Archive of SID

The Iranian Journal of
Otorhinolaryngology
Vol.21, No.57 & 58,
Autumn & Winter-2010

مجله گوش، گلو، بینی و حنجره ایران،
دوره بیست و یکم، شماره پنجاه و هفتم و هشتم،
پاییز و زمستان ۱۳۸۸

سنجش میزان تاثیر اصوات انفجاری بر آستانه‌ی شنوایی‌سربازان

***دکتر میرعبدالعلی مجابی[۱]، دکتر منوچهر مجدی نسب[۲]**

[۲،۱]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 احتمالا واضح‌ترین آن‌ها کاهش شنوایی است. مهم ترین بخشی که تحت تاثیر صوت صدمه می‌بیند، سلول‌های مویی خارجی حلزون گوش است. یکی از گروه‌های مواجه 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 درپایان داده های 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 همین طور توسط OAE اختلاف معنی‌داری قبل و بعد از تیراندازی مشاهده شد.

نتیجه گیری: صوت بلند ناشی از تیراندازی می تواند بر روی شنوایی فرکانس های 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 (۲،۱). ترومای صوتی[۱] به ساختار گوش داخلی آسیب رسانده و توسط صداهای بلند مثل شلیک گلوله، انفجار و قرارگیری طولانی مدت در معرض صداهایی مثل موسیقی و یا صدای ماشین آلات ایجاد می‌شود و از علل شایع کاهش شنوایی حسی عصبی می‌باشد (۳).

اولین‌بخشی که تحت تاثیرصوت صدمه می‌بیند، سلول‌های مویی‌خارجی حلزون گوش است که وضعیت عملکردی آن‌ها به خوبی توسط OAE[۲] ارزیابی می‌شود (۴). به ویژه TEOAE[۳] آزمونی غیرتهاجمی و ابژکتیو است و ویژگی خوبی برای تعیین فرکانس‌ها دارد (۵). تغییراتی که به وسیله‌ی مواجهه با صوت در گوش ایجاد می‌شوند، آستانه‌ی شنوایی را به طور گذرا بالا می‌برد. این تغییرات به صورت تغییر دامنه و فرکانس در TEOAE مشاهده می‌شوند که بیانگر کم شنوایی موقت[۴] است. تبعات مواجهه با صوت به متغیرهای فیزیکی صدا مثل حداکثر فشار، مدت مواجهه، فرکانس و تعداد ایمپالس‌ها در طول مواجهه بستگی دارد.

در این مورد که ترکیب صداهای انفجاری و مداوم موجود در محیط پادگان‌ها، برای گوش آسیب‌رسان است، توافق نظر وجود دارد.

*مولف مسئول: ایران، قزوین، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، گروه گوش، گلو و بینی

mojabim@qums.ac.ir

تاریخ وصول: ۱۳۸۸/۵/۲۰ تاریخ تایید: ۱۳۸۸/۸/۲۱

[1]Acoustic Trauma

[2]Oto Acoutic Emission (OAE)
[3]Transient Evoked OAE (TEOAE)
[4]Transient Threshold Shift

www.SID.ir

Archive of SID

سربازان در حال خدمت سربازی گروه بزرگی را تشکیل می‌دهند که با اصوات انفجای 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 کارآزمایی بالینی (توصیفی‌تحلیلی) بر روی سربازان پادگان لشگر 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[1]، 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 و۳۶ 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=۰/۰۱۴) و در گوش چپ (P=۰/۰۰۱) 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=۰/۰۰۵) و گوش چپ (P=۰/۰۰۰) 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 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 معنی داری 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=۰/۰۲).

نتایج به دست آمده در بررسی OAE نشان می‌دهد که بعد از تیراندازی بین دو گروه در گوش راست (P=۰/۰۲) و گوش چپ (P=۰/۰۰۴) تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده می‌شود. در حالی که قبل از تیراندازی این تفاوت معنی‌دار نبود (جدول ۳).

متغیرهای نسبت سیگنال به نویز[2] و Repro به معنای تکرارپذیری کل پاسخ است.

[1]Pure Tone Audiometery (PTA)

[2]Signal/Nois (S/N)

www.SID.ir

Archive of SID

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

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

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

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

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

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

در آزمون OAE قبل و بعد از تیراندازی برای آزمون تی 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 می تواند به دلیل قرارگیری 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

www.SID.ir

Archive of SID

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 می‌یرند 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، ۱۰تا 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 ننمودند. سپس شنوایی این افراد ۳، ۵ دقیقه ۱، ۲، ۳ ساعت پس از تیراندازی با استفاده از TOAE اندازه‌گیزی شد. در نهایت مشخص شد که اصوات انفجاری کوتاه مدت که توسط سلاح‌های گرم ایجاد می‌شوند باعث تغییرگذرای 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 تاثیر 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 راهنمایی‌بودند. 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 تاثیر 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 مواجه‌ی کوتاه مدت با اصوات انفجاری ناشی از سلاح‌های گرم کالیبر کوچک باعث تغییرگذرای 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 الکتروکوکلئوگرافی 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 الکتروکوکلئوگرافی با حساسیت و ویژگی بیشتری در تعیین تغییرات گذاری آستانه‌ی شنوایی ناشی از ترومای صوتی کمک کننده است (۱۰،۱۱).

www.SID.ir

Archive of SID

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 نشان‌می‌دهد 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.

نتیجه‌گیری

توصیه می‌شود افرادی که دارای مشاغل پر سر و صدا هستند و نیز سربازان در پادگان‌ها از محافظ‌های شنوایی استفاده کنند و همین طور 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 قدردانی

از کلیه‌ی 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.

www.SID.ir

Archive of SID

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-Luszcynska 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 electrocochleagraphic 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.

www.SID.ir