



جمهوری اسلامی ایران
وزارت کار و امور اجتماعی

معاونت روابط کار



صدا و تاثیر آن بر سلامتی انسان



مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت و بهداشت کار

۱۳۸۸

فهرست مطالب صفحه

فصل ۱: بررسی افت شنوایی در معادن ذغال سنگ کرمان

۱	پیش گفتار
۲	مقدمه
۳	صدا چیست
۷	اندازه‌گیری سر و صدا
۱۰	اثر سر و صدا بر سلامتی انسان
۲۰	قوانین تماس با سر و صدا در صنعت
۲۱	کنترل سر و صدا
۲۸	بررسی وضعیت تندرستی کارگرانی که در اماکن پر سر و صدا کار میکنند
۳۴	بررسی افت شنوایی یک گروه صنعتی خودروسازی
۴۲	بررسی افت شنوایی کارگران شاغل در بخش حفاری معادن زغال سنگ استان کرمان
	پرسش و پاسخ

فصل ۲: بررسی افت شنوایی یک گروه خودرو سازی

۳۶	الف - عنوان تحقیق :
۳۶	ب- مقدمه
۳۷	ج - موضوع
۳۷	۱- هدف و سؤال
۳۷	۱ - کم شنوایی ناشی از سر و صدا در صنعت متالوژی
۳۸	۲ - سر و صدا عاملی است که به سلامتی آسیب میرساند
۳۸	۳ - ارتباط بین کم شنوایی و سر و صدا

۳۸	۲- تعریف متغیرها :
۳۹	۳- روش بررسی و جمع آوری اطلاعات : از میان کارگران معرفی شده از سوی صنایع مختلف
۳۹	۴- روش آزمایش :
۴۰	۵- توضیحات :
۴۰	۶- نتایج
۴۴	۷- فصل ۳: بررسی افت شنوایی کارگران شاغل در بخش حفاری معادن ذغال سنگ ایران
۴۵	۸- موضوع
۴۵	۹- هدف و سوال
۴۵	۱۰- نگاهی کوتاه به چند مقاله و تحقیق انجام شده
۴۵	۱۱- روش آزمایش
۴۵	۱۲- توضیحات
۴۸	۱۳- نتایج:
۵۰	فصل ۴: پرسش و پاسخ

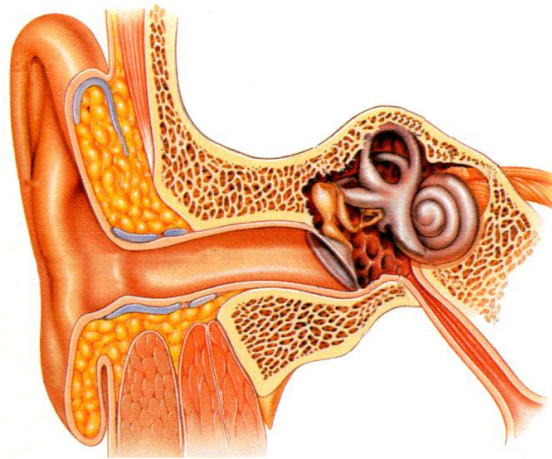
پیش گفتار

مسایل و مشکلات معادن زغال سنگ و صنایع سنگین فلزی بارها و بارها از سال ۱۹۰۰ میلادی بررسی و بازگو شده است اصطلاح «ریه سیاه» از ابتدای دهه اول ۱۹۰۰ مورد توجه بوده است اما بیماریهای ریوی، مشکلات تنفسی کارگران شاغل در معادن به نظر میرسد سایر مسایل مانند کم شنوایی ناشی از سر و صدای ماشینآلات حفاری در معادن را تحت شعاع قرار داده است. □ لذا مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت و بهداشت کار بر آن شد که کم شنوایی کارگران شاغل در دو معدن استان کرمان را با همکاری ارزشمند همکاران در مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت و بهداشت کار آن استان مورد بررسی قرار دهد. در این طرح ابتدا به آثار سوء صدا بر گوش و نحوه ارتباط آن با محیط پرداخته و سپس نتایج حاصل از ارزیابی شنواییسنجی از دو معدن بزرگ در استان کرمان ارائه می گردد.

امید است مقاله فوق ارائه طریقی برای متخصصان امر ایمنی و بهداشت کار واقع گردد.

۱ - مقدمه:

کم شنوایی ناشی از سر و صدا و یا همان «کری شغلی» امروزه مبحثی مشخص و اثبات شده است کارگرانی که در معرض سر و صدای آزاردهنده قرار دارند به تدریج دچار کم شنوایی عصبی-پیش رونده و غیر قابل برگشت- میشوند

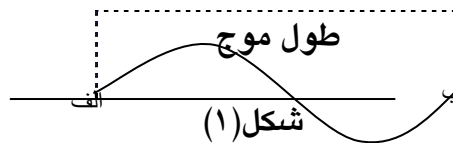


موضوع فوق بارها و بارها مورد بررسی اندیشمندان قرار گرفته و اثبات شده است. □ اما این مبحث در معادن کمتر مد نظر قرار گرفته است ما به درستی از وضعیت شنوایی کارگرانی که در کارگاههای پر سر و صدای معادن کار میکنند اطلاعی نداریم مسلماً سر و صدای دستگاههای حفاری، بلدوزرها و ... در اینگونه معادن مسئلهساز است. بر آن شدیم تا قدمی کوچک برای شروعی بزرگ برداریم. به دو معدن هجدک و همکار در استان کرمان مراجعه کردیم و تعدادی از کارگران آن دو معدن را مورد آزمایش شنواییسنجی قرار دادیم نتایج بدست آمده (به پیوست) حاکی از آن است که سر و صدای فوق باعث کم شنوایی کارگران شاغل در آن معادن است.

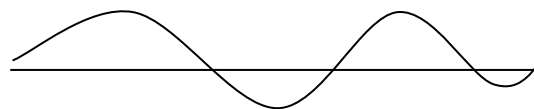
۲- صدا چیست؟

به طور کلی سر و صدا ناشی از ارتعاش است منبع صوت با ایجاد ارتعاش امواج را به وجود می‌آورد که باعث فشردگی و عدم فشردگی محیط کشسان[□] و اجسام (گاز، مایع و جامد) است.

اگر سیم گیتاری را به عقب کشیده و آن را رها کنید در ابتدا فشردگی و سپس عکس آن در محیط کشسان (در این مورد هوا) بوجود آمده که به سیستم شنوایی انسان رسیده و پدیده‌های به نام صوت دریافت میشود بنابراین صدا شکلی از انرژی مکانیکی است.



منحنی الف- ب یک سیکل نامیده میشود. اگر فرکانس صدایی ۶۰ هرتز[□] باشد به این مفهوم است که الف- ب ۶۰ بار در ثانیه انجام شده است به شکل ۲ توجه کنید فرکانس صدا ۲ هرتز است.



شکل (۲)

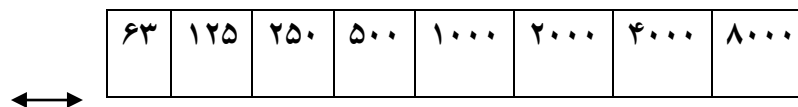
بدیهی است که با افزایش سیکل طول موج (شکل ۱) کوتاهتر میشود طیف فرکانسی قابل تشخیص به وسیله انسان از ۲۰ تا ۲۰۰۰۰ هرتز است. اصوات از یک مجموعه فرکانس تشکیل شده‌اند بندرت بتوان برای مثال صدایی با فرکانس ۲۵۰ هرتز ایجاد کرد حتی شدت صدا نیز از این قانون مستثنی نیست مسلماً صدایی با شدت ۹۰ دسیبل A دقیقاً ۹۰ دسیبل نیست.

- Elastic
- HZ

به عبارت دیگر اندازه‌گیری شدت صدا در یک فرکانس مشخص عملاً امکانپذیر نیست و طیف فرکانسی به اکتاوباند تقسیم میشود یک اکتاوباند به پهنای باندهای اطلاق میشود که بالاترین فرکانس آن دو برابر پایینترین فرکانس آن باشد. شدت صدا در چنین پهنای بر مبنای فرکانس میانی خواهد بود جدول شماره ۳ را ملاحظه فرمایید.

۴۵ ۹۰ ۱۸۰ ۳۵۵ ۷۱۰ ۱۴۰۰ ۲۸۰۰ ۵۶۰۰ ۱۱۲۰۰

فرکانس هرتز



اکتاوباند

* شکل (۳)

همانگونه که ملاحظه میکنید شدت سر و صدا در یک اکتاوباند در فرکانس میانی

مد نظر است گاه اکتاوباند به ۳ قسمت تقسیم شده و پهنای باند $\frac{1}{3}$ اکتاو تشکیل میشود که برای اندازه‌گیریها دقیقتر به کار میرود.

در شکل شماره ۳، ۶۳ هرتز فرکانس میانی ۹۰-۴۵ است (به طور تقریب).

فرکانسهای مورد نظر (ترجیح داده شده) عبارتند از ۶۳، ۱۲۵، ۲۵۰، ۵۰۰، ۱K، ۲K، ۴K و ۸K (K کیلوهرتز یا هزار هرتز است).

واحد شدت صوت (دسیبل)

با ملاحظه وسعت شدت سر و صدا، برای تعیین شدت از مقیاسهای تبدیلی استفاده

میشود. مقیاسهای شدت را برای جلوگیری از نمایش اعداد مختلف و مشکلات ناشی از

آن در 10^{12} ضرب میکنند. (لگاریتمی با مبنای ۱۰ در نظر گرفته میشود) بنابراین مقیاس از عدد ۱ تا 10^{12} است بنابراین:

$$10^1 \log = 0$$

$$10^{12} \log = 12$$

۱۰

اعداد مورد نظر ۰، ۱، ۲، ...، ۱۲ است.

اعداد ۰ تا ۱۲ را بل مینامند و آن را با فرمول زیر به دسیبل تبدیل میکنند.

$$\text{دسیبل } 10 = (\text{بل})$$

بنابراین اعداد فوق بر مبنای دسیبل بین ۰ تا ۱۲۰ دسیبل[□] است بنابراین شدت صدا با فرمول ذیل قابل محاسبه است.

$$10^{12} \times \text{شدت واقعی سر و صدا } 10 \log = \text{شدت سر و صدا}$$

(دسیبل)

دسیبل واحدی لگاریتمی است (و نه خطی)

فشار صوت را همچنین میتوان با مقیاس دسیبل بیان کرد. مبنای فشار صوت $2/0.0002$ پاسکال است که معادل شدت صدایی برابر ۱۲-۱۰ وات بر مترمربع است.

امواج صوتی خالص دارای ۲ مشخصهاند مشخصه فرکانسی[□] و مشخصه شدت[□]

مشخصه فرکانسی از خصوصیت بهم پیوسته فرکانس و طول موج نشأت میگیرد

[□] 120 دسیبل سر و صدا آستانه دردناکی (pain-threshold) است.

[□] Pitch

[□] Volume

فرکانس و طول موج را میتوان به شکل ذیل تعریف کرد

فرکانس: تعداد ارتعاشات منتشر شده از یک منبع صوتی در هر ثانیه.

به عبارت دیگر تعداد سیکلهای ایجاد شده در یک ثانیه در مقیاس هرتز.

طول موج: در شکل ۱ به وضوح طول موج نشان داده شده است طول موج خط راستی

است که ابتدا و انتهای یک سیکل را به یکدیگر متصل میکند.

هر چه فرکانس بیشتر باشد طول موج کمتر خواهد بود.

شدت سر و صدا به انرژی تخلیه شده از منبع سر و صدا بستگی دارد وضعیت محیط

مورد انتشار نیز مؤثر است.

شدت: شدت سر و صدا در هر نقطه مشخص شده روی موج صدا به عنوان میزان انرژی

جاری در مترمربع تعریف شده است. شدت سر و صدا با فاصله گرفتن از منبع سر و

صدا کاهش مییابد واحد چنین شدتی وات بر مترمربع است کمترین شدت صوت قابل

درک ۱۰-۱۲ وات بر مترمربع و صدایی با شدت یک وات بر مترمربع بسیار بلند است.

طیف فرکانسی:

صدا یک مجموعه فرکانسی است در صورتی که از مجموعه چند فرکانس تشکیل شده

باشد باند باریک[□] نامیده شده و اگر از تعداد بیشتر فرکانسها شکل گرفته باشد باند

پهن[□] نامیده میشود این مجموعه فرکانسی، طیف[□] نام گرفته است.

□ Narrow band
□ Wide band
□ Spectrum

۳- اندازه‌گیری سر و صدا و شنوایی**۳-۱- اصول اندازه‌گیری صدا**

حساسیت گوش انسان نسبت به فرکانسهای مختلف یکسان نیست برای مثال شدت سر و صدا در فرکانس ۳۰ هرتز باید ۴۰ دسیبل بیش از شدت سر و صدا در فرکانس ۱۰۰۰ هرتز باشد تا گوش انسان این دو را یکسان دریافت کند گوش انسان نسبت به طیف فرکانسی ۴۰۰۰ هرتز حداکثر حساسیت را دارد.

