

## مقایسه عملکرد سمعکهای آنالوگ و دیجیتال در کاهش ناتوانی شنوایی

### Comparing Analog and Digital Hearing Aids in Reducing Hearing Disability

بهبه کهنسال\* - دکتر محمد حسن خالصی\*\* - قاسم محمد خانی\*\* - دکتر سقراط فقیه زاده\*\*\* - زهرا جعفری\*  
\*\*\*\* Bahieh Kohansal\* - Mohammad Hassan Khalesi\*\* - Ghassem Mohammad Khani\*\* - Soghrat Faghih Zadeh\*\*\*  
Zahra Jafari\*

**هدف:** مقایسه عملکرد سمعکهای آنالوگ و دیجیتال در کاهش ناتوانی ناشی از نقص شنوایی در افراد مبتلا به کم شنوایی حسی - عصبی متوسط تا شدید مواد و روشها: این مطالعه توصیفی - تحلیلی روی دو گروه افراد مبتلا به کم شنوایی حسی - عصبی متوسط تا شدید استفاده کننده از سمعکهای آنالوگ (۲۰ نفر) و گروه افراد استفاده از سمعکهای دیجیتال (۲۱ نفر) در کلینیک های شنوایی چند شرکت وارد کننده سمعک طی سال تحصیلی ۸۲-۱۳۸۱ انجام شد. در این بررسی پس از اطمینان از سلامت گوش میانی و نبود مشکلات روانشناختی پرسشنامه APHAB به منظور تعیین سودمندی حاصل از سمعک، دو مرتبه، یکبار پیش از تجویز سمعک و سپس ۲ ماه پس از استفاده از آن تکمیل گردید.

**یافته ها:** متوسط امتیاز کلی پرسشنامه APHAB در گروه افراد استفاده کننده از سمعکهای آنالوگ پیش از استفاده از سمعک  $52.215 \pm 6.420$  و پس از استفاده از سمعک  $32.300 \pm 3.443$  و در گروه افراد استفاده کننده از سمعکهای دیجیتال پیش از استفاده از سمعک  $54.9252 \pm 9.028$  و پس از استفاده از سمعک  $26.321 \pm 10.916$  بود. مقایسه امتیاز کلی پرسشنامه APHAB پیش و پس از استفاده از سمعکهای آنالوگ تفاوت معناداری را نشان داد ( $P < 0.001$ ) در مقایسه امتیاز کلی پرسشنامه APHAB پیش و پس از استفاده از سمعکهای دیجیتال نیز تفاوت معناداری مشاهده شد ( $P < 0.001$ )، ولی مقایسه امتیاز کلی پرسشنامه APHAB پس از استفاده از سمعکهای آنالوگ و دیجیتال تفاوت معناداری را نشان نداد ( $P = 0.058$ )، همچنین جنسیت، سن، شغل، میزان تحصیلات، میزان کم شنوایی و شیوه استفاده از سمعک تأثیری بر نتایج پرسشنامه APHAB پیش و پس از استفاده از سمعکهای آنالوگ یا دیجیتال نداشت.

الگوی کم شنوایی بر نتایج زیر مجموعه آزاردهندگی صدا قبل و بعد از استفاده از سمعکهای آنالوگ مؤثر بود ( $P = 0.008$ ) و تجربه استفاده از سمعک و مدت زمان استفاده از سمعک بر نتایج زیر مجموعه آزاردهندگی صدا قبل و بعد از استفاده از سمعکهای دیجیتال تأثیر داشت ( $P = 0.043$ ) و ( $P = 0.024$ )، اما هر سه مورد فوق بر متوسط امتیاز کلی و متوسط امتیاز سه زیر مجموعه سهولت ارتباط، بازآوایی و نویز زمینه تأثیری نداشتند.

