

بررسی اثرات مواجهه با صدای محیط کار بر میزان فشار خون و ضربان قلب کارگران یک صنعت فولاد

زهرا زمانیان^۱، رضارستمی^{۲*}، جعفر حسن زاده^۳، حسن هاشمی^۴

۱. دانشیار گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران ۲. کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه ای، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران ۳. دانشیار گروه اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران ۴. مربی گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران

* نویسنده مسئول. تلفکس: ۰۷۱۳۷۲۴۴۷۹۲ ایمیل: Rostami.oh88@gmail.com

چکیده

زمینه و هدف: مواجهه با صدای بلند، موجب بروز پاسخ‌های فیزیکی، روانی و رفتاری و همچنین تأثیر بر روی عملکرد سیستم قلبی-عروقی و سیستم تنفسی در انسان و حیوان می‌شود. این مطالعه با هدف تعیین اثرات مواجهه با صدا بر میزان فشار خون و ضربان قلب در صنعت فولاد انجام شد.

روش کار: در این مطالعه مقطعی-تحلیلی-توصیفی تعداد ۵۰ نفر از شاغلین یک شرکت فولاد در استان فارس به عنوان گروه مورد مطالعه انتخاب شدند و تحت شرایط کنترل شده آزمایشگاهی، به مدت ۵ دقیقه در ۳ روز در معرض صدای ۸۵، ۹۵ و ۱۰۵ دسی بل قرار گرفتند. اطلاعات دموگرافیک افراد با پرسشنامه گردآوری شد. میزان فشار خون و ضربان قلب افراد در معرض صدا، قبل و بعد از مواجهه با استفاده از دستگاه نبض سنج مورد سنجش قرار گرفت. در نهایت نتایج بدست آمده با استفاده از نرم افزار SPSS تجزیه و تحلیل شد. جهت بررسی تغییرات ضربان قلب و فشار خون از آزمون تی زوجی استفاده شد.

یافته ها: نتایج این مطالعه نشان داد میانگین فشار خون سیستولیک در کارگران در معرض صدا نسبت به حالت قبل از مواجهه افزایش؛ و میانگین ضربان قلب کاهش داشت ولی این تغییرات از نظر آماری معنی دار نبود.

نتیجه گیری: نتیجه مطالعه حاضر مؤید نتایج مطالعات پیشین بوده و با توجه به یافته‌های این مطالعه، میزان ضربان قلب و فشار خون در اثر مواجهه حاد با ترازهای فشار صوت ۸۵، ۹۵ و ۱۰۵ دسی بل هیچگونه تغییر قابل ملاحظه‌ای نداشتند.

واژه های کلیدی: قلب، سیستولیک، تراز فشار صوت، نبض سنج

پذیرش: ۹۲/۸/۲۳

دریافت: ۹۲/۲/۱۶

مقدمه

صدا یکی از عوامل فیزیکی زیان‌آور صنایع به شمار می‌آید (۱-۳)، بطوری‌که در برخی شهرها پس از استعمال دخانیات و آلودگی هوا، دومین عامل مهم سکنه قلبی به شمار می‌رود (۴). همچنین پژوهشگران نشان داده‌اند که احتمال خطر مرگ در اثر سکنه قلبی به علت آلودگی صوتی حتی از خطر مرگ بر اثر سرطان ریه ناشی از آلودگی هوا بیشتر است. متخصصان مراکز تحقیقاتی انگلستان در مورد کسانی

که در محلات پر سر و صدا و خیابان‌های پر رفت و آمد شهر سکونت داشتند نیز نتایج مشابهی را گزارش نموده‌اند (۴). از نظر سازمان بهداشت جهانی صدا به عنوان سومین آلاینده خطرناک شهرهای بزرگ محسوب می‌شود (۴) و این سازمان میزان خسارت روزانه ناشی از سر و صدا را در حدود ۴ میلیون دلار برآورد کرده است (۲،۱). وجود صدای نامطلوب در محیط‌های صنعتی می‌تواند عواقب جدی روی سلامت کارگران داشته باشد (۵).