اما یک دستگاه صداسنج نسبت به همه فرکانسها حساسیتی یکسان نشان میدهد بنابراین برای اینکه صداسنجی براساس توانایی و حساسیت گوش انسان انجام شود شبکه A مورد استفاده است که تقریباً وضعیتی شبیه حساسیت گوش انسان دارد شبکههای دیگری نیز (B و C) مد نظر هستند که موارد استفاده مختلفی دارند. علامت dBA میزان شدت سر و صدا در شبکه A است.

میانگین میزان شدت سرو صدا در اماکن و شرایط مختلف	
مکان و منبع	(تراز فشار صوت) شدت سر و صدا (تقریبی) dBA
سر و صدا ناشی از شلیک با تفنگ نزدیک گوش	۱۶۰
برخاستن هواپیما در فاصله ۲۵ متری	۱۴۰
کارخانه پر سر و صدا	۱۰۰
صدای زنگ ساعت شماطهدار	۸۰
مکالمه طبیعی در فاصله یک متری یا سر و صدا در دفتر کار شلوغ	۶۵
دفتر کار آرام	۴۰
سر و صدای طبیعت به دور از ترافیک (و سر و صدای شهر)	۲۵

برای بیان فشار صوت در واحد دسیبل فرمول ذیل قابل استفاده است.

$$dB = 20 \log_{10} \frac{\text{فشار صوت اندازه گیری شده}}{\text{فشار صوت مینا}} = 20 \log_{10} \text{فشار صوت}$$

بنابراین فشار صوتی برابر 200 dynes/cm^2 برابر است

$$\begin{aligned} \text{فشار صوت} &= 20 \log_{10} \frac{200}{0.0002} \\ &= 20 \log_{10} 1000 \\ &= 20 \log_{10} 10^3 \\ &= 60 \text{ dB} \end{aligned}$$

* فشار صوت مرجع $0.0002 \text{ dynes/cm}^2$ است که برابر آستانه شنوایی انسان (سالم)

در فرکانس ۱۰۰۰ هرتز است (حداقل شدت صدای قابل دریافت)

* در اصل متن بر مبنای سیستم M.K.S، 0.0002 پاسکال ذکر شده است.

۳-۱-۱- اندازه گیری سر و صدای نوسانی

در امر کنترل سر و صدا آنچه که اهمیت دارد میزان تماس اشخاص با سر و صدا در یک

شیفت کاری است که با leq یا معادل فشار صوت قابل آرایه است در حقیقت شاغلین در

محیط کار در لحظات مختلف با شدت صدای متفاوتی تماس دارند که leq به طور

میانگین میزان تماس آنان را آرایه میدهد بنابراین ۲ مشخصه در این امر اهمیت دارد

مدت زمان تماس و تراز فشار صوت (شدت سر و صدا).

بدیهی است که اولین قدم در تدوین آییننامه‌های مربوطه با سر و صدا، با صداسنجی و

تعیین میزان آن آغاز میشود. در صورتی که میزان سر و صدا از حدود مجاز تماس

بالاتر باشد برنامه کنترل سر و صدا با ملاحظه خصوصیات محیط کار و ... لازم الاجرا

است.

□ Leq = equivalent noise dose

۳-۲- تستهای شنوایی

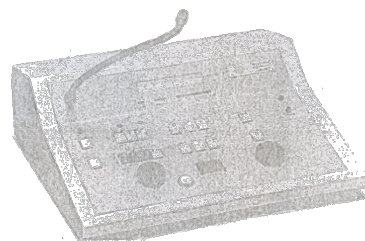
در این بخش مقدمه‌های کوتاه در مورد اصول شنوایی ملاحظه میکنید اندازه‌گیری کم شنوایی ناشی از سر و صدا و عوامل دیگر نیز مورد بحث قرار میگیرد خطرات منتهی به کم شنوایی به ویژه در مورد تماس با سر و صدای آزاردهنده و روش شنواییسنجی تونال[□] در رابطه با کسانی که در معرض سر و صدای ماشینآلات هستند نیز از موارد مورد بحث در بخشهای دیگر است.

type 2206

Precision Sound Level Meter

صدا سنج

Diagnostic Audiometer AD28



دستگاه ادیومتری (شنوایی سنجی)

**۳-۲-۱- ادیومتری تونال**

برای بررسی وضعیت شنوایی کارگران به روشهایی استاندارد برای اندازه‌گیری نیازمندیم که سادهترین آن ادیومتری تونال است برای چنین اندازه‌گیری میتوان از ادیومتر اتوماتیک و یا غیر اتوماتیک (دستی و تحت کنترل) استفاده نمود حداقل شدت

□ Pure tone audiometry

صوتی که شخص مورد آزمایش دریافت کند ثبت میشود. به دلیل اینکه سیستم شنوایی انسان به همه فرکانسها حساسیتی یکسان ندارد فرکانسها جداگانه مورد بررسی قرار گرفته و پاسخ افراد مورد آزمایش در هر فرکانس مشخص میشود. نتایج بدست آمده با شنوایی طبیعی (نرمال) افراد جوان مقایسه میشود شنوایی اینگونه افراد بر مبنای صفر دسیبل با شنوایی کارگران مورد بحث و بررسی قرار میگیرد. انحراف استاندارد در مورد مقادیر بدست آمده به عنوان شنوایی طبیعی قابل ملاحظه است بنابراین تفسیر نتایج شنواییسنجی به دقت بیشتری نیازمند است اگر برای دریافت پاسخ از اشخاص مورد آزمایش به شدتی بیش از نرمال (شنوایی طبیعی) نیاز داشته باشیم، کم شنوایی رخ داده است اما اگر پاسخهای افراد بر اساس شدت صدای دریافتی، کمتر ثبت شده باشد شنوایی طبیعی تلقی میگردد. با افزایش سن پیر گوش رخ میدهد که معمولاً کل سیستم شنوایی را تحت تأثیر قرار میدهد البته شدت آن در افراد متفاوت است.

۴- اثر سر و صدا بر سلامتی انسان

مهمترین عارضه ناشی از تماس با سر و صدا، نقص سیستم شنوایی است. در حقیقت آستانه شنوایی برای تشخیص صدا و حساسیت حزون (واقع در گوش داخلی) برای دریافت فرکانسها از وضعیتی طبیعی (نرمال) خارج میشود. در نتیجه برخورداری از مکالمه طبیعی به ویژه در اماکن عمومی (که خود دارای سر و صدا هستند) امکانپذیر نیست چرا که اصوات به درستی شنیده نمیشوند اشکال در دریافت صدا و درک آن ممکن است جدیتر از نتایج شنواییسنجی افراد باشد علاوه بر آن در برخی از موارد وزوز گوش پدیدار گشته که اثرات مخربی بر تواناییهای فکری و جسمی افراد دارد.

۴-۱-۱- تغییر آستانه شنوایی

تماس با سر و صدا به تغییر آستانه شنوایی[□] میانجامد بر حسب شدت سر و صدا و خصوصیات فردی این تغییر ممکن است چند دقیقه حتی چند ماه طول بکشد اما به هر حال به سه وضعیت ذیل منتهی میشود

الف) بازگشت به وضعیت نرمال (در صورتی که تماس با سر و صدا قطع شود) که آن را تغییر موقت آستانه شنوایی[□] مینامند.

ب) با تماس طولانیتر و شدت بیشتر سر و صدا مدت زمان تغییر موقت آستانه شنوایی بیشتر شده و کم شنوایی دایمی اما جزئی پدیدار میگردد.

ج) پس از تماس ممتد و طولانی با سر و صدا (با شدت بالا) کم شنوایی دایمی ناشی از سر و صدا[□] پدیدار میشود که نوعی کم شنوایی عصبی است تخریب سلولهای حساسه به سن نیز مربوط است و معمولاً در محدوده فرکانس ۴۰۰۰ هرتز رخ میدهد.

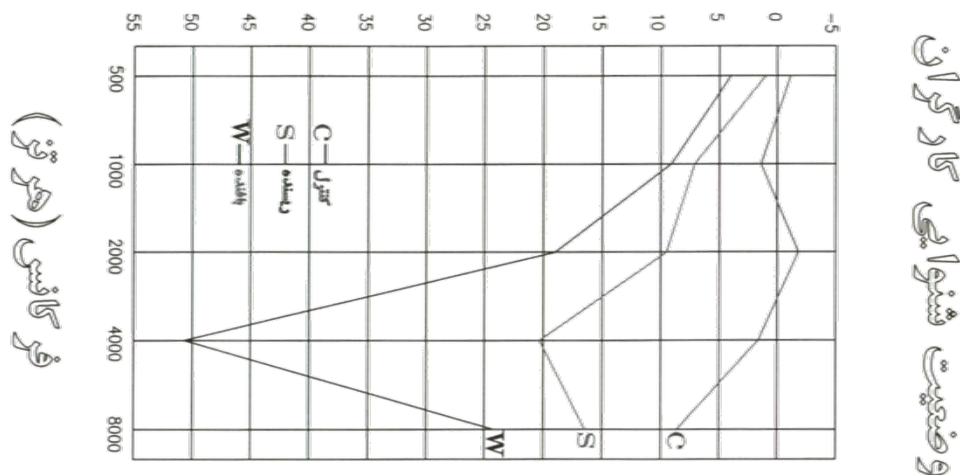
۴-۱-۲- کم شنوایی ناشی از سر و صدا

PTS (تغییر دایمی آستانه شنوایی یا کم شنوایی دایمی) روندی تدریجی و پنهان است در ابتدا بر اثر تماس با سر و صدا و زوز گوش و کم شنوایی موقت رخ میدهد که نشانه‌های از تخریب در حلزون است البته با قطع تماس با سر و صدا علایم فوق از بین رفته و شنوایی اغلب به حالت طبیعی باز میگردد متأسفانه به علت غفلت و عدم آگاهی افراد توجه به کم شنوایی دایمی و مراجعه به پزشک زمانی اتفاق میافتد که بسیار دیر شده است.

□ Threshold shift
□ Temporary threshold shift
□ Permanent threshold shift= PTS

این نوع کم شنوایی در فرکانس ۳۰۰۰، ۴۰۰۰ و ۶۰۰۰ هرتز روی نوار ادیومتری-ادیوگرام- مشخص است با ادامه تماس با سر و صدای آزاردهنده سقوط منحنی در فرکانسهای فوق بیشتر شده و فرکانسهای دیگر را نیز تحت تأثیر قرار میدهد به شکل ذیل توجه فرمایید.

میزان شنوایی (دسی بل)



۴-۲-۱ مکانیزم های کم شنوایی ناشی از تماس با سر و صدا [□] NIHL اثرات نامطلوب تماس با سر و صدا، در حقیقت صدمات وارده به سلولهای مویی خارجی [□] است که در حلزون [□] قرار دارند سه ردیف سلولهای مویی خارجی در غشا بازیلا [□] - اندام کورتی [□] قرار گرفته اند تخریب (سیلیا) [□] سلولهای مویی خارجی نتیجه بررسی های پاتولوژیک است .

- noise induced hearing loss
- Outer hair cells=OHC
- Cochlea
- Basilar membrane
- Organ of corti
- Cilia

۴-۳- کم شنوایی ناشی از سر و صدا

۴-۳-۱- شدت سر و صدا

بطور کلی هر چه شدت سر و صدا بیشتر باشد کم شنوایی دائمی عمیق تر خواهد بود.

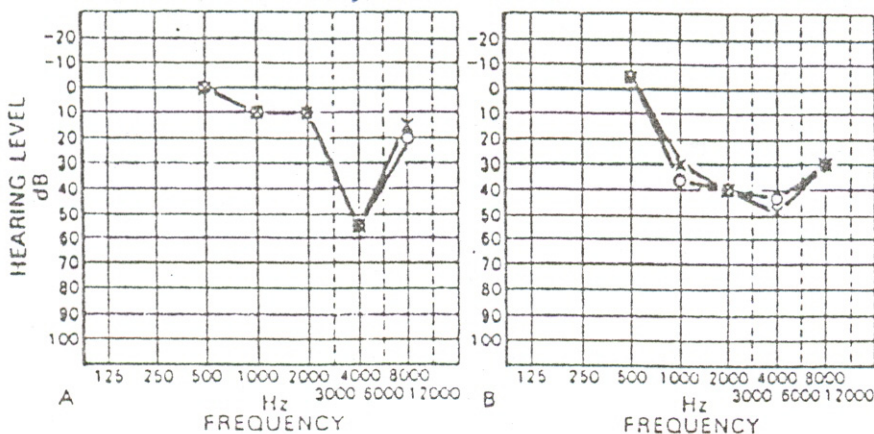
۴-۳-۲- مدت تماس با سر و صدا

همانگونه که ذکر شد متأسفانه آگاهی نسبت به کری شغلی زمانی حاصل می شود که برای جبران آن فرصتی نیست. اولین ضایعه در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز سپس ۳۰۰۰ و ۶۰۰۰ هرتز مشاهده می شود با ادامه تماس با سر و صدای مضر کم شنوایی به فرکانسهای دیگر گسترش یافته ضمناً عمیق تر خواهد شد.

منحنی شنوایی دو بافنده را ملاحظه فرمایید.

