Journal of Occupational Hygiene Engineering Volume 4, Issue 2, Summer 2017, Pages: 53-58

Review Article

: 10.18869/acadpub.johe.4.2.53

A Review of the Auditory and Non-auditory Effects of Exposure to Noise on Women's Health

Shiva Soury[1], Rostam Golmohammadi[2,*]

[1] *PhD Student, Department of Occupational Health, School of Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran*
[2] *Professor, Department of Occupational Health, School of Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran*

**** Corresponding Author:** Rostam Golmohammadi, Center of Excellence for Occupational Health and Research Center for Health Sciences, School of Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran. Email: golmohamadi@umsha.ac.ir*

Received: 02/06/2017
Accepted: 24/08/2017

How to Cite this Article:
Soury S, Golmohammadi R. A Review of the Auditory and Non-auditory Effects of Exposure to Noise on Women's Health. *J Occup Hyg Eng*. 2017; 4(2): 53-58. DOI: 10.18869/acadpub.johe.4.2.53

Abstract

Background and Objective: Globally, increasing participation of women in the labor market is one of the most important social phenomena. Currently, an exponential number of pregnant mothers are working in industries in the developing countries. In this study, we aimed to analyze all the articles that examined the complications of occupational noise exposure among women.
Materials and Methods: The required data were collected from the international databases such as ScienceDirect, Scopus, ISI, and PubMed, and from the national databases including IranMedex, Magiran, and SID during 1980-2016. We performed the search using the following keywords: "occupational exposure", "women", "noise effects", and "pregnancy".
Results: Studies have shown differences in hearing loss and the description of tinnitus between men and women. Some studies have proposed that the effect of noise, as a risk factor for the incidence of ischemic heart disease and changes in plasma cortisol level, is significantly higher in women than in men. In addition, by causing some changes in maternal endocrine system, noise exposure during pregnancy can lead to fetal growth restriction and acquired hearing loss in the baby. Hypertension, painful menstruation, hormonal disorders, and reduced fertility are among other complications of maternal noise exposure.
Conclusion: Exposure to occupational noise, in addition to hearing loss and physiological effects, can have more consequences in women than in men in all circumstances, especially during pregnancy. Therefore, paying attention to the physiological and even psychological characteristics of women, especially pregnant women, in occupational health monitoring programs and periodic medical examinations is of great significance.

Keywords: Noise Effects; Occupational Exposure; Pregnancy; Women

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2025-08-24]

[DOI: 10.21859/johe.4.2.53]

Copyright © 2017 Journal of Occupational Hygiene Engineering. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (*http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/*) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cite

مقاله مروری

doi: 10.18869/acadpub.johe.4.2.53

مروری بر اثرات شنوایی و غیر شنوایی مواجهه شغلی با صدا بر سلامت زنان

شیوا سوری[۱]، رستم گلمحمدی[۲،*]

[۱] دانشجوی دکتری، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران
[۲] استاد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

* **نویسنده مسئول:** رستم گلمحمدی، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.
ایمیل: golmohamadi@umsha.ac.ir

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۰۳/۱۲
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۰۶/۰۲

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

چکیده

سابقه و هدف: امروزه یکی از مهم‌ترین پدیده‌های اجتماعی در جهان، افزایش مشارکت زنان در بازار کار است. هم‌اکنون تعداد مادران باردار شاغل در حوزه صنایع در کشورهای در حال توسعه، قابل توجه می‌باشد. در مطالعه حاضر، پژوهش‌هایی که به بررسی عوارض مواجهه با صدای شغلی در بین زنان پرداخته بودند، تجزیه و تحلیل شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه، داده‌های مورد نیاز از منابع و بانک‌های اطلاعاتی الکترونیکی در دسترس با جستجوی کلید واژه‌های مواجهه شغلی، زنان، اثرات صدا و بارداری در بازه زمانی سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۶، در پایگاه‌های اطلاعاتی بین‌المللی مانند: Science Direct، Scopus، ISI، Pubmed و داخلی همچون Iranmedex، Magiran و SID به‌دست آمد.

یافته‌ها: مطالعات انجام‌شده نشان داد که تفاوت‌هایی بین زنان و مردان در بروز افت شنوایی و شرح وزوز گوش وجود دارد. همچنین در دیگر مطالعات مشاهده شد که تأثیر صدا بر زنان، به‌عنوان یک ریسک‌فاکتور بروز بیماری‌های ایسکمیک قلبی و تغییر در سطح کورتیزول پلاسمایی، بسیار بیشتر از مردان است. گفتنی است مواجهه با صدا در دوران بارداری، با تغییر در سیستم غدد درون‌ریز مادر ممکن است سبب کاهش رشد جنین و نیز افت شنوایی نوزاد بعد از تولد شود. افزایش فشار خون، بروز قاعدگی دردناک، اختلالات هورمونی و کاهش باروری از دیگر عوارض مواجهه زنان با صدا می‌باشد.