افزایش $0/51 \text{ mm Hg}$ فشارخون سیستولیک شده و ۱۴ درصد خطر ابتلا به افزایش فشار خون را بالا ببرد (۱۲). در پژوهش‌های متعدد انجام شده، مغایرت‌هایی مشاهده می‌گردد، به طور مثال در برخی مطالعات این تاثیر را در محدوده سنی ۵۰ سال بیان نموده‌اند، البته بیشتر محققان بر اثر مزمن صدا بر فشار خون اذعان دارند و نشان داده‌اند که صدا با ایجاد تصلب شرایین می‌تواند باعث افزایش فشار خون گردد. البته قابل ذکر است که هر محقق با توجه به محدودیت‌هایی که در مطالعه وجود داشته نتایج بدست آمده از پژوهش خود را تجزیه و تحلیل و توصیف نموده و این محدودیت‌ها در بدست آمدن نتایج مشابه یا مغایر دخالت داشته است (۱۸-۱۳).

با توجه به موارد فوق و تأثیرات متفاوت فیزیولوژیکی و روانی صدا بر انسان، این مطالعه با هدف تعیین اثرات مواجهه با صدا بر میزان فشار خون و ضربان قلب در صنعت فولاد انجام گردید.

روش کار

در این مطالعه مقطعی تحلیلی توصیفی اثر مواجهه با صدای محیط کار بر روی ضربان قلب، فشار خون سیستولیک و دیاستولیک مورد بررسی قرار گرفت. ورود به مطالعه به صورت نمونه‌گیری تصادفی ساده بود. تعداد نمونه مورد نیاز با حدود اطمینان ۹۵٪ و با استحکام^۴ مطالعه ۹۰٪، ۵۰ نفر مشخص گردید. در این مطالعه، معیارهای ورود افراد به مطالعه شامل دارا بودن سلامتی جسمانی و روانی، عدم استعمال دخانیات، عدم مصرف الکل، عدم مصرف داروهای خواب‌آور و عدم نوبت کاری بوده است. اطلاعات دموگرافیک از طریق پرسشنامه و برای اندازه‌گیری فشار خون سیستولیک و دیاستولیک و ضربان قلب از دستگاه نبض‌سنج Beurer مدل BC16 استفاده گردید. علاوه بر سنجش صدای محیط کار، یک نمونه از صدای محیط صنعتی برای استفاده در محیط

از اثرات بهداشت صدا بر بدن انسان می‌توان به صدمه دستگاه شنوایی، تداخل با مکالمه، اثر روی اندام بینایی، اثر بر سیستم تعادلی، ناراحتی اجتماعی، اثرات عصبی و روانی، اثر روی الکتروولت‌ها، اثرات فیزیولوژیکی و اثرات ذهنی اشاره کرد (۶). نتیجه مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۰ انجام شد حاکی از آن است که اصلی‌ترین اثر زیانبار مواجهه طولانی مدت با صدا در محیط کار، افت شنوایی ناشی از صدا است، البته در این مطالعه به اثر صدا بر فشار خون نیز اشاره شده است (۷). اسمیت^۱ و همکاران، و ون‌کمپن^۲ و همکاران پاسخ‌های فیزیولوژیک بدن هنگام مواجهه با صدای بلند را مورد بررسی قرار داده و دریافتند که مواجهه با صداهای تکراری و مداوم بطور مزمن موجب بروز اختلالات فیزیولوژیکی و روانی در انسان شده و موجب تغییر ضربان قلب و فشار خون می‌گردد (۸،۹). همچنین بر اساس مطالعه معتمدزاده و همکاران، مواجهه با صدای بالاتر از 85 dB_A موجب افزایش فشار خون سیستولیک و دیاستولیک شده و همچنین باعث اثر روی بازده کار و تداخل در مکالمه می‌شود (۱۰).