منحنی A سن ۳۰ سال سابقه کار ۲۰ سال

منحنی B سن ۴۶ سال سابقه کار ۳۳ سال



۴-۳-۳ میزان سر و صدای دریافتی

تحقیقات انجام شده بوسیله برنز و رابینسون[□] نشان می دهد که میزان سر و صدای دریافتی (تماس با سر و صدا) مستقیماً به شدت سر و صدا و مدت تماس با آن بستگی دارد.

$$(A) \text{NIL} = \text{Leq} + 10 \log 10 \text{ (مدت تماس به سال)}$$

۴-۳-۴ عوامل دیگر

فرکانس سر و صدا نیز می تواند در ایجاد کم شنوایی دائم موثر باشد. برای مثال تونهای خالص[□] اثرات مخرب تری نسبت به سر و صدا با باند وسیع[□] دارند شاید به این علت که در منطقه خاصی از غشاء بازیلار در حلزون تشدید ایجاد می شود. سیستم شنوایی انسان در فرکانسهای ۲۰۰۰-۴۰۰۰ هرتز آسیب پذیری بیشتری دارد.

آسیب پذیری

بطور کلی تصور می شود آسیب پذیری نسبت به کری دائمی با آسیب پذیری نسبت به کری شغلی ارتباط مستقیمی وجود دارد به عبارت دیگر هر چه بیشتر نسبت به سر و صدا حساس و آسیب پذیر باشیم سریعتر دچار کم شنوایی دائمی می شویم. البته این فقط یک نظریه است و تاکنون دلایلی قابل قبول برای آن ارائه نشده است در دو مطالعه در مورد فوق نیز ارتباطی آماری و علمی مهمی بین این دو بدست نیامده است.

- noisc emission level (NIL)
- Burns and Robinson
- pure tone
- Broad band noise

نوع سر و صدا

در صورتیکه سر و صدای منقطع در محیط وجود داشته باشد و یا شدت سر و صدا روی فرکانسها تغییر کند ، تحمل شدت بالای سر و صدا امکان پذیر ترست . سر و صدای ضربه ای و انفجاری با شدت بالا (مانند صدای شلیک یا انفجار) می تواند به صدمات سریع منجر شود (پارگی پرده گوش ، ازهم گسیختگی استخوانی گوش میانی) سر و صدای ضربه ای حتی با شدت پایین تر مانند سر و صدای ممتد می تواند باعث آسیب به گوش داخلی شود.

۴-۴ پیش بینی نسبت به امر کم شنوایی

در بریتانیا مرجع اصلی برای بررسی خطرات منجر به کم شنوایی (کم شنوایی ناشی از تماس با سر و صدا) استانداردهای BS[□] است اگر چه در سالهای اخیر استانداردهای بین المللی دیگری مانند ISO ۱۹۹۱ مطرح شده اند (که استانداردهای خود را در سال ۱۹۹۰ به چاپ رسانده است)

اما استفاده از استانداردهای آن دشوار و پیچیده است مفروضات و اطلاعات مربوط به کم شنوایی ناشی از تماس با سر و صدا بوسیله پرفسور رابینسون[□] بررسی گردیده و چاپ شده است . بررسی نشان می دهد از سن ۱۸ سالگی تا ۴۰ سال بعد کم شنوایی در بین افرادی که با سر و صدا تماس نداشته اند ۲۶٪ از جمعیت ذکور را شامل می شود که دچار کم شنوایی بیش از ۳۰ دسی بل شده اند . اما تماس با سر و صدای ۸۵ دسی بل این میزان به ۳۱٪ و ۹۰ دسی بل را به ۴۸٪ افزایش داده است .

British Standard 5330[□]
Robinson[□]

۴-۵- ارزیابی ناتوانی و معلولیت

در بخش قبل عوامل موثر در ایجاد کری شغلی مورد بحث قرار گرفت . بررسی اثرات این گونه عوارض روی افراد نیز ضروری است بنابراین در ابتدا مفاهیم ناتوانی ، معلولیت و را در دسترس داشته باشیم . البته این مفاهیم بوسیله WHO[□] در سال ۱۹۸۰ تعریف شده و بچاپ رسیده است .

نقص[□] : عبارت است از هر گونه کاستی و یا وضعیت غیر معمول روانی ، فیزیولوژیک یا آناتومیک (چه در ساختار و چه در فعالیت ها).

در مورد کم شنوایی ناشی از سر و صدا[□] این گونه نقص عبارت است از انهدام سیلیای اندام کورتی که منجر به تغییر در دریافت اصوات خالص[□] از طریق هوا میشود . این تغییر در منحنی شنوایی افراد قابل مشاهده است .

ناتوانی[□] : هرگونه محدودیت یا فقدان (ناشی از نقص) حرکت در محدوده توانایی های انسان ، ناتوانی بحساب می آید .

عدم دریافت اصوات به منظور ایجاد ارتباط با دیگران ناتوانی به حساب می آید در حقیقت این گونه اصوات بوسیله افراد با شنوایی طبیعی قابل دریافت است . شنوایی سنجی تونال برای مشخص کردن این مشکل انجام می شود .

اگرچه آزمایشات گفتاری[□] نیز قابل اجرا هستند اما به دلیل اشکال در مشخص کردن میزان کم شنوایی کمتر بکار می روند .

□ World Health Organization
□ Impairment
□ Noise Induced Hearing Loss
□ Pure tone
□ Disability
□ Speech Tests

معلولیت[□] : نتیجه نقص و ناتوانی ، معلولیت است که در حقیقت محدودیت هایی را شامل می شود . افراد طبیعی با ملاحظه سن ، جنسیت ، (و عوامل فرهنگی و اجتماعی) قادر به فعالیت های روزمره هستند اما افراد معلول از این نظر دچار مشکلات عدیده ای هستند میزان معلولیت به توانایی اشخاص در قابلیت تطبیق پذیری با محیط آنان بستگی دارد بنابراین این میزان را نمی توان صرفاً از تست های مربوط بدست آورد در مورد کری شغلی ، ملاکهای ناتوانی به دریافت صدا و نتایج تستهای کم شنوایی ناشی از سر و صدا بستگی دارد باید کم شنوایی ناشی از سر و صدا با کم شنوایی ناشی از سایر عوامل را مقایسه نمود تغییرات مشاهده شده در منحنی شنوایی سنجی در مقایسه با منحنی شنوایی افراد با شنوایی طبیعی را می توان ملاکی برای محاسبه معلولیت به حساب آورد.

کم شنوایی محدود[□] (یا ناتوانی محدود) در جدول ذیل مطرح شده است در حقیقت ۳ مرجع معتبر نظر خود را در مورد ناتوانی محدود در مورد شنوایی انسان به شکل ذیل مطرح کرده اند (میانگین مطروحه در جدول به هر دو گوش مربوط است).

انجمن متخصصین گوش و حلق و بینی بریتانیا [□]	۲۰ د سی بل
و مجمع شنوایی سنجی بریتانیا [□] (میانگین در فرکانسهای ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز)	
استانداردهای بریتانیا [□] ۵۳۳۰ : ۱۹۷۶	۳۰ د سی بل
(میانگین در فرکانسهای ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز)	
بخش امنیت اجتماعی و سلامتی [□]	۵۰ د سی بل
(میانگین در فرکانسهای ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز)	

□ Handicap
□ Low fence
□ BOA
□ BSA
□ BS

Department of Health and Social Security □

همانگونه که در جدول فوق مشاهده می شود مراجع علمی در تعریف کم شنوایی محدود مقادیر و ملاکهای مختلفی را ارائه می دهند .

۴-۶ اثرات دیگر سر و صدا بر سلامتی انسان

علاوه بر اثرات مخرب سر و صدا بر شنوایی انسان ، عوارض سوء دیگری نیز قابل ذکرست برای مثال وزوز گوش[□] که ممکن برای سالها در گوش شنیده شود البته این پدیده ممکن است در سنین پیری و یا بعنوان یکی از علائم بیماریهای مختلف مشاهده شود . البته وزوز گوش در همه سر و صدای روزانه ممکن است احساس نشود تحمل چنین پدیده ای ناخوشایند بنظر می رسد اما بیش از آنکه به شدت و فرکانس صدای شنیده شده بستگی داشته باشد به خصوصیات فردی و میزان تحمل او وابسته است . از عوارض سوء دیگر تماس با سر و صدا . عدم تعادل[□] است که بیشتر به سه مجاری نیم دایره ای حلزونی بستگی دارد عدم تعادل موقت پس از تماس با سر و صدای هواپیمای جت و شلیک گلوله مشاهده شده است حتی پس از شنیدن صدای شلیک عدم تعادل (همیشگی) مشاهده شده است .

عوارض ناشی از تماس با سر و صدا صرفاً به مشکلات فوق محدود نمی شود . به عبارت دیگر مشکلات مربوط به شنوایی و یا عدم تعادل فقط بخشی از عوارض مربوط به امر سرو صداست عدم تمرکز فکر ، ناراحتی ، خستگی ، کاهش توانایی حرفه ای و همچنین بازده پایین از دیگر مسایل مطرحه است سر و صدا می تواند در ایجاد ارتباط شفاهی و گفتگو اختلال ایجاد کند و احساس تنهایی فردی را افزایش دهد . مهمتر از این

□ Tinnitus
□ Vertigo

وجود سر و صدا ممکن است باعث عدم درک وجود خطر شود به عبارت دیگر اعلام اخطار شفاهی در مواقع حساس و خطرناک ممکن است به علت وجود سر و صدا میسر نباشد. در اینصورت فقط از طریق لب خوانی و یا علائم قابل مشاهده می توان از وقوع حادثه جلوگیری کرد. حتی سلامتی روانی، خواب می تواند تحت تأثیر امر سروصدا باشد. نظریه هایی دال بر وجود ارتباط بین تماس با سر و صدا و بیماریهای قلبی، عروقی، سکته مغزی، فشار خون زخم معده و سوءهاضمه وجود دارد که تاکنون اثبات نشده است البته اشخاصی که در معرض سر و صدای شدید هستند با افزایش فشار خون دیاستولیک[□] و فشار بر سیستم عصبی محیطی[□] روبرو هستند. اثر سر و صدا بر سیستم های اتونومیک[□] خودکار - و اندوکراین[□] بسیار شباهت به نتایجی دارد که استرس ایجاد می کند. موضوع عوارض غیر شنیداری ناشی از تماس با سر و صدا، بوسیله اندیشمندان بنام برودبنت و اسمیت[□] در پروژه های تحقیقاتی HSE دنباله شده است. همچنین بررسی جالبی از موضوع سر و صدا و حوادث بوسیله ویلکینز و استون[□] انجام شده است.

اثر سمی داروها بر سیستم شنوایی

علاوه بر سر و صدا عوامل دیگری نیز می توانند باعث کم شنوایی شوند از آن جمله مونواکسید کربن، دی سولفید کربن و تری کلرو اتیلن[□] الکل های سنگین، بنزن و رنگ

□ Diastolic
 □ Peripheral
 □ Autonomic
 □ Endocrine
 □ Broad bent and Smith
 □ Wilkins and Aston

Car bon Monoxide, Carbon Disulphide and Trichloro Ethylene

موهای انی لاین[□] ممکن است به سلولهای عصبی (شنوایی) آسیب برسانند. داروهای مانند استرپتومایسین، کوئینین و اسپرین نیز وضعیت مشابهی دارند.

اثر مواد شیمیایی بر سیستم شنوایی

نتایج تحقیقاتی که در صنعت چاپ کشورهای دیگر (بغیر از بریتانیا) به شکل اپیدمیولوژیک[□] انجام شده نشان می دهد که سر و صدا و مواد شیمیایی توأم[□] میتوانند به سیستم شنوایی آسیب برسانند که البته برای اثبات این امر به تحقیقات بیشتری نیازست.

۵- قوانین تماس با سر و صدا در صنعت

علاوه بر مواد قانونی عمومی مندرج در «قانون ایمنی و بهداشت در محیط کار» مواد خاصی از قانون نیز در آیین نامه های سر و صدا در محیط کار ۱۹۸۹ درج گردیده که در حقیقت به اجرا درآمدن آیین نامه های مربوط مصوب ۱۹۸۶ است این مواد شامل^۳ موضوع است ۱- تماس روزانه (شیفتی) با سر و صدای ۸۵ دسی بل بعنوان اولین میزان[□] ۲- تماس با سر و صدای ۹۰ دسی بل به عنوان دومین میزان[□] و تماس با سر و صدای ضربه ای ۱۴۰ دسی بل (به عنوان حداکثر تماس)

۵-۱ آیین نامه های تماس با سر و صدا

بدلیل اثبات اثرات زیانبار سر و صدا در محیط کار، مشخص نمودن شدت سر و صدا، نوع آن برای حفظ تندرستی کسانی که در معرض آن هستند ضروری است. آزمایشات

□ Aniline dyes
□ Epidemiological
□ The First Action Level
□ The Second Action Level

مورد نظر باید بوسیله افرادی با صلاحیت انجام شده و ثبت گردد هدف از ارزیابی سر و صدا اینست که کارفرمایان بتوانند وضعیت محیط کار خود را با موارد ذکر شده در آیین نامه ها تطبیق دهند .