**بحث:** سمعکهای دیجیتال در مقایسه با آنالوگ سودمندی قابل توجهی در حیطه بازآوایی و نویز زمینه برای افراد مبتلا به آسیب شنوایی حسی - عصبی دارند. از سوی دیگر عدم سودمندی قابل توجه در حیطه سهولت ارتباط و آزاردهندگی صدا می تواند ناشی از تأثیر انتظارات، عوامل روانشناختی، شخصیتی و زندگی افراد باشد.

**واژگان کلیدی:** سمعکهای آنالوگ - پرسشنامه خود ارزیابی - پرسشنامه خلاصه شده تعیین سودمندی سمعک (APHAB)

**Objective:** Comparing analog and digital hearing aids reducing disability caused by hearing deficiency among moderate to severe sensorineural hearing-impaired persons.

**Method and Material:** This descriptive-analytic study was carried out on two groups of subjects participated in this study in some audiology clinics of hearing aid since May 2002 to October 2003. Twenty subjects wore analog hearing aids and twenty one subjects wore digital hearing aids. In this study, no subject had previous middle ear or psychological problems. APHAB questionnaire was completed before using hearing aid and 2 months after to determine benefit of hearing aid use.

**Results:** Total score mean of APHAB inventory before and after use of analog hearing aids were  $52.215 \pm 6.420$  and  $32.300 \pm 3.443$  respectively. Also total score mean of APHAB inventory before and after use of digital hearing aids were  $54.9252 \pm 9.028$  and  $26.321 \pm 10.916$  respectively.

There was no significant difference between total mean score of APHAB inventory before and after using analog and digital hearing aids ( $P = 0.058$ ). While there was significant difference between total mean score of APHAB questionnaire before and after use of analog hearing aids ( $P < 0.001$ ) and also before and after use of digital hearing aids ( $P < 0.001$ ).

Moreover age, gender, literacy level, occupation, degree of hearing loss and manner of hearing aid usage did not have significant effect on APHAB results. Configuration of loss had significant effect on aversiveness subscale before and after use of analog hearing aids ( $P = 0.008$ ). Previous experience and duration of hearing aid usage had significant effect on aversiveness subscale before and after use of digital hearing aids ( $P = 0.043$ ) and ( $P = 0.024$ ), respectively, while all of these three items did not have significant effect on total mean score of APHAB inventory and also total mean scores of three subscales of ease of communication, reverberation and background noise.

**Conclusion:** Comparing to analog hearing aid, digital one is significantly beneficial for reverberation and background noise for hearing-impaired persons, but it has no benefit for ease of communication and aversiveness that may be arisen from effects of the individual expectation, psychological and personal factors.