آیزینگ^۳ و همکاران اثرات صدا را تحت شرایط میدانی و آزمایشگاهی بررسی و با هم مقایسه کرده و دریافتند که مواجهه با تراز صدای ۹۷ دسی بل در نیمی از افراد تحت مطالعه تغییرات فیزیولوژیکی و روانی ایجاد کرد (۱۱). مطالعات متعددی بر روی تأثیر صداهای ناشی از محیط شغلی و محیط زیست بر سیستم قلبی عروقی و افزایش فشار خون و تأثیر بر ضربان قلب انجام پذیرفته است (۱۲).

پژوهش‌های انجام شده نشان داده است که علت ۹۰ درصد از تغییرات فشار خون ناشناخته است و در ۴۳ مقاله منتشر شده در سال ۲۰۰۲ نشان داده شده که ۵ دسی بل افزایش تراز فشار صوت می‌تواند باعث

¹ Smith

² VanKempen

³ Ising

⁴ Power

آزمایش ۲۴ ساعت در نظر گرفته شد. اطلاعات جمع‌آوری شده با استفاده از نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. لازم به ذکر است با انجام آزمون‌های نرم‌الیتی مشخص گردید متغیرهای فشار خون (سیستولیک و دیاستولیک) و ضربان قلب از توزیع نرمال برخوردار بودند، لذا با استفاده از آزمون پارامتریک Paired sample t-test، میانگین متغیرها قبل و بعد از مواجهه با صدا بررسی شدند.

یافته‌ها

جدول ۱ ویژگی‌های دموگرافیک افراد مورد مطالعه را نشان می‌دهد. در این مطالعه متغیرهای سن، وزن، قد، BMI، فشار خون سیستولیک و دیاستولیک و ضربان قلب توزیع نرمال داشتند.

آزمایشگاه با اتصال یک میکروفون به یقه لباس کارگر و نزدیک گوش وی به مدت ۱۰ دقیقه ضبط شد. در این مطالعه تحت شرایط کنترل شده آزمایشگاهی، افراد در تماس با ترازهای ۸۵، ۹۵ و ۱۰۵ دسی بل صدای سفید پیوسته با توجه به ویژگی‌های صنعت فولاد در سه روز متوالی قرار گرفتند. افراد در یک اتاق ساکت با تراز زمینه ۴۰ دسی بل قرار داشتند. قبل از مواجهه ضربان قلب و فشار خون سیستولیک و دیاستولیک اندازه‌گیری و سپس صدایی که از محیط کار ضبط شده بود، در ترازهای فوق به مدت ۵ دقیقه با توجه پژوهش‌های مشابه انجام گرفته و پس از محاسبه زمان مجاز تماس، پخش گردید (۱۱). بعد از مواجهه با صدا، مجدداً ضربان قلب، فشار خون سیستولیک و دیاستولیک اندازه‌گیری گردید. جهت جلوگیری از اثر توالی آزمایش، فاصله بین هر

جدول ۱. مشخصات دموگرافیک و شغلی افراد مورد مطالعه (n=۵۰)

متغیر مورد بررسی	میانگین (انحراف معیار)	دامنه
قد (سانتی متر)	۱۷۴ (۶/۱۴)	۱۶۰ - ۱۸۹
وزن (کیلو گرم)	۷۱/۷۸ (۱۲/۱۶)	۴۹ - ۱۱۰
BMI	۲۳/۴۲ (۳/۲۸)	۱۶/۹۵ - ۳۲/۱۴
سن (سال)	۲۸/۹۲ (۵/۴۰)	۱۹ - ۴۲

جدول ۲ میزان فشار خون سیستولیک و دیاستولیک و ضربان قلب افراد مورد مطالعه را، قبل و بعد از مواجهه با ترازهای صوتی در شرایط کنترل‌شده آزمایشگاهی، نشان می‌دهد.