بررسی سر و صدا بدون تفسیر نتایج و تعیین اقدامات لازم کافی به نظر نمی رسد . آیین نامه ها شامل دستورات کلی و ویژه ای برای کاهش تماس با سر و صدا هستند . این آئین نامهها تسریع می کند که سر و صدا باید در حد امکان ، بدون توجه به اولین میزان ۸۵ دسی بل A کاهش یابد تا صدمات ناشی از آن به حداقل برسد و بر کاهش تماس با سر و صدا بیش از استفاده از گوشی های حفاظتی تأکید دارد بویژه در شرایطی که کارگران در معرض سر و صدایی بالای میزان دوم - ۹۰ دسی بل A- و یا حداکثر تماس - ۱۴۰ دسی بل قرار داشته باشند . البته این امر با اقدامات لازم و عملی باید به بهترین وجه انجام شود . بر اساس این مقررات در صورتیکه کارکنان در معرض سر و صدایی بین ۸۵ تا ۹۰ دسی بل A قرار داشته باشند کارفرمایان باید گوشی حفاظتی مناسب و موثری را در اختیار آنان قرار دهند و در صورتیکه سر و صدا بالای ۹۰ دسی بل A باشد (یا سر و صدای ضربه ای ۱۴۰ دسی بل در محیط کار ثبت شود) ، کارفرمایان ملزم به تهیه و ارائه گوشی های حفاظتی مناسب و موثر به کارگران هستند و کارگران نیز ملزم به استفاده صحیح از وسایل حفاظتی ارائه شده می باشند . فلسفه مواد آیین نامه های منتشره ، بررسی سر و صدا و تلاش در جهت کاهش سر و صدا در منبع آن و سپس استفاده از وسایل حفاظت فردی است . به عبارت دیگر در صورت عدم توانایی کنترل در منبع سر و صدا ، وسایل حفاظت فردی استفاده می شوند .

۶- کنترل سر و صدا**۶-۱-۱ برنامه حفاظت از سیستم شنوایی در برابر سر و صدا**

برای هر شرکت تدوین برنامه ای منسجم و منظم در جهت حفظ سلامتی کارگران لازمست. چنان برنامه‌ای، بطور کلی، باید از قوانین و آیین نامه های مربوطه پیروی کند اگر برنامه ای در جهت حفظ تندرستی در برابر سر و صدا تدوین می شود باید در آن ملاکهای کنترل سر و صدا ملحوظ باشد. مشورت با کارگران در تدوین چنین برنامه ای بسیار موثر ست اهداف این برنامه باید مشخص شده، مراحل اجرای آن (به نحو احسن) مد نظر قرار گرفته، وظایف و مسئولیت های هر گروه در محیط کار تعیین شده باشد.

بویژه برنامه بررسی تندرستی مستخدمین و کارکنان با نظر یابی از خود آنان آماده گردد در شروع استخدام بررسی وضعیت شنوایی آنان مد نظر قرار گرفته و اگر مشکلی مشاهده شد تکلیف آنان مشخص گردد.

در برنامه «حفظ سیستم شنوایی» باید نحوه بررسی سر و صدا، کاهش آن در منبع، ایجاد علائم اخطار، اجرای دوره های آموزشی و استفاده از وسایل حفاظت فردی گنجانده شود. این برنامه باید به وضوح نحوه اعمال مواد آیین نامه را در یک محیط حرفه ای مشخص ارایه دهد.

۶-۲- منبع سر و صدا، مسیر، دریافت کننده

راستی، چگونه می توان سر و صدا را کنترل کرد؟

بطور کلی سر و صدا را می توان در سه مقطع کنترل کرد

۱- منبع سر و صدا

۲- مسیر حرکت سر و صدا

۳- دریافت کننده یا ساده تر کسانیکه در معرض آن قرار دارند .

یک منبع سر و صدا می تواند نیرویی مکانیکی - مانند ارتعاش و یا نیروی

آئرو دینامیک[□] مانند تروبیولنس[□] در محیط گازی شکل و همچنین نیروی الکتریکی

مانند قوس الکتریکی[□] و یا انتشار نور باشد.

کنترل سر و صدا در منبع آن به مفهوم طراحی ماشین آلات به منظور کاهش سر و

صدای آنان است . در برنامه حفاظت از شنوایی افراد جایگزینی ماشین آلات فرسوده و

استفاده از ماشین آلات جدید و کم سروصدا تر باید مد نظر قرار گیرد هر دستگاه باید

دارای شناسنامه (و یا کاتالوگی) باشد که در آن میزان سروصدای ایجاد شده بوسیله

آن دستگاه خاص مشخص باشد. ضمناً پس از نصب نیز سروصدای دستگاه باید

مشخص شود چرا که ممکن است میزان سروصدای دستگاه پس از نصب در محیطی

مشخص تغییر کند البته اغلب ، ما با دستگاههای نصب شده ای مواجه می شویم که

برای کنترل سروصدای آنها باید روشهای دیگری را مد نظر داشته باشیم نصب

کنترل کننده سروصدا ، تعویض قطعات فرسوده ، روغن کاری قطعات ... نیز از آن جمله

است .

در مسیر حرکت سروصدا تا دریافت آن بوسیله کارگران نیز می توان روشهای کنترل

موثری را بکار گرفت این روشها شامل موارد ذیل است .

الف - نصب عایق های صوتی روی کف ، دیوار ، سقف و استفاده از مواد ضد ارتعاش

ب - ایجاد اماکن بسته و جدا شده بشکل دائمی

□ Aerodynamic forces

□ Turbulence تغییرات حرکتی محیط گازی یا مایعی شکل

□ Electric arc

- ج - ایجاد روشهای جذب سر و صدا در فضای کارخانه
- د - ایجاد موانع در مسیر سروصدا (ایجاد اماکن بسته و جدا شده بشکل موقت).
- بطور خلاصه جلوگیری از انتشار سروصدا و ممانعت از افزایش آن (ناشی از شرایط تشدید سروصدا) هدف اصلی راه حل دوم برای کنترل سروصداست . اگر دو روش فوق امکانپذیر نباشد و موثرانه سروصدا را کنترل نکند حفاظت افرادی (دریافت کننده سروصدا) که در معرض آن قرار می گیرند به طریق ذیل امکانپذیر است .
- الف - ایجاد اتاقکی آرام (ضد سروصدا) برای کارگری که ناچار است در محیط پر سر و صدا کار کند البته کار در چنین اتاقکی به راحتی امکانپذیر نیست .
- ب - استفاده از وسایل حفاظت فردی مربوط به امر سروصدا
- ج - ایجاد محدودیت در مدت زمان تماس با سروصدا مانند کار چرخشی (که شخص پس از مدتی تماس با سروصدا به شغلی دیگری گماشته می شود تا تماس او برای مدتی قطع شود).

۶-۳- وسایل حفاظت فردی

برای مطالعه این مطلب بخش راهنمای سروصدا^۵ شماره ۵ (انواع و نحوه انتخاب گوشی های حفاظتی) را مطالعه فرمایید.

۶-۳-۱- انواع وسایل حفاظت فردی در امر کنترل سروصدا

همانگونه که از عنوان فوق مشخص است این گونه وسایل بوسیله اشخاص مورد استفاده قرار می گیرد

الف - گوشی های حفاظتی :

از گوشی با جنس سخت ساخته شده که تماس آن با گوش از طریق وجود بالشستگی پر شده از مایع و یا جنس نرم امکانپذیر است به عبارت ساده تر بالشتک روی لاله گوش قرار می گیرد. دو گوشی بوسیله باند اتصال بیکدیگر متصل هستند باند اتصال می تواند میزان فشار گوشی ها را روی لاله گوش تنظیم نماید تا بتوان از ماکزیمم توان گوشی بدون ایجاد ناراحتی استفاده کرد البته گوشی ها دارای نکات منفی هستند آنها جثه دار بوده باعث ایجاد گرما روی لاله گوشی شده و استفاده از آنها براحتی امکانپذیر نیست . ضمناً گوشی باعث اختلال در ایجاد ارتباط با یکدیگر شده همچنین در رابطه با استفاده از سایر وسایل حفاظت فردی مانند عینک یا کلاه مشکلاتی را ایجاد می کند حتی ممکن است برای افراد عینکی مشکل ایجاد کند ضمناً قیمت آنها کمی گران است .

ب - پلاک های قابل استفاده برای عموم :

پلاک وسیله ای حفاظتی در برابر سروصداست که در داخل مجرای گوشی خارجی قرار گرفته مانع ورود سروصدا به گوشی می شود بنابراین شکل و اندازه آن باید با وضعیت مجرای گوشی خارجی مطابقت داشته باشد تا بطور مناسب در آن قرار گیرد استفاده از آن باید با آموزش همراه بود تا باعث ناراحتی و عوارض دیگر نگردد . نوع فوم[□] آن که فشرده شده و داخل مجرای گوشی خارجی باز شده و مجرا را می بندد مقبول ترین نوع پلاک است .

Foam □

ج - پلاکهای شخصی

این نوع پلاک بر اساس شکل و اندازه لاله و مجرای گوشه خارجی افراد طراحی و ساخته می شود بنابراین قبل از ساخت یا استفاده از این نوع پلاک لازمست مجرای گوشه خارجی شخص مورد نظر مورد بررسی پزشکی قرار گرفته تا اطمینان حاصل گردد که شخص دچار ضایعات پوستی مجرا، پارگی پرده گوش، آگزاما و... نباشد. (این امر در مورد بند ب نیز صادق است)

نکته مثبت استفاده از پلاک ارزانی آنست. اما نکته منفی پلاک کنترل ناچیز سرو صداست برای مثال نوع پشمی کتانی آن اگر چه ظاهراً شکل پلاکهای دیگر است در کنترل سرو صدا اثر چندانی ندارد.

۶-۳-۲ - تست های استانداردهای بریتانیا (BS) در مورد گوشه ها و پلاکها

انستیتو استانداردهای بریتانیا برای تست این نوع وسایل توصیه هایی (BS ۵۰۱۸) مطرح کرده است. شاخص مورد نظر «کاهش شدت سرو صدا» است اساس آزمایش، یافتن میانگین اختلاف میزان شنوایی با استفاده از وسایل فوق و بدون استفاده از آنهاست این روش تحت عنوان (BS ۵۰۱۸) «روش اندازه گیری میزان کاهش و کنترل سرو صدا بوسیله وسایل حفاظت فردی (گوشه ها و پلاک ها)» در سال ۱۹۸۳ ثبت شد. در این روش توصیه های لازم برای تست اینگونه وسایل و اندازه گیری میزان کنترل پلاکها، گوشه ها و حتی گوشه های تعبیه شده در کلاه ایمنی ارایه شده است. همچنین محل آزمایش و مشخصات آن، نوع وسایل مورد نظر برای آزمایش، تعداد نمونه های لازم و مراحل انجام آزمایش مشخص و نحوه گزارش نویسی و ارایه یافتهها نیز ذکر گردیده است. استفاده از اینگونه استانداردها، مبنای علمی برای انجام آزمایش

ها در مکانهای مختلف در شرایط مشابه و استفاده از اطلاعات کسب شده در مسیر اجرای تستها را ایجاد میکند.

استاندارد جدیدی تحت عنوان (BS ۶۳۴۴) « وسایل حفاظت فردی در امر کنترل سروصدا » (بخش اول) در سال ۱۹۸۴ برای آزمایش گوشی های حفاظتی ارایه گردیده که در حقیقت به عنوان مکمل (BS ۵۰۱۸) طراحی گردیده است این استاندارد مطالب ذیل را تحت پوشش دارد.

الف - مواد ، ساخت ، اندازه و نحوه قرار گیری بطور مناسب ، امکان استفاده به راحت ترین شکل ممکن

ب - نحوه استفاده بطور مقتضی

ج - میزان کنترل سروصدای مورد نظر

د - ارایه اطلاعات لازم به مصرف کننده

ر - نصب مارک سازنده روی هر گوشی

۶-۳-۳- میزان کنترل گوشی ها و پلاکها

عملاً دو عامل مهم را باید در امر کنترل سروصدا بوسیله لوازم حفاظت فردی در نظر گرفت اولین عامل استفاده کامل (در تمام مدتی که کارگر در معرض سروصدا آزار دهنده قرار دارد) از وسیله مذکور است ذکر این نکته ضروری است که تماس کوتاه مدت با سروصدا بدون استفاده از وسیله حفاظت فردی می تواند غیر مجاز تلقی شود چرا که شدت سروصدا ممکن است از میزان ذکر شده در جداول استاندارد بالاتر باشد.

عامل دوم نتایج حاصل از آزمایشات آزمایشگاهی ممکن است با توان کنترل گوشی در محیط کار متفاوت باشد برای مثال اختلاف توانایی کنترل یک گوشی در آزمایشگاه و محیط کار حدود ۵ دسی بل است این اختلاف در مورد پلاک بیشتر است . بطور کلی توصیه می شود مقادیر بدست آمده در آزمایشگاه در امر توان کنترل گوشی و پلاک با انحراف استاندارد مد نظر قرار گیرد به عبارت دیگر از مقادیر مذکور باید^۳ دسی بل کم شود.

۷- بررسی وضعیت تندرستی کارگرانی که در اماکن پر سرو صدا کار می کنند

۷-۱- اصول

بخشهایی از آیین نامه ایمنی و حفاظت در محیط کار بویژه ماده ۵ در مورد امر سروصدا و قبلاً ذکر گردیده است . دفتر اجرایی بهداشت و ایمنی^۴ توصیه هایی را در مورد امر فوق ارائه نموده است . برای مثال ، کارگرانی که در کار روزانه خویش یا سروصدای ۹۵ دسی بل A تماس دارند لازمست از نظر وضعیت تندرستی مورد معاینه و ارزیابی قرار گیرند . این امر در مورد تماس با سروصدای ۹۰ دسی بل توصیه میشود (البته این امر در صورتی انجام می شود که تماس با سروصدا در مدتی طولانی - و نه کوتاه مدت - مشاهده شود). در صورتیکه کارگران با سروصدای ۹۵ دسی بل A تماس داشته باشند استفاده از گوشی و یا پلاک با حداقل قدرت کنترل سروصدا به میزان (تراز فشار صوت) ۵ دسیبل لازمست .