**Key words:** analog hearing aid, digital hearing aid, self-assessment inventory, APHAB.

\*M.Sc. in Audiology

\*\* TUMS Scientific Board Member

\*\*\* Tarbiat-Modares University Scientific Board Member

\* کارشناس ارشد شنوایی شناسی

\*\* عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران

\*\*\* عضو هیات علمی دانشگاه تربیت مدرس

در بحث ارزیابی شنوایی دو زمینه عمده آسیب<sup>۱</sup> و ناتوانی شنوایی<sup>۲</sup> مطرح می‌شود. آسیب به بررسی کم شنوایی و ناتوانی به بررسی تأثیر آسیب در زندگی روزمره می‌پردازد. مطالعات متعدد بر افراد مبتلا به کم شنوایی، دشوار بودن درک گفتار محاوره‌ای را به عنوان مهمترین مشکل و تداخل صداهای محیطی، بازخورد صوتی و کیفیت پائین صدا و در نتیجه عدم رضایتمندی را در استفاده از سمعکهای آنالوگ در درجه بعد ذکر کردند. این ملاحظات، اهمیت کمی کردن اثرات و پیامدهای کلی استفاده از سمعک را آشکار می‌کند. از سوی دیگر، ارزیابی پیامد استفاده از سمعک بر مبنای آزمونهای ابجکتیو تمایز گفتاری و یا ارزیابی سابجکتیو صورت می‌گیرد. نتایج آزمون گفتاری بیانگر توانایی شنیداری در شرایط خاص بوده، در حالیکه ارزیابیهای سابجکتیو به صورت کلی تری دیدگاه فرد را در رابطه با پیامد استفاده از سمعک - کاهش ناتوانی یا معلولیت - و رضایتمندی و همچنین اثر توانبخشی جلوه گر می‌کنند. به علاوه، پرسشنامه های خود ارزیاب جایگاه مهمی در رهنمودهای اخیر انجمن شنوایی و گفتار و زبان امریکا (ASHA) در حیطة تنظیم سمعک به خود اختصاص داده است. بررسی ASHA (۱۹۸۰) کاربرد ۱۸ درصدی پرسشنامه های خودارزیاب را توسط شنوایی شناسان مطرح نمود. در حالیکه در بررسی مجدد ASHA (۱۹۹۰) میزان کاربرد به ۳۳ درصد افزایش یافته بود. Giolas (۱۹۹۰) نیز پرسشنامه های خودارزیاب را به عنوان ابزاری ارزشمند در شنوایی شناسی به لحاظ ارزیابی دیدگاه و عملکرد فرد ذکر کرد (Schow et al., ۱۹۹۳).

از مزایای پرسشنامه های خودارزیاب می‌توان به کارایی آن در غربالگری، مشاوره و توانبخشی، تعیین میزان سودمندی و ... اشاره نمود. سودمندی از ابعاد مورد بررسی تجویز سمعک بوده و پرسشنامه خلاصه شده تعیین سودمندی سمعک (APHAB)<sup>۳</sup> در این حیطة قرار می‌گیرد. این پرسشنامه از دو پرسشنامه عملکرد سمعک (PHAB)<sup>۴</sup> و پرسشنامه تعیین سودمندی سمعک (PHAB)<sup>۵</sup> اشتقاق یافته است. پرسشنامه APHAB ۲۴ سؤال از ۶۶ سؤال پرسشنامه

PHAB بوده و در سال ۱۹۹۵ میلادی توسط دکتر کاکس<sup>۶</sup> و همکاران در آزمایشگاههای تحقیقاتی سمعک دانشگاه ممفیس ابداع شده است. این پرسشنامه در ۴ زیر مجموعه سهولت ارتباط (EC)<sup>۷</sup>، بازآوایی (AV)<sup>۸</sup>، نویز زمینه (BN)<sup>۹</sup> و آزاردهندگی صدا (AV)<sup>۱۰</sup> اجرا و براساس مقیاس ۷ گزینه ای امتیاز دهی می‌شود. سهولت درک برای فرد، امکان تکمیل سریع، سهولت امتیاز دهی و تفسیر، اعتبار قابل قبول، در دسترس بودن نرم افزار از جمله دلایل انتخاب این پرسشنامه در مطالعات مختلف سالهای گذشته بوده است.

کاربردهای بالقوه این پرسشنامه شامل پیش بینی میزان موفقیت تجویز سمعک، مقایسه نتایج سمعکهای مختلف، ارزیابی تجویز براساس معیار مطلق و تعیین میزان سودمندی تجویز می‌باشد. باتوجه به کاربرد روزافزون کامپیوتر و گرایش قابل توجه افراد به استفاده از سمعکهای دیجیتال، احتمالاً شایعترین کاربرد APHAB در ارزیابی سودمندی سمعکهای پیشرفته و نوین است.

پرسشنامه APHAB توسط دکتر کاکس و همکاران در افراد جوان و مسن با شنوایی طبیعی و همچنین در سمعکهای دارای مدارات خطی هنجاریابی شده است.

این پرسشنامه در طی دو پایان نامه مستقل در مقطع کارشناسی در سال ۱۳۷۸ در بین دانشجویان ۲۵-۱۸ سال دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران (خامسی، ۱۳۷۸) و در سال ۱۳۷۹ در بزرگسالان گروه سنی ۷۰-۴۰ سال مرکز سالمندان کهریزک (شریفیان، ۱۳۷۹) هنجاریابی شده و در سال ۱۳۸۰ مقایسه امتیازات آزمون APHAB در افراد مبتلا به کم شنوایی حسی - عصبی و انتقالی توسط کوشمقانی و تسبیحی صورت گرفته است.

