افت دائم شنوائی در اثر سر و صدای محیط کار
(درمورد کارگران صنایع فلزی)

مجله نظام پزشکی
سال هشتم ، شماره ۲ ، صفحه ۹۳ ، ۱۳۶۰

دکتر داریوش پرویزپور - دکتر فرهنگ اکبرخانزاده *

مقدمه :

اگر پنج حس انسان درنظر گرفته شود ، حس‌های لامسه، چشائی و بویائی بمنزله حسهای تماسی محسوب شده وحال‌آنکه دوحس دیگر یعنی بینائی و شنوائی از فاصله دور عمل میکنند . از این دو دستگاه بینائی به واکنش فوری ایمنی مجهز بوده ، درحالیکه دستگاه شنوائی‌فقط به واکنش‌ضعیفی مجهز است که آن نیز به‌نظر میرسد، درافراد معینی عمل میکند . بنابراین انسان مجبور است بوسایل دیگر قدرت شنوائی خود را حفظ نماید (۱).

کاهش شنوائی میتواند ناشی از عوامل مختلفی باشد ، از جمله مهمترین این عوامل سروصدای موجود درمحیط کاراست. میزان آسیب بقدرت شنوائی از این راه چنان بطئی پیش میرود که در ابتدا توجهی بدان نمیشود و شخص منحصراً درموقع دورشدن از محیط پرسروصدا و یا اتمام‌کار روزانه احساس سنگینی و وز وز درگوش میکند . این علائم از چند دقیقه تا چند ساعت ، بسته به شدت و میزان تماس طول میکشد . با ادامه‌کار در محیط‌های پر سر وصدا احساس فوق بمرور از بین رفته و با آسیب دیدن مناطق مربوط به حس شنوائی در فرکانسهای مکالمه‌ای روزمره در عضو کورتی، شخص متوجه‌کم‌شنوائی‌خود میشود ودراین‌موقع است که در راه چاره‌جوئی برمیآید. این‌نوع افت شنوائی‌برطبق تعریف در علم بهداشت حرفه‌ای معروف به کری شغلی است که از نوع عصبی حسی بوده وغیرقابل درمان وبرگشت ناپذیراست.

احتمالا بهترین نمونه‌کری شغلی مربوط به گوژپشت نوتردام شخصیت معروف سال ۱۴۸۲ میلادی در کتاب ویکتورهوگو میباشد(۲). ولی رامازینی‌نخستین‌پزشکی‌است که کری‌مسگرهارا که معلول‌سروصدای محیط‌کارشان‌بود، تشخیص‌دادودرسال۱۷۱۳ درکتاب معروف‌خود بدان اشاره‌کرده است (۳). دراواخرقرن هیجدهم عده زیادی ازافرادیکه دیگهای بخاررا پرچ میکردند ، دچار کاهش شنوائی شدید شدند و از آن زمان به بعد مسئله افت شنوائی دراثر تماس طولانی صدا در بسیاری دیگر از مشاغل از جمله نساجی ، معدن ، کشاورزی ، فلزکاری و غیره مورد تائید قرارگرفت(۴). درست است که پیشرفت تکنولوژی‌رفاه‌وآسایش بیشتری را در دسترس بشرقرارداده است ولی ازطرف دیگرعدم آگاهی‌بنحوه‌کاربرد صحیح‌آن‌سبب بوجودآمدن عوامل‌نامطلوب مختلف میشود ازآن‌جمله سروصدای زیاد محیط‌کار وزیست است. اشتغال عده زیادکارگران در چنین محیط‌هائی ودرمان ناپذیری بیماری حاصله موجب توجه بیشتر مسئولان کارخانجات به حفظ سلامت‌کارگران و بوجود آمدن وسائل و روش‌های نوین درامر اندازه‌گیری سروصدا وسنجش قدرت شنوائی‌شده است وبالنتیجه تشخیص زودرس، سبب توجه خاص پژوهشگران به امرسروصدای محیط‌کار واثرات آن روی شنوائی کارگران گردیده است.

درایران پس از شکل‌گرفتن گروه بهداشت حرفه‌ای دردانشکده بهداشت ، برای اولین‌بار مسئله سروصدای محیط‌کار ازنظرعلمی

* دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی دانشگاه تهران .