نتیجه‌گیری: براساس نتایج به‌دست آمده مشاهده شد که مواجهه زنان با صدای شغلی علاوه بر افت شنوایی و آثار فیزیولوژیک، ممکن است در همه شرایط و به‌خصوص دوران بارداری عواقب بیشتری برای زنان نسبت به مردان داشته باشد؛ بنابراین توجه به ویژگی‌های فیزیولوژیک و حتی روانی زنان به‌خصوص زنان باردار در برنامه پایش سلامت شغلی و معاینات ادواری ضروری می‌باشد.

واژگان کلیدی: اثرات صدا، بارداری، زنان، مواجهه شغلی

مقدمه

امروزه افزایش مشارکت زنان در بازار کار یکی از مهم‌ترین پدیده‌های اجتماعی در جهان می‌باشد. برای مثال در سال ۲۰۰۸ از میان ۳ میلیارد نفر شاغل در سراسر جهان، ۱/۲ بیلیون نفر (۴۰/۴ درصد) زن بودند. این واقعیت نشان‌دهنده آن است که طی ۱۰ سال گذشته، تعداد زنان شاغل تقریباً به ۲۰۰ میلیون نفر رسیده است [۱]. طبق برآورد سازمان بهداشت جهانی (WHO: World Health Organization)، ۱۰ درصد جمعیت جهان در معرض مواجهه با صدایی هستند که پتانسیل ایجاد افت شنوایی را دارد. گفتنی است در سال ۲۰۱۵، حدود ۴۶ درصد از نیروی کار ایالات متحده آمریکا را زن‌ها تشکیل می‌داده‌اند و حدود سه چهارم آن‌ها در آن زمان در سن مؤثر باروری بودند. در این بین، ۱۵ درصد از زنان شاغل در سوئد اعلام کرده‌اند که حداقل در یک چهارم زمان کاری خود با صدایی که مانع ایجاد یک محاوره راحت است مواجه می‌شوند [۲]. هم‌اکنون تعداد مادران باردار شاغل در حوزه صنایع در کشورهای در حال توسعه، قابل توجه می‌باشد؛ بنابراین همواره مسائل مربوط به عوامل زیان‌آور شغلی و سلامت بارداری زنان مطرح می‌شود. از طرف دیگر، اکثر حدود مجاز شغلی، با اولویت قرارگرفتن مردان تعیین شده است [۳]. در مطالعه حاضر، پژوهش‌هایی که به بررسی عوارض مواجهه با صدای شغلی در بین زنان پرداخته بودند، تجزیه

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2025-08-24]

[DOI: 10.21859/johe.4.2.53]

و تحلیل شدند.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه، داده‌های مورد نیاز از منابع و بانک‌های اطلاعاتی الکترونیکی در دسترس با جستجوی کلید واژه‌های مواجهه شغلی، زنان، اثرات صدا و بارداری در بازه زمانی ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۶، از پایگاه‌های اطلاعاتی بین‌المللی مانند: Science Direct، Scopus، ISI، Pubmed و داخلی ازجمله: Iranmedex، Magiran و SID به‌دست آمد. بر این اساس، در کل ۱۲۶ منبع مشاهده شد که بعد از مطالعه، ۵۵ منبع به‌صورت دقیق‌تر بررسی گردید. گفتنی است از این منابع، ۴ مورد کتاب و ۶ مورد مطالعه مروری بودند که بیشترین سهم مربوط به مجله Noise and Health می‌باشد.

یافته‌ها

براساس یافته‌های به‌دست آمده، اثرات صدا بر سلامتی انسان را می‌توان به دو قسمت اثرات شنوایی و غیرشنوایی تقسیم نمود. اثرات شنوایی شامل افت شنوایی موقت و دائمی [۴] است و آثار غیر شنوایی صدا نیز، افزایش فشار خون [۵]، اختلال خواب [۶]، استرس فیزیولوژیک [۷]، بیماری‌های قلب و عروق [۸]، عوارض جانبی بارداری [۹] و غیره را در بر می‌گیرد. درادامه، اثرات مختلف صدا بر سلامت زنان مرور می‌شود.

