستولیک و دمای عمقی بدن با افزایش تراز فشار صوت افزایش پیدا می کند(نمودارهای شماره ۱ و ۲). نتایج مطالعه Thompson نیز نشان داد که میزان شیوع فشارخون بین گروه های مواجهه با صدای بلند و پایین از صفر تا ۳/۱ میلی متر جیوه متفاوت است(۲۵). لذا این یافته با نتایج این مطالعه مشابه می باشد نتایج مطالعه انجام شده توسط Tomei و همکاران نشان می دهد که میانگین فشارخون سیستولیک در کارگران در معرض صدا بیشتر از گروه کنترل بوده و اختلاف نیز از نظر آماری معنادار بوده است(۲۶). میانگین فشارخون دیاستولیک افراد با حساسیت بالا به صدا فرکانس کم با افزایش تراز صوت افزایش پیدا می کند و اختلاف بین قبل و بعد مواجهه معنی دار می باشد. لذا نتایج مطالعه حاضر در مورد فشارخون دیاستول با یافته های مطالعه انجام شده توسط Babish مغایر می باشد(۲۷)، علت مغایرت را به جامعه آماری و نوع صداهای محیطی که ممکن است اثرات متفاوتی را روی افراد بگذارد نسبت داد چرا که در مطالعه این محقق از صدای کم فرکانس و در مطالعه حاضر صدای ضبط شده ترافیک برای رانندگان پخش شد. در مطالعات میدانی انجام گرفته کارگرانی که با تراز ۷۰ دسی بل مواجهه داشتند افزایش فشارخون را در حین تماس و حتی چندین ساعت پس از تماس نشان داده اند(۲۱). کلانتری و



[ Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-03-29 ]

[ DOI: 10.29252/sjimu.26.6.10 ]

همکاران در مـــطالعات خود در محـــیط آزمایشگاهی مشـــابه کار حاضـــر، افزایش معنی دار فشارخون سیستولیک و دیاستولیک را گزارش کردند(۱۹،۲۵). با این حال Chang و همکاران تنها افزایش فشارخون سیستولیک و Talbott و هـــمکاران تنها افزایش فشارخون دیاستولیک را اعلام کردند(۲۱،۲۳). هم چنین مطالعاتی نظیر Melamed و همکاران این افزایش معنی دار را در هیچ کدام از فشارخون های سیستولیک و دیاستولیک مشاهده نکردند(۲۶-۲۴). شاید علت این تضاد با عواملی از قبیل تفاوت های نژادی، محیطی و شغلی در ارتباط باشد. در مجموع با توجه به کنترل عوامل مداخله گر در این مطالعه نظیر سن، توده بدنی، مصرف سیگار، بیماری ها، اعتیاد و سوابق فشارخون و از طرفی پراکندگی نتایج اخذ شده در مطالعات مختلف، به نظر می رسد عوامل مداخله گر شامل خصوصیات فیزیکی صوت(شامل مدت مواجهه فرکانس و تغییرات میزان صوت) و کار(شامل بارکاری و نوع کار) می تواند اثر مضاعفی در رابطه با مواجهه با صدا و فشارخون سیستولیک و دیاستولیک داشته باشد(۱۹،۱۶،۱۴،۲۰). با توجه به جدول شـــماره ۵ مقایـــسه عملکردهای فیزیولوژیکی را به تفکیک جنسیت نشان می دهد، زنان بیشتر از مردان تحت تاثیر صدای کم فرکانس هستند (نمودارهای شماره ۳ و ۴) که نتایج این پژوهش مغایر با یافته های مطالعه Chen می باشد، که علت مغایرت را می توان به حساسیت افراد نسبت داد چرا که در مطالعه حاضر برای تفکیک جنسیت حساسیت افراد در نظر گرفته نشده بود(۲۸). مطالعاتی نظیر Burns و همکاران در بین کارگران یک شرکت دفع زبالات الکترونیکی، هم چنین مطالعه Green و همکاران در بین کارگران معدن رابطه مثبت و معناداری بین صدا و ضربان قلب به دست آورده اند(۲۹،۳۰). در این مطالعه اگر چه خطای مربوط به تاثیر عوامل مداخله گر کاهش یافت اما نتایج حاصله می توانند تحت تاثیر خصوصیات فیزیکی صدا و نیز بارکاری قرار گرفته باشند. یادآوری می شود که شواهد و مدارک برای تعیین ارتباط بین صوت و افزایش فشارخون هنوز کامل نیست و این امر نه تنها به دلیل پیچیدگی صوت و بار کاری می باشد بلکه به دلیل حساسیت افراد به صدا، دقت و صحت روش های اندازه گیری فشارخون و کنترل اثر عوامل مخدوش کننده است. بنا بر این مطالعات گسترده تر و بیشتری با در نظر گرفتن این عوامل پیشنهاد می گردد.