در یك کارخانه نساجی درتهران مورد بررسی قرارگرفت (۵). نتایج حاصله از این بررسی نشان دادکه دراین صنایع شدت صدا بحدی است که احتمالا بـه قدرت شنوائی کارگران لطمه میزند. برای این منظور مطالعه دیگری برای اولین بار در زمینه تعیین میزان افت شنوائی کارگران این صنایع انجام گرفت و نتایج آن نشان دادکه رابطه‌ای بین کار در محیطهای پرسروصدا و میزان افت شنوائی درکارگران وجود دارد (۶). درادامه کاردراین زمینه مطالعات دیگری در صنایع نساجی اصفهان انجام گرفت و نتایج مشابهی بدست آمد (۷و۸و۹).

با توجه باینکه مطالعات انجام گرفته درایران ظاهرا محدود به صنعت نساجی است و نتایج مطالعات کشورهای دیگر را نمیتوان کاملا در مورد کارگـران ایرانی صادق دانست ، بخصوص کـه ارائه استاندارد سروصدا درصنایع ایران مطرح است، ازاین رولازمست بررسیهائی درصنایع مختلف با توجه بشدت وانواع سروصدا در گروههـای مختلف انجام گیرد . در تعقیب این هدف ، اقـدام به بررسی اثرات سوء سروصدا در دستگـاه شنوائی گروهی از کارگران شاغل در صنایـع فلزی با توجه به میزان سروصدای محیط کارآنها شد .

وسائل و روشهای مطالعه:

محل مطالعه : این مطالعه در یکی ازکارخانه‌های صنعتی بزرگ تهران انجام گرفته‌است. علت انتخاب کارخانه مذکورفراهم بودن شرایط مطالعه در آن و منطبق بودن برضوابط مورد قبول مطالعه بود . از جمله این ضوابط اولا پیدا کردن دومحیط کار یکی بـا میزان صدای متوسط حدود ۹۰ دسی‌بل و دیگری حدود متوسط ۸۵ دسی‌بل بود . ۹۰ دسی‌بل حداکثر صدای مورد قبول برای ۸ ساعت کار مداوم روزانه درکارگاههـای مختلف در تعـدادی از کشورهای صنعتی است و تقریباً بوسیله بیشتر کشورها مورد قبول قرارگرفته است (۱۰). ولی اخیرا شواهدی در دست است که این حد را کمتر کنند و احتمالا مقدار ۸۵ دسی‌بل مورد توجه است(۱۱). کما اینکه درایالات متحده آمریکا این عمل انجام شده است(۱۲)، ثانیاً پیدا کردن محیط کاری بود که کارگران آن گردش کاری کمتری داشته باشند، یعنی درمدت عمر کارگری خود دریك محیط ثابت از نظر سروصدا کار کرده باشند.

جمعیت مورد مطالعه: جمعاً ۲۰۷ کارگر مورد مطالعه قرار گرفت. ازاین عده ۹۸ تن درمعرض صدای حدود ۸۵ دسی‌بل و ۱۰۹ تن درمعرض صدای بیش از ۹۰ دسی‌بل بودند .

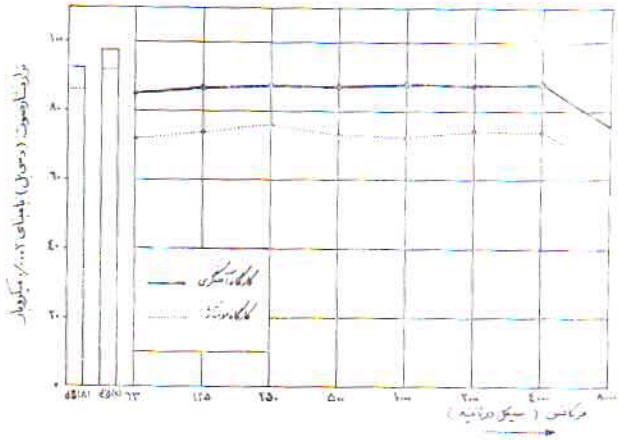
برای هر کارگر، قبل از انجام سنجش شنوائی، پرسشنامه مخصوص (۱۳) تکمیل و معاینات بالینی انجام میگرفت . این پرسشنامه شامل اطلاعاتی در زمینه سوابق فردی ، بیماریهای گوش، ضربه مغزی ، استفاده از داروهای خاص و سوابق شغلـی بخصوص در رابطه باکار در محیط با سروصدای زیاد بود. با توجه به نتیجه معاینات بالینی وتجزیه وتحلیل پرسشنامه و درنظر گرفتن ضوابط خاص، مثل پرده صماخ سالم ومتحرك ، نداشتن سابقه کری ارثی و یـا اکتسابی حسی عصبی کارگر برای سنجش شنوائی انتخاب میشد (۱۴). هرروز صبح قبل از شروع کار و حداقل ۱۶ ساعت دوری ازمحیط پرسروصدای کار، کارگر با استفاده ازیك دستگاه شنوائی سنج (Amplivox Model 84 Clinical Audiometer) و دریك اطاق مخصوص سنجش شنوائی که تراز صدای درون آن از استانداردهای مربوط به آن(۱۴) پیروی میکرد، افت شنوائی دوگوش او درفرکانسهای ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۳۰۰۰، ۴۰۰۰، ۶۰۰۰ و ۸۰۰۰ سیکل درثانیه بروشهائی که توصیه شده ، اندازه گیری میشد . درستی کارادیومتر مورد استفاده درمقایسه با یك ادیومتر Bekesy تائید شد .