جدول ۲. فشار خون سیستولیک و دیاستولیک و ضربان قلب قبل و بعد از مواجهه با ترازهای مختلف صوت

تراز فشار صوت	متغیر مورد بررسی	میانگین (SD) قبل از مواجهه	میانگین (SD) بعد از مواجهه	P-value*
۸۵ دسی بل	فشار سیستولیک (mmHg)	۱۱۷/۳۸ (۱۲/۳۲)	۱۱۵/۷۵ (۱۱/۰۹)	۰/۵۶۴
	فشار دیاستولیک (mmHg)	۷۳/۸۷ (۱۰/۷۸)	۷۴/۱۲ (۸/۶۹)	۰/۹۲۵
	ضربان قلب (bpm)	۷۴/۵ (۸/۳۳)	۷۱/۵ (۱۳/۰۶)	۰/۲۰۰
۹۵ دسی بل	فشار سیستولیک (mmHg)	۱۱۱/۸۸ (۷/۵۲)	۱۱۲/۱۲ (۵/۸۱)	۰/۸۸۹
	فشار دیاستولیک (mmHg)	۶۹/۳۷ (۴/۶۸)	۶۹/۷۵ (۴/۹۷)	۰/۶۲۳
	ضربان قلب (bpm)	۷۴/۵ (۹/۸۵)	۷۱/۷۵ (۹/۴۳)	۰/۱۴۷
۱۰۵ دسی بل	فشار سیستولیک (mmHg)	۱۰۹/۳۷ (۱۲/۵۱)	۱۱۱/۸۷ (۹/۸۱)	۰/۴۵۵
	فشار دیاستولیک (mmHg)	۶۹ (۶/۵)	۷۱/۵ (۶/۵۴)	۰/۳۰۸
	ضربان قلب (bpm)	۷۱/۱۲ (۹/۲۶)	۷۰/۸۷ (۱۱/۰۳)	۰/۸۹۵

*Pair samples t-test

تراز فشار صوت ۸۵ دسی‌بل، افزایش داشت. اما، مقادیر *p* نشان داد که تغییرات مشاهده شده به

همانطور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، میزان میانگین فشار خون سیستولیک در تمام ترازها، به جز

لحاظ آماری معنی‌دار نبود. این در حالی است که فشار خون دیاستولیک در هر سه تراز به صورت جزئی افزایش داشت. از طرفی میانگین ضربان قلب نیز در هر سه تراز کاهش داشته که با توجه به مقادیر p بدست آمده، تغییرات ضربان قلب نیز معنی‌دار نبود.

بحث

با توجه به اینکه در مطالعه حاضر اثر تغییرات تراز فشار صوت بر یک گروه با میانگین سنی ۲۸/۹۲ سال و وزن ۷۱/۷۸ مورد بررسی قرار گرفته، اثر عوامل مخدوش‌کننده ناشی از گروه‌های متفاوت از نظر نوع تغذیه، سن و... کنترل شده است. تفاوت میانگین فشار خون سیستولیک قبل از مواجهه و بعد از مواجهه با تراز فشار صوت ۹۵ دسی بل، ۰/۲۴ mmHg و با تراز فشار صوت ۱۰۵ دسی بل ۲/۵۲ mmHg و تفاوت میانگین فشار خون دیاستولیک قبل از مواجهه و بعد از مواجهه با تراز فشار صوت ۸۵ دسی بل ۰/۳۴ mmHg، تراز فشار صوت ۹۵ دسی بل ۰/۳۸ mmHg و با تراز فشار صوت ۱۰۵ دسی بل ۲/۵ mmHg بود؛ بنابراین با افزایش تراز فشار صوت، میانگین فشار خون افزایش یافت. همان‌گونه که مشاهده می‌گردد در ترازهای فشار بالاتر تفاوت میانگین فشار خون قبل و بعد از مواجهه بیشتر بود. مکانیسم تأثیرگذاری صدا بر فشار خون به روشنی مشخص نیست، با وجود این در برخی مطالعات در مواجهه با تراز بالاتر از ۹۰ دسی بل، ترشح بالای مواد تنگ‌کننده عروق در ادرار مشاهده شده که ممکن است بیانگر تأثیر بیولوژیکی مواجهه با صدا بر فشار خون باشد (۱۹). در مطالعه آیزینگ و همکاران هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری در ضربان قلب افراد در اثر مواجهه حاد با صدا مشاهده نشد (۱۱). مواجهه حاد با تراز صدای بین ۹۰ تا ۱۰۰ دسی بل موجب افزایش کاتکولامین‌ها می‌گردد (۲۰، ۱۹). که این امر ممکن است یکی از دلایل افزایش میزان فشار خون