بسیاری از کارفرمایان (بدون وجود فشارهای قانونی) ، خود انجام آزمایش ادیومتری را هم از جهت امر قانونی - پزشکی و هم به عنوان برنامه ای آموزشی (یکی از عوامل اجرای برنامه حفظ شنوایی کارگران) مد نظر قرار داده اند .
به عبارتی دیگر انجام آزمایش شنوایی سنجی در مورد کسانی که در اماکن پر سروصدا کار می کنند نشاندهنده توجه کارفرما به مسائل بهداشتی و تندرستی کارکنان است .

۷-۲ شنوایی سنجی

شنوایی سنجی صنعتی به دو طریق قابل اجراء و بررسی است اولین روش مشخص کردن میزان شنوایی افراد و بررسی آن با استانداردهای تعریف شده ای مانند BS ۶۶۵۵ است . این روش متداول ترین طریق ارزیابی وضعیت شنوایی کارگران است شرایط آزمایش در این نوع بررسی محدود و مشخص است برای مثال آزمایش باید در محیطی مشخص با (حداقل) میزان سروصدای محیطی مشخصی انجام شود .
شاید برای تایید عوامل کوری شغلی انجام آزمایشات دیگری نیز مد نظر قرار گیرد .
اما روش دیگر از شرایط راحت تری برای مشخص کردن میزان شنوایی و یا کم شنوایی برخوردار است بنابراین محدودیت های روش اول در اینجا کارایی ندارد .
در این روش شنوایی سنجی با ملاحظه مجموع شرایط انجام می شود برای مثال کارگر مستقیماً از محیط کار پر سروصدا به محیطی آرام انتقال یافته و مورد آزمایش قرار میگیرد میزان شنوایی مشخص شده با ملاحظه کم شنوایی موقت مربوط به عدم استفاده از وسایل حفاظت فردی (و یا استفاده ناکافی و ناقص از آن) مد نظر قرار می گیرد . این نوع روش ارزیابی تأثیر برنامه حفاظت شنوایی را امکانپذیر ساخته و با تکرار آزمایشات لازم در طی چند سال ، تأثیر مثبت آنرا آشکار می سازد . در این روش

افرادی که میزان شنوایی آنها بطور قابل ملاحظه ای تغییر یافته باشد باید مورد ارزیابی مجدد قرار گرفته تا میزان دقیق شنوایی آنان مشخص شود.

روش دیگر آزمایش که بوسیله آژانس بیمه سویس[□] اجرا می شود بسیار ساده بوده و با میزان مشخص شنوایی ۲۰ دسی بل HTL آغاز می شود. با این روش زمان آزمایش محدود شده و مانند روش قبلی صرفاً سعی در مشخص کردن تغییرات مشخص در میزان شنوایی دارد.

میزان صدای مشخص شده از طریق بلند گوی کوچکی به داخل مجرای گوش خارجی ارسال می شود[□] نتایج آزمایش مسلماً به نحوه قرار گیری وسیله مذکور در مجرای گوش بستگی دارد اما مشخص تر (و هدف مندتر) از آزمایش در اتاقهای آرام[□] است. بطور کلی آزمایش شنوایی سنجی در صنعت را می توان به سه طریق انجام داد

۱- دستی تحت کنترل (آزمایش کننده)

۲- اتوماتیک (با استفاده از کامپیوتر)

۳- ضبط[□].

در روش اول (دستی) آزمایش کننده با استفاده از فرکانسهای مورد نظر حداقل میزان شنوایی شخص را با ارسال شدت سروصدا ثبت می کند میزان شنوایی با روش افزایشنده[□] در حقیقت حداقل میزانی است که شخص بتواند به ۵۰٪ تون های[□] ارایه شده

□ Swiss Insurance Agency
□ audioscope
□ whisper test
□ Self Recording
□ Ascending tech
□ Tones

پاسخ دهد. انجمن شنوایی سنجی بریتانیا[□] روش مدون آزمایش دستی مورد نظر خود را توصیه می نماید.

در روش آزمایش کامپیوتری با استفاده از یک میکروپروسور[□]، تونهای مشخص انتخاب شده و بر اساس آن میزان شنوایی فرد مورد آزمایش مشخص می شود. در روش آزمایش بطریق ضبط معمولاً از آزمایش بکسی[□] استفاده شده و دستگاه بر مبنای پاسخ های فرد مورد آزمایش خود منحنی شنوایی را رسم می کند. تست های شنوایی سنجی بدون ملاحظه انواع ذکر شده در فرکانسهای ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۳۰۰۰، ۴۰۰۰، ۶۰۰۰، ۸۰۰۰ هرتز انجام می شود. در صورتیکه تعداد قابل ملاحظه ای برای آزمایش مد نظر باشند استفاده از روش های کامپیوتری و ضبط توصیه می شود.

شرایط مطلوب برای انجام آزمایش

قبل از انجام آزمایش، فرد مورد نظر باید حداقل ۱۲ ساعت قبل از انجام آزمایش در محیط آرام و بدون سروصدا بسر برد تا از اثرات کم شنوایی موقت (تغییر میزان شنوایی موقت به علت تماس با سروصدا) در هنگام آزمایش شنوایی سنجی جلوگیری شود (در بخش های قبل در این مورد توضیح داده شده است). همچنین می توان از افراد مورد نظر درخواست کرد تا ۱۲ ساعت قبل از انجام آزمایش از گوشی حفاظتی استفاده کنند.

□ British society of Audiology
□ Micro processor
□ Bekesey type test

فرد مورد نظر باید به آرامی و راحتی (هر چه بیشتر) در اتاق آرام (ترجیحاً اتاق ضد سروصدا - اکوستیک[□] قرار گیرد . حداکثر میزان سروصدای محیط مورد آزمایش که بتوان آزمایش را در آن انجام داد در جدول صفحه بعد ذکر شده است .

حداکثر میزان سر و صدا در محیط های مورد آزمایش			
حداکثر میزان سروصدای محیط (تراز فشار صوت) (دسی بل)	میزان کاهش سروصدا بوسیله گوشی [□] (دسی بل) با بالشتک های MX 41/AR	حداکثر میزان سروصدا (تراز فشار صوت) (دسی بل) بدون ملاحظه میزان کاهش سروصدا بوسیله گوشی [□]	طیف فرکانس
۷۶	۰	۷۶	۳۱/۵
۶۲	۱	۶۱	۶۳
۴۸	۲	۶۴	۱۲۵
۳۶	۵	۳۱	۲۵۰
۱۴	۷	۷	۵۰۰
۱۶	۱۵	۱	۱۰۰۰
۲۹	۲۵	۴	۲۰۰۰
۳۷	۳۱	۶	۴۰۰۰
۳۲	۲۳	۹	۸۰۰۰

□ Sound proof booth
□ headset
□ earphones

ضمناً قبل از آزمایش مجرا گوش خارجی فرد مورد نظر باید معاینه شود تا از عدم وجود جرم گوش (که مانعی برای رسیدن صدا به قسمتهای دیگر گوش بحساب می آید) اطمینان حاصل نمود گوشیهها[□] باید پوشش کامل را روی لاله گوش ایجاد کنند. ضمناً گوشها باید مجزا مورد آزمایش قرار گیرند.

۷-۳- روش های دیگر

آزمایش راه هوایی[□] روشی است که در تمام صنایع در جهان به عنوان روش شنوایی سنجی قابل قبول جهت اجرای برنامه حفاظت شنوایی شناخته شده است. روش های دیگری نیز ارایه گردیده که در ذیل بطور مختصر به یکی از آنها اشاره می شود.

۷-۳-۱- آزمایش راه استخوانی[□]

همانگونه که ذکر گردید بطور معمول برای مشخص شدن کم شنوایی آزمایش راه هوایی (از طریق گوشی و ارسال صدا به داخل گوشها) صورت می پذیرد اما اگر بخواهیم نوع کم شنوایی را - برای مثال کم شنوایی عصبی - مشخص کنیم به ناچار آزمایش راه استخوانی لازمست در این نوع آزمایش ارتعاشات از طریق استخوان پشت گوش مستقیماً به حلزون راه یافته و دقیقاً توانایی شنیداری عصبی (گوش داخلی) مورد ارزیابی قرار می گیرد. تفاوت بین نتایج آزمایش از طریق هوا و استخوان میتواند نقص انتقال سروصدا به گوشی را (کم شنوایی انتقالی) نشان دهد.

- head phones
- pure tone air conduction
- bone conduction

حال بررسی انجام گرفته در مورد اثرات سروصدا در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز سیستم شنوایی کارگران شاغل در محیطهای پر سروصدا با ملاحظه سابقه کار در ایران ارائه می شود.

بررسی افت شنوایی یک گروه صنعتی خودروسازی

الف - عنوان تحقیق :

کم شنوایی در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز در صورت تماس بیشتر با سر و صدا (افزایش طول تماس یا سابقه کار) عمیق تر می شود.

ب- مقدمه

امروزه اثر مخرب سر و صدا بخصوص سر و صدای ماشین آلات در اماکن صنعتی بر جسم و روان بشر، موضوعی شناخته شده و آشکار است. اثر سوء این عامل زیان آور بر سیستم شنوایی انسان، با تحقیقات و بررسیهای بسیاری از محققان به اثبات رسیده است. کری شغلی در حقیقت کری عصبی پیشرونده تدریجی و غیر قابل برگشت است به عبارت ساده تر این نوع کم شنوایی بتدریج افزایش یافته و هرچه مدت تماس با آن بیشتر باشد کم شنوایی عمیق تر میشود. اگر صنعت کری با سه سال سابقه کار - سه سال هر روز یک شیفت تماس با سر و صدا، دچار کم شنوایی جزئی است با ده سال سابقه کار، کم شنوایی عمیق تر شده، نهایتاً به کری عمیق مبدل میگردد. نگارنده در ارتباط مستقیم با برادران صنعت گر به مدت ۵ سال و بررسی وضعیت شنوایی آنها به مطالب فوق دست یافته است.

لازم به تذکر است فرکانس ۴۰۰۰ هرتز سیستم شنوایی، آسیب پذیرترین فرکانس است و سایر فرکانسها کمتر از آن آسیب می بینند. بعبارت دیگر در صورت تماس با سر و صدای آزار دهنده که در فصول بعد توضیح داده میشود، ابتدا فرکانس ۴۰۰۰ هرتز آسیب دیده و سپس کم شنوایی به سایر فرکانسها گسترش می یابد و در صورت ادامه تماس کم شنوایی در این فرکانس از سایر فرکانسها عمیق تر خواهد بود.

ج - موضوع

بررسی وضعیت شنوایی جوشکاران یک گروه صنعتی اتومبیل سازی جهت یافتن رابطه ای بین افزایش طول تماس با سر و صدا _ سابقه کار و کم شنوایی عمیق تر.

*****- هدف و سؤال :**

آیا افزایش طول تماس با سر و صدا (سابقه کار بیشتر) باعث آسیب بیشتر به سلولهای حساسه مویی گوش داخلی شده و کم شنوایی عمیق تر خواهد شد ؟ همانگونه که ذکر شد فرکانس ۴۰۰۰ هرتز از آسیب پذیرترین فرکانسهاست و بهمین دلیل کم شنوایی در این فرکانس مورد ارزیابی قرار گرفته است (توضیحاً فرکانس ۴۰۰۰ هرتز در رابطه با سر و صدا از آسیب پذیرترین فرکانسهای شنوایی است). هدف از تحقیق در دست شناخت بیشتر و بهتر عوامل زیان آور محیط کار و تلاش در کنترل آنهاست. بویژه در مورد کارگرانیکه در اماکن صنعتی پر سرو صدا کار می کنند و شنواییشان آسیب می بیند بی آنکه حرفه خودشان سر و صدای آزار دهنده ایجاد کند. نگاهی کوتاه به چند مقاله و تحقیق انجام شده در مورد مسئله فوق الذکر

۱۴ - کم شنوایی ناشی از سر و صدا در صنعت متالورژی

تحقیقی در مورد ۶۹۴ کارگر صنایع فلزی است. پس از آزمایش ادیومتری در مورد آنان نتایج بدست آمده، مشخصه دو گروه است گروه اول از شنوایی طبیعی - برخوردار بوده و گروه دوم دچار ضایعات حلزونی (کری عصبی) ناشی از تماس با سر و صدای آزار دهنده و مضر، با توجه به مدت تماس، شدت سر و صدا و سن

کارگران مربوطه هستند. در این مقاله آمادگی آسیب پذیری افراد نسبت به سر و صدا مورد توجه خاص قرار گرفته است.

۱۵ - سر و صدا عاملی است که به سلامتی آسیب میرساند

در این بررسی بطور کلی عوارض ناشی از تماس با سر و صدا مورد بحث قرار گرفته و کم شنوائی از مهمترین عارضه آن محسوب گردیده است.