اندازه گیری صدای محیط کار : درهر کارگاه بااستفاده ازدستگاه تراز سنج صوت مـدل NA - O7A و تجزیـه کننده صدای $\frac{1}{3}$ اکتاو بـاند مدل SA - 56A ساخت ژاپن و کالیبره شده بـر مبنای استانداردهای امریکا (ANS A) وبادرنظر گرفتن همه شرایط روشهای اندازه گیری صدا وعوامل مختلف کارگاهی ازجمله محل استقرار ماشین‌ها وفعالیت کارگر، محل اندازه گیری صدا بنحوی انتخاب میشد که تراز کلی صدای اندازه گیری شده گویای شدت تماس هر کارگر با صدای محل کارش باشد .

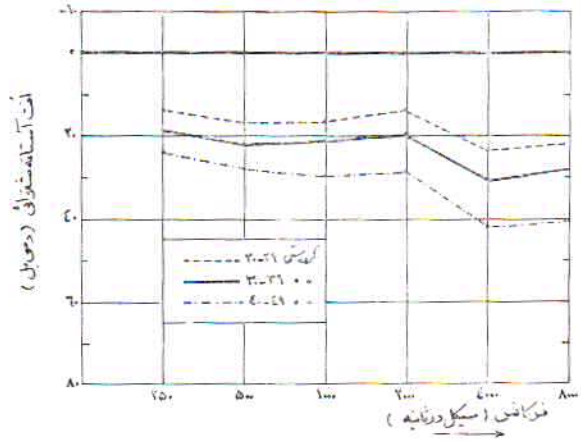
نتایج :

بررسی محیطی : نتیجه اندازه گیری تراز کلی صدا در نقاط مختلف دو کارگاه آهنگری و مونتاژ و نیز تجزیه این ترازهـای کلی دربانده‌ای هشتگانـه فرکانس با عرض $\frac{1}{3}$ اوکتاو درجدول شماره ۱ نشان داده شده‌است. درمیانگین گیری ازتراز های صدا ویاقدرت شنوائی نظر به لگاریتمی بودن اشل اندازه گیری، معمولا نمیتوان اعداد و ارقام را مستقیماً بیکدیگر افزود ویا هر عملیات معمول ریاضی را درباره آنها اعمال نمود بلکه باید به روشهای خاص این گونه محاسبات را انجام داد. اما میتوان نشان دادکه هرگاه اختلاف اعداد ازحد معینی که به دقت محاسبات بستگی دارد بیشتر نباشد، با اطمینان خوبی عملیات معمول ریاضی قابل قبول هستند. بهرحال دراین محاسبه با توجه به دلیل فوق ازارقام اندازه گیری شده ، میانگین عددی گرفته شده است . ضمناً انحراف معیار از میانگین نیز درجداول نشان داده شده‌است. برای اینکه مقایسه میانگین

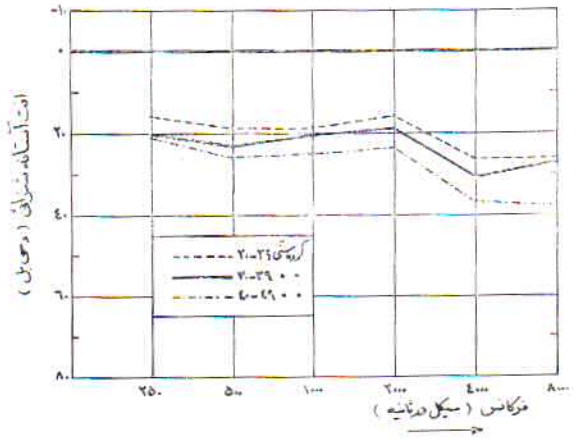
شکل ۱ : تراز کل صدا برحسب دسی بل A و C و میانگین صدا در دستگاههای پرآکنده در کارگاههای آهنگری و موناژ



