



سنجش میزان تاثیر اصوات انفجاری بر آستانه‌ی شنوایی سربازان

*دکتر میر عبدالعلی مجابی^۱، دکتر منوچهر مجدی نسب^۲

^{۱،۲}استادیار گوش، گلو و بینی - دانشگاه علوم پزشکی قزوین

خلاصه

مقدمه: صدای زیاد در محیط زندگی می‌تواند منجر به تاثیرات نامطلوب فراوانی روی افراد شود که احتمالاً واضح‌ترین آن‌ها کاهش شنوایی است. مهم‌ترین بخشی که تحت تاثیر صوت صدمه می‌بیند، سلول‌های مویی خارجی حلزون گوش است. یکی از گروه‌های مواجهه با اصوات انفجاری، سربازان هستند.

روش کار: این مطالعه بر روی تعدادی از سربازان سالم از نظر شنوایی انجام شد. میزان شنوایی قبل و بعد از تیراندازی در فرکانس‌های مختلف در هر دو گوش راست و چپ بررسی و آستانه‌ی شنوایی توسط دو روش PTA و OAE مورد ارزیابی قرار گرفت و در پایان داده‌های هر دو روش مورد بررسی قرار گرفتند.

نتایج: بین آستانه‌ی شنوایی قبل و بعد از تیراندازی برای گوش راست و چپ در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز و بالاتر تفاوت وجود دارد ولی در فرکانس‌های پایین‌تر این اختلاف دیده نمی‌شود و همین‌طور توسط OAE اختلاف معنی‌داری قبل و بعد از تیراندازی مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: صوت بلند ناشی از تیراندازی می‌تواند بر روی شنوایی فرکانس‌های بالا اثر سوئی داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: اودیومتری، تیراندازی، ضربه‌ی صوتی، کاهش شنوایی

مقدمه

بررسی حساسیت فردی به صدا از کارهای اولیه در طب کار است. تشخیص زودرس آسیب شنوایی به ویژه در افرادی که در برابر صدا حساس هستند جهت پیش‌گیری زودرس اختلال شنوایی اهمیت دارد (۱، ۲). ترومای صوتی^۱ به ساختار گوش داخلی آسیب رسانده و توسط صداهاى بلند مثل شلیک گلوله، انفجار و قرارگیری طولانی مدت در معرض صداهاى مثل موسیقی و یا صدای ماشین آلات ایجاد می‌شود و از علل شایع کاهش شنوایی حسی عصبی می‌باشد (۳).

اولین بخشی که تحت تاثیر صوت صدمه می‌بیند، سلول‌های مویی خارجی حلزون گوش است که وضعیت عملکردی آن‌ها در این مورد که ترکیب صداهاى انفجاری و مداوم موجود در محیط پادگان‌ها، برای گوش آسیب‌رسان است، توافق نظر وجود دارد.

بررسی حساسیت فردی به صدا از کارهای اولیه در طب کار است. تشخیص زودرس آسیب شنوایی به ویژه در افرادی که در برابر صدا حساس هستند جهت پیش‌گیری زودرس اختلال شنوایی اهمیت دارد (۱، ۲). ترومای صوتی^۱ به ساختار گوش داخلی آسیب رسانده و توسط صداهاى بلند مثل شلیک گلوله، انفجار و قرارگیری طولانی مدت در معرض صداهاى مثل موسیقی و یا صدای ماشین آلات ایجاد می‌شود و از علل شایع کاهش شنوایی حسی عصبی می‌باشد (۳).

اولین بخشی که تحت تاثیر صوت صدمه می‌بیند، سلول‌های مویی خارجی حلزون گوش است که وضعیت عملکردی آن‌ها

*مؤلف مسئول: ایران، قزوین، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، گروه گوش،

گلو و بینی

mojabim@qums.ac.ir

تاریخ تایید: ۱۳۸۸/۸/۲۱

تاریخ وصول: ۱۳۸۸/۵/۲۰

^۱Acoustic Trauma

^۲Oto Acoustic Emission (OAE)

^۳Transient Evoked OAE (TEOAE)

^۴Transient Threshold Shift

سربازان در حال خدمت سربازی گروه بزرگی را تشکیل می‌دهند که با اصوات انفجاری مواجهه دارند.

از سوی دیگر مشخص شده است که استفاده از محافظ شنوایی ساده‌ترین و سریع‌ترین روش حفاظت شنوایی است اما شرایط استفاده از محافظ‌های شنوایی در حال حاضر توسط قانون معمول نشده است. به علاوه شرایط و روش‌های استاندارد ارزیابی شنوایی و بررسی ویژگی‌های فیزیکی محافظ شنوایی هنوز تثبیت نشده‌اند (۶).