سیستولیک و دیاستولیک باشد. با این وجود تغییرات مشاهده شده در مورد فشار خون از نظر آماری معنی‌دار نبود، که این یافته با نتایج مطالعه حاضر در توافق است. از طرفی معتمدزاده و همکاران نشان دادند که مواجهه با صدای بالاتر از ۸۵ dBA موجب افزایش فشار خون سیستولیک و دیاستولیک شده و همچنین روی بازده کار تأثیر داشته و باعث تداخل در مکالمه می‌شود (۱۰). بدین ترتیب یافته‌های این مطالعه نیز با مطالعه حاضر همخوانی دارد. مطالعه فوگاری^۱ و همکاران موید اثر صدا بر افزایش فشار خون می‌باشد، که با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد (۲۱). به دلیل اینکه عوامل مختلفی ممکن است بر روی فشار خون و ضربان قلب تأثیر داشته باشند، بنابراین تفسیر نتایج مربوط به اثرگذاری مواجهه با صدا بر روی تغییر این پارامترها باید با احتیاط صورت پذیرد و نیاز به انجام مطالعات بیشتری می‌باشد.

نتیجه‌گیری

نتیجه مطالعه حاضر مؤید نتایج مطالعات پیشین بوده و با توجه به یافته‌های این مطالعه، میزان میانگین ضربان قلب و فشار خون در اثر مواجهه حاد با ترازهای فشار صوت ۸۵، ۹۵ و ۱۰۵ دسی بل، قبل و بعد از مواجهه، اختلاف معنی‌داری نداشتند.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از همکاری کارکنان مجتمع صنعتی ذوب آهن پاسارگاد که در اجرای این طرح ما را یاری کردند، تقدیر و تشکر به عمل می‌آید. این طرح از طرف دانشگاه علوم پزشکی شیراز در قالب بخشی از پایان نامه دانشجویی به شماره قرارداد ۹۰-۵۹۴۰ حمایت مالی شده است.