افت شنوایی

گسترش افت شنوایی به ویژگی‌های صدا همچون: تراز صدا، مدت مواجهه، نوع صدا [۱۰]، مواجهه با داروهای اتوتوکسیک و حلال‌ها [۱۱،۱۲]، حساسیت‌های فردی، فاکتورهای ژنتیکی، سن و جنس بستگی دارد [۱۳-۱۵]. در یک مطالعه مشاهده شد که ۹۷ درصد کل موارد افت شنوایی مربوط به مردان بود. البته این موضوع تعجب‌آور نیست؛ زیرا تعداد مردان شاغل در صنعت بیشتر می‌باشد. گفتنی است در این گونه مطالعات بهتر است تأثیر تعداد مواجهات، کنترل شود.

نتایج برخی از مطالعات نشان داده است که تفاوت‌هایی در بروز افت شنوایی بین زنان و مردان وجود دارد [۱۶،۱۷]. براساس مطالعه‌ای که روی زنان شاغل در بیمارستان انجام شد، مشخص گردید که وزوز گوش و خستگی شنوایی ناشی از صدا در زنان شاغل در واحدهای با تراز صدای بالا، شایع‌تر بوده است. این موضوع نشان‌دهنده آن است که در محیط‌های غیرصنعتی این ترازها می‌تواند برای زنان مضر باشد [۱۸].

نتایج یک مطالعه دیگر نشان داد که شرح وزوز گوش [۱۵] در دو جنس متفاوت است. به گفته بیشتر مردان، وزوز گوش صدایی شبیه به زنگ (Ringing) دارد؛ ولی زنان آن را صدایی شبیه به زق زق یا هیاهو (Chirping) توصیف می‌کنند. علاوه بر آن، وزوز گوش در زنان معمولاً یک طرفه است و سبب ایجاد تنش در ناحیه گردن می‌شود. درخور ذکر است در آزمایش‌های غربالگری سلامت زنان علاوه بر افت شنوایی، وزوز گوش باید مد نظر قرار گیرد؛ زیرا تعداد قابل توجهی از زنان شاغل را درگیر خواهد کرد [۱۸].

استرس فیزیولوژیک

نتایج یک مطالعه نشان داد که خطر آسیب‌دیدگی برای زنانی که در محیط‌های کاری پیچیده با تراز صدای بالا کار می‌کنند، بیشتر از مردان می‌باشد و باعث ناراحتی و تحریک‌پذیری آن‌ها پس از اتمام زمان کار می‌شود [۱۹].

انواع صداهای محیطی ممکن است در سطحی نباشند که باعث بروز مشکلات شنوایی شوند؛ اما این میزان از صدا به‌عنوان یک منبع استرس می‌تواند باعث مشکلات خواب، عدم تمرکز، افسردگی و پرخاشگری شود. به‌عنوان مثال می‌توان به محیط‌های کاری معلمان مدارس و مربیان مهد کودک‌ها اشاره کرد [۲۰]. همچنین دیگر مطالعات نشان داده است که استرسورهای حاد مانند صدا می‌تواند عادات فیزیولوژیک را در زنان مختل نماید [۲۱،۲۲].

هورمون کورتیزول یکی از مهم‌ترین ترشحات سیستم اندوکرین است و در پاسخ به استرس، سنتز می‌شود و باعث افزایش قند خون یا هایپرگلایسمی می‌گردد. این هورمون شاخص معتبری برای ارزیابی استرس می‌باشد [۲۳-۲۵]. حالت طبیعی هورمون کورتیزول به این شکل است که مقدار آن هنگام صبح افزایش و در شب کاهش می‌یابد [۲۶]. گفتنی است بعد از مواجهه طولانی‌مدت با استرس توانایی تنظیم آن مهار می‌شود [۲۷].

یکی از مکانیسم‌های زیستی بیان می‌دارد که صدا باعث آزادسازی هورمون‌های استرس می‌شود [۲۸،۳۰]. این موضوع را می‌توان به شیوه پایش کورتیزول بزاقی در افراد مواجهه‌یافته بررسی نمود [۳۱]. نتایج یک مطالعه نشان داد که مواجهه با صدا در زنانی که در نزدیکی فرودگاه زندگی می‌کنند باعث افزایش سطح کورتیزول پلاسمایی شده است [۳۲]. این گونه مواجهات با صدا، شغلی محسوب نمی‌شوند؛ اما به‌عنوان یک زنگ خطر برای بررسی بیشتر زنان شاغل مورد توجه قرار می‌گیرند. گفتنی است اختلاف معناداری میان سطح کورتیزول در زنانی که با تراز فشار صوت بالای ۶۰ دسی‌بل و کسانی که با کمتر از ۵۰ دسی‌بل مواجهه داشتند وجود داشته است. به‌عبارتی به ازای هر ۵ دسی‌بل افزایش تراز فشار صوت، سطح کورتیزول پلاسمایی ۵ درصد افزایش یافت؛ درحالی که در مردان، رابطه‌ای بین مواجهه با صدای فرودگاه با سطح کورتیزول مشاهده نشد [۳۲].