روش کار

این کار آزمایی بالینی (توصیفی تحلیلی) بر روی سربازان پادگان لشکر ۱۶ زرهی قزوین انجام شد. تمام سربازان تحت معاینه‌ی گوش، گلو و بینی قرار گرفتند و در صورت سلامت فرد و آستانه‌ی شنوایی طبیعی در PTA^۱، سربازان در دو گروه ۲۹ نفری دارای محافظ و ۳۶ نفر بدون محافظ مورد بررسی قرار گرفتند و گروه دوم بدون استفاده از محافظ شنوایی تیراندازی کردند. محافظ شنوایی طوری انتخاب شده که لاله‌ی گوش را در بر گرفته و آسیب فشاری به گوش نرساند و قابلیت ارتباط با اطرافیان علی‌رغم استفاده از محافظ تا حدودی قابل انجام باشد.

سنجش شنوایی سربازان قبل و ۲ ساعت پس از تیراندازی با استفاده از آزمون‌های PTA و OAE در هر دو گوش راست و چپ بررسی شد. سپس میانگین و انحراف معیار برای آستانه‌ی شنوایی هر گوش در فرکانس‌های فوق قبل و بعد از تیراندازی محاسبه و توسط آزمون تی زوجی این مقادیر مقایسه شد. در این مطالعه ۶۵ نفر شرکت داشتند و از بین شرکت کنندگان ۲۹ نفر (۴۴/۶٪) دارای محافظ گوش و ۳۶ نفر (۵۵/۴٪) بدون محافظ بودند.

نتایج کلی حاصل از PTA نشان می‌دهد که میانگین آستانه‌ی شنوایی قبل و بعد از تیراندازی در گوش راست ($P=0/014$) و در گوش چپ ($P=0/001$) در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز تفاوت معنی‌داری با هم دارند. علاوه بر آن در فرکانس ۱۰۰۰ هرتز

میانگین آستانه‌ی شنوایی قبل و بعد از تیراندازی در گوش راست ($P=0/005$) و گوش چپ ($P=0/000$) تفاوت آماری معنی‌داری با دارد.

میانگین آستانه‌ی شنوایی بعد از تیراندازی در فرکانس ۱۰۰۰ هرتز در گروه دارای محافظ ۱۱/۲۱ دسی‌بل و بدون محافظ ۱۳/۸۹ دسی‌بل است. در دو گوش راست و چپ بین دو گروه دارای محافظ و بدون محافظ تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده نمی‌شود.

میانگین آستانه‌ی شنوایی بعد از تیراندازی در فرکانس ۲۰۰۰ هرتز در گوش راست در افراد با محافظ گوش ۱۰ دسی‌بل و در افراد بدون محافظ ۱۱/۸۱ دسی‌بل آستانه‌ی شنوایی در دو گروه قبل و بعد از تیراندازی تفاوت آماری معنی‌داری نداشت.

میانگین آستانه‌ی شنوایی بعد از تیراندازی در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز در گوش راست در افراد با محافظ گوش ۱۹/۳۱ دسی‌بل و بدون محافظ ۱۸/۰۶ دسی‌بل بود (جدول ۱). در دو گوش راست و چپ بین دو گروه تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده نشد.

میانگین آستانه‌ی شنوایی بعد از تیراندازی در فرکانس ۸۰۰۰ هرتز در گوش راست در افراد با محافظ گوش ۲۱/۳۰ دسی‌بل و بدون محافظ ۲۱/۹۴ دسی‌بل بود (جدول ۲). در گوش چپ قبل از تیراندازی بین دو گروه اختلاف آماری معنی‌داری وجود داشت ($P=0/02$).

نتایج به دست آمده در بررسی OAE نشان می‌دهد که بعد از تیراندازی بین دو گروه در گوش راست ($P=0/02$) و گوش چپ ($P=0/004$) تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده می‌شود. در حالی که قبل از تیراندازی این تفاوت معنی‌دار نبود (جدول ۳).

متغیرهای نسبت سیگنال به نویز^۲ و Repro به معنای تکرارپذیری کل پاسخ است.