¹ Fogari

References

- 1- Ahmadi S, Karboro AA, Einanlo M, Aubizade H, Zarei M. Occupational Noise Exposure and Hearing Loss Among Car Smoothers in Qazvin. Iran. J. Health & Environ. 2010, 3(4):85-92. [Persian]
- 2- Hygge S, Boman E, Enmarker I. The effects of road traffic noise and meaningful irrelevant speech on different memory systems. Scandinavian Journal of Psychology. 2003, 44: 13-21.
- 3- Gitanjali B, Ananth R. Effect of acute exposure to loud occupational noise during daytime on the nocturnal sleep architecture, heart rate, and cortisol secretion in healthy volunteers. J Occup Health. 2003, 45(3):146-52.
- 4- Haines MM, Stansfeld SA, Job RFS, Berglund B, Head J. Chronic aircraft noise exposure, stress responses, mental health and cognitive performance in school children. Psychological Medicine. 2001, 31: 265-277.
- 5- Ising H, Prasher D. Noise as a stressor and its impact on health. Noise Health. 2000, 2:5-6.
- 6- Nasiri P, Monazzam Esmaeelpour M, Rahimi Foroushani A, Ebrahimi H, Salimi Y. Occupational Noise Exposure Evaluation in Drivers of Bus Transportation of Tehran City. Iran. J. Health & Environ. 2009, 2(2): 124-131. [Persian]
- 7- Babisch, W. Traffic noise and cardiovascular disease: epidemiological review and synthesis. Noise & Health, 2000, 2(8):9-32.
- 8- Smith A A. review of the non auditory effects of noise on health. Work & Stress. 1991, 5(1): 49-62.
- 9- vanKempen EEMM, Kruize H, Boshuizen HC, Ameling CB, Staatsen BAM, de Hollander AEM. The Association between Noise Exposure and Blood Pressure and Ischemic Heart Disease: A Meta-Analysis. Environmental Health Perspectives. 2002, 110:307-317.
- 10- Motamedzadeh M, Ghazaiee S. Combined effects of noise and shift work on physiological parameters in a chemical industry workers. Journal of Hamedan University of Medical Sciences. 2003, 10(1): 39-46. [Persian]
- 11- Ising H, Michalak R. Stress effects of noise in a field experiment in comparison to reactions to short term noise exposure in the laboratory. Noise Health. 2004, 6: 1-7.
- 12- Sazgar nia A, Bahreini tousi MH, Moradi H. Noise pollution and traffic noise index in some Main Streets of Mashhad at heavy traffic time in summer. Iranian Journal of Medical Physics. 2005, 2 (8):21-30. [Persian]
- 13- 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. Journal Occupational Health Psychology. 2001, 6:182-195.
- 14- 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. Journal Hypertension. 2001, 19:1021-1027.
- 15- Tomei F, Fantini S, Tomao E, Baccolo TP, Rosati MV. Hypertension and Chronic Exposure to Noise. Archives of Environmental Health. 2000, 55:319-325.
- 16- Chang TY, Jain RM, Wang CS, Chan CC. Effects of Occupational Noise Exposure on Blood Pressure. Journal Occupational and Environmental Medicine. 2003, 45:1289-1296.
- 17- Lenzi P, Frenzilli G, Gesi M, Ferruci M, Lazzeri G, Fornai F, Nigro M. DNA Damage Associated with Ultrastructural Alterations in Rat Myocardium After Loud Noise Exposure. Environmental Health Perspectives. 2003, 111:467-471.
- 18- Campbell KC, Rybak LP, Khardori R. Sensorineural Hearing Loss and Dyslipidemia. American Journal of Audiology. 1996, 5:11-14.
- 19- Babisch, W. Stress hormones in the research on cardiovascular effects of noise. Noise & Health 2003;5 (18):1-11.
- 20- Ising H, Braun C. Acute and chronic endocrine effects of noise: Review of the research conducted at the Institute for water, soil and air hygiene. Noise Health. 2000, 2(7):7-24.
- 21- Fogari R, Zoppi A. Vanasia A, Marasi G, Villa G. Occupational noise exposure and blood pressure. J Hypertens. 1994, 12:475-479.

The Effect of Occupational Noise Exposure on Blood Pressure and Heart Rate among Workers of a Steel Industry

Zamanian Z¹, Rostami R*², Hasanzadeh J³, Hashemi H⁴

1. Associate Professor of Occupational Health, School of Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

2. MSc student of Occupational Health, School of Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

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

4. Instructor in Department of environmental health engineering, School of health, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran

* *Corresponding author.* Tel/ Fax: +987137244792

E-mail: Rostami.oh88@gmail.com

Received: 6 May 2013 Accepted: 14 Nov 2013

ABSTRACT

Background & Objectives: Exposure to high levels of noise causes physical, psychological, and behavioral responses. It also affects cardiovascular and respiratory systems in both animals and humans. The present study aimed to investigate the effect of noise exposure on blood pressure and heart rate in a steel industry.

Methods: In the present descriptive analytical and cross-sectional study, 50 workers were selected from a steel company in Fars province as a case group. They were exposed to 85, 95, and 105 dB noise for 5 minutes in 3 days at controlled laboratory condition. Demographic information of the subjects was gathered through a questionnaire. Blood pressure and heart rate of the participants were measured both before and after the exposure using a pulse meter. Finally, the data were analyzed by SPSS software. Paired t-test was applied to evaluate blood pressure and heart rate variations.

Results: Comparing to before exposure time, systolic blood pressure of the exposed workers was increased and heart rate was decreased; however, the differences were not statistically significant.

Conclusion: The study findings were in agreement with the results of the previous studies. According to the results, no considerable changes were observed in blood pressure and heart rate after acute exposure to noise at levels of 85, 95, and 105 dB.

Keywords: Heart; Systolic; Sound Pressure Level; Pulse Meter.