در نتیجه رضایتمندی روزافزون افراد استفاده کننده از سمعک همگام با پیشرفت فن آوری و همچنین گزارش های متناقض حاکی از سودمندی سمعکهای دیجیتال در مطالعات مختلف از جمله گزارش سودمندی چشمگیر در مطالعه Arlinger و Billermark (۱۹۹۸) و عدم مشاهده تفاوت چشمگیر در امتیازات سمعکهای آنالوگ و دیجیتال در مطالعه Berdridge و Newman (۱۹۹۸) زمینه ای را برای این مطالعه فراهم کرده است.

## مواد و روشها:

مطالعه توصیفی - تحلیلی حاضر از اردیبهشت ماه ۱۳۸۱ تا مهرماه ۱۳۸۲ روی ۴۱ نفر با میانگین سنی ۱۱/۸۳ + ۴۷/۶۷۳ (۲۱ مرد با میانگین سنی ۸/۴۳ + ۴۵/۲ و ۲۰ زن با میانگین سنی ۱۲/۰۱ + ۴۸/۸) انجام شد. این افراد از بین ۶۵ فرد مبتلا به کم شنوایی حسی - عصبی متوسط تا شدید محدوده سنی ۶۵-۲۰ سال مراجعه کننده به کلینیک های شنوایی شناسی شرکت های فن آذرخش، صبا و سمعک آشنا و مایل به شرکت در مطالعه انتخاب شدند. در ابتدا تاریخچه گیری و اتوسکوپی صورت گرفت. در صورت وجود هرگونه مورد ناهنجار در مجرای گوش از نظر وجود جرم متراکم و مسدود کننده، جسم خارجی و ... و موارد ناهنجار پرده گوش انجام آزمایش شنوایی تا رفع آن به تعویق می افتاد. افراد مورد مطالعه از لحاظ جنس، سن، شغل، میزان تحصیلات، میزان کم شنوایی، الگوی کم شنوایی، سابقه استفاده از سمعک، شکل ادیوگرام، مدت زمان استفاده از سمعک، نحوه استفاده از سمعک در دو گروه آنالوگ (۲۰ نفر) و دیجیتال (۲۱ نفر) تطبیق داده شدند. هیچیک از افراد سابقه ابتلا به مشکلات گوش میانی و تعادلی نداشتند. سپس روش اجرای مطالعه برای افراد شرکت کننده در آزمون به صورت مختصر توضیح داده شد. پس از انتخاب افراد دارای شرایط مورد نظر مطالعه، تاریخچه گیری، معاینه اتوسکوپی، ادیومتری تون خالص در فرکانس های اکتاوی ۲۵۰ تا ۸۰۰۰ هرتز و فرکانس های نیم اکتاوی ۷۵۰، ۱۵۰۰، ۳۰۰۰، ۶۰۰۰ هرتز انجام می شد و متوسط آستانه های تون خالص در سه فرکانس ۲۰۰۰، ۱۰۰۰، ۵۰۰ هرتز بدست آمد. در مرحله بعد، ادیومتری گفتاری انجام شده و آستانه های بازشناسی و امتیاز بازشناسی گفتاری، سطح راحتی و ناراحتی شنوایی تعیین می گردید. سپس با ارائه مشاوره لازم، قالب گیری انجام می شد. در جلسه بعد یعنی جلسه تحویل سمعک، پرسشنامه APHAB توسط فرد تکمیل می شد. از افراد خواسته می شد تا سؤال های پرسشنامه را به دقت مطالعه کرده و سپس پرسشنامه را تکمیل کنند. تجویز و تنظیم سمعک براساس روش NAL و ویژگی های خاص سمعک انجام می شد.