از سوی دیگر نتایج نشان داد زنانی که با صدای کمتر از ۵۰ دسی‌بل مواجهه داشتند، آزردگی کمتری را نیز گزارش کردند. همچنین مشخص شد در افرادی که آزردگی متوسط و بالا را گزارش کرده‌اند؛ اما با صدای کمتر از ۵۰ دسی‌بل مواجهه داشتند سطح کورتیزول بزاقی افزایش نداشته است [۳۲].

بیان علت اختلاف تأثیر صدا بر سطح کورتیزول بزاقی در زنان

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2025-08-24]

[DOI: 10.21859/johe.4.2.53]

و مردان دشوار است. مطالعات کمی، متغیرهای تأثیرگذار بر استرس زنان شاغل مانند: وضعیت تأهل، تعداد فرزندان و غیره را مد نظر قرار داده‌اند [۳۲].

افزایش فشار خون

در مطالعه‌ای که در صنعت ریسندگی انجام شد، تراز صدا در ۹۵ درصد از ایستگاه‌ها بالاتر از حد مجاز بود. از ۶۱۸ زن شاغل در این صنعت، ۲۴/۴۳ درصد از آن‌ها در فرکانس بالا و ۱۸ درصد در فرکانس‌های پایین، افت شنوایی داشتند. گفتنی است فشار خون سیستولی و دیاستولی در گروهی که در فرکانس‌های بالا افت شنوایی داشتند بیشتر از گروهی بود که از نظر شنوایی نرمال بودند [۳۳].

شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد مواجهه مادر با صدا منجر به افزایش فشار خون می‌شود و می‌تواند خطر ابتلا به عوارض جانبی بارداری را افزایش دهد [۵].

قلب و عروق

نتایج مطالعات انجام‌شده نشان می‌دهد که مکانیسم‌های اصلی اثرات قلبی- عروقی مواجهه با صدا ناشی از استرس‌های زیستی است که با فعال‌شدن سیستم اعصاب خودکار و غدد درون‌ریز ایجاد می‌شود [۷،۳۴]. یکی از مکانیسم‌های زیستی بیان می‌دارد که صدا باعث آزادسازی هورمون‌های استرس می‌شود و عامل خطر برای بیماری‌های قلبی- عروقی است [۷،۲۹،۳۰]. صدا روند تصلب شرایین را در درازمدت افزایش می‌دهد و باعث مشکلات قلبی- عروقی می‌گردد [۳۵-۳۷].

به‌نظر می‌رسد زنان بیشتر از مردان تحت تأثیر عوارض مواجهه با صدای شغلی باشند. در مطالعه‌ای که از نظر اثرات صدا بر انفارکتوس میوکارد (۳۵۳ زن در گروه مطالعه و ۷۰۶ زن در گروه کنترل) انجام شد این موضوع تأیید گردید [۳۸-۴۰].

طبق پژوهش‌های انجام‌شده، مواجهه شغلی با صدا یک ریسک‌فاکتور برای بیماری‌های ایسکمیک قلبی است و این خطر در زنان به‌طور قابل توجهی بالاتر از مردان می‌باشد [۳۵،۴۱،۴۲].

اثرات تشدیدی

مواجهه همزمان زنان با صدا و شرایط کاری گرم و سرد در صنایع غذایی سبب ایجاد قاعدگی دردناک، اختلالات هورمونی و کاهش باروری خواهد شد [۲۰]. همچنین مواجهه با صدا در مشاغل پیچیده بر غیبت ناشی از بیماری در زنان تأثیر بیشتری داشته است [۴۳].

اثرات صدا در دوران بارداری

عوامل استرس‌زای محیطی می‌تواند بر سلامت زنان و نیز رشد جنین آن‌ها اثرگذار باشد [۹،۴۴]. با توجه به آنکه مطالعات زیادی در مورد اثرات صدا بر جنین انجام نشده است دقیقاً نمی‌توان گفت صدا در چه مرحله‌ای از دوره بارداری بر جنین تأثیر می‌گذارد [۹].