^۲Signal/Nois (S/N)

^۱Pure Tone Audiometry (PTA)

جدول ۱- مقایسه‌ی آستانه‌ی شنوایی دو گروه قبل و بعد از تیراندازی در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز

P	خطای معیار	انحراف معیار	میانگین	آستانه‌ی شنوایی	
۰/۳۹	۳/۵۰	۱۸/۸۶	۱۶/۰۳	دارای محافظ	قبل از تیراندازی
	۱/۹۳	۱۱/۶۱	۱۲/۷۸	بدون محافظ	گوش راست
۰/۷۹	۳/۵۵	۱۹/۱۲	۱۹/۳۱	دارای محافظ	بعد از تیراندازی
	۳/۱۸	۱۹/۰۹	۱۸/۰۶	بدون محافظ	
۰/۷	۲/۹۳	۱۵/۸۱	۱۴/۱۴	دارای محافظ	قبل از تیراندازی
	۱/۵۶	۹/۳۶	۱۲/۹۲	بدون محافظ	گوش چپ
۰/۶۸	۲/۸۸	۱۵/۵۵	۱۶/۹۰	دارای محافظ	بعد از تیراندازی
	۲/۱۳	۱۲/۸۱	۱۸/۳۳	بدون محافظ	

جدول ۲- مقایسه‌ی آستانه‌ی شنوایی دو گروه قبل و بعد از تیراندازی در فرکانس ۸۰۰۰ هرتز

P	خطای معیار	انحراف معیار	میانگین	آستانه‌ی شنوایی	
۰/۳۸	۳/۰۵	۱۶/۴۴	۱۸/۹۷	دارای محافظ	قبل از تیراندازی
	۲/۵۲	۱۵/۱۵	۱۵/۵۶	بدون محافظ	گوش راست
۰/۸۵	۳/۰۷	۱۶/۵۵	۲۱/۰۳	دارای محافظ	بعد از تیراندازی
	۳/۷۵	۲۲/۵۲	۲۱/۹۴	بدون محافظ	
۰/۰۲	۳/۶۸	۱۹/۸۴	۲۲/۵۹	دارای محافظ	قبل از تیراندازی
	۱/۶۷	۱۰/۰۵	۱۴/۰۳	بدون محافظ	گوش چپ
۰/۶۷	۳/۶۹	۱۹/۹۸	۲۵/۵۲	دارای محافظ	بعد از تیراندازی
	۲/۷۷	۱۶/۶۳	۲۳/۶۱	بدون محافظ	

جدول ۳- مقایسه‌ی نتایج عملکرد فیزیولوژیک حلزون در آزمون OAE قبل و بعد از تیراندازی در دو گروه مورد مطالعه

P	جمع	گروه مطالعه			
		بدون محافظ	دارای محافظ		
۰/۱۲	۵۷	۳۰	۲۷	طبیعی	راست
	۸	۶	۲	غیرطبیعی	قبل
۰/۰۸	۵۵	۲۸	۲۷	طبیعی	چپ
	۱۰	۸	۲	غیرطبیعی	
۰/۰۲	۴۲	۱۹	۲۳	طبیعی	چپ
	۲۳	۱۷	۶	غیرطبیعی	قبل
۰/۰۰۴	۳۹	۱۶	۲۳	طبیعی	چپ
	۲۶	۲۰	۶	غیرطبیعی	

تزدیک تر اسلحه به گوش راست (به دلیل راست دست بودن) به هنگام تیراندازی باشد به طوری که از شدت صدای اسلحه در رسیدن به گوش چپ می‌کاهد (اثر سایه‌ی سر). در بررسی متغیر Repro اختلاف معنی‌دار در گوش راست وجود دارد ($P=۰/۰۰۵$) و در گوش چپ این‌گونه نیست ($P=۰/۰$). در مورد تغییرات شدت محرک را نشان می‌دهد. امواج به عنوان شاخصی از قرارگیری صحیح پروب در گوش به هنگام

در آزمون OAE قبل و بعد از تیراندازی برای آزمون‌تی زوجی مقایسه شدند. این دو متغیر در قبل و بعد از تیراندازی اختلاف معنی‌داری داشتند. در مقایسه قبل و بعد از تیراندازی متغیر S/N در گوش راست و چپ اختلاف معنی‌داری دیده شد (گوش راست $P=۰/۰۰۸$ و گوش چپ $P=۰/۰۰۱$). اختلاف بیشتر S/N در قبل و بعد از تیراندازی در گوش راست می‌تواند به دلیل قرارگیری

DPOAE برای سنجش شنوایی قبل و بعد از یک سال از خدمت سربازی استفاده شد. نتایج نشان داد که اختلال در فرکانس های ۱، ۳، ۴ کیلوهرتز در گوش راست و ۲، ۵، ۶ کیلوهرتز در گوش چپ به طور معنی‌دار وجود دارد (۵).