بدین منظور در سمعک های دیجیتال از نرم افزار NOAH و در سمعک های آنالوگ از آنالوگ سمعک Phonix مدل EP40 استفاده می شد. در مطالعه حاضر سمعک های آنالوگ سمعک های دیجیتال Rexton, Danavox, Phonak, Pure Tone, AM Rexton, Widex, Sonic, Phonak و Audioservice و Danavox تجویز گردید. همه افراد به مدت ۲ ماه از سمعک های تجویز شده استفاده کردند. از افراد خواسته شد تا در صورت بروز هرگونه مشکل یا نارضایتی برای تنظیم مجدد سمعک مراجعه نمایند. پس از گذشت ۲ ماه از جلسه تجویز سمعک، پرسشنامه APHAB مجدداً توسط فرد تکمیل شد. در نهایت، پرسشنامه APHAB در دو موقعیت بدون سمعک و با سمعک با نرم افزار ویژه پرسشنامه امتیازدهی شد و تحلیل داده ها صورت گرفت. این مطالعه، با استفاده از نسخه فارسی پرسشنامه APHAB صورت گرفت که در سال ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ تهیه و هنجاریابی شده است. میزان سودمندی با استفاده از اختلاف امتیاز پرسشنامه قبل و بعد از استفاده از سمعک تعیین شد.

## یافته ها:

در این مطالعه متوسط امتیاز کلی پرسشنامه APHAB در گروه افراد استفاده کننده از سمعک های آنالوگ قبل از استفاده از سمعک ۶/۴۲۰ + ۵۲/۲۱۵ و در گروه افراد استفاده کننده از سمعک های دیجیتال قبل از استفاده از سمعک ۳/۴۴۳ + ۳۱/۳۰۰ و در گروه افراد استفاده کننده از سمعک های دیجیتال قبل از استفاده از سمعک ۹/۰۲۸ + ۵۴/۹۵۲ و بعد از استفاده از سمعک ۱۰/۹۱۶ + ۲۶/۳۲۱ بود. برآورد آماری با استفاده از آزمون های ضریب همبستگی Pearson، t مستقل، t وابسته و ANOVA صورت گرفت. برای انجام آزمون های آماری و رسم نمودارها از نرم افزارهای SPSS و Excel استفاده شد. در آزمون آماری t زوجی بین امتیاز کلی پرسشنامه قبل و بعد از استفاده از سمعک های آنالوگ تفاوت معنادار مشاهده شد. ( $P < 0.001$ ) نتایج آزمون آماری t زوجی نشان داد که بین امتیاز کلی پرسشنامه قبل و بعد از استفاده از سمعک های دیجیتال تفاوت معنادار وجود دارد. ( $P < 0.001$ )

نتایج آماری  $t$  مستقل تفاوت معناداری بین امتیاز کلی پرسشنامه قبل از استفاده از سمعکهای آنالوگ و دیجیتال نشان نداد. ( $P=0/307$ ) در این آزمون آماری تفاوت معناداری بین امتیاز کلی پرسشنامه قبل از استفاده از دو نوع سمعک مشاهده نشد ( $P=0/058$ ) در نتیجه استفاده از این سمعکها بر امتیاز کلی پرسشنامه تأثیری نداشته است.

آزمون آماری  $t$  مستقل تفاوت معنادار بین امتیاز زیر مجموعه بازآوایی بعد از استفاده از دو نوع سمعک آنالوگ و دیجیتال نشان داد. ( $P=0/045$ ) همچنین ، در این آزمون تفاوت معنادار بین امتیاز زیر مجموعه نویز زمینه بعد از استفاده از سمعکهای آنالوگ و دیجیتال مشاهده شد ( $P=0/002$ ). در نتیجه ، استفاده از سمعکهای آنالوگ و دیجیتال بر امتیاز این دو زیر مجموعه تأثیر داشته است. اما در دو زیر مجموعه سهولت ارتباط و آزاردهندگی صدا اختلاف معناداری در آزمون آماری  $t$  مستقل بین امتیاز این دو زیر مجموعه به ترتیب با ( $P=0/484$ ) و ( $P=0/635$ ) بعد از استفاده از دو نوع سمعک آنالوگ و دیجیتال مشاهده نشد. در نتیجه ، استفاده از این سمعکها تنها بر امتیازات دو زیر مجموعه بازآوایی و نویز زمینه تأثیر داشته است.