در انتها لازم است که به محدودیت های پژوهش حاضر اشاره شود. در این پژوهش فقط از یک نوع صدا استفاده گردید، و تاثیر انواع صدا با فرکانس های متعدد بررسی نشد. عدم دقت دانشجویان در پاسخ گویی به پرسش نامه ها و کمبود منابع داخلی در زمینه بررسی نقش حساسیت فردی در تاثیرپذیری افراد از صدا از دیگر محدودیت های این پژوهش بود. با توجه به تفاوت شرایط محیطی صنایع در کشورها و حتی مناطق مختلف کشور، نوع تجهیزات مورد استفاده، نوع و نحوه استفاده از وســـایل حفاظت فردی، نوع مطالعه و تفاوت های فردی افراد، روش اندازه گیری فشارخون و یکسان نبودن تعاریف واژه ها(مانند فشارخون و حد مجاز صدا) امکان مقایسه دقیق این مطالعه با سایر مطالعات وجود ندارد لذا تفسیر جامع با محدودیت و مشکل همراه می باشد. به طور کلی می توان گفت که رابطه بین مواجهه با صوت و افزایش فشارخون و ضربان قلب معقول به نظر می رسد و لذا با توجه به این که فشارخون بالا در رابطه نزدیک با بیماری های قلبی-عروقی می باشد، بنا بر این به کار گیری افرادی که تحمل پذیرتر به صدا هستند(افراد دارای حساسیت پایین) در جاهایی که مواجهه با صدا بیشتر از حد مجاز می باشد از بروز عوارض قلبی-عروقی جلوگیری به عمل آید. بنا بر این توصیه می شود با کمک اقدامات مهندسی، گزینش صحیح افراد، اجرای برنامه های آموزشی، استفاده از لوازم حفاظت شنوایی و کاهش تراز صوت از خطر ابتلا به افزایش فشارخون کاسته شود و با سنجش دوره ای علایم فیزیولوژیکی و تشخیص به موقع از آسیب جلوگیری به عمل آید. علی رغم محدودیت های ذکر شده، با عنایت به نتایج پژوهش حاضـــر، پیشنـــهاد می شود که در پژوهش های آینده تاثیر انواع صدا را در تیپ های شخصیتی(درون گرایی/برون گرایی) بر فشار خون، ضربان قلب و دمای بدن بررسی شود.

*کد اخلاق مقاله:*

*IR.umsha.REC.1395.457*



[ Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-03-29 ]

[ DOI: 10.29252/sjimu.26.6.10 ]