مطالعات انسانی و حیوانی نشان داده است که میزان میرایی صدا در اثر عبور از دیواره شکمی وابسته به فرکانس صدا می‌باشد. بر این اساس، صدا با فرکانس‌های متوسط و بالا بعد از عبور از دیواره شکمی و مایع آمنیوتیک بیش از ۲۰ دسی‌بل و فرکانس‌های پایین فقط ۰ تا ۵ دسی‌بل کاهش می‌یابد. همچنین طبق برخی مشاهدات، صدای ضربه‌ای با تراز فشار ۱۶۹ دسی‌بل در هوا در نزدیکی سر جنین گوسفند به ۱۶۱ دسی‌بل رسیده است [۴۵،۴۶].

افت شنوایی نوزاد

نتایج مطالعه Cohort در سوئد روی ۱۳۲۰۱۹۵ تولد، بین سال‌های ۱۹۸۶ تا ۲۰۰۸ نشان داد که مواجهه مادر با صدای بالای ۸۵ دسی‌بل در دوران بارداری با اختلال شنوایی کودک ارتباط دارد. اگر این نتایج به مادران شاغل تمام وقت که در دوران بارداری کمتر از ۲۰ روز غیبت داشته‌اند محدود شود، این ارتباط بیشتر خواهد شد [۹].

کاهش وزن نوزاد

نتایج این مطالعه نشان داد که مواجهه با صدا باعث افزایش استرس می‌شود. براساس یک فرضیه مطرح‌شده، استرس می‌تواند رشد جنین را از طریق سیستم غدد درون‌ریز تحت تأثیر قرار دهد. گفتنی است مادران ۲۰ تا ۳۴ ساله‌ای که در دوران بارداری نزدیک فرودگاه زندگی می‌کردند نوزادانی با وزن کمتر به دنیا آورده‌اند [۴۷،۴۸].

بحث

عوارض شنوایی مواجهه با صدا در هر دو گروه زنان و مردان به خوبی شناخته شده است. طبق برخی مطالعات انجام‌شده، جنسیت بر شیوع افت شنوایی تأثیر داشته و آسیب شنوایی ناشی از صدا در مردان شایع‌تر از زنان بوده است [۴۹،۵۰]. البته نباید فراموش کرد که اشتغال مردان در برخی مشاغل با تراز صدای بالا، بیشتر از زنان است و این موضوع می‌تواند علت نرخ بالاتر NIHL (Noise-Induced Hearing Loss) را در مردان توضیح دهد [۵۱].

در برخی مطالعات از صدا به‌عنوان عامل استرس‌زا نام برده شده است که می‌تواند باعث اختلال در مقدار هورمون کورتیزول شود. البته به‌نظر می‌رسد زمان مواجهه فرد با صدا نیز می‌تواند حائز اهمیت باشد [۳۲]. به‌عنوان مثال ممکن است میزان تغییرات سطح هورمون کورتیزول بین روزکاران با زنانی که در شیفت شب با صدا مواجهه داشته‌اند متفاوت باشد.

نتایج برخی مطالعات نشان داده است که سطح کورتیزول صبحگاهی در زنانی که با صدا مواجهه دارند، افزایش قابل توجهی

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2025-08-24]

[DOI: 10.21859/johe.4.2.53]

داشته؛ اما در مردان ارتباط معناداری مشاهده نشده است [۳۲]. این نتایج مؤید یک واکنش استرس فیزیولوژیک ناشی از صدا است و می‌تواند شروع‌کننده عوارض قلبی- عروقی باشد [۲۹-۲۷]. در یک مطالعه مروری سیستماتیک [۳۵] که به بررسی تأثیر صدا بر مشکلات قلب و عروق پرداخته است بیان شد که با وجود اختلافات در روش کار و محدودیت‌های مطالعات مورد بررسی و نتایج ضد و نقیض در آن‌ها، باز هم می‌توان از صدا به‌عنوان یک ریسک‌فاکتور مشکلات قلب و عروق نام برد. همچنین اعلام شد که اطمینان- نداشتن در مورد اثر صدا بر سلامت سیستم قلب و عروق در این گونه مطالعات، نباید دلیل به تعویق‌انداختن اقدامات پیشگیرانه برای کارگران به‌خصوص زنان باشد.

امروزه بیشتر زنان در سنین بارداری در بخش صنعت مشغول به کار هستند و ارتباط بین مواجهه شغلی مادران باردار با صدای بالای ۸۵ دسی‌بل و اختلال شنوایی در کودکان اثبات شده است [۹]. در برخی از کشورها الزامات خاصی برای محافظت زنان باردار در برابر مواجهات شغلی با صدا وجود دارد. برای مثال:

- در آلمان زنان باردار نباید در معرض مواجهه با صدای بیش از ۸۰ دسی‌بل (A) باشند.
- در ایتالیا دستورالعمل‌های ارزیابی ریسک مواجهه زنان باردار با صدا، ارتعاش و برخی داروها تدوین شده است.
- در انگلستان نیز راهنمای اجرایی ایمنی و بهداشت برای زنان باردار، صدا را به‌عنوان یک خطر شناخته است که باید در ارزیابی ریسک‌ها لحاظ شود [۵۲].