۱۶ - ارتباط بین کم شنوائی و سر و صدا

تحقیقی است در مورد دو گروه یکی در تماس با سر و صدای - ۷۵ تا ۱۲۰ db- آزاردهنده که مدت تماسشان با سر و صدا بین یک ماه تا ۵۰ سال و دیگری که با آن تماس نداشته اند نتیجه تحقیق بدرستی نشان می دهد که کسانی که مدت طولانی در معرض سر و صدا باشند دچار کم شنوائی میشوند.

(۲) - تعریف متغیرها :

الف : سابقه کار عبارتست از طول مدت زمان برحسب سال که کارگر روزانه یک شیفت با سر و و صدای آزار دهنده تماس داشته باشد بنا براین ۳ سال سابقه کار مربوط به کارگری است که در مدت سه سال روزانه یک شیفت در کارگاهی پر سر و صدا کار می کرده است.

ب : کم شنوائی عبارتست از میزان شنوائی کمتر از میزان تعیین شده، به عبارت دیگر I.S.O میزان شنوائی نرمال یا طبیعی را به شرح زیر تعیین کرده است (۱۹۶۴، ۱۹۷۱) میزان شنوائی در فرکانسهای ۵۰۰ تا ۸۰۰۰ هرتز بویژه در فرکانسهای ۲۰۰۰ - ۱۰۰۰ ۵۰۰ هرتز تا ۲۵ دسیبل طبیعی و بیش از آن کم شنوائی تلقی میگردد، بنا بر این اگر در

یکی از فرکانسهای ذکر شده این مقدار ۳۵ دسیبل باشد در آن فرکانس کم شنوایی رخ داده است. در این مبحث فرکانس ۴۰۰۰ هرتز مورد بررسی قرار گرفته است.

ج : سر و صدای آزار دهنده : بر طبق نظر انستیتو استانداردهای ملی امریکا □ میزان مجاز تماس با سر و صدا برای ۸ ساعت کار حداکثر ۹۰ دسیبل می باشد بنا بر این اگر برای ۸ ساعت کار ، کارگر در تماس با سر و صدای بیش از ۹۰ دسی بل قرار داشته باشد با سر و صدای آزار دهنده و مضر در تماس است.

۳) روش بررسی و جمع آوری اطلاعات : از میان کارگران معرفی شده از سوی صنایع مختلف

جهت آزمایش شنوایی سنجی حرف مختلف دسته بندی گردیده و جوشکاران یک گروه صنعتی اتومبیل سازی که همگی در معرض سر و صدای آزار دهنده کار می کرده اند انتخاب شده اند.

آنچه که برای ما اهمیت داشته اینست که دریابیم آیا با افزایش طول تماس با سر و صدا آسیب بیشتری در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز رخ می دهد.

قبل از انجام آزمایش بوسیله مصاحبه مستقیم تا حد امکان اطلاعاتی در مورد سن، سابقه کار کسب گردیده است. ضمناً از خود کارخانه جهت تائید اطلاعات دریافت شده سوالاتی بعمل آمده است سپس داده های حاصله بوسیله کامپیوتر پردازش شده تا رابطه بین افزایش کم شنوایی در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز و سابقه کار کارگران را بررسی کرده آنرا بوسیله منحنی نشان دهد.

۴) - روش آزمایش :

برای تعیین وضعیت شنوایی کارگران از روش Descending Tech استفاده شده است، تمام افراد مورد آزمایش ۱۶ ساعت قبل از آزمایش از سر و صدا دور بوده اند (حداقل زمان قطع تماس با سر و صدا رعایت شده است).
آزمایش در محیطی آرام و در اطاق اکوستیک صورت گرفته است.

(۵) - توضیحات:

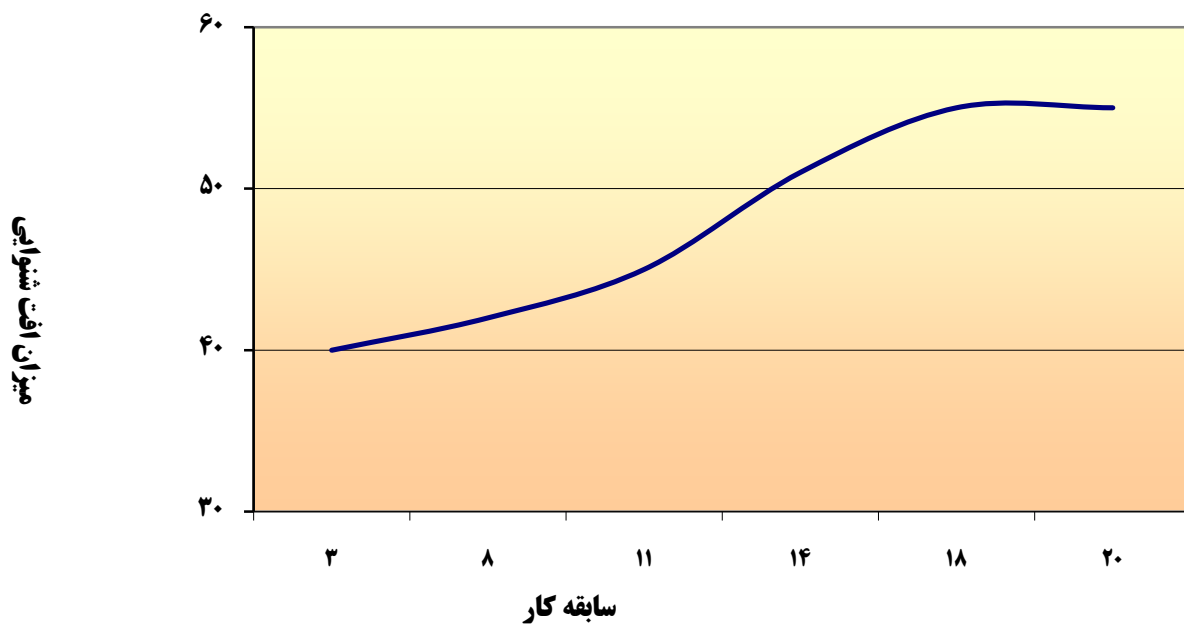
تعداد افراد مورد آزمایش ۷۹ نفر بوده است که برحسب سابقه کار به ۴ دسته تقسیم شده اند. ۱۰ نفر کمتر از ۵ سال، ۳۶ نفر بین ۵ تا ۱۰ سال، ۲۶ نفر بین ۱۰ تا ۱۵ سال، ۷ نفر بین ۱۵ تا ۲۰ سال.
مشخصات این افراد به همراه میزان شنوایی آنها در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز به کامپیوتر داده شده است.

(۶) - نتایج:

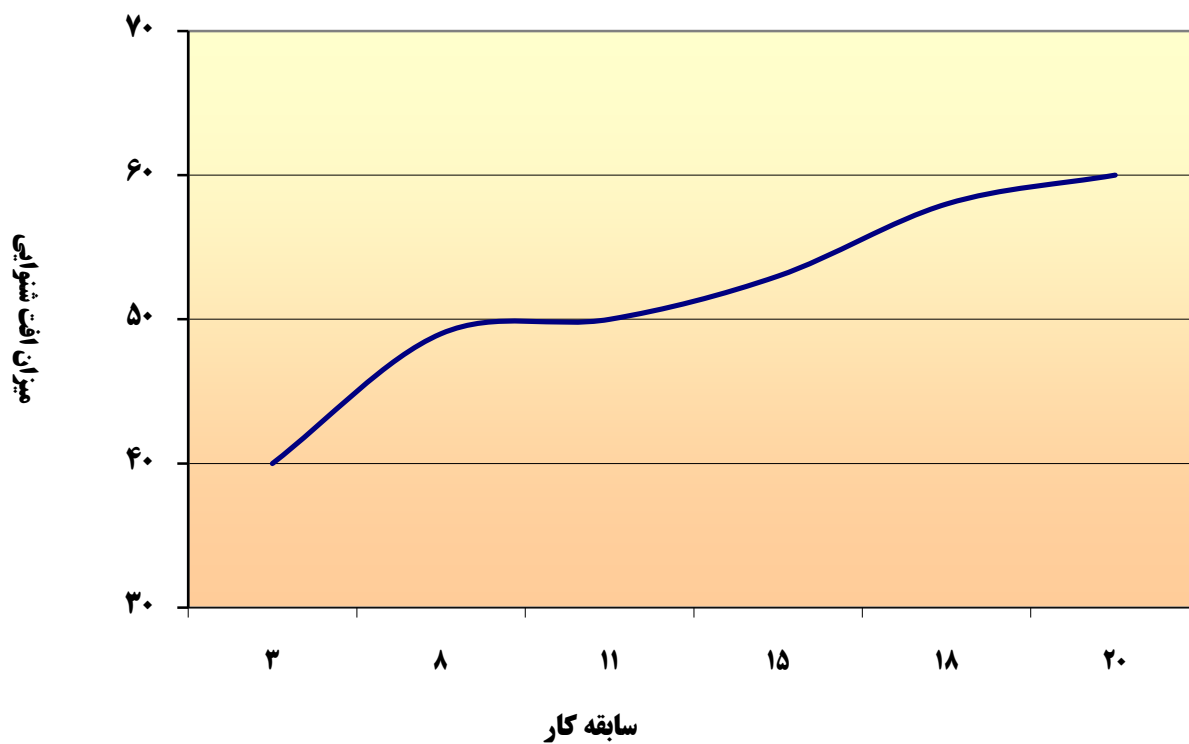
همانگونه که منحنی استخراج شده از کامپیوتر نشان میدهد سابقه کار در محیط پر سر و صدا (تماس با سر و صدا) با افزایش کم شنوایی در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز نسبت مستقیم دارد، به عبارت ساده تر کارگرانی که در اماکن صنعتی پر سر و صدا کار میکنند بتدریج و با افزایش سابقه کار (تماس بیشتر)، کم شنواییشان عمیق تر خواهد شد. این نتایج در جدول و نمودارهای ذیل به تفصیل بر اساس پارامترهای سابقه کار، وضعیت گوش راست و وضعیت گوش چپ در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز ارائه شده است.

ردیف	سابقه کار	گوش چپ	گوش راست	ردیف	سابقه کار	گوش چپ	گوش راست
1	2	35	30	41	10	55	40
2	2.5	65	30	42	10	55	40
3	4	40	40	43	10	90	85
4	4	45	30	44	10	40	60
5	4	75	90	45	10	40	40
6	4	35	50	46	10	30	30
7	4	45	35	47	11	40	45
8	4	50	45	48	11	45	50
9	4	45	35	49	11	55	60
10	5	55	70	50	11	55	70
11	6	65	60	51	11	45	30
12	6	35	35	52	11	45	55
13	7	30	50	53	11	30	55
14	7	30	30	54	11	40	50
15	7	55	50	55	11	40	35
16	7	40	35	56	11	40	40
17	7	50	55	57	11	35	30
18	8	60	60	58	11	50	70
19	8	40	45	59	11	45	55
20	8	30	40	60	11	35	55
21	8	30	50	61	11	60	55
22	8	40	45	62	12	35	55
23	8	65	55	63	12	30	30
24	8	30	50	64	12	50	40
25	8	40	50	65	12	45	45
26	9	35	55	66	13	35	35
27	9	60	50	67	13	60	55
28	9	35	35	68	13	55	50
29	9	65	75	69	13	30	30
30	9	45	55	70	13	60	50
31	9	45	40	71	15	35	40
32	9	60	70	72	15	85	90
33	9	55	40	73	16	45	45
34	9	30	45	74	18	70	70
35	9	45	85	75	18	65	70
36	9	80	90	76	18	30	40
37	10	35	60	77	19	45	40
38	10	55	70	78	19	65	60
39	10	45	65	79	20	30	30
40	10	30	35				

افت شنوایی گوش چپ در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز در رابطه با سابقه کار



افت شنوایی گوش راست در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز در رابطه با سابقه کار



بررسی
افت شنوایی
کارگران شاغل
در بخش حفاری معادن ذغالسنگ
استان کرمان

موضوع

بررسی وضعیت شنوایی کارگران شاغل در دو معدن هجدک و همکار در استان کرمان جهت یافتن کم شنوایی ناشی از سر و صدا ماشینآلات و ابزار در معدن

هدف و سوال

آیا با افزایش مدت زمان کار در معادن و تماس با سر و صدای ماشینآلات و ابزار کم شنوایی در فرکانسهای زیر (۸۰۰۰-۶۰۰۰-۴۰۰۰ هرتز) افزایش مییابد.

نگاهی کوتاه به چند مقاله و تحقیق انجام شده

۱- تحقیقات انجام شده به وسیله Ward ۱۹۹۱, Melnick ۱۹۹۱ همچنین Saunders ۱۹۸۵ کم شنوایی ناشی از تماس با سر و صدا و تخریب حلزون در گوش داخلی به وسیله سر و صدا با شدت بالا را نشان میدهد در حقیقت تخریب سلولی در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز و سایر فرکانس زیر در تماس با سر و صدا اثبات شده است.

Rosler ۱۹۹۴ نشان میدهد که در طی ۱۰ تا ۱۵ سال تماس با سر و صدا بالا و آزاردهنده کم شنوایی از فرکانس ۴۰۰۰ هرتز به سایر فرکانس زیر ۶۰۰۰ و ۸۰۰۰ و حتی ۳۰۰۰ هرتز گسترش مییابد.

روش آزمایش

برای تعیین وضعیت شنوایی کارگران از روش Descending Tech استفاده شده است.