در مطالعه‌ی دیگری بر روی ۴۸ گوش تیراندازان مرد (با دامنه‌ی سنی ۳۰ تا ۴۵ سال و میانگین سنی ۳۷ سال) نشان داده شد که TOAE در فرکانس‌های ۱ تا ۶ کیلوهرتز به طور معنی‌داری در تیراندازان پایین‌تر از افراد طبیعی بود. دامنه‌ی متوسط TOAE به طور معنی‌داری در تیراندازان پایین‌تر از گروه شاهد بود، یعنی ۹/۲ دسی‌بل در برابر ۱۶ دسی‌بل می‌باشد (۸).

در مطالعه‌ی دیگری که جهت تعیین تأثیر اصوات انفجاری تولید شده از اسلحه‌های با کالیبر کوچک بر شنوایی انجام شد، ۱۸ تیرانداز مرد (گروه ۱) و ۲۸ پلیس مرد (گروه ۲) با اسلحه‌های با کالیبر کوچک تیراندازی کردند.

گروه اول از محافظ استفاده نکردند ولی گروه دوم از محافظ‌های رایج و در دسترس استفاده کردند. PTA، TOAE برای سنجش شنوایی قبل و ۲ و ۱۰ دقیقه پس از تیراندازی مورد استفاده قرار گرفتند.

نتایج این مطالعه نشان داد که مواجهه‌ی کوتاه مدت با اصوات انفجاری ناشی از سلاح‌های گرم کالیبر کوچک باعث تغییر گذرای آستانه‌ی شنوایی شده که توسط TEOAE بهتر ارزیابی شدند و استفاده از محافظ شنوایی حین تیراندازی توصیه شد (۹).

از طرفی در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۵ جهت مقایسه بین فواید استفاده از الکتروکوکلوگرافی و OAE جهت تعیین آسیب‌های زودرس ایجاد شده با ترومای صوتی، با استفاده از آنالیز میزان حساسیت و ویژگی دو تست فوق انجام شده است، گزارش شده که الکتروکوکلوگرافی با حساسیت و ویژگی بیشتری در تعیین تغییرات گذرای آستانه‌ی شنوایی ناشی از ترومای صوتی کمک کننده است (۱۰، ۱۱).

ارزیابی OAE در قبل و بعد از تیراندازی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت یعنی پروب به طور صحیح جایگذاری گردیده است. در نهایت در این مطالعه مشخص شد که بین آستانه‌ی شنوایی قبل و بعد از تیراندازی برای گوش راست و چپ تنها در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز و بالاتر اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

بحث

کاهش شنوایی در کارمندانی که در معرض صدایی بیش از ۸۵ دسی‌بل قرار می‌گیرند زود اتفاق می‌افتد. بنا بر این اودیومتری باید به صورت اجباری و منظم انجام شود و ابزار حفاظتی علاوه بر آموزش صحیح نحوه‌ی استفاده از آن‌ها فراهم شود. تصمیم‌گیری در مورد نیاز به وجود محافظ گوش به عهده‌ی کارشناس شنوایی سنجی است.

یک کارآزمایی بالینی در سال ۲۰۰۶ بر روی ۸۰ فرد سالم (۱۶۰ گوش) با آستانه‌های شنوایی طبیعی انجام شد. محدوده‌ی سنی این افراد ۱۹ تا ۲۳ سال بود و آستانه‌ی شنوایی آن‌ها توسط PTA، ۱۰ تا ۱۵ دسی‌بل تخمین زده شده بود. این افراد به دو گروه تقسیم شدند که گروه اول با استفاده از محافظ گوش تیراندازی کردند و ۴۰ فرد گروه شاهد تیراندازی نمودند. سپس شنوایی این افراد ۳، ۵ دقیقه ۱، ۲، ۳ ساعت پس از تیراندازی با استفاده از TOAE اندازه‌گیری شد. در نهایت مشخص شد که اصوات انفجاری کوتاه مدت که توسط سلاح‌های گرم ایجاد می‌شوند باعث تغییر گذرای آستانه‌ی شنوایی می‌شوند و با توجه به این که صداهای متفاوت تولید شده از اسلحه به همان اندازه منابع تولید اصوات انفجاری در صنعت آسیب‌رسان است، استفاده از محافظ شنوایی حین تیراندازی توصیه می‌شود (۷).