نتیجه‌گیری

مطالعه مروری حاضر نشان داد که مواجهه زنان با صدای شغلی علاوه بر افت شنوایی و تأثیرات فیزیولوژیک، آثار اختصاصی نیز دارد که برای زنان در همه شرایط و به‌خصوص دوران بارداری می‌تواند عواقب بیشتری نسبت به مردان داشته باشد؛ بنابراین توجه به ویژگی‌های فیزیولوژیک و حتی روانی زنان به‌خصوص زنان باردار در برنامه پایش سلامت شغلی و معاینات ادواری ضروری می‌باشد و توصیه اکید می‌شود که در برنامه تدوین حدود مجاز مواجهه شغلی و پژوهش‌ها به این موضوع توجه شود.

تشکر و قدردانی

؟؟؟

REFERENCES

1. Elder S, Schmidt D. Global employment trends for women, 2004. Geneva: Employment Analysis Unit, Employment Strategy Department, International Labour Office; 2004.
2. Frick K. Work environment dialogue in a Swedish municipality-strengths and limits of the Nordic work environment model. *Nordic J Work Life Stud*. 2013;**3**(1):69-93.
3. Dzhambov AM, Dimitrova DD. Occupational noise and ischemic heart disease: a systematic review. *Noise Health*. 2016;**18**(83):167-77. PMID: 27569404 DOI: 10.4103/1463-1741.189241
4. Verbeek JH, Kateman E, Morata TC, Dreschler WA, Mischke C. Interventions to prevent occupational noise-induced hearing loss. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;**10**:63-96. PMID: 23076923 DOI: 10.1002/14651858.CD006396.pub3
5. Gehring U, Tamburic L, Sbihi H, Davies HW, Brauer M. Impact of noise and air pollution on pregnancy outcomes. *Epidemiology*. 2014;**25**(3):351-8. PMID: 24595395 DOI: 10.1097/EDE.0000000000000073
6. Perron S, Tétreault LF, King N, Plante C, Smargiassi A. Review of the effect of aircraft noise on sleep disturbance in adults. *Noise Health*. 2012;**14**(57):58-67. PMID: 22517305 DOI: 10.4103/1463-1741.95133
7. Babisch W. Stress hormones in the research on cardiovascular effects of noise. *Noise Health*. 2003;**5**(18):1-11. PMID: 12631430
8. Babisch W, Houthuijs D, Pershagen G, Katsouyanni K, Velonakis M, Cadum E, et al. Hypertension and exposure to noise near airports-results of the HYENA study. 9th International Congress on Noise as a Public Health Problem (ICBEN), Foxwoods; 2008.
9. Selander J, Albin M, Rosenhall U, Rylander L, Lewne M, Gustavsson P. Maternal occupational exposure to noise during pregnancy and hearing dysfunction in children: a nationwide prospective cohort study in Sweden. *Environ Health Perspect*. 2016;**124**(6):855-60. PMID: 26649754 DOI: 10.1289/ehp.1509874
10. Campo P, Lataye RR. Intermittent noise and equal energy hypothesis. Noise-Induced hearing loss. St. Louis: Mosby Year Book; 1992.
11. Morata TC, Little MB. Suggested guidelines for studying the combined effects of occupational exposure to noise and chemicals on hearing. *Noise Health*. 2002;**4**(14):73-87. PMID: 12678930
12. Sliwinska-Kowalska M, Zamyslowska-Szmytke E, Szymczak W, Kotylo P, Fiszer M, Wesolowski W, et al. Exacerbation of noise-induced hearing loss by co-exposure to workplace chemicals. *Environ Toxicol Pharmacol*. 2005;**19**(3):547-53. PMID: 21783525 DOI: 10.1016/j.etap.2004.12.018
13. Humes LE. Noise-induced hearing loss as influenced by other agents and by some physical characteristics of the individual. *J Acoust Soc Am*. 1984;**76**(5):1318-29. PMID: 6512095
14. Pyykkö I, Pekkarinen J, Starck J. Sensory-neural hearing loss in forest workers. An analysis of risk factors. *Int Arch Occup Environ Health*. 1986;**59**:439-54.
15. Barrenäs M, Luxon L. Pigmentation and noiseinduced hearing loss: is the relationship between pigmentation and noise-induced hearing loss due to an otoxic pheolaminin interaction or to otoprotective eumelan effects. *Adv Noise Res*. 1998;**1**:59-71.
16. Fredriksson S, Hammar O, Torén K, Tenenbaum A, Waye KP. The effect of occupational noise exposure on tinnitus and sound-induced auditory fatigue among obstetrics personnel: a cross-sectional study. *BMJ Open*. 2015;**5**(3):e005793. PMID: 25818267 DOI: 10.1136/bmjopen-2014-005793
17. Berger EH, Royster LH, Thomas WG. Presumed noise-induced permanent threshold shift resulting from exposure to an A-weighted Leq of 89 dB. *J Acoust Soc Am*. 1990; **64**(1):192-7. PMID: 711994
18. Estola-Partanen M. Muscular tension and tinnitus: an experimental trial of trigger point injections on tinnitus. [PhD Dissertation]. Kirjapaino: Medical School, Department of Otorhinolaryngology, Tampere University Hospital; 2000.
19. Melamed S, Fried Y, Froom P. The joint effect of noise exposure and job complexity on distress and injury risk among men and women: the cardiovascular occupational risk factors determination in Israel study. *J Occup Environ Med*. 2004;**46**(10):1023-32. PMID: 15602176
20. Houtman IL, Kauppinen K, Kumpulainen R, Goudswaard A. Gender issues in safety and health at work: a review. Bilbao, Spain: European Agency for Safety and Health at Work; 2003.
21. Carter N, Beh HC. The effect of intermittent noise on cardiovascular functioning during vigilance task performance. *Psychophysiology*. 1989;**26**(5):548-59. DOI:

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2025-08-24]

[DOI: 10.21859/johe.4.2.53]

10.1111/j.1469-8986.1989.tb00708.x
22. Tafalla R, Evans GW. Noise, physiology, and human performance: the potential role of effort. *J Occup Health Psychol*. 1997;**2**(2):148-55. PMID: 9552287
23. Evans GW, Lercher P, Meis M, Ising H, Kofler WW. Community noise exposure and stress in children. *J Acoust Soc Am*. 2001;**109**(3):1023-7. PMID: 11303916
24. Miki K, Kawamorita K, Araga Y, Musha T, Sudo A. Urinary and salivary stress hormone levels while performing arithmetic calculation in a noisy environment. *Ind Health*. 1998;**36**(1):66-9. PMID: 9473861
25. Schulz P, Kirschbaum C, Pruessner J, Hellhammer D. Increased free cortisol secretion after awakening in chronically stressed individuals due to work overload. *Stress Health*. 1998;**14**(2):91-7.
26. Hofman LF. Human saliva as a diagnostic specimen. *J Nutrition*. 2001;**131**(5):1621S-5. PMID: 11340128
27. Spreng M. Possible health effects of noise induced cortisol increase. *Noise Health*. 2000;**2**(7):59-64. PMID: 12689472
28. Babisch W, Fromme H, Beyer A, Ising H. Increased catecholamine levels in urine in subjects exposed to road traffic noise: the role of stress hormones in noise research. *Environ Int*. 2001;**26**(7-8):475-81. PMID: 11485215
29. Ising H, Kruppa B. Health effects caused by noise: evidence in the literature from the past 25 years. *Noise Health*. 2004;**6**(22):5-13. PMID: 15070524
30. Spreng M. Possible health effects of noise induced cortisol increase. *Noise Health*. 2000;**2**(7):59-64. PMID: 12689472
31. Smyth J, Ockenfels MC, Porter L, Kirschbaum C, Hellhammer DH, Stone AS. Stressors and mood measured on a momentory basis are associated with salivary cortisol secretion. *Psychoneuroendocrinology*. 1998;**23**(4):353-70. PMID: 9695136
32. Selander J, Bluhm G, Theorell T, Pershagen G, Babisch W, Seiffert I, et al. Saliva cortisol and exposure to aircraft noise in six European Countries. *Environ Health Perspect*. 2009;**117**(11):1713-7. PMID: 20049122 DOI: 10.1289/ehp.0900933
33. Ni CH, Chen ZY, Zhou Y, Zhou JW, Pan JJ, Liu N, et al. Associations of blood pressure and arterial compliance with occupational noise exposure in female workers of textile mill. *Chin Med J*. 2007;**120**(15):1309-13. PMID: 17711734
34. McEwen BS, Stellar E. Stress and the individual. Mechanisms leading to disease. *Arch Intern Med*. 1993; **153**(18):2093-101. PMID: 8379800
35. Theorell T, Jood K, Järvholm LS, Vingård E, Perk J, Östergren PO, et al. A systematic review of studies in the contributions of the work environment to ischaemic heart disease development. *Eur J Public Health*. 2016;**26**(3):470-7. PMID: 27032996 DOI: 10.1093/eurpub/ckw025
36. Kersten N, Backé E. Occupational noise and myocardial infarction: considerations on the interrelation of noise with job demands. *Noise Health*. 2015;**17**(75):116-22. PMID: 25774615 DOI: 10.4103/1463-1741.153403
37. Dimitrova T, Karaslavova E. Vibrations in the working environment and risk of acute myocardial infarction. *Med Rev*. 2008;**44**(4):54-7.
38. Hallman T, Burell G, Setterlind S, Oden A, Lisspers J. Psychosocial risk factors for coronary heart disease, their importance compared with other risk factors and gender differences in sensitivity. *J Cardiovasc Risk*. 2001;**8**(1):39-49. PMID: 11234725