*References*


1. Nia AS, Tousi MB, Moradi H. Noise pollution and traffic noise index in some main streets of Mashhad at heavy traffic time in summer. Ran J Med Phys2005;2:21-30.
2. Chang T, Jain R, Wang C, Chan C. Effects of occupational noise exposure on blood pressure. J Occup Environ Med2013;45:43-09. doi:10.1097/01.jom.0000100003.59731.3d
3. Fogari R, Zoppi A, Corradi L, Marasi G, Vanasia A, Zanchetti A. Transient but not sustained blood pressure increments by occupational noise an ambulatory blood pressure measurement study. J Hyper 2016;19:82-08.
4. 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 Psychol2005;6:182-95.
5. Tomei F, Fantini S, Tomao E, Baccolo T, Rosati M. Hypertension and Chronic Exposure to Noise. Arch Environ Health2017;55:44-09. doi:10.1080/ 00039890009604023.
6. Andren L, Lindstedt G, Bjorkman M, Borg K, Hansson L. Effect of noise on blood pressure and stress hormons. Clin Sci 1982;62:137-41.
7. Basner M, Babisch W, Davis A, Brink M, Clark C, S J, et al. Auditory and non-auditory effects of noise on health. Lancet2015;383:1325-32. doi: 10.1016/ S0140-6736(13)61613-X.
8. Skogstad M, Johannessen H, Tynes T, Mehlum I, Nordby K, Lie A. Systematic review of the cardiovascular effects of occupational noise. Occup Med Lond 2016;66:10-6. doi: 10.1093/occmed/kqv148.
9. Tomei G, Fioravanti M, Cerratti D, Sancini A, Tomao E, Rosati M, et al. Occupational exposure to noise and the cardiovascular system a meta-analysis. Sci Total Environ2015;408:681-9. doi:10.1016/j.scitotenv.2015.10.071.
10. Kalantary S, Dehghani A, Yekaninejad M, Omidi L, Rahimzadeh M. The effects of occupational noise on blood pressure and heart rate of workers in an automotive parts industry. Arya Atheroscler2015;11:215-09.
11. Sancini A, Caciari T, Rosati M, Samperi I, Iannattone G, Massimi R, et al. Can noise cause high blood pressure? Occupational risk in paper industry. Clin Ter 2014;165:304-11.
12. Chang T, Jain R, Wang C, Chan C. Effects of occupational noise exposure on blood pressure. J Occup Environ Med 2015;45:1289-96. doi:10.1097/01.jom.0000100003.59731.3d.
13. Melamed S, Kristalboneh E, Froom P. Industrial noise exposure and risk factors for cardiovascular disease findings from the CORDIS study. Noise Health1999;1:49-56.
14. Talbott E, Gibson L, Burks A, Engberg, Mchugh K. Evidence for a dose response relationship between occupational noise and blood pressure. Arch Environ Health1999;54:71-8. doi:10.1080/00039899909602239.
15. Kempen EV, Kruize H, Boshuizen H, Ameling C, Staatsen B, Hollander Ad. The association between noise exposure and blood pressure and ischemic heart disease a meta-analysis. Environ Health Pers 2012;110:307. doi: 10.1289/ehp.02110307.
16. Pourabdiyan S, Ghotbi M, Yousefi H, Habibi E, Zare M. [The epidemiologic study on hearing standard threshold shift using audiometric data and noise level among workers of sfehan metal industry]. Koomesh2009;10:253-60. (Persian) doi: 10.4103/2277-9531.112683.
17. Zamanian Z, Rostami R, Hasanzadeh J, Hashemi H. Investigation of the effect of occupational noise exposure on blood pressure and heart rate of steel industry workers. J Environ Publ Health2013;20:23-08.
18. ISO. Assessment of noise annoyance by means of social and socio acoustic surveys. ISO/TS Geneva Publication. 2008; P.15666.
19. Golmohammadi R, Aliabadi M. Noise Pollution and itsIrritating Effects in Hospitals of Hamadan Iran. Health Sys Res 2013;7:231-08.
20. Levy W, Cerqueira M, Harp G, Johannessen K, Abrass I, Schwartz R, et al. Effect of endurance exercise training on heart rate variability at rest in healthy young and older men. Am J Cardiol1998;82:1236-41.




[ Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-03-29 ]

[ DOI: 10.29252/sjimu.26.6.10 ]

21. Melanson E. Resting heart rate variability in men varying in habitual physical activity. Med Sci Sports Exe2009:11:114-09.
22. Lee sL, Hagerty B, Gillespie B, Caruso C. Chronic effects of workplace noise on blood pressure and heart rate. Arch Environ Health2015;57:273-81. doi:10.1080/00039890209601410.
23. Aydin Y, Kaltenbach M. Noise perception, heart rate and blood pressure in relation to aircraft noise in the vicinity of the Frankfurt airport. Clin Res Cardiol 2014;96:347-58. doi:10.1007/s00392-007-0507-y.
24. Kempen Ev, Kruize H, Boshuizen H, Ameling C, Staatsen B, Hollander Ad. The association between noise exposure and blood pressure and ischemic heart disease: a meta-analysis. Environ Health Perspect 2013;110:307-17. doi:10.1289/ehp.02110307.
25. Terry P, Abramson J, Neaton J. Blood pressure and risk of death from external causes among men screened for the multiple risk factor intervention trial. Am J Epidemiol2015;165:294-301. doi:10.1093/aje/kwk014.
26. Thompson S. Review extraaural health effects of chronic noise exposure in humans. Chrif Ver Wass Bod Luf 1993;88:91-117.
27. Tomei F, Fantini S, Tomao E, Baccolo T, Rosati M. Hypertension and chronic exposure to noise. Arch Environ Health Sys Res 2016;55: 319-25.
28. Babisch W. Epidemiological studies of the cardiovascular effects of occupational noise-a critical appraisal. Noise Health Sys Res1998;1:24-39.
29. Shuchang C, Yaqin N, Lei Z, Liya K, Luying L, Zhangping Y, et al. Noise exposure in occupational settingassociated with elevated blood pressure inChina. Public Health. 2017;17:107-14. doi:10.1186/s12889-017-4050-0
30. Burns K, Sun K, Fobil J, Neitzel R. Heart rate stress and occupational noise exposure among electronic waste recycling workers. Int J Environ Res Public Health 2016;13:1. doi: 10.3390/ijerph13010140.

[ Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-03-29 ]

[ DOI: 10.29252/sjimu.26.6.10 ]

# Investigating the Role of Individual Sensitivity in the Effects of Low-Frequency Noise(LFN) on Physiological Parameters of the Students of Hamedan University of Medical Sciences

*Derakhshan J[1], Abdi A[2], Yazdani S[3], Babmiri M[4*], S Saeedi[2], Khaledi Y[2]*

**(Received: September 17, 2017 Accepted: December 25, 2017)**

## Abstract

*Introduction:* Low-frequency noise, even at low levels, is annoying and affects the physiological function of individuals. Some individual differences, such as sensitivity to noise, can reduce or increase the effect of noise on physiological parameters. The purpose of this study was to investigate the effect of individual sensitivity on physiological parameters in the presence of low-frequency noise.

*Materials & Methods:* This is an interventional study. 120 subjects were selected through targeted sampling (60 high sensitivity and 60 low sensitivity). By simulating the real environment of each person, they were exposed to 50, 60, and 70 dB of noise. Before and after exposure, the mean body temperature, skin temperature, heart rate, blood pressure, and oxygen content was measured and recorded. Data were analyzed using the SPSS20 software package, independent t-test, and paired T-test.

*Ethics code: IR.umsha.REC.1395.457*

*Findings:* The results showed that low-frequency noise negatively affects physiological parameters and increases physiological parameters by increasing the noise level from 50 to 70 dB ($P<0.05$). Investigating the combined effect of individual sensitivity to noise and gender showed that physiological parameters are more affected in women and people with high sensitivity ($P<0.05$).

*Discussion & Conclusions:* Considering that high blood pressure is closely related to cardiovascular disease, the use of people who are more tolerant to noise (low sensitivity) in areas where exposure to noise is higher than the safe limit can prevent cardiac complications.

*Keywords:* Low-frequency noise (LFN), Individual sensitivity noise, Physiological parameter

*1. Dept of of Occupational Health, Faculty of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran*
*2. Kermanshah University of Medical Sciences, Health Center Paveh, Paveh, Iran*
*3. Dept of Biostatistics, Faculty of Paramedicine, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran*
*4. Dept of Ergonomics, Faculty of Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamedan, Iran*
** Corresponding author Email: Mohammad.babamiri@yahoo.com.*



[ Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-03-29 ]

[ DOI: 10.29252/sjimu.26.6.10 ]