الگوی کم شنوایی بر نتایج زیر مجموعه آزاردهندگی صدا قبل و بعد از استفاده از سمعکهای آنالوگ مؤثر بود ( $P=0/008$ ). تجربه استفاده از سمعک و مدت زمان استفاده از سمعک بر نتایج زیر مجموعه آزاردهندگی صدا قبل و بعد از استفاده از سمعکهای دیجیتال تأثیر داشت (به ترتیب  $P=0/043$  و  $P=0/024$ ). اما هر سه مورد فوق بر متوسط امتیاز کلی پرسشنامه و متوسط امتیاز سه زیر مجموعه سهولت ارتباط ، بازآوایی و نویز زمینه تأثیری نداشتند. در این بررسی تفاوت معناداری بین نتایج پرسشنامه قبل و بعد از استفاده از سمعکهای آنالوگ یا دیجیتال در موارد جنسیت ، سن ، میزان تحصیلات ، شغل ، میزان کم شنوایی و شیوه استفاده از سمعک مشاهده نشد.

## بحث و نتیجه گیری:

از سال ۱۹۹۶ میلادی تحولات نوینی در فن آوری وسایل تقویت کننده رخ داده است. با ابداع سمعکهای دیجیتالی

انتظار می‌رفت که این سمعکهای پیشرفته نیازهای افراد مبتلا به آسیب شنوایی را برآورده سازند. برخی از محققین عقیده داشتند که ویژگیهای خاص سمعکهای دیجیتالی مانند تنظیم دقیق تر ویژگیهای الکترواکوستیکی ، کنترل بازخورد و کنترل خودکار سطح سیگنال و همچنین تراکم چند بانندی می‌تواند سودمندی فوق العاده ای برای افراد مبتلا به آسیب شنوایی به همراه داشته باشد. از جمله در مطالعه کاکس و الکساندر (۱۹۹۵) در افراد مبتلا به درجات مختلف کم شنوایی ، بعد از استفاده از سمعک سودمندی قابل توجهی گزارش شد. در مطالعه Arlinger و همکارانش (۱۹۹۸) روی سمعکهای دیجیتال در ۲۳ فرد با تجربه قبلی استفاده از سمعک آنالوگ تفاوت قابل توجهی در متوسط امتیازات پرسشنامه APHAB بعد از استفاده از سمعکهای آنالوگ و دیجیتال مشاهده گردید. در برخی مطالعات دیگر از جمله مطالعه Bille و همکاران (۱۹۹۹) و Bentler و Duve (۲۰۰۰) در ارزیابی سابجکتیو با استفاده از پرسشنامه خودارزیاب تفاوت چشمگیری بین نتایج سمعکهای آنالوگ و دیجیتال مشاهده نشد.

در طول سالیان گذشته همواره این سؤالات مطرح بوده است که آیا سمعکهای دیجیتال نیاز و انتظارات افراد مبتلا به آسیب شنوایی حسی - عصبی را برآورده می‌کنند؟ آیا کاربرد سمعکهای دیجیتال سودمندی بیشتری را در موقعیتهای مختلف در مقایسه با سمعکهای آنالوگ در اختیار می‌گذارد؟

در مطالعه حاضر به منظور پاسخگویی به سؤالات فوق ارزیابی سابجکتیو سودمندی با استفاده از پرسشنامه خودارزیاب APHAB در دو مرحله ، یک بار در شروع مطالعه (قبل از استفاده از سمعک) و سپس ۲ ماه بعد از استفاده از سمعک در هر دو گروه افراد استفاده کننده از سمعکهای آنالوگ و دیجیتال تکمیل و داده ها مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. نتایج بدست آمده به شرح زیر است:

## مقایسه متوسط امتیاز کلی پرسشنامه APHAB

قبل و بعد از استفاده از سمعکهای آنالوگ

در مطالعه حاضر بین متوسط امتیاز کلی پرسشنامه و متوسط امتیاز در ۳ زیر مجموعه سهولت ارتباط ، بازآوایی و نویز زمینه قبل و بعد از استفاده از سمعکهای آنالوگ تفاوت قابل توجه مشاهده شد. اما در متوسط امتیاز زیر مجموعه آزاردهندگی صدا قبل و بعد از استفاده از سمعکهای آنالوگ تفاوت قابل توجهی مشاهده نشد.

به عبارت دیگر ، نتایج حاکی از سودمندی چشمگیر در امتیاز کلی پرسشنامه و امتیاز ۳ زیر مجموعه سهولت ارتباط ، بازآوایی و نویز زمینه و عدم مشاهده سودمندی قابل توجه در زیر مجموعه آزاردهندگی صدا قبل و بعد از استفاده از سمعکهای آنالوگ بود. بدین معنا که افراد استفاده کننده از سمعکهای آنالوگ در این مطالعه از سمعکهای خود در حیطه صداهای بلند سود نبرده اند و سیستمهای محدود کننده خروجی (سیستم تراکمی و برش قله) از عملکرد مطلوبی در این افراد برخوردار نبوده اند.

### مقایسه متوسط امتیاز کلی پرسشنامه APHAB قبل و بعد از استفاده از سمعکهای دیجیتال

در این مطالعه تفاوت قابل توجه در متوسط امتیاز کلی پرسشنامه و همچنین متوسط امتیاز ۳ زیر مجموعه سهولت ارتباط ، بازآوایی و نویز زمینه قبل و بعد از استفاده از سمعکهای دیجیتال مشاهده شد. اما در زیر مجموعه آزاردهندگی صدا در متوسط امتیاز زیر مجموعه قبل و بعد از استفاده از سمعکهای دیجیتال تفاوت قابل توجهی مشاهده نگردد. به عبارت دیگر ، سودمندی قابل توجه در متوسط امتیاز کلی پرسشنامه و همچنین متوسط امتیاز ۳ زیر مجموعه پرسشنامه APHAB حاصل شد اما در زیر مجموعه آزاردهندگی صدا سودمندی قابل توجه نبود.

در مطالعات دوره آزمایشی استفاده از سمعکهای دیجیتال دارای مدارات پیچیده تر DSP بهبود توانایی شنوایی در حضور نویز در صداهای گفتاری آرام در مقایسه با نتایج بدون سمعک و دیگر مدارات دیجیتال مرسوم تر حاصل شده است.

### مقایسه متوسط امتیاز کلی پرسشنامه APHAB در سمعکهای آنالوگ و دیجیتال قبل از استفاده از سمعک

در مطالعه حاضر تفاوت (سودمندی) چشمگیر قبل از استفاده از سمعکهای آنالوگ و دیجیتال در متوسط امتیاز کلی پرسشنامه و متوسط امتیاز هر یک از ۴ زیر مجموعه مشاهده نگردد.

### مقایسه متوسط امتیاز کلی پرسشنامه APHAB در سمعکهای آنالوگ و دیجیتال بعد از استفاده از سمعک

در این مطالعه تنها تفاوت در زیر مجموعه های بازآوایی و نویز زمینه بعد از استفاده از سمعکهای آنالوگ و دیجیتال چشمگیر بود. اما در متوسط امتیاز کلی و متوسط امتیاز زیر مجموعه های سهولت ارتباط و آزاردهندگی صدا تفاوت قابل توجهی مشاهده نشد. دلیل احتمالی این تفاوت قابل توجه در دو زیر مجموعه بازآوایی و نویز زمینه بعد از استفاده از سمعکهای آنالوگ و دیجیتال می تواند کاربرد الگوریتