

## بررسی ارتباط بین صدا و افت شنوایی در کارگران کارگاه نورد ذوب آهن اصفهان

رستم گلمحمدی\*، علیرضا زمان پرور\*\*، سید اصغر خلیلی\*\*\*

### چکیده:

بررسی سابقه کار و چگونگی مواجهه با صدا در تعیین میزان افت شنوایی کارگران اهمیت ویژه دارد. به منظور تعیین ارتباط مواجهه با صدا و افت شنوایی کارگران فولاد سازی و تعیین مدل افت شنوایی آنان، در سال ۱۳۷۶ این مطالعه انجام گردید.

برای بررسی ارتباط وضعیت شنوایی و تراز فشار صوت مواجهه کارگران کارگاه نورد ۶۵۰ ذوب آهن اصفهان پس از تعیین شرایط ورود به تحقیق و حذف عوامل مداخله گر تعداد ۴۵ نفر از نظر سنجش تراز فشار صوت محیط کار و شنوایی سنجی هوایی مورد مطالعه قرار گرفتند.

نتایج نشان داد که تراز فشار صوت محیط کار بین ۷۵ - ۱۰۵ dBA، میانگین سابقه کار کارگران ۱۰/۳ سال با انحراف معیار ۳/۵ و میانگین سن ۳۷/۴ سال با انحراف معیار ۶/۷ سال بوده است. ضریب همبستگی پیرسون بین افت دائم گوش چپ و گوش راست با سابقه کار به ترتیب ۰/۷۰۹۹ و ۰/۷۱۲۷ و نیز ضریب همبستگی بین افت در گوش چپ و راست ۰/۶۹ بوده است. همبستگی بین سابقه کار و افت شنوایی کارگران، مستقیم، مثبت و خطی بود. میانگین افت دائم در دو گوش ۱۴ دسی بل و مرز شروع افت در گوش چپ ۴/۷ سال و در گوش راست ۳/۸ سال بوده است. نتایج نشان داد، اگرچه افت ابتدا از گوش راست شروع شده لیکن در اثر سابقه کار گوش چپ افت بیشتری داشته است. مرز خطر برای افت دائم گوش کارگران بر اساس حداقل ۲۵ دسی بل افت در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز با توجه به معادله بهترین خط بدست آمده به ترتیب برای گوش چپ ۱۷ سال و برای گوش راست ۲۰/۷ سال تعیین گردید.

با توجه به نتایج مربوط به گوش چپ که آسیب پذیری بیشتری دارد مرز سابقه کار ۱۷ سال بعنوان مبنای برای تغییر شغل کارگر بمنظور پیشگیری از صدمات جدی به شنوایی خصوصاً در ناحیه مکالمه تعیین شد.

کلیدواژه ها: صدا / کارگران فولاد سازی / کاهش شنوایی

\* عضو هیأت علمی گروه بهداشت حرفه ای دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی همدان

\*\* عضو هیأت علمی گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی همدان

\*\*\* کارشناس بهداشت حرفه ای

**مقدمه:**

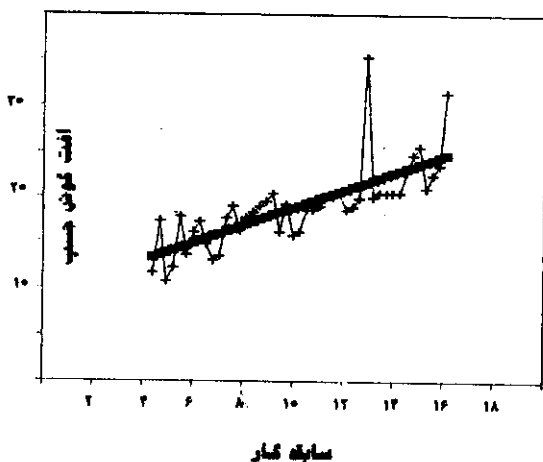
سال مطالعه (۱۳۷۶) موجود بوده که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است. محاسبه مقادیر افت شنوایی در هر دو گوش کارگران پس از لحاظ نمودن اثر سن (۵،۷،۸) محاسبه شده است (۱).

پس از گردآوری و کدبندی داده های سن و سابقه کار توسط نرم افزار SPSS آنالیز انجام گردیده است. روش آنالیز داده ها مبتنی بر تعیین همبستگی آنها و برازش داده ها به منظور تعیین مدل افت شنوایی بوده است.

**نتایج:**

میانگین سن در موارد بررسی شده ۳۷/۴ سال با انحراف معیار ۶/۷ و سابقه کار ۱۰/۳ سال با انحراف معیار ۳/۵ بود. اندازه گیری تراز فشار صوت در کارگاه مذکور نشان داد که محدوده تغییرات بین ۷۵dBA تا ۱۰۵dBA بود. ضریب همبستگی بین افت گوش چپ با سابقه کار ۰/۷۰۹۹ و گوش راست با سابقه کار ۰/۷۱۲۷ بود. همچنین دامنه تغییرات ضریب همبستگی در دو گوش ۰/۱۸۵ - ۰/۱۶۵ بوده است. ضریب همبستگی افت گوش راست و چپ نیز ۰/۱۶۹ بوده است.

نمودار ۱ همبستگی داده ها و بهترین خط رگرسیون ارتباط بین سابقه کار و افت دائم گوش چپ را نشان می دهد. در این نمودار رابطه مستقیم، مثبت و خطی است. همچنین با توجه به میانگین افت شنوایی کارگران (حدود ۱۴ دسی بل) و با جای گذاری در رابطه مدل گوش چپ، نتایج نشان داد که افت دائم در محدوده سابقه کار ۴/۷ سال شروع شده است.



نمودار ۱: همبستگی داده های سابقه کار و افت گوش چپ و بهترین خط همبستگی

تغییر دائم آستانه شنوایی کارگران در اثر صدا (NIHL, PTS) یکی از موضوعات مهم در تروماتولوژی حرفه ای شاغلین در معرض صدا است. مطالعه میزان کاهش شنوایی شغلی کارگران در ارتباط با سابقه کار در صنعت می تواند برای تعیین فواصل معاینات دوره ای کارگران، اجرای پیشگیری فنی در محیط کار و کنترل مواجهه کارگر و حتی تغییر شغل برای مسئولین مربوطه حائز اهمیت بالایی باشد (۲-۱).

در این تحقیق کلیه کارگرانی مورد مطالعه قرار گرفته اند که بطور متوالی با صدا مواجهه داشته اند. محققین در پی آن بوده اند به مدلی بین مقادیر مربوط به افت شنوایی و سابقه کار دست یابند تا توسط آن از صدمات جبران ناپذیر کم شنوایی یا ناشنوایی بدلیل مواجهه بی رویه کارگران با صدا پیشگیری نموده و به یک مانیوتورینگ برای نشان دادن ریسک ابتلا به صدمات دست پیدا کنند. اگرچه در ایران مطالعات متعددی در خصوص اثرات صدا بر شنوایی انجام گردیده است اما مطالعه مشابهی در دست نیست. لیکن برخی مطالعات جدید نیز میزان ارتباط افت شنوایی با سابقه کار و تراز فشار صوت را گزارش نموده اند (۳-۵).

**روش کار:**

این پژوهش یک مطالعه توصیفی تحلیلی و مقطعی بوده و نتایج آن صرفاً قابل تعمیم به جامعه مورد مطالعه می باشد. کارگران مورد مطالعه کلیه شاغلین کارگاه نورد ۶۵۰ شرکت سهامی ذوب آهن اصفهان بودند که در معرض صدا بوده و حداقل در یکی از فرکانسهای صوتی افت شنوایی محرز داشته اند. کسانی که دارای عوامل مداخله ای مهم، نظیر: بیماری های زمینه ای، افت شنوایی بدلیل حوادث، اشتغال به شغل دوم که دوز اضافی دریافت نموده باشند و همچنین کسانی که ترک طولانی کار داشته اند از تحقیق حذف شده اند. بنابر این از بین ۱۲۰۰ نفر شاغلین کارگاه مذکور ۴۵ نفر واجد شرایط ورود به تحقیق بوده اند.

تعیین تراز معادل مواجهه کارگران در این تحقیق بدلیل یکسان بودن زمان مواجهه روزانه برای تمام موارد مد نظر نبوده است و برازش داده ها بوسیله مقادیر تراز فشار صوت کلی صدا (SPL) انجام گردیده است (۴،۶).  
آدیوگرام های کارگران در پرونده های آنان مربوط به

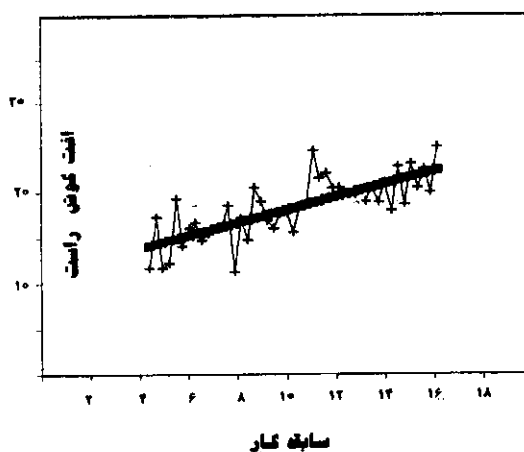
سابقه کار بیشتری باشند میزان تاثیر عامل را بهتر نشان می دهند. و نتیجه مذکور تا این مرحله نیز تاثیر سابقه کار را بر افت شنوایی تایید می کند. از طرف دیگر با توجه به محدوده تغییرات تراز فشار صوت که به ۱۰۵ dBA نیز می رسد انتظار افت شنوایی قابل توجه در محدوده سابقه کار ذکر شده مربوط به موارد مطالعه را تایید می نماید. بنا بر این بنظر محققین شرایط ورود به تحقیق برای این دسته از کارگران و جهت نیل به هدف آن مناسب بوده است.

همانگونه که عنوان گردید ضریب همبستگی بین سابقه کار و افت شنوایی گوش چپ و راست بیش از ۰/۷ با علامت مثبت (همبستگی مستقیم) و خطی بوده است. ضریب همبستگی میزان افت دو گوش نیز عدد ۰/۶۹ را نشان داد. این موضوع بر صدمات هر دو گوش در اثر صدا دلالت دارد.

با توجه به هدف اصلی تحقیق که رسیدن به یک مدل برای تعیین آسیب دائم شنوایی در اثر سابقه کار بود. پس از برآزش داده ها و انتخاب الگوی مناسب رابطه خطی، معلوم گردید که افت دائم برای گوش چپ از سابقه کار حدود ۴/۷ سال و برای گوش راست از سابقه کار حدود ۳/۸ سال شروع می شود. لیکن روابط مربوط به مدل همبستگی بین سابقه کار و افت دائم نشان داد که در این گروه اگرچه افت دائم در گوش راست زودتر شروع می شود لیکن آسیب پذیری گوش چپ در اثر سابقه کار بیش از گوش راست بوده است.

تعیین یک مرز معین و قابل اعتماد از سابقه کار به منظور پیشگیری از اثرات برگشت ناپذیر صدا (افت دائم) لازمه تکمیل مطالعه بود. با توجه به اینکه اصولاً در مواجهه های شغلی افت دائم ابتدا در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز خود را نشان می دهد، با بکارگیری مرزی از افت دائم در این فرکانس، محدوده زمانی مخصوصی بدست می آید که بیان کننده حد اثر گذاری صدا برای این شاغلین باشد. در مواجهه بیش از مدت مذکور صدمات ناشی از صدا بطور واضح خود را نشان می دهد. بر اساس سوابق علمی مطالعات شنوایی شناسی صنعتی، و عنایت به مراجع علمی ۲۵ دسی بل تفسیر دائم حد مناسبی برای پیشگیری از سرایت عارضه به سایر فرکانسهای درک شنوایی خصوصاً ناحیه مکالمه تعیین گردید (۵،۷،۸). با توجه به مدلهای افت دائم ذکر شده در

نمودار ۲ همبستگی داده ها و خط رگرسیون ارتباط بین سابقه کار و افت دائم گوش راست را نشان می دهد. در این نمودار رابطه مستقیم، مثبت و خطی است. همچنین با توجه به میانگین افت شنوایی کارگران (حدود ۱۴ دسی بل) و با جای گذاری در رابطه مدل گوش راست، نتایج نشان داد که افت دائم در محدوده ۳/۸ سال سابقه کار شروع شده است.



نمودار ۲: همبستگی داده های سابقه کار و افت گوش راست و بهترین خط همبستگی

پس از برآزش داده ها بر اساس بهترین خط همبستگی مدلهای زیر بین داده ها برقرار گردید:

الف - افت دائم در گوش چپ و سابقه کار:

$$PTS_L = 9.72 + 0.9 WE$$

PTS<sub>L</sub> - افت دائم شنوایی در گوش چپ (dB)

WE - سابقه کار (سال)

ب - افت دائم در گوش راست و سابقه کار:

$$PTS_R = 11.5 + 0.65 WE$$

PTS<sub>R</sub> - افت دائم شنوایی در گوش راست (dB)

WE - سابقه کار (سال)

ج - افت دائم بین گوش چپ و راست:

$$PTS_L = 11.52 + 0.96 PTS_R$$

#### بحث:

نتایج تحقیق، میانگین سابقه کار را ۱۰/۳ سال با انحراف معیار ۳/۵ نشان داد، این نتیجه روش بکار رفته برای ورود نمونه ها به تحقیق را تایید می کند. اصولاً برای بیان تاثیر یک عامل زیان آور افرادی که دارای

7. International Standard Organization Determination of Occupational Noise, ISO-1990. Geneva, 1997: 01-15.
8. Lipscomb DM. Noise & audiology, Boaltimore : University press , 1979.
9. Meyrhoff . Hearing Loss. Philadelphia :W.B.Saunders ,1984.

نتایج تحقیق با جای گذاری افت ۲۵ دسی بل بجای افت شنوایی ناشی از صدا (NIHL) در مدل برازش شده، برای گوش چپ، سابقه کار ۱۷ سال و برای گوش راست سابقه ۲۰/۷ سال به عنوان مرز خطر تعیین گردید. طبعاً با توجه به مرز گوش آسیب پذیرتر (چپ) برای کارگران مورد مطالعه، مرز ۱۷ سال برای هر دو گوش تعیین شد. این بدان معنا است که اگرچه افت شنوایی از حدود ۴ سال سابقه کار شروع می شود ولی مرز خطر در سابقه کار طبق معیار در نظر گرفته شده، ۱۷ سال است. در صورت مواجهه کارگر بیش از مرز تعیین شده افت شنوایی ممکن است نواحی مکالمه درک صوتی را نیز فرا گیرد.

پیشنهاد می گردد در کارگاه مورد مطالعه، پیش بینی لازم برای تغییر شغل افراد پس از طی ۱۷ سال سابقه کار بعمل آید. این الگوی مطالعه اگرچه تنها برای همان زمان و مکان قابل تعمیم است لیکن با توجه به بداعت می تواند برای سایر مکانهای شغلی پرصدا بکار رود.

#### سپاسگزاری :

بدینوسیله از همکاری مدیران و مسئولین شرکت سهامی ذوب آهن اصفهان خصوصاً کلیه کسانی که در کارگاه نورد و مرکز بهداشت کار همکاری داشته اند و همچنین از آقای دکتر حسین محبوب سپاسگزاری می شود.

#### منابع :

۱. قضایی صمد. بیماری ها و عوارض ناشی از کار (طب کار). تهران : دانشگاه تهران، ۱۳۷۱.
۲. قضایی صمد. بیماری های ناشی از عوامل فیزیکی. تهران : دانشگاه تهران، ۱۳۵۷.
۳. مکارم اصغر، نیکیان یدالله، طاهری سید علی اکبر. بررسی افت شنوایی ناشی از صوت در کارگران کارخانه توانیر زرنند. مجله طب و تزکیه ، شماره ۲۹ ، ۱۳۷۷: ۵۰-۴۶.
۴. تامنی سیدجلال . مدل ریاضی ساعت کار مجاز بر اساس میزان صدای محیط کار. خلاصه مقالات اولین کنگره صدا و اثرات ناشی از آن بر انسان. تهران: ۱۳۷۷.

5. Bell Lewis H. Industrial noise control. New York : Marcel Dekkel Inc, 1994.
6. Staloff , Thayer Robert, Hearing Loss, Philadelphia : Lippincott . 1993.