39. Wamala SP, Mittleman MA, Horsten M, Schenck-Gustafsson K, Orth-Gomer K. Job stress and the occupational gradient in coronary heart disease risk in women. The Stockholm female coronary risk study. *Soc Sci Med*. 2000;**51**(4):481-9. PMID: 10868664
40. Korshøj M, Krustrup P, Jespersen T, Søgaard K, Skotte JH, Holtermann A. A 24-h assessment of physical activity and cardio-respiratory fitness among female hospital cleaners: a pilot study. *Ergonomics*. 2013;**56**(6):935-43. PMID: 23586528 DOI: 10.1080/00140139.2013.782427
41. Higgins JP. Thompson SG. Quantifying heterogeneity in a meta analysis. *Stat Med*. 2002;**21**(15):395-8. PMID: 12111919 DOI: 10.1002/sim.1186
42. Kersten N, Backé E. Occupational noise and myocardial infarction: Considerations on the interrelation of noise with job demands. *Noise Health*. 2015;**17**(75):116-22. PMID: 25774615 DOI: 10.4103/1463-1741.153403
43. Fried Y, Melamed S, Ben-David HA. The joint effects of noise, job complexity, and gender on employee sickness absence: an exploratory study across 21 organizations- the CORDIS study. *J Occup Psychol*. 2002;**75**(2):131-44. DOI: 10.1348/09631790260098181
44. Wu TN, Chen LJ, Lai JS, Ko GN, Shen CY, Chang PY. Prospective study of noise exposure during pregnancy on birth weight. *Am J Epidemiol*. 1996;**143**(8):792-6. PMID: 8610689
45. Chordekar S, Kriksunov L, Kishon-Rabin L, Adelman C, Sohmer H. Mutual cancellation between tones presented by air conduction, by bone conduction and by non-osseous (soft tissue) bone conduction. *Hear Res*. 2012;**283**(1-2):180-4. PMID: 22037489 DOI: 10.1016/j.heares.2011.10.004
46. Gerhardt KJ, Abrams RM. Fetal exposures to sound and vibroacoustic stimulation. *J Perinatol*. 2000;**20**(8 Pt 2):S21-30. PMID: 11190697
47. Dancause KN, Laplante DP, Oremus C, Fraser S, Brunet A, King S. Disaster-related prenatal maternal stress influences birth outcomes: project ice storm. *Early Hum Dev*. 2011;**87**(12):813-20. PMID: 21784587 DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2011.06.007
48. Basner M, Brink M, Bristow A, de Kluizenaar Y, Finegold L, Hong J, et al. ICBEN review of research on the biological effects of noise 2011-2014. *Noise Health*. 2015;**17**(75):57-82. PMID: 25774609 DOI: 10.4103/1463-1741.153373
49. Tak S, Calvert GM. Hearing difficulty attributable to employment by industry and occupation: an analysis of the National Health Interview Survey-U.S., 1997 to 2003. *J Occup Environ Med*. 2008;**50**(1):46 -56. DOI: 10.1097/JOM.0b013e3181579316
50. Bohnker BK, Betts LS, Page JC, Rovig GW, Sack DM. Navy hearing conservation program: 1995-1999 retrospective analysis of threshold shifts for age, sex, and officer/enlisted status. *Mil Med*. 2004;**169**(1):73-6. PMID: 14964507
51. Helfer TM, Canham-Chervak M, Canada S, Mitchener TA. Epidemiology of hearing impairment and noise-induced hearing injury among U.S. military personnel, 2003-2005. *Am J Prev Med*. 2010;**38**(1S):S71-S7. PMID: 20117602 DOI: 10.1016/j.amepre.2009.10.025
52. Health and safety executive: a guide for new and expectant mothers on work. Bilbao, Spain: European Agency for Safety and Health at Work; 2005.

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2025-08-24]

[DOI: 10.21859/johe.4.2.53]