توضیحات

تعداد افراد مورد آزمایش ۲۷ نفر بوده که از دو معدن هجدک و همکار انتخاب شدهاند. سن آنها بین ۲۷ تا ۵۷ سال و سابقه کار آنان بین ۱ تا ۳۵ ثبت شده است.

معدن هجدک

ردیف	شغل	سن	سابقه کار	نتایج آزمایش شنوایی	
				گوش راست	گوش چپ
۱	بخش استخراج	۴۰	۱۹	کم شنوایی انتقالی	سالم
۲	بخش فنی	۵۰	۳۲	کم شنوایی مختلط	کم شنوایی مختلط
۳	ایمنی	۲۷	۳	سالم	کم شنوایی انتقالی
۴	برقکار	۴۶	۲۶	کم شنوایی انتقالی	کم شنوایی انتقالی
۵	امداد و نجات	۴۰	۲۱	سالم	سالم
۶	بخشهای مختلف	۵۷	۳۵	کم شنوایی انتقالی	کم شنوایی انتقالی
۷	بخشهای مختلف	۴۵	۲۰	سالم	سالم
۸	فنی	۴۱	۱۶	کم شنوایی مختلط	کم شنوایی مختلط
۹	بخشهای مختلف	۴۶	۳۰	سالم	کم شنوایی انتقالی
۱۰	پیشروی در معدن	۴۱	۱۸	کم شنوایی عصبی	کم شنوایی عصبی
۱۱	آهنگر	۳۹	۱۸	کم شنوایی عصبی	کم شنوایی عصبی
۱۲	سرپرست شیفت	۴۲	۱۵	کم شنوایی عصبی	کم شنوایی عصبی
۱۳	استخراج	۲۹	۱	سالم	سالم
۱۴	استخراج	۴۲	۱۸	کم شنوایی عصبی	کم شنوایی عصبی

معدن همکار

نتایج آزمایش شنوایی		سابقه کار	سن	شغل	ردیف
گوش چپ	گوش راست				
سالم	سالم	۱۴	۴۵	استخراج	۱۵
کم شنوایی انتقالی	کم شنوایی انتقالی	۲۲	۴۲	راننده	۱۶
کم شنوایی عصبی	کم شنوایی عصبی	۱۸	۳۷	متصدی کمپرسور	۱۷
کم شنوایی انتقالی	کم شنوایی انتقالی	۲۱	۴۱	متصدی کمپرسور	۱۸
کم شنوایی انتقالی	سالم	۱۱	۳۲	پیشروی در معدن	۱۹
کم شنوایی عصبی	کم شنوایی عصبی	۱۷	۳۷	متصدی کمپرسور	۲۰
کم شنوایی عصبی	کم شنوایی عصبی	۲۲	۴۵	برقکار	۲۱
سالم	سالم	۶	۲۶	پیشروی در معدن	۲۲
کم شنوایی عصبی	کم شنوایی عصبی	۱۸	۳۷	متصدی کمپرسور	۲۳
کم شنوایی عصبی	کم شنوایی عصبی	۱۰	۳۳	پیشروی	۲۴
سالم	کم شنوایی عصبی	۱۱	۳۱	استخراج	۲۵
کم شنوایی انتقالی	کم شنوایی انتقالی	۱۱	۳۴	استخراج	۲۶
سالم	سالم	۱۱	۳۲	استخراج	۲۷

نتایج:

متأسفانه تاریخچه پزشکی و سوابق قبلی افراد مورد آزمایش کاملاً نامشخص است و دریافت

نتایج آماری قابل استناد و علمی غیر ممکن است

اما آنچه که از نتایج بدست آمده نشان میدهد که از ۲۷ نفر مورد آزمایش ۱۸ نفر دچار کم

شنوایی شده‌اند که از این تعداد ۱۸ نفر دچار کم شنوایی گوش راست هستند از این تعداد ۶

نفر دچار کم شنوایی انتقالی و ۱۲ نفر دچار کم شنوایی مختلط و عصبی هستند از ۱۲ نفری

که دچار کم شنوایی عصبی و مختلط هستند ۹ نفر دچار کم شنوایی در فرکانسهای زیر

۸۰۰۰-۶۰۰۰-۴۰۰۰ هرتز هستند.

۱۹ نفر در گوش چپ دچار کم شنوایی هستند که از این تعداد ۹ نفر دچار کم شنوایی انتقالی و

۱۰ نفر دچار کم شنوایی مختلط و عصبی شده‌اند که از این تعداد هر ۱۰ نفر دچار کم شنوایی

در فرکانسهای زیر هستند

سابقه کار افرادی که دچار کم شنوایی مختلط و عصبی شده‌اند بیش از ۱۰ سال (۱۰ تا ۳۲

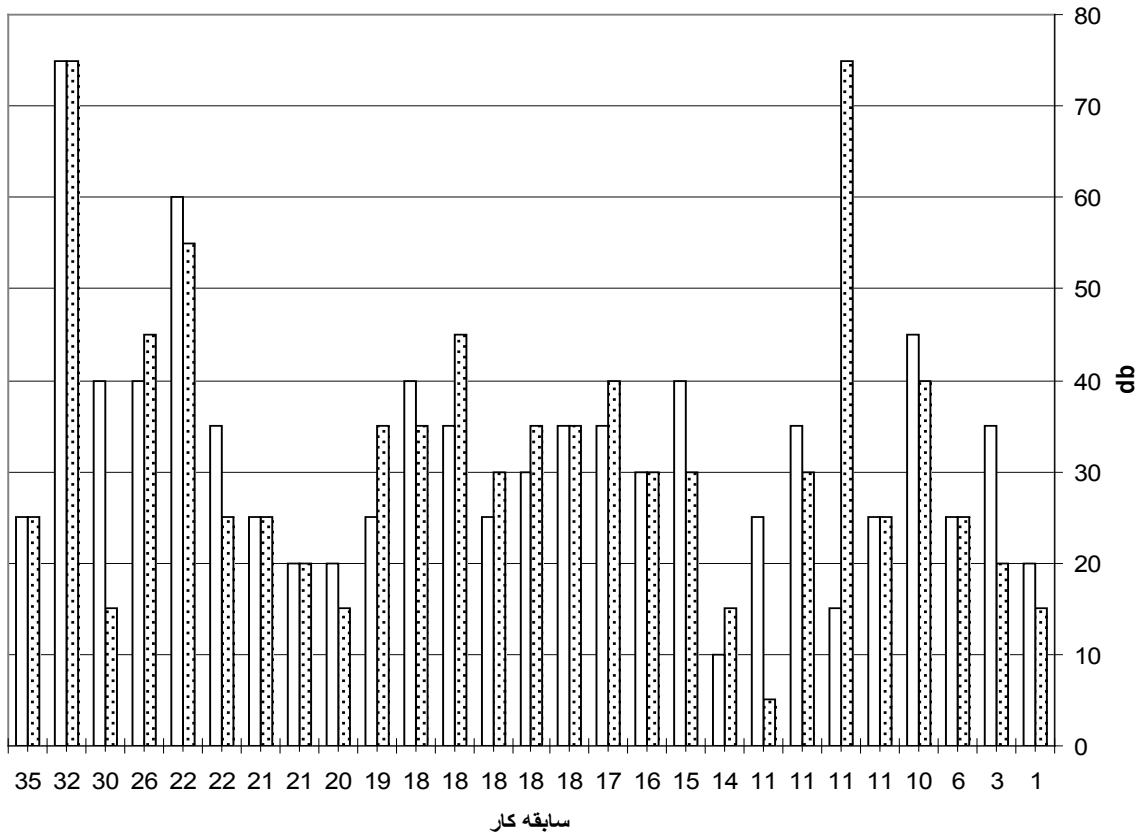
سال) است

توجه به نتایج آزمایش و ملاحظه سابقه کار باید پذیرفت که تماس با سر و صدا آزاردهنده

در معادن نیز می تواند باعث کم شنوایی (کری شغلی) شود

بی در فرکانس ارتباط سابقه کار با افت شنوایی 4000 هرتز

فرکانس 4000 چپ □ فرکانس 4000 راست ▣



پرسش و پاسخ

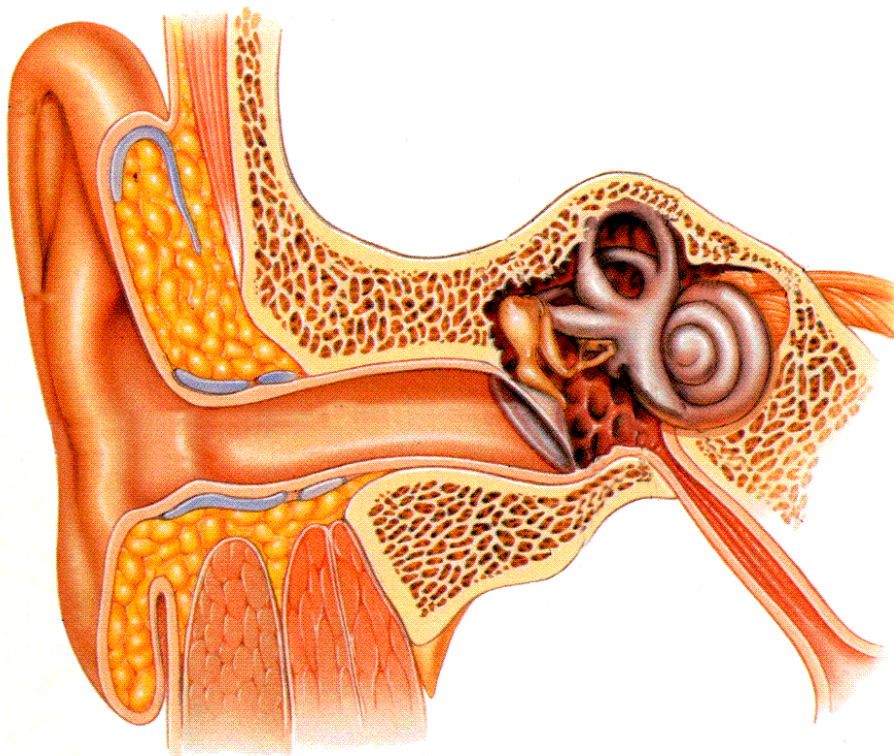


✚ سر و صدا (آزاردهنده) چیست؟

در کارخانجات و مراکز تولیدی و صنعتی، سر و صدای ناشی از کار با ماشینآلات و ابزار را سر و صدا مینامند البته سر و صدا در محیط زندگی نیز وجود دارد.

✚ عوارض و عواقب آن چیست؟

اگر شاغلین در صنایع و مراکز صنعتی و تولیدی با سر و صدای ممتد تماس داشته باشند به تدریج دچار کم شنوایی عصبی میشوند اما تماس با صدای ضربهای و انفجاری ممکن است به کم شنوایی ناگهانی منجر شود کم شنوایی ناشی از سر و صدا را کری شغلی مینامند ضمناً سر و صدای انفجاری ممکن است باعث پارگی پرده گوش یا ضایعات گوش میانی شود.



شدت سر و صدا در ایجاد کری شغلی تا چه حد اهمیت دارد؟

هر چه شدت سر و صدا بیشتر باشد کم شنوایی سریعتر و حتی ممکن است عمیقتر پدید آید. شدت سر و صدای بیش از ۹۰ دسی بل A در مدت یک شیفت کاری (۸ ساعت) ممکن است به کم شنوایی منجر شود.

منظور از ۹۰ دسی بل (A) چیست؟

آرامترین محیط در یک روستا هنگام شب حدود ۳۰ دسی بل (A) سر و صدا دارد دفتر کار (آرام) ۵۰ دسی بل (A)، دفتر کار پر رفت و آمد ۷۰ دسی بل A، قطار مترو ۸۰ دسی بل A، کارگاه کوچک ۹۰ دسی بل A و سر و صدای تیراندازی بیش از ۱۲۰ دسی بل A است. (اعداد ذکر شده تقریبی و فقط برای توضیح بیشتر ارایه شده است.)

چگونه شدت سر و صدا را اندازه گیری میکنند؟



با صداسنج میتوان شدت سر و صدا را مشخص کرد.

✚ اگر سر و صدای محیط کار بیش از ۹۰ دسی بل باشد چه باید کرد؟

برای کنترل سر و صدا سه روش مد نظر است:

الف- کنترل در منبع سر و صدا (با سرویس به موقع و تعویض قطعات فرسوده، ایجاد

فونداسیون مناسب و... میتوان سر و صدا را در منبع آن کاهش داد)

ب- جداسازی (اکوستیکی) کارگاههای پر سر و صدا با ایجاد دیوارها (پارتیشن) و

جداسازی کارگاههای پر سر و صدا و همچنین نصب مواد جاذب سر و صدا روی

سقفها، دیوارها و... میتوان از تشدید سر و صدا و انتشار آن جلوگیری کرد.

ج- استفاده از گوشیها و پلاگها



✚ کدامیک از این روشها بهتر است؟

مسلماً بند الف (کنترل سر و صدا در منبع آن) روش موثرتری است.

✚ برای جلوگیری از صدمات ناشی از تماس با سر و صدا، روش دیگری وجود دارد؟

بله، کاهش مدت تماس با سر و صدا طبق جدول ذیل (OSHA) نیز از روشهای کاهش صدمات است.