در مطالعه‌ی دیگری که با هدف ارزیابی تأثیر مواجهه با اصوات انفجاری بر شنوایی پس از یک سال از خدمت سربازی انجام شد، ۹۲ سرباز (۱۸۴ گوش) ارزیابی شدند. گروه مورد سربازانی بودند که بر اساس مواجهه با اصوات تقسیم شدند و گروه شاهد شامل دانش‌آموزان راهنمایی بودند.

نتیجه‌گیری

توصیه می‌شود افرادی که دارای مشاغل پر سر و صدا هستند و نیز سربازان در پادگان‌ها از محافظ‌های شنوایی استفاده کنند و همین‌طور که در این تحقیق آمده است آزمون OAE به عنوان روش دقیق‌تر و حساس‌تر جهت بررسی آسیب‌های شنوایی ناشی از ترومای صوتی توصیه می‌شود.

تشکر و قدرانی

از کلیه سربازانی که در آزمون‌های شنوایی سنجی و در انجام این تحقیق مشارکت نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد. شایان ذکر است که مطالعه‌ی حاضر بدون حمایت مالی نهاد خاصی انجام گرفته و با منافع شخصی نویسندگان ارتباطی نداشته است.

در مطالعه‌ی ما آستانه‌ی شنوایی سربازان قبل و بعد از تیراندازی برای هر دو گوش راست و چپ در فرکانس‌های پایین ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ هرتز تفاوت معنی‌داری نداشتند ولی در فرکانس‌های ۴۰۰۰ و بالاتر اختلاف معنی‌دار بود که نشان می‌دهد آستانه‌ی شنوایی در تماس با فرکانس‌های پایین تغییری نمی‌کند ولی در فرکانس‌های بالا افزایش آستانه‌ی شنوایی به دنبال تماس با صوت وجود دارد. در بررسی دو گروه دارای محافظ و فاقد محافظ در هر دو گوش توسط OAE اختلاف معنی‌داری بعد از تیراندازی مشاهده شد ولی در بررسی توسط PTA تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید. در بررسی توسط OAE قبل و بعد از تیراندازی تفاوت معنی‌داری در هر دو گوش دو گوش مشاهده شد که حساسیت بیشتر آزمون OAE را نشان می‌دهد.

Referenses

- 1- Hurley RM, Musiek FE. Effectiveness of transient evoked otoacoustic emissions (TEOAES) in predicting hearing level. *J Am Acad Audiol* 1994; 5: 195-203.
- 2- Prasher D, Sulkowski W. The role of otoacoustic emission in screening and evaluation of noise damage. *Int J Occup Med Environ Health* 1999; 12: 183-92.
- 3- Conalis RF, Lambert P. *The ear: Comprehensive otology*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2000: 775771.
- 4- Attias J, Horovitz G, El-Hatib N. Detection and clinical diagnosis of noise induced hearing loss by otoacoustic emissions. *Noise Health* 2001; 3: 19-31.
- 5- Konopka W, Olszewski J, Pietkiewicz P, Mielczarek M. Distortion product otoacoustic emissions before and after one year exposure to impulse noise. *Otolaryngol Pol* 2006; 60(2): 243-7.
- 6- Olszewski J, Milonski J, Olszewski S, Majak J. Hearing threshold shift measured by otoacoustic emissions after shooting noise exposure in soldiers using hearing protectors. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2007; 136: 78-81.
- 7- Olszewski J, Milonski J, Sulkowski WJ. Temporary hearing threshold shift measured by otoacoustic emissions in subjects exposed to short term impulse noise. *Int J Occup Med Environ Health* 2005; 18(4): 375-9.
- 8- Santolalla Montorya F, Martinez Ibarguen A, Sanchez del Ray A. Study of acoustic trauma in hunters using otoacoustic emission recording. *Acta Otolaryngol Esp* 1998; 49(2): 125-8.
- 9- Pawlaczyk-Luszczynska M, Dudarewicz A, Bak M. Temporary changes in hearing after exposure to shooting noise. *Int J Occup Med Environ Health* 2004; 17(2): 285-93.
- 10- Nam EC, Wonj Y. Extratympanic electrocochleographic changes on non-induced temporary threshold shift. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004; 4: 437-42.
- 11- Gee X, Shea JJ. Transtympanic electrocochleography: A 1-year experience. *Am J Otol* 2002; 23(5): 799-805.