Occupational Medicine Quarterly Journal
Vol. 12, No.3, Autumn 2020
Pages: 35-43

فصلنامه علمی تخصصی طب کار
دوره ۱۲، شماره۳، پائیز ۱۳۹۹
صفحه: ۴۳-۳۵

تغییرات آستانه شنوایی کارگران یک صنعت فولاد سازی: پیگیری ۵ ساله

سید روح الله میری[1*]، احمدرضا زمانی[2]، اطهره نصری[3]، هادی هادیزاده[4]

چکیده

مقدمه: صدا یکی از مهم‌ترین عوامل زیان‌آور در محیط کار محسوب می‌شود. آثار فیزیولوژیک صدا بر روی انسان به‌صورت تدریجی در دراز مدت بروز می‌کند. علی‌رغم پیشرفت‌های صنعتی مواجهه با صدای بیش‌ازحد مجاز کماکان یکی از معضلات بهداشتی کارگران در جهان می‌باشد. هدف از انجام این مطالعه بررسی تأثیر صدا بر افت شنوایی کارگران صنعت فولاد بود.

روش بررسی: مطالعه حاضر از نوع توصیفی - مقطعی طراحی و اجرا شد. جامعه مورد بررسی ۱۲۱ نفر از کارگران یک صنعت نورد فولاد بودند که ادیومتری ۵ ساله آنها از سال ۹۱ تا ۹۵ مورد مطالعه قرار گرفت. آزمون ادیومتری این کارگران در ۵ سال مورد مطالعه توسط یک دستگاه ادیومتر انجام شده بود. نتایج ادیومتری آن‌ها با رعایت اصول اخلاقی از پرونده پزشکی آن‌ها استخراج و مورد بررسی قرار گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۲۱ صورت گرفت و جهت آنالیزهای آماری از آزمون‌های T-Testو Wilcoxon Signed Ranks Test استفاده شد.

نتایج: میانگین سنی شرکت‌کنندگان ۴/۹۲ ± ۳۸/۸۸ سال و میانگین سابقه کاری ۳/۵۷ ± ۱۰/۹۴ سال بود. در این مطالعه، افزایش تدریجی میانگین آستانه شنوایی در فرکانس های مختلف در هر دو گوش از سال ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۵ دیده شد.

نتیجه‌گیری: صدا به‌عنوان یک عامل زیان‌آور در صنعت فولاد باعث افزایش تدریجی آستانه شنوایی در کارگران در معرض مواجهه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: افت شنوایی ناشی از صوت، کارگران صنعت فولاد، صدا، مواجهه با صدا

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18502/tkj.v12i3.4985]

[1] کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، شبکه بهداشت الیگودرز، الیگودرز، ایران
[2] کارشناس ارشد بهداشت حرفه‌ای، مدیر گروه بهداشت حرفه‌ای دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران
[3] کارشناس ارشد بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی کرمان ، شبکه بهداشت و درمان کرمان، کرمان، ایران
[4] مدیر ایمنی و بهداشت شرکت لاستیک بارز کرمان، کرمان، ایران
* نویسنده مسئول: تلفن تماس ۰۶۶۴۳۳۲۶۳۹۴، پست الکترونیکی: roholahmiri@gmail.com

تاریخ دریافت : ۱۳۹۸/۳/۲۱ تاریخ پذیرش : ۱۳۹۹/۵/۳۰

مقدمه

صدا یکی از مهم‌ترین عوامل زیان‌آور در محیط کار محسوب می‌شود (۱). آثار فیزیولوژیک صدا بر روی انسان به‌صورت تدریجی در دراز مدت بروز می‌کند (۲، ۳). علی‌رغم پیشرفت‌های صنعتی، مواجهه با صدای بیش‌ازحد مجاز کماکان یکی از معضلات بهداشتی کارگران در جهان می‌باشد (۴). اگرچه افت شنوایی ناشی از صدا قابل پیش‌گیری است اما جزء ده بیماری عمده ناشی از کار در آمریکا و کانادا است (۵). افت شنوایی ناشی از صدا، یک اختلال حسی، عصبی بوده و در نتیجه مواجهه با صدای مداوم و یا متناوب به‌کندی پیشرفت می‌کند و یکی از مشکلات عمده در کشورهای صنعتی است. با توجه به میزان بالای صنعتی شدن در برخی کشورها و عدم استفاده از تجهیزات حفاظتی مناسب، شیوع این اختلال در حال افزایش است (۶). کارفرمایان موظف به انجام اودیومتری سالانه در محیط‌های پر سر و صدا می‌باشند و باید روش‌های مهندسی، مدیریتی و استفاده از وسایل حفاظت فردی را جهت پیشگیری از عوارض ناشی از صدا به کار بگیرند (۸). مواجهه با سر و صدا با شدت متوسط به مدت چند دقیقه یا چند ساعت در ابتدا فقط باعث تغییر موقت آستانه شنوایی (TTS= Temporary Threshold Shift) می‌شود، به‌طوری‌که آستانه شنوایی افراد ۲۴- ۱۸ ساعت بعد از قطع مواجهه با صدا به سطح اولیه قابل‌برگشت است؛ اما تداوم مواجهه با صدا به‌تدریج باعث زوال دائمی آستانه شنوایی می‌شود که این آسیب، افت شنوایی ناشی از سروصدا (NIHL= Noise induced hearing loss) نامیده شده و مهم‌ترین و قطعی‌ترین اثر صدا بر سلامت می‌باشد که در اثر صدمه به سلول‌های حسی واقع در حلزون گوش ایجاد می‌شود که منجر به افت شنوایی دائم می‌شود (۱۱- ۹). مواجهه با سروصدای بیش‌ازحد مجاز یکی از بزرگ‌ترین عوامل زیان‌آور محیط‌های شغلی به‌ویژه محیط‌های صنعتی محسوب می‌شود و کاهش شنوایی ناشی از سر و صدا، یکی از ناتوان‌کننده‌ترین عوارض مواجهه با سروصدای بالا و از شایع‌ترین بیماری‌های شغلی در نیروی کاری می‌باشد (۱۲، ۱۳) که اثرات نامطلوب بسیاری بر زندگی فردی، اجتماعی و شغلی کارگران اعمال می‌کند (۱۴). NIHL به عوامل متعددی از جمله مدت‌زمان مواجهه، فرکانس، شدت و نوع صدا (پیوسته یا کوبه‌ای) بستگی دارد (۷).

طبق گزارش مرکز پیشگیری و کنترل بیماریها CDC روزانه ۴ میلیون کارگر در محیط‌های کاری دارای سروصدای آسیب‌رسان مشغول به کار هستند و در حدود ۸۲ درصد موارد کاهش شنوایی ناشی از سروصدا در بین کارگران شاغل در صنایع و کارخانه‌ها رخ داده است (۱۵). کاهش شنوایی از نوع حسی عصبی بوده و به دلیل آسیب دائمی در بخش حلزون گوش ایجاد می‌شود (۱۶). هنگامی‌که تراز صدا از حد معینی تجاوز می‌کند، علاوه بر سیستم شنوایی، اثرات زیان‌آوری بر روی سایر قسمت‌های بدن از جمله گردش خون، روان و راندمان کار نیز ممکن است ایجاد کند (۱۷). علاوه بر تراز صدا عوامل دیگری مانند سن، جنس، رنگ چشم و پوست، محدوده فرکانس صدا، تداوم زمانی صدا و مدت مواجهه با صدا بر اثر صدا بر شنوایی تأثیر دارند (۱۸). مطالعات نشان داده‌اند که مواجهه بیش از ۱۰ سال با صدا به‌طور معنی‌داری احتمال بروز NIHLرا افزایش می‌دهد (۱۹، ۲۰). همچنین مطالعات نشان داده‌اند که میانگین آستانه شنوایی در افراد بالای ۳۰ سال بیش از افرادی است که دارای کمتر از ۳۰ سال سن باشند (۱۹، ۲۲). صنایع فولادسازی یکی از صنایع مادر است که صدا به‌عنوان یک عامل زیان‌آور اصلی در آن‌ها شناخته شده است. این مطالعه جهت بررسی تأثیر عوارض صدای زیاد بر شنوایی کارگران یک صنعت فولادسازی در یک دوره ۵ ساله انجام شد.

روش بررسی

مطالعه حاضر از نوع مقطعی بود که روی ۱۲۱ نفر از کارگران که از طریق سرشماری انتخاب شده بودند در یک صنعت نورد فولاد انجام شد. این کارگران بر اساس سنجش‌های انجام‌شده در بیشتر مناطق کاری در معرض صدای بیش‌ازحد مجاز قرار داشتند و بر اساس نوع شغل در ۱۲ گروه کاری فعالیت می‌کردند. نتایج آزمون اودیومتری این افراد در سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۵ از پرونده پزشکی آن‌ها با رعایت اصول اخلاقی استخراج و ثبت شد. معیار ورود به مطالعه سن کمتر از ۵۵ سال و حداقل یک سال سابقه کار در صنعت ذکرشده بود. به منظور کنترل عوامل مداخله‌گر، کارگران با نقص شنوایی مادرزادی، مصرف‌کنندگان داروهایی اتوتوکسیک و کارگرانی که شغل قبلی آن‌ها پر سروصدا بود از مطالعه حذف شدند. آزمون

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18502/tkj.v12i3.4985]

ادیومتری این کارگران در ۵ سال مورد مطالعه توسط یک دستگاه ادیومتر MEVOX مدل SA15 ساخت شرکت ولتون نمایندگی کشور ایران انجام شد. آستانه شنوایی در فرکانس‌های مختلف اودیومتری (۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۳۰۰۰، ۴۰۰۰، ۶۰۰۰ و ۸۰۰۰ هرتز) در ۵ سال متوالی ثبت و مقایسه شد. معیار مورد استفاده برای تعیین افت شنوایی میانگین آستانه ۲۵ دسی بل در هر یک از فرکانس‌های ذکر شده بود (۵، ۲۳).

برای اندازه‌گیری صدا از یک دستگاه صداسنج کالیبره شده SVAN971 ساخت مشترک لهستان و آمریکا که قادر به اندازه‌گیری کلیه کمیات صوت به‌صورت یکپارچه (Linear LEQ/RMS integration) بود مطابق با استاندارد کمیته کشوری بهداشت حرفه‌ای ایران ITCHO استفاده شد. میزان مواجهه مجاز با صدا برای ۸ ساعت کار روزانه ۸۵ دسی بل در نظر گرفته شد (۲۴). تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۲۱ صورت گرفت و جهت آنالیزهای آماری از آزمون‌های T-Test و Wilcoxon Signed Ranks Test استفاده شد.

نتایج

میانگین سنی شرکت‌کنندگان ۳۸/۸۸ با انحراف معیار ۴/۹۲ سال (محدوده: ۲۲-۵۵ سال) و میانگین سابقه کاری ۱۰/۹۴ با انحراف معیار ۳/۵۷ سال (محدوده: ۲-۱۹ سال) بود. تراز فشار صوت در بخش‌های مختلف صنعت مورد مطالعه در جدول ۱ آورده شده است. جدول ۲ تعداد کارگران شاغل در هر بخش کارخانه را نشان می‌دهد.

جدول ۱. تراز فشار صوت در قسمت‌های مختلف کارخانه نورد فولاد

واحد	تراز متوسط صوت (dB)	واحد	تراز متوسط صوت (dB)
نورد	۸۸	نگهبانی	۶۸
مش	۸۷	آشپزخانه	۷۶
بسته‌بندی	۸۶	اداری	۶۹
کوره	۸۶	انبار	۷۳
تعمیرات	۸۷	ایمنی	۸۶
برش شمش	۸۵		

جدول ۲. فراوانی کارگران در واحدهای مختلف کارخانه نورد فولاد

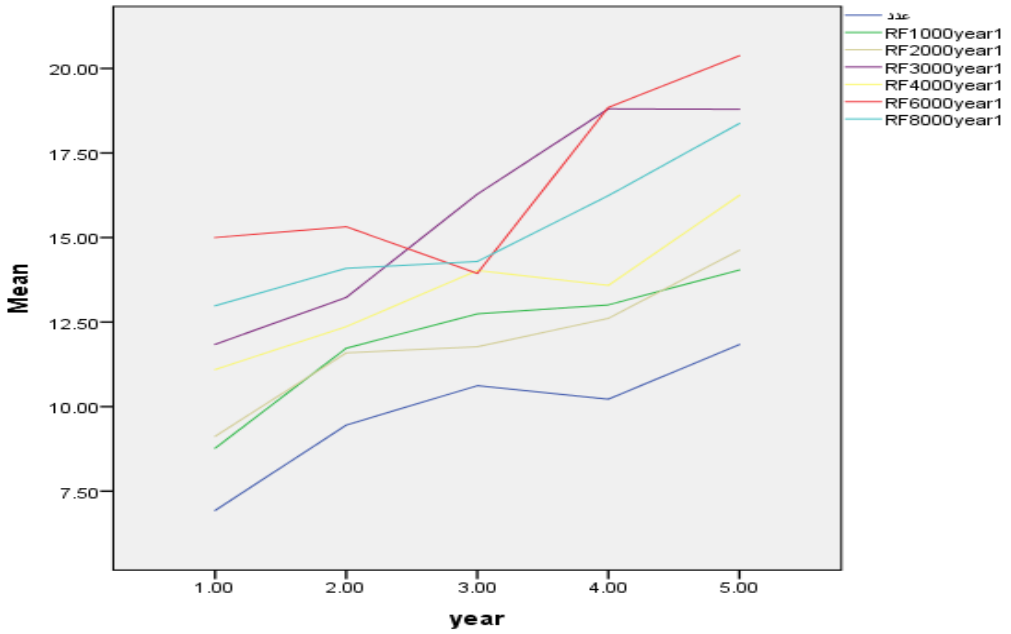
واحد	تعداد	درصد	واحد	تعداد	درصد
نورد	۲۲	۱۸/۲	**نگهبانی**	۱۱	۹/۱
مش	۱۲	۹/۹	**آشپزخانه**	۲	۱/۷
بسته‌بندی	۸	۶/۶	**اداری**	۵	۴/۱
کوره	۱۰	۸/۳	**انبار**	۴	۳/۳
تعمیرات	۳۸	۳۱/۴	**ایمنی**	۲	۱/۷
برش شمش	۲	۱/۷			

نمودار ۱ و جدول ۳ میانگین آستانه شنوایی گوش راست را در فرکانس‌های مختلف طی ۵ سال نشان می‌دهد. نتایج اکثریت قریب به اتفاق فرکانس‌ها در سال‌های مختلف افزایش میانگین آستانه شنوایی را نشان داد. نمودار ۲ و جدول ۴ میانگین آستانه شنوایی گوش چپ را در فرکانس‌های مختلف طی ۵ سال نشان می‌دهد. نتایج قریب به اتفاق فرکانس‌ها در سال‌های مختلف افزایش میانگین آستانه شنوایی را نشان داد.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-20]
[DOI: 10.18502/tkj.v12i3.4985]

جدول ۳. آستانه شنوایی گوش راست کارگران کارخانه نورد فولاد از سال ۹۱ تا ۹۵

فرکانس	سال ۱۳۹۱ میانگین (انحراف معیار)	سال ۱۳۹۲ میانگین (انحراف معیار)	سال ۱۳۹۳ میانگین (انحراف معیار)	سال ۱۳۹۴ میانگین (انحراف معیار)	سال ۱۳۹۵ میانگین (انحراف معیار)
۵۰۰	۷/۵۰(۷/۰۸)	۱۱/۱۳(۶/۸۷)	۱۰/۴۸(۷/۲۰)	۱۰/۲۲(۸/۶۰)	۱۱/۸۱(۷/۷۵)
۱۰۰۰	۹/۷۸(۷/۷۷)	۱۴/۵(۸/۰۰)	۱۲/۵(۷/۷۵)	۱۳/۰۰(۸/۶۰)	۱۴/۰۵(۸/۵۰)
۲۰۰۰	۹/۴۷(۷/۴۵)	۱۲/۳۰(۷/۷۴)	۱۳/۳۳(۸/۰۶)	۱۲/۶۱(۷/۹۶)	۱۴/۲۳(۷/۸۷)
۳۰۰۰	۱۱/۹۷(۱۰/۵۷)	۱۳/۹۱(۱۱/۰۹)	۱۵/۷۹(۱۰/۲۷)	۱۸/۸۰(۱۳/۲۵)	۱۸/۸۰(۱۲/۱۱)
۴۰۰۰	۱۵/۰۹(۱۱/۵۸)	۱۳/۵۰(۹/۸۰)	۱۳/۹۹(۹/۷۶)	۱۳/۵۰(۱۱/۳۴)	۱۶/۲۴(۱۰/۶۳)
۶۰۰۰	۱۶/۳۶(۱۳/۶۲)	۱۶/۴۹(۱۳/۱۱)	۱۷/۰۶(۱۲/۰۰)	۱۸/۸۵(۱۴/۶۴)	۲۰/۳۳(۱۳/۳۲)
۸۰۰۰	۱۳/۳۳(۱۲/۷۷)	۱۴/۳۷(۱۲/۷۲)	۱۳/۹۰(۱۲/۵۶)	۱۶/۰۶(۱۴/۶۰)	۱۸/۳۸(۱۴/۳۴)



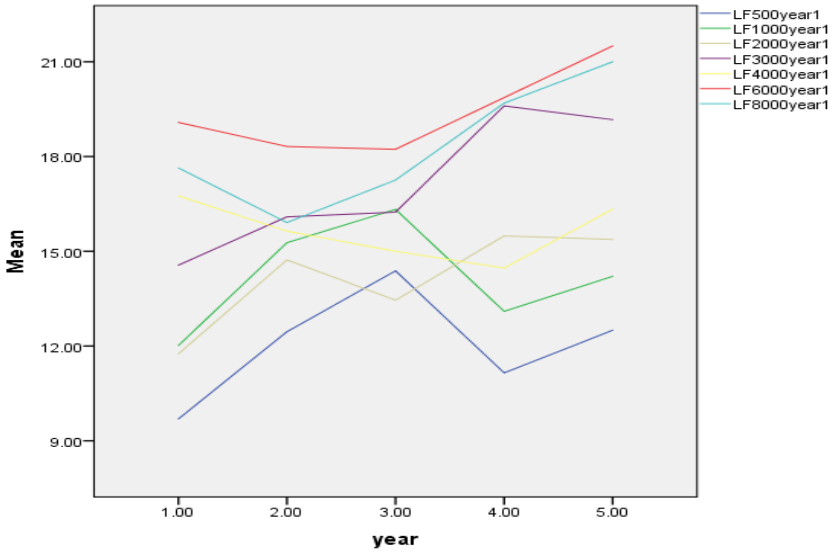
نمودار ۱. نمودار میانگین آستانه شنوایی در فرکانس‌های مختلف در سالهای مختلف در گوش راست