شدت سر و صدا دسی بل A	مدت تماس (ساعت)
۹۰	۸
۹۲	۶
۹۵	۴
۹۷	۳
۱۰۰	۲
۱۰۲	۱/۵
۱۰۵	۱
۱۱۰	۰/۵
۱۱۵	کمتر از ۰/۲۵

* مراجع علمی دیگر از ۸۵ دسی بل A برای مدت ۸ ساعت کار سخن میگویند.



✚ آیا کری شغلی قابل درمان است؟

کری شغلی (کم شنوایی عصبی) پس از چند مرحله اتفاق میافتد قبل از آن کم شنوایی موقت رخ میدهد که قابل برگشت است اما کم شنوایی عصبی غیر قابل درمان و برگشتناپذیر است.

✚ در صورتی که تماس با سر و صدا با شدت زیاد ادامه یابد چه خواهد شد؟

کم شنوایی عمیقتر و گستردهتر خواهد شد اما در صورتی که پس از تشخیص کم شنوایی عصبی تماس فرد با سر و صدا قطع شود میتوان از تعمیق آن جلوگیری کرد.

✚ رابطه وزوز گوش و سروصدا

بسیار مشاهده شده است که کارگران شاغل در اماکن پر سروصدا از وزوز گوش شکایت دارند به عبارت ساده تر می گویند گوش آنها زنگ می زند. وزوز گوش به شکل زنگ زدن، هر هر کردن، سوت کشیدن و ... ظاهر می شود. دلایل مختلفی از جمله تماس با سروصدا با شدت زیاد را می توان عامل آن دانست. از وجود جرم در مجرای گوش خارجی، پارگی پرده گوش از هم گسیختگی استخوان های گوش میانی، بیماری اتواسلکروز، اختلالات حلزونی، تومور عصب هشتم و اختلالات مغزی و ... می تواند موجد وزوز گوش باشد. استفاده از آنتی بیوتیک ها، اختلالات روانی و تماس با سروصدا نیز از عوامل موجد آن است. وزوز گوش ممکن است در یک یا هر دو گوش پدید آید. این پدیده اگر در رابطه با سروصدا ظاهر شود در فرکانسهای زیر شنیده می شود. شدت آن در افراد مختلف متفاوت است. معمولاً آنرا در اماکن آرام و یا هنگام شب مشخص تر می شنوند گاه پزشکان در هنگام معاینه بیماران نیز قادر به شنیدن وزوز گوش آنان هستند.

objective tinnitus □

بدرستی علت وزوز گوش در رابطه با سروصدا مشخص نیست. آنچه که محرز است این است که این پدیده می تواند علامت اختطاری برای شروع کری شغلی باشد به عبارت دیگر اگر این پدیده در رابطه با حضور در محیط پر سروصدا رخ دهد شروع کم شنوایی عصبی را به دنبال خواهد داشت. جالب این است که کم شنوایی عصبی - کری شغلی - در همان فرکانس یا فرکانسهایی رخ می دهد که وزوز گوش شنیده می شود. شدت وزوز گوش گاه شدید و آزار دهنده است اما خوشبختانه در اکثر افراد شدت آن به آرامی کاهش می یابد متأسفانه تاکنون روش درمانی قابل قبولی برای آن یافت نشده است. دستگاهی بنام «ماسکر»[□] در بعضی از موارد قادر به پوشاندن و محو کردن آن شده است دارو درمانی چندان موثر نبوده روش های جراحی (گاه همراه با قطع عصب شنوایی) گاه موثر بوده است. معمولاً اگر تماس با سروصدا در مراحل اولیه این پدیده قطع شود وزوز گوش از بین می رود. بهترین روش پیش گیری جلوگیری از تماس با سروصدا آزار دهنده است. البته اگر گاه گاهی چنین وزوزی را می شنوید نگران نباشید.

آیا با رشد سن ، شنوایی کاهش نمی یابد؟



بله با افزایش سن، شنوایی کاهش می یابد اما کسانی که در معرض سر و صدای آزار دهنده قرار نگیرند تا سن ۶۰ سالگی از شنوایی قابل قبولی برخوردارند.

سر و صدا باعث کم شنوایی

می شود. کسانی که به این امر کم توجه باشند در سنین جوانی دچار کم شنوایی می شوند .

یک نجار در سن ۲۵ سالگی ممکن است از شنوایی یک فرد ۵۰ ساله برخوردار باشد.

آیا استفاده از پلاگ ، برای کنترل سروصدا، به پرده گوش آسیب

می رساند ؟

به دو دلیل جواب منفی است .

اولاً طول پلاگ ۱/۲ یا ۳/۴ اینچ

است و مجرای گوش خارجی (

۱/۲۵ اینچ است) ، ثانیاً مجرای

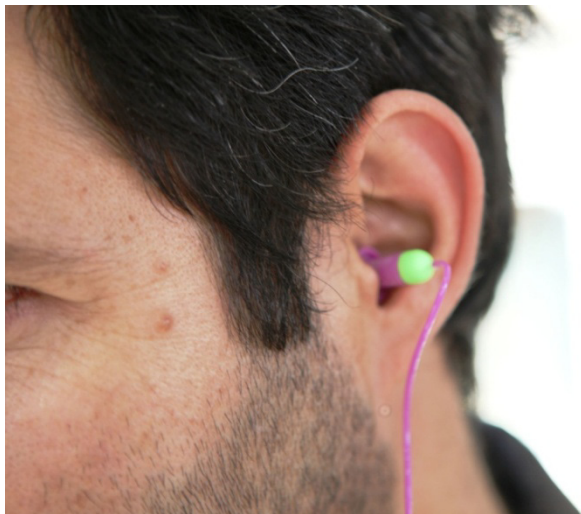
گوش خارجی دارای پیچ و خم

است (مانند یک S باز) و مستقیم

نیست بنابراین پلاگ در آن گیر

می کند، و به پرده گوش نمی رسد.





آیا کار کردن در محیط کثیف و آلوده می

تواند باعث آلودگی پلاگ و در نتیجه

عفونت گوش شود؟

جواب منفی است در صورتیکه پلاگ با دست

لمس نشود و با استفاده از انتهای ساقه در

گوش قرار گیرد مشکلی پیش نمی آید.

نظافت و شستشوی پلاگ را فراموش نکنید.

آیا استفاده از گوشی های حفاظتی مانع شنیدن زنگ خطر نمی شود ؟

گوشی های حفاظتی و پلاگ ها مانع

شنیدن زنگ اخطار نیستند. صدای

ناشی از زنگ اخطار از سر و صدای

محیط کار بیشتر است، بنابراین

گوشی ها و پلاگ ها مانع شنیدن

صدای زنگ اخطار نمی شوند



آیا استفاده از گوشی های حفاظتی مانع ایجاد ارتباط با دیگران بویژه در لحظات خطرناک نیست؟

آیا استفاده از این نوع وسایل مانع شنیدن سروصدای دستگاه معیوب نمی شود؟

خیر. گوشی حفاظتی مناسب باعث می شود سرعت سروصدای دستگاه کمتر به گوش برسد

اما سروصدا را حذف نمی کند. یک گوشی حفاظتی که فنی مهندسی طراحی شده باشد مانعی

در فرکانسهای مکالمه اشخاص ایجاد نمی کند و فرکانسهای خاصی (معمولاً فرکانسهای زیر)

بیش از فرکانس های دیگر کنترل می کند.

گوشی هایی طراحی شده اند که در درک فرکانس های مکالمه مشکل ایجاد نمی کنند.

✚ آیا با استفاده از گوشی می توان سخن دیگران را درک کرد؟

بله امکان پذیر است برای درک صحبت دیگران چند عامل مهم است .

الف - فاصله از گوینده ب - امکان مشاهده صورت گوینده

ج - آشنایی با مطلب مورد گفتگو د - میزان سروصدای محیط

س - وجود کم شنوایی در فرد شنونده

بنابراین نمی توان گفت استفاده از گوشی حفاظتی

صرفاً مانع درک دیگران است.

✚ چه مدت طول می کشد تا به گوشی یا پلاک عادت کنیم؟

کنیم؟

این امر مانند پوشیدن کفش است معمولاً پس از

مدت کوتاهی به آن عادت می کنیم اما فراموش

نکنید باید از گوشی مناسب استفاده کرد . اندازه

آن اهمیت دارد کهنگی یا نو بودن آن مهم است .

استفاده از آن باید به راحتی امکان پذیر باشد

برای مشاغل خاص ، گوشی خاص لازم است .

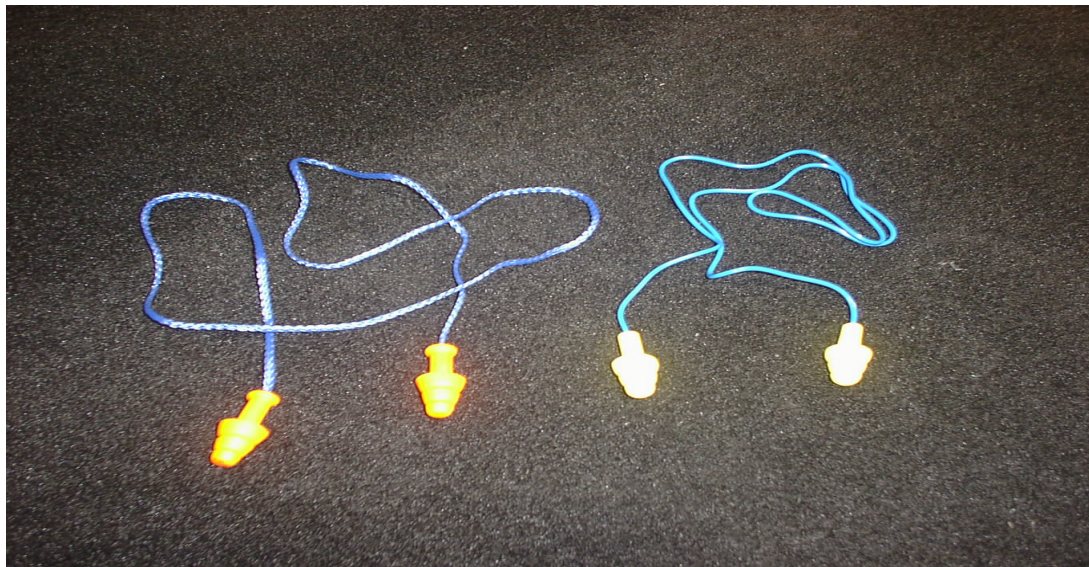


✚ چه مدت می توان در محیط پر سروصدا بدون عوارض سوء شنوایی کار کرد؟

• مسئله خطر کم شنوایی اساساً به دو عامل باز می گردد ، میزان سروصدا و مدت

تماس.

• به محض حضور در محیط پر سروصدا به فکر شنوایی خود باشید.



چگونه می توان گفت یک محیط پر سروصداست و حضور در آن باعث کم شنوایی می شود؟

- دو موضوع را باید مد نظر داشته باشید.
- اول اگر لازم است با شخصی که در فاصله یک دست و بازو از شما ایستاده، شدت صدای خود را افزایش دهید سروصدای آن محیط زیاد است.
- دوم اگر پس از ترک یک محیط، گوش های شما دچار وزوز شود و به قول معروف زنگ بزند، سروصدای آن محیط نیز زیاد است.

هر چند گاه باید سیستم شنوایی آزمایش شود؟

برای کسانی که در معرض سروصدای آزار دهنده قرار دارند آزمایش سالیانه لازم است، اما اگر شخص دچار وزوز گوش شود یا خود احساس کم شنوایی کند باید مورد آزمایش قرار گیرد. برای سایر کسانی که با سروصدا تماس ندارد نیز هر سه سال یک بار آزمایش توصیه می شود.

✚ آیا برنامه حفاظت از شنوایی برای کسانی که دچار کم شنوایی شده و از سمعک استفاده می کنند،

مفید است ؟

حتی اگر دچار کم شنوایی هستید سروصدا می تواند کم شنوایی شما را عمیق تر کند . پس حفاظت از شنوایی در هر مرحله مفید است.

✚ کجا می توان آزمایش شنوایی را انجام داد؟

با مراجعه به کلینیک های شنوایی سنجی می توانید شنوایی خود را آزمایش کنید. معمولاً کارخانجات خود از معاینات سالیانه برخوردارند .

✚ چگونه می توان اطلاعاتی در مورد وزوز گوش کسب کرد؟

با متخصصین شنوایی سنجی و پزشکان متخصص گوش مشورت کنید .

✚ چه کسی می تواند ما را در امر سروصدا یاری دهد؟

به مسئول مستقیم بهداشت در کارخانه مراجعه کنید متخصصین بهداشت صنعتی از اطلاعات کافی در این مورد برخوردارند .



Reference

1. John Groves, John Ballantyn 1971 .

Diseases the Ear, Nose, Throat.

V. the Ear Ch: Noise and Ear.

2. Jack Katz 1982 .

Hand book of clinical Audiology.

3. Roger B. Hamernik 1983 .

Donald Henderson.

Richard Salvi.

New perspectives on Noise- induced Hearing loss.

4. I.L.O. No 33 1976 .

Occupational Safety and health series.

Noise and vibration in the working environment.

Literature Review.

1. Meier. D. Switzerland 1971 .

Hearing damage caused by noise in the metallurgical industry.

2. Throckmorton. Enviroment counil of Alberta 1980 .

Noise is a health hazard.

3. Robinson D.W.1968 .

The relationship between hearing loss and noise exposure.