شکل ۲ : میانگین افت آستانه شنوائی در گروههای مختلف سنی کارگران کارگاه آهنگری



شکل ۳ : میانگین افت آستانه شنوائی در گروههای مختلف سنی کارگران کارگاه موناژ



شدت صدا در کارگاههای مختلف بسهولت امکان‌پذیر شود ، طیف صدا درفرکانسهای مختلف ونیز ترازهای کلی صدادر نمودارشماره ۱ رسم شده‌است. اختلاف تراز کلی صدا در اشل‌های A و C درهر کارگاه حدود ۵ واحد است . این اختلاف تراز کلی صدا در اشل‌های A و C میتواند معرف توزیع انرژی صوتی درفرکانسهای مختلف باشد .

اگر اختلاف اخیر کم وناچیز باشد ، توزیع انرژی صوتی در وسط باند و عموما در اطراف ۱۰۰۰ سیکل درثانیه است وگرنه توزیع انرژی صوتی درفرکانسهای پائین‌تر از ۱۰۰۰ سیکل در ثانیه قابل توجه است. وجود یك چنین صدا در کارگاه درمکالمه معمولی تداخل‌میکند واحتمالا بناحیه فرکانسهای‌مکالمه درگوش آسیب بیشتری میزند . درکارگاههای آهنگری‌وموناژ انرژی صوتی تقریبا بطور یکنواخت درفرکانسهای نسبتاً وسیعی از ۶۳ تا ۴۰۰۰ سیکل درثانیه پراکنده شده است.

بررسی سنجش شنوائی: مجموعا نتیجه شنوائی سنجی۲۰۷تن‌از کارگران معاینه شده ، ازمعیارهای تعیین گردیده پیروی شده و درمحاسبات‌از آنها استفاده‌بعمل‌آمده‌است. ازاین‌عده بترتیب۱۰۹ تن‌درکارگاه آهنگری‌و۹۸تن‌درکارگاه موناژ بکاراشتغال‌داشتند. میانگین و انحراف معیار محاسبه شده مربوط به قدرت شنوائی در فرکانسهای ۲۵۰ تا ۸۰۰۰ سیکل درثانیه در گروههای‌سنی ۲۰-۲۹ و۳۰-۳۹ و۴۰-۴۹سالگی درکارگاههای آهنگری و موناژدرجدول‌شماره۲ نشان‌داده شده است . دراین‌جدول‌متوسط افت استانه شنوائی‌درفرکانسهای مکالمه نیز آمده‌است.

دراین کارگاهها که مسئله گردش کارگری چندان‌چشمگیر نبوده، یعنی دراکثریت کارگران از بدواستخدام تا تاریخ مطالعه تغییر شغلی‌صورت نگرفته‌است، میتوان‌قبول کرد که سابقه کار کارگران متناسب با افزایش‌سن آنها است . نتایج بررسی ومحاسبات انجام شده موید نظر فوق بوده و نشان داد که تقریباً متوسط سابقه کار درگروه سنی۲۰-۲۹سال‌مساوی۵سال، در۳۰-۳۹سال برابر۱۵ سال‌وبالاخره در۴۰-۴۹ معادل ۲۵سال‌بوده است . نظر باینکه معمولاقدرت شنوائی درفرکانسهای۲۵۰،۵۰۰،۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۴۰۰۰و۸۰۰۰سیکل‌درثانیه نمایش‌داده میشود، لذا نتایج‌شنوائی سنجی در فرکانسهای فوق برحسب گروههای سنی مختلف و به تفکیك کارگاه درنمودارهای ۲و۳ ارائه شده‌است. اضافه مینماید که گزارش نتایج بدین‌طریق، مقایسه داده‌های‌مختلف‌دراین‌زمینه را امکان‌پذیر میسازد.

همانطوریکه از نتایج پیداست افت آستانه شنوائی کارگران در اطراف فرکانسهای ۴۰۰۰ سیکل درثانیه متمرکز بوده وکری شغلی‌را تداعی میکند و از طرف دیگر با افزایش سن که دراین کارگران‌متناسب‌باافزایش‌سنوات‌خدمت‌درمحیط پرسروصداست، میزان افت افزایش یافته است .

جدول شماره۱ ـ میانگین ترازکلی صدا و تجزیه آن در فرکانسهای مختلف با عرض $\frac{1}{3}$ اکتاو باند درکارگاههای آهنگری و مونتاژ

کارگاه	تعداد نقاط اندازه گیری	سرعت عقربه	ترازکلی صدا (دسی بل) A	ترازکلی صدا (دسی بل) C	ترازفشارصوت ـ مبنا ۰/۰۰۰۲ میکروبار ـ مراکز باند (سیکل درثانیه $\frac{1}{3}$ اکتاو باند) ۶۳	۱۲۵	۲۵۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۴۰۰۰	۸۰۰۰
آهنگری	۲۸	آهسته	۹۲/۵ * (۶/۹)	۹۷/۵ (۶/۸)	۸۴/۴ (۶/۶)	۸۶/۵ (۴/۷)	۸۷/۳ (۵/۷)	۸۶/۹ (۵/۴)	۸۸/۲ (۵/۰)	۸۶/۷ (۴/۷)	۸۷/۳ (۵/۳)	۷۵/۵ (۴/۶)
مونتاژ	۲۸	آهسته	۸۶/۱ (۳/۴)	۹۱/۵ (۲/۷)	۷۱/۸ (۲/۶)	۷۳/۸ (۲/۸)	۷۵/۶ (۳/۷)	۷۳/۰ (۳/۷)	۷۲/۵ (۳/۶)	۷۴/۲ (۳/۱)	۷۳/۷ (۳/۲)	۶۳/۹ (۶/۵)

* اعداد داخل پارانتز انحراف معیاررا نشان میدهد .

جدول‌شماره۲ـ میانگین افت آستانه شنوائی درکارگران‌کارگاههای آهنگری‌ومونتاژ برحسب‌گروه سنی درفرکانسهای‌مختلف ومتوسط افت آستانه شنوائی در فرکانسهای مکالمه (برحسب دسی دبل).

کارگاه	گروه سنی (سال)	تعداد کارگران	فرکانس (سیکل درثانیه) ۲۵۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۳۰۰۰	۴۰۰۰	۶۰۰۰	۸۰۰۰	متوسط افت‌آستانه شنوائی درفرکانسهای ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ (سیکل در ثانیه)
آهنگری	۲۹ـ۲۰	۳۳	۱۴ * (۸)	۱۷ (۸)	۱۷ (۸)	۱۴ (۷)	۱۷ (۸)	۲۴ (۸)	۱۸ (۱۱)	۲۲ (۱۳)	۱۶
	۳۹ـ۳۰	۵۱	۱۹ (۱۳)	۲۲ (۱۱)	۲۱ (۱۲)	۲۰ (۱۲)	۲۵ (۱۲)	۳۱ (۱۳)	۲۴ (۱۴)	۲۸ (۱۵)	۲۱
	۴۹ـ۴۰	۲۵	۲۵ (۱۶)	۲۸ (۱۶)	۳۰ (۱۴)	۲۹ (۱۴)	۳۳ (۱۷)	۴۲ (۱۲)	۳۵ (۱۶)	۴۱ (۱۸)	۲۹
مونتاژ	۲۹ـ۲۰	۳۱	۱۶ (۱۶)	۱۹ (۹)	۱۹ (۸)	۱۶ (۹)	۱۹ (۹)	۲۶ (۱۱)	۲۴ (۱۶)	۲۶ (۱۵)	۱۸
	۳۹ـ۳۰	۴۴	۲۰ (۱۳)	۲۳ (۱۰)	۲۰ (۹)	۱۹ (۱۰)	۲۲ (۱۰)	۳۱ (۱۰)	۲۲ (۱۲)	۲۷ (۱۲)	۲۱
	۴۹ـ۴۰	۲۳	۲۱ (۱۱)	۲۶ (۱۱)	۲۵ (۱۲)	۲۴ (۱۳)	۲۶ (۱۴)	۳۷ (۱۶)	۳۰ (۱۶)	۳۸ (۱۸)	۲۵

* اعداد داخل پارانتز انحراف معیار را نشان میدهد .

بحث :

در تفسیر نتایج بدست آمده از مطالعه افت آستانه شنوائی در کارگران باید عواملی چون سن، شدت وفرکانس صدا . طول تماس ومیزان افت آستانه شنوائی در فرکانسهای مختلف در مقایسه با مقادیر طبیعی در نظر گرفته شود . بطورکلی، تأثیر سوء افزایش سن براعمال فیزیولوژیکی بدن ، از جمله افت شنوائی که پیر گوشی نامیده میشود یك امر غیرقابل اجتناب است . بدین جهت قدرت شنوائی افراد جوان اطراف ۲۰ سال که در معرض صدای نسبتاً شدید نبوده باشند، مبنای شنوائی سنجی است و صفر دستگاه ادیومتر بر آن متکی است . **افت شنوائی ناشی ازصدا درنتیجه دریافت انرژی صوتی است که در طول عمر بگوش میرسد** وباین ترتیب میزان تراز فشار صوت و نیز طول مدت تماس نقش خود را نشان میدهد . برمبنای اصل فوق میتوان روابط ریاضی ارائه داد که با استفاده ازآن برای هر تراز فشارصوت حداکثر مدت تماس را معین کرد . فرکانسهای صوت نیز ازجمله عوامل مهمی است که بدون درنظر گرفتن آن بحث درمورد اثرات صدا روی دستگاه شنوائی مفهوم پیدا نمیکند.

همچنین لازم به یادآوریست که یکی از مشکلات اصلی در زمینه بررسی میزان آسیبهای عوامل محیطی به دستگاههای مختلف بدن انسان درایران، اینستکه مقادیر طبیعی برای انجام مقایسه وجود ندارد وامیداست که درآینده به این امرمهم توجه شود. بهرحال شاید بتوان با انتخاب گروهی بعنوان شاهد تا حدودی نقص فوق را برطرف نمود . دراین مطالعه دوگروه کارگر که در دوکارگاه مختلف ودرمحیطی با شدت صدای متفاوت کارمیکنند با یکدیگر مقایسه شده اند .

کارگران کارگاه آهنگری در معرض صدائی هستند که شدت کلی آن بطور معنی داری بیش ازکارگاه دیگر است، ولی همانطوریکه نمودارشماره۱ نشان میدهد، این دوکارگاه از نظر طیف صدا، یعنی توزیع انرژی صوتی درفرکانسهای مختلف ، تشابه زیادی دارند. ازطرف دیگر، باتوجه به جدول شماره۲ پراکندگی سنی نیز در دو کارگاه تقریباً مشابه است و از اینرو مقایسه عوامل اندازه گیری شده در دوکارگاه امکان پذیر است .

درهردوکارگاه با ازدیاد سن وسابقه کار میزان افت آستانه شنوائی زیادتر شده است و در سالهای اول تماس با صدا ، ابتدا میزان افت آستانه شنوائی در تمام فرکانسها تا ۳۰۰۰ سیکل درثانیه تقریباً مساوی بوده وناگهان در فرکانس ۴۰۰۰ سیکل در ثانیه یك کاهش بیشتر و قابل توجهی بوجود آمده و در فرکانسهای بالاتر از آن مجدداً افت کمتر شده است . ضمناً با ازدیاد طول تماس ، افت آستانه شنوائی در تمام فرکانسها افزایش یافته با این تفاوت که عمق افت در فرکانسهای اطراف ۴۰۰۰ سیکل درثانیه بیشتر آشکارشده است . در مقایسه دوکارگاه درگروههای سنی تا ۲۹ سال افت آستانه شنوائی در فرکانسهای مختلف تا فرکانس ۴۰۰۰ سیکل درثانیه درکارگران دوکارگاه تقریباً مساوی است و درفرکانسهای بالاتر از ۴۰۰۰ سیکل درثانیه افت درکارگران کارگاه مونتاژ بیشتر شده است . درگروههای سنی ۳۰ تا ۳۹ سال افت آستانه شنوائی در دوکارگاه مساوی است . اما درسنین بالاتر از ۳۹ سال ، افت آستانه شنوائی درکارگران آهنگری در کلیه فرکانسها بیشتر ازکارگران کارگاه دیگر است .

با در نظر گرفتن طیف صدای کارگاهها و نتایج شنوائی سنجی کارگران میتوان نتیجه گیری کرد که اختلاف حدود ۱۳ دسی بل درشدت صوت قادر است ، ۵ دسی بل تفاوت درمتوسط شنوائی کارگران ایجاد کند . این امر در فرکانسهای ۱۰۰۰ سیکل در ثانیه و ببالا وگروههای سنی ۴۰ تا ۴۹ سال بوجود آمده است. نتیجه فوق با نتایج یك مطالعه جامع انجام شده در سال ۱۹۵۴ (۱۴) توافق دارد . درمطالعه اخیر، تراز فشار صوت در ردیف فرکانسهای ۳۰۰ تا ۶۰۰ سیکل درثانیه رابطه خوبی با افت شنوائی درفرکانسهای ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ سیکل در ثانیه دارد و نیز تراز فشارصوت در ردیف فرکانسهای ۱۲۰۰ تا ۲۴۰۰ سیکل درثانیه همبستگی خوبی باافت آستانه شنوائی درفرکانسهای اطراف ۴۰۰۰ سیکل درثانیه داشته است. ازطرف دیگر برطبق نتایج بدست آمده از همان مطالعه در تراز صوتی ۸۰ دسی بل بعد از ۱۰ سال افت شنوائی در فرکانس ۲۰۰۰ سیکل درثانیه مشاهده نشده است و حال آنکه درهمان مدت تراز صوتی ۸۸ دسی بل، ۹۰ دسی بل و ۹۵ دسی بل ، ۱۰ دسی بل افت درشنوائی درفرکانس مزبور ایجاد کرده است . دربررسی ما ، نیز نتایجی مشابه حاصل شده است .

معمولا افرادیکه درمعرض سروصدا قرار میگیرند درفرکانسهای ۳۰۰۰ تا ۶۰۰۰ بخصوص ۴۰۰۰ سیکل درثانیه یك افت قابل اندازه گیری درآستانه شنوائی آنها پیش میآید . رابینسون، یکی از مشهورترین پژوهشگران دراین رشته (۱۵) در یك مطالعه رابطه بین افت آستانه شنوائی و شدت صدا در ۴۰۰۰ سیکل در ثانیه را در زمانهای مختلف تماس باصدا پیدا کرده است. برطبق بررسی وی اگر افراد در ۲۰ سالگی کار خود را شروع کرده باشند، درتماس با صدائی با تراز ۸۶ دسی بل A درمتوسط سنین ۲۵،۳۵و۴۵ سالگی تقریباً افتهائی بترتیب حدود ۵،۹و۱۷ دسی بل و درصدائی با تراز۹۲ دسی بل A ودرهمان سنین بترتیب افتهائی معادل۱۷،۲۰ و۳۰ دسی بل درآستانه شنوائی آنها پیش میآید.

درمطالعه اخیرمیزان کاهش آستانه شنوائی درفرکانس ۴۰۰۰ سیکل درثانیه، درکارگاه آهنگری حدود بیش از ۱۰ ودرکارگاه مونتاژ حدود ۲۰ دسی‌بل بیش از مقادیر پیش‌بینی شده بوسیله رابینسون بوده است ـ اختلاف اخیرمیتواند ناشی از وجود اطلاعات بدست آمده در دو منطقه جغرافیائی متفاوت بـا افراد بـا خصوصیات مختلف باشد .

بهر جهت ، تنها بحث افت آستانه شنوائی در فرکانسهای مختلف نمیتواند نتیجه مطلوب را بدست دهد . دراینجا این‌سئوال‌مطرح است که آیا افراد نقصی دردستگاه شنوائی پیدا کرده‌اند بطوریکه در شنیدن اصوات مربوط بـه فرکانسهای مکالمه روزمره دچـار اشکال شده باشند واز نظر قدرت شنوائی عقب‌افتاده بحساب‌آیند. یکی از راههـای تشخیص فوق استفـاده از شنوائی سنجی بروش تك فرکانسی (مانندآنچه که دراین بررسی انجام شده)ومیانگین گرفتن از افت آستانه شنوائی در فرکانسهای ۵۰۰ ، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ سیکل در ثانیه است . اگر این میانگین از ۲۶ دسی‌بل بیشتر باشد، احتمال‌دارد مکالماتی که نسبتاً آهسته انجام میگیرد، قابل درك نباشد (۱۶) وهرچه مقدار میانگین فوق از۲۶ بیشتر باشد، میزان عقب افتادگی بیشترمیشود. ازمحاسبات‌انجام گرفته درگروههای‌سنی‌مختلف درکارگاههای مورد بررسی‌معلوم‌میشود که کارگران در سنین بالاتر از ۴۰ سال از نظر قدرت شنوائی به‌عقب افتادگی دچارشده‌اند . ازنظر شدت و عده کارگرانیکه درکارگاه‌آهنگری به‌نقص‌شنوائی‌اجتماعی (Society Deafness) دچار شده‌اند، بیشتر ازکارگاه دیگراست وطبیعی‌میباشد که تنها دلیل‌موجه ظاهراً بالابودن‌شدت‌تماس با صدا در کارگاه‌آهنگری است .

اضافه مینماید کـه انتخاب تراز صدای ۹۰ دسی‌بل A ، بعنوان حداکثر مجاز در ۸ ساعت‌کار روزانه درکشورهای صنعتی ، در باره جمعیت مورد مطالعه نمیتوانسته صادق باشد وحتی تراز ۸۶ دسی‌بل نیز قابل تعمق است .

خلاصه و نتیجه‌گیری:

برای بررسی اثرات سوء سروصدای محیط کار با شدت حدود استانداردهای بین‌المللی ، یعنـی ۹۰ دسی‌بل A ، روی دستگاه شنوائی کارگران، ۱۰۹ کارگرازیك کارگاه آهنگری‌با متوسط شدت صدای۹۲/۵ دسی‌بل A و۹۸ کارگر ازیك کارگاه مونتاژ با متوسط شدت صدای۸۶/۱دسی‌بل A موردمطالعه شنوائی‌سنجی قرارگرفتند . نتایج بررسی نشان دادکه :

۱ـ سروصدای زیاد درکارگاههای آهنگری ومونتاژ، بویژه در اطراف فرکانسهای ۴۰۰۰ سیکل درثانیه تولید افت در آستانه شنوائی کرده است . میزان افت شنوائی با افزایش شدت صدا و زیاد شدن مدت تماس بیشتر شده است .

۲ـ درکارگرانی که مدت زیادتری‌درمعرض‌صدا بوده‌اند ازنظر شنوائی عقب افتادگی اجتماعی ایجاد شده است .

۳ـ شدت‌صدای۸۵ دسی‌بل A وبیالا افت‌شنوائی‌قابل‌اندازه‌گیری بوجود آورده است .

منابع ومآخذ:

۱ـ اکبر خانزاده ، ف : مسائل سروصدا در صنعت . نشریه علمی دانشکده بهداشت ، دانشگاه تهران ، صفحه ۱ ، سال ۱۳۵۷ .

2- Cox, J. R.: Industrial Noise and the Conservation of Hearing. in Patty, A, A. « Industrial Hygiene and Toxicology. Interscience Pub. INC., New York. PP 621, 1958.

3- Gary, D. K., and Howard , E. A. : Noise Exposure and Hearing Levels of Workers in the Sheet Metal Construction Trade. Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 36: 625 - 632, 1975.

4- Hunter, D.: Occupational Diseases. English Universities London. PP 884, 1975.

۵ـ اکبرخانزاده ، ف ـ قیامی ، ا: بررسی و کنترل صدا درکارخانه ریسندگی و بافندگی چیت سازی تهران . نشریه علمی ۱۸۶۷ از انتشارات دانشکده بهداشت ، دانشگاه تهران ، سال۱۳۵۱.

۶ـ اکبرخانزاده ، ف ـ قیامی ، ا :کاهش آستانه شنوائی‌کارگران بافنده دراثرسروصدای زیاد . مجله بهداشت ایران، جلد ۲ ، صفحه ۳۵-۴۳ ، سال ۱۳۵۳.

۷ـ مشگی ، پ ـ پرویزپور ، د : سروصدا درصنایع نساجی ، مجله بهداشت ایران، جلد ۳ ، صفحه ۸۷-۷۷، سال ۱۳۵۶.

8- Parvizpour, D . and Meshgi , P . : Parameters Affecting Noise Induced Hearing Loss in Industry . Iranian J. Pub. Hlth, 6: 91, 1977.

9- Parvizpour, D., and Meshgi, P. : Noise Induced Hearing Loss in Weavers in Iran: Med. Lav. 69 : 491-5, 1978.

10- HMSO : Code of Practice for Reducing the Exposure of Employed Persons to Noise. Her Maje - sty's Stationary Office, London, PP 6, 1972.

11- Tempest, W.: Noise Exposure and Hearing Loss. Ann. Occup. Hyg. 21: 51-56, 1978.

12- American Conference of Governmental Industrial Hygienists : Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents in Work Room Environments, PP 85-87, 1975.

13- Burns, W., and Robinson, D. W.: Hearing and Noise in Industry. pp 91-92, 1970.

14- American Standards Association Subcommittee Z24-X-2: The Relation of Hearing to Noise Expo - sure., New York, pp, 16, 1954.

15- Robinson, D. W.: Relations Between Hearing Loss and Noise Exposure. in Burns W. and Robinson, D. W. Hearing and Noise, in Industry, HMSO, London, pp 100 - 151, 1970.

16- Davis, H. and Kranz, F. W.: The International Audiometric Zero . in A Glorig's (ed), Audiom - etry, The Williams and Wilkins, Baltimore, 1965.