جدول ۴. آستانه شنوایی گوش چپ کارگران کارخانه نورد فولاد از سال ۹۱ تا ۹۵

فرکانس	سال ۱۳۹۱ میانگین (انحراف معیار)	سال ۱۳۹۲ میانگین (انحراف معیار)	سال ۱۳۹۳ میانگین (انحراف معیار)	سال ۱۳۹۴ میانگین (انحراف معیار)	سال ۱۳۹۵ میانگین (انحراف معیار)
۵۰۰	۹/۷۸(۶/۸۰)	۱۲/۵۷(۷/۲۳)	۱۴/۳۸(۸/۰۵)	۱۱/۱۵(۸/۶۱)	۱۲/۴۸(۸/۴۴)
۱۰۰۰	۱۲/۱۵(۷/۰۰)	۱۵/۵۹(۷/۵۷)	۱۶/۴۲(۸/۷۲)	۱۳/۰۰(۹/۲۲)	۱۴/۱۷(۸/۸۶)
۲۰۰۰	۱۱/۵۷(۹/۴۳)	۱۴/۶۴(۹/۳۶)	۱۳/۴۵(۱۱/۶۱)	۱۵/۴۹(۱۱/۲۸)	۱۵/۳۸(۱۰/۹۷)
۳۰۰۰	۱۴/۵۶(۱۲/۲۸)	۱۶/۰۴(۱۱/۱۶)	۱۶/۲۴(۱۲/۴۴)	۱۹/۶۰(۱۴/۳۲)	۱۹/۲۶(۱۴/۰۰)
۴۰۰۰	۱۷/۲۴(۱۳/۵۰)	۱۵/۵۴(۱۲/۱۴)	۱۵/۰۰(۱۲/۴۰)	۱۴/۴۷(۱۳/۲۳)	۱۶/۱۶(۱۲/۵۹)
۶۰۰۰	۱۹/۰۷(۱۳/۷۵)	۱۸/۲۰(۱۳/۷۶)	۱۸/۲۳(۱۲/۸۵)	۱۹/۸۷(۱۴/۸۹)	۲۱/۵۳(۱۴/۰۲)
۸۰۰۰	۱۷/۶۴(۲۲/۷۰)	۱۶/۸۱(۱۳/۸۹)	۱۷/۲۶(۱۴/۴۵)	۱۹/۷۰(۱۶/۷۱)	۲۱/۰۷(۱۶/۲۳)

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18502/tkj.v12i3.4985]



نمودار ۲. نمودار میانگین آستانه شنوایی در فرکانس‌های مختلف در سالهای مختلف در گوش چپ

جدول ۵ P-value اختلاف میانگین آستانه شنوایی گوش راست را در فرکانس‌های مختلف بین سال اول و چهار سال دیگر نشان می‌دهد. نتایج نشان داد اختلاف میانگین آستانه در اکثریت قریب به اتفاق سال‌های مختلف معنی‌دار است.

جدول ۵: P value اختلاف میانگین آستانه شنوایی گوش راست در سالهای مختلف

فرکانس	P value			
	سال ۱ و ۲	سال ۱ و ۳	سال ۱ و ۴	سال ۱ و ۵
۵۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۱۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۲۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۳۰۰۰	۰/۰۰۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۴۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۶۰۰۰	۰/۱۷۹	۰/۰۷۶	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۸۰۰۰	۰/۰۱۴	۰/۵۳۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

جدول ۶، P-value اختلاف میانگین آستانه شنوایی گوش چپ را در فرکانس‌های مختلف بین سال اول و چهار سال دیگر نشان می‌دهد. نتایج نشان داد اختلاف میانگین آستانه در بیشتر سال‌های مختلف معنی‌دار است.

جدول ۶. P value اختلاف میانگین آستانه شنوایی گوش چپ در سالهای مختلف

فرکانس	P value			
	سال ۱ و ۲	سال ۱ و ۳	سال ۱ و ۴	سال ۱ و ۵
۵۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۱۱	۰/۰۰۰
۱۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۳۹	۰/۰۰۲
۲۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۳۰۰۰	۰/۰۳۸	۰/۰۳۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۴۰۰۰	۰/۱۲۷	۰/۰۲۵	۰/۰۱۰	۰/۹۶۱
۶۰۰۰	۰/۳۱۲	۰/۳۰۷	۰/۵۲۷	۰/۰۰۵
۸۰۰۰	۰/۳۸۴	۰/۷۳۳	۰/۰۰۰	۰/۰۴۶

لازم به ذکر است کارخانه مورد مطالعه در سال ۹۳ اقدام به بازسازی و تغییر بخشی از خط نورد میلگرد نمود که مدت ۷ ماه میزان مواجهه کارگران با صدا بسیار کاهش یافت و بنا بر نتایج اندازه‌گیری‌های موجود، تراز

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-20]
[DOI: 10.18502/tkj.v12i3.4985]

فشار صدا بعد از تغییرات خط نورد میزان صدا ۴ دسی بل کاهش یافت که می‌تواند دلیلی بر کاهش میانگین آستانه شنوایی در برخی فرکانس‌ها در سال‌های میانی مطالعه باشد.

بحث

صدا به عنوان یکی از مواجهات با اهمیت شغلی در بسیاری از صنایع مطرح است. صدا با ایجاد NIHL که اختلالی غیرقابل بازگشت و در حال حاضر غیرقابل درمان است اثر قابل توجهی در زندگی فردی، اجتماعی و عملکرد شغلی فرد می‌گذارد. در این مطالعه روند افت آستانه شنوایی در کارگران یک کارخانه نورد فولاد که با صدای غیرمجاز مواجهه داشتند بررسی شد.

یک مطالعه کوهورت که به بررسی شیوع افت شنوایی ناشی از صدا در کارگران تولید آهن و فولاد از سال ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۵ پرداخته بود نشان داد که وابسته به میزان تماس با صدای زیاد، سن و استعمال دخانیات بر افت شنوایی ناشی از صدا تاثیر دارد (۲۵). یک مطالعه دیگر که در کارگران نورد فولاد نیجریه انجام شد افت شنوایی حسی عصبی را در کارگران در مواجهه با صدا نشان داد (۲۶). در مطالعه سال ۲۰۰۴ روی کارگران فولادسازی نیز افت شنوایی ناشی از صدا را در کارگرانی که در معرض صدای بیش از حد مجاز بودند در مقایسه با کارگرانی که در معرض صدای مجاز قرار داشتند نشان داد (۲۷). در یک مطالعه دیگر که روند تغییرات ادیومتری کارگران را در یک دوره ۵ ساله بررسی کرد و تغییرات را با سال اول ادیومتری مقایسه کردند سن و جنسیت دو عامل تاثیرگذار در افت شنوایی شغلی بیان کرد (۲۸). در مطالعه‌ای که توسط دکتر گلمحمدی و همکاران در کارگاه نورد ذوب آهن اصفهان انجام شد نیز رابطه بین افت شنوایی شغلی با شدت صوت و سابقه کاری نشان داده شد (۲۹). در مطالعه منظم و همکاران در سال ۱۳۹۰ نیز یافته‌های حاصل از بررسی تأثیر سرو صدا بر افت شنوایی، رابطه معناداری بین میزان صدا و NIHL را نشان داد (۳۰).

در مطالعه خانم دکتر لوک زاده و همکاران در کارگران صنعت کاشی نشان داد که تماس با صدا باعث افزایش آستانه شنوایی در افراد در معرض شده است (۳۱). در مطالعه‌ای که توسط خانم فاطمه کارگر شورکی و همکاران در کارگران صنعت کاشی سازی انجام شد نیز نشان داده شد که تماس با صدا در محیط کار باعث کاهش شنوایی می‌شود (۳۲). در یک مطالعه که توسط آقای دکتر گلمحمدی و همکاران در صنعت تراکتورسازی انجام شد نشان داد که تماس با صدا در محیط کار و افزایش سابقه کار باعث افت شنوایی شغلی می‌شود (۳۳). در یک مطالعه انجام شده توسط آقای مهندس حلوانی و همکاران که در صنعت نساجی انجام شد کاهش شنوایی با درجات مختلف و در همه فرکانس‌ها در کارگران کارخانه نساجی مشاهده شد (۳۴). در مطالعه‌ای که توسط خانم زینب سادات نظام‌الدینی و همکاران در یک صنعت نیشکر در سال ۹۲ انجام شد نشان داد تماس با صدای ماشین آلات صنعتی باعث ایجاد افت شنوایی شغلی می‌شود و سابقه کاری نیز تاثیر معنی‌داری بر میزان افت شنوایی دارد (۳۵). در یک مطالعه توسط آقای مهدی زارع و خانم دکتر پروین نصیری و همکاران در کارگران صنعت نفت انجام شد نشان داد آستانه شنوایی کارکنان درمعرض صدا نشانگر این است که این افراد در فرکانس‌های بالا دچار افت شنوایی شده اند. همچنین مقایسه آستانه شنوایی افراد در معرض صدا با افراد شاهد نشان داد که بجز در فرکانس ۲۵۰ هرتز، در تمام فرکانسهای مورد مطالعه آستانه شنوایی افراد در معرض صدا تفاوت معنی‌داری با آستانه شنوایی افراد شاهد دارد (۳۶). در یک مطالعه دیگر توسط آقای دکتر فرشید قربانی و همکاران در یک کارخانه تولید مواد شوینده انجام شد نشان داد که بین افت دائم شنوایی، میزان صدا و سابقه کار ارتباط مستقیم و مثبت وجود دارد (۳۷). نتایج مطالعه حاضر با نتایج مطالعات ذکر شده همخوانی دارد.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج این مطالعه و همخوانی آن با مطالعات گذشته کار در صنایع نورد فولاد به علت تماس با صدای بیش‌ازحد مجاز باعث افت شنوایی ناشی از صوت می‌شود.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18502/tkj.v12i3.4985]

References:

1. Fiedler PEK, Zannin PHT. ***Evaluation of noise pollution in urban traffic hubs. Noise maps and measurements.*** Environmental Impact Assessment Review. 2015; 51: 1-9**.**
2. Pierrette M, Marquis-Favre C, Morel J, Rioux L, Vallet M, Viollon S. Moch A. ***Noise annoyance from industrial and road traffic combined noises: A survey and a total annoyance model comparison.*** Journal of environmental psychology. 2012; 32(3): 178-186.
3. ***World Health Organization. Environmental health, inequalities in Europe. Denmark:*** WHO Regional Office for Europe. 2012**.**
4. Golmohamadi R**.** ***Noise and vibration engineering 3th ed. hamedan:*** daneshjo publications. 2007; 230-236.
5. Ahmed HO, Dennis JH**.** ***Occupational noise exposure and hearing loss of workers in two plants in Eastern Saudi Arabia.*** Annals occupational hygiene. 2001; 45(5): 371-80.
6. Ghazizadeh AH, Bakhshaee M, Mahdavi E, Movahhed R**.** ***Hair Color and Hearing Loss: A Survey in a Group of Military Men.*** Iran J Otorhinolaryngol 2012; 24(4): 155-60**.** [Persian]
7. Ahmed H, Dennis J, Badran O, Ismail M, Ballal S, Ashoor A, et al**.** ***Occupational noise exposure and hearing loss of workers in two plants in eastern Saudi Arabia.*** Ann Occupational Hygiene 2001; 45(5): 371-80.
8. Osguthorpe J, Klein A**.** ***Occupational hearing conservation.*** Otolaryngol Clin North Am. 1991; 24(2): 403-14.
9. Taneja MK**.** ***Noise-induced hearing loss.*** Indian J Otology. 2014; 20(4): 151.
10 Ghotbi M, Monazzam M, Khanjani N, Halvani G, Salmani Nodoushan M, Jafari Nodoushan R**.** ***Survey of noise exposure and permanent hearing loss among Shadris spinning factory workers of Yazd using Task Base Method (TBM).*** Iran Occupa Health J. 2011; 8(3): 32-8. [Persian]
11. Ologe FE, Akande TM, Olajide TG. ***Occupational noise exposure and sensorineural hearing loss among workers of a steel rolling mill.*** Euro archiv oto-rhino-laryngol. 2006; 263(7): 618-21.
12. Rabinowitz P, Galusha D, Slade M, Dixon-Ernst C, O'Neill A, Fiellin M, Cullen M**.** ***Organic solvent exposure and hearingloss in a cohort of aluminium workers.*** Occup Environ Med. 2007; 65: 230-5.
13. Gopal KV**.** ***Audiological findings in individuals exposed to organic solvents: case studies.*** Noise Health. 2008; 10: 74-82.
14. Dalton DS, Cruickshanks KJ, Klein BE, Klein R, Wiley TL, Nondahl DM. The impact of hearing ***loss on quality of life in older adults.*** Gerontologist. 2003; 43(5): 661-8.
15. ***Noise and hearing loss prevention*** Availible **:**http://www.cdc.gov/niosh/topics/noise/stats.html.
16. Schindler D, Jackler R, Robinson S. ***Hearing loss.*** In Current Occupational & Environmental Medicine Volume 10. 3rd edition. Edited by: Joseph L. McGraw-H. U.s.a; 2004:120.
17. Halvani G, Zare M, Barkhourdari A**.** ***Investigating relation noise and hearing loss in workers of textile factories of Taban of Yazd.*** Journal of Medical Science of Birjand University. 2009; 15(4): 69-75. [Persian]
18. Golmohammadi R. ***Noise and vibration engineering.***2nd ed. Hamadan: Daneshjoo;1999:17-23.
19. Ghamari F, Ghadami A, Tajik R**.** ***Investigating noise pollution effects on workers, hearing in a metallic factory of Arak.*** Tabibe Shargh. 2009; 10(4): 291-8.[Persian]
20. Zare M, Nasiri P, Shah Taheri J, Golbabaei F, Aghamollaei T. ***Noise pollution and hearing loss in one of the oil industries of Iran.*** Hormozgan Medical Journal. 2008; 11(2): 121-6.[Persian]
21 Mirmohammadi J, Baba Haji Meibodi F, Nourani *F.* ***Investigating the hearing tolerance in the workers of the tile factory complex of Meybod.*** Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences. 2008;16(1):8-13.[Persian]
22. Safavi Naeini A, Fathhololomi M, Fattahi Bafghi A**.** ***Investigating the status of workers, hearing in the noisy workshops of azmayesh factory of Tehran.*** Journal of Research in Medical Science. 2005;29(3) 239-43.[Persian].
23. Dalton DS, Cruickshanks KJ, Wiley TL, Klein BEK, Klein R, Tweed TS**.** ***Association of Leisure-Time Noise Exposure and Hearing Loss.*** Asociación entre exposición a ruido durante el tiempo libre e hipoacusia. IntJAudiol. 2001;40(1): 1-9.
24. Lang T, Fouriaud C, Jacquinet-Salord MC**.** ***Length of occupational noise exposure and blood pressure.*** Int Archiv Occupa Environ Health. 1992;63(6): 369-72.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18502/tkj.v12i3.4985]

25. Shanfa Y, Guoshun CH, Jie J, Guizhen G Huanling Z, Xingming W**.** ***A cohort study on occupational noise induced hearing loss in workers at an iron and steel plant.*** Published 2017-01-06 Cite as Chin J Prev Med. 2017;51(1):13-19.
26. Foluwasayo E. Ologe Tanimola M. AkandeToye G**.** ***Olajide Occupational noise exposure and sensorineural hearing loss among workers of a steel rolling mill .*** 2006;263(7):618-21.
27. Harmadji S, Kabullah H**.** ***Noise induced hearing loss in steel factory workers.*** Folia Medica Indonesiana. 2004;40(4):171-174.
28. Karen J, Ted S**.** ***The 5-year incidence and progression of hearing loss.*** printed arch otolaryngol head neck surg. 2011;32(2):251-7.
29. Golmohamadi R, Zamanparvar A, Khalili SA. ***The Relationship Between Noise and Noise Induced Hearing Loss in the Isfahan Forging Industries Workers.*** Avicenna J Clin Med. 2001;8(1):31-33.
30. Ghotbi MR, Monazzam MR, Khanjani N, Halvani GH, Salmani-Nodoushan M, Jafari-Nodoushan R. ***Survey of noise exposure and permanent hearing loss among Shadris spinning factory workers of Yazd using Task Base Method (TBM).*** Iran Occupational Health. 2011;8(3):32-38.[Persian]
31. Loukzadeh Z, Foroughinasab F, Saranjam B, Shojaaddiny Ardekani A, Soltani R. ***Evaluation of relationship between noise-induced hearing loss with age and work duration in tile industry.*** Occupational Medicine Quarterly Journal. 2011;3(2):24-30.[Persian]
32. Kargar Shouroki F, Barkhordari A, Zaresakhvidi M, Jafari SM, Dehghani A**.** ***Evaluation of noise pollution and noise-induced hearing loss in workers of a ceramic industry***. Occupational Medicine Quarterly Journal. 2017;8(4) :37-46.[Persian]
33. Golmohammadi R, Amjad Sardrudi H, Dormohammadi A, Musavi S. ***Study of occupational noise - induced hearing loss in a tractor manufacturing plant***. Occupational Medicine Quarterly Journal. 2013;4(3):28-33.[Persian]
34. Halvani GH, Zare M, Barkhordari A**.** ***Noise induced hearing loss among textile workers of Taban factories in Yazd***. J Birjand Univ Med Sci. 2008;15(4):69-74.[Persian]
35. Nezamodini Z, Hashemi Z, Yazdi M, Saedi R. ***Evaluation of different hearing loss disorders among cane industry workers***. IOH. 2014; 11 (3) :40-47.
36. Zare M, Nasiri P, Shahtaheri SJAD, Golbabaei F, Agha Moulaei T. ***Noise pollution and hearing loss in one of the oil industries in Iran.*** Hormozgan Medical Journal. 2007;11(2):121-26. .[Persian]
37. Ghrbani shahna F. ***Noise induse hearing loss and its relationship with dose and exposure length***. The journal of Qazvine University of medical service. 2014;43(12): 1605–1615.[Persian]

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18502/tkj.v12i3.4985]

Changes in the hearing threshold of workers in a steel industry: 5-year follow-up

Miri R[1], Zamani AR[2], Nasri A[3], Hadizadeh H[4]

[1] Aligodarz Health center, Lorestan University of Medical Sciences, Aligodarz, Iran
[2] Kerman Health Center, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran
[3] Kerman Health Center, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran
[4] Safety and Health Manager of Barez Rubber Company of Kerman, Kerman, Iran

Abstract

Introduction: noise is one of the most important harmful factors in the workplace. The physiological effects of noise on humans are gradual in the long run. Despite industrial advances, exposure to excessive noise is one of the health problems of workers in the world's steel industry. This study aimed to investigate the effect of noise on hearing loss in steel industry workers.

Materials and Methods: This descriptive cross-sectional study was designed and conducted. The study population was 121 workers in a steel rolling industry whose 5-year audiometry was studied from 1391 to 1395. An audiometer performed the audiometric test of these workers in 5 years. Their audiometric results were extracted from their medical records and examined under ethical principles. Data were analyzed using SPSS software version 21, and T-Test and Wilcoxon Signed Ranks Test was used for statistical analysis.

Results: The mean age of participants was 38.88 ± 4.92 years and the mean work experience was 10.94 ± 3.57 years. In this study, a gradual increase in the average hearing threshold at different frequencies in both ears was seen from 2012 to 2016.

Conclusion: noise as a detrimental factor in the steel industry causes a gradual increase in exposed workers' hearing threshold.

Keywords: Noise Induced Hearing Loss, Steel Industry Workers, Noise, Noise Exposure

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-20]

This paper should be cited as:
Miri R, Zamani AR, Nasri A, Hadizadeh H. ***Changes in the hearing threshold of workers in a steel industry: 5-year follow-up***. Occupational Medicine Quarterly Journal 2020:12(1): 35-43.

[*] ***Corresponding Author:***
Email: roholahmiri@gmail.com
Tel: +986643326394
Received: 11.06.2019 ***Accepted: 21.8.2020***

[DOI: 10.18502/tkj.v12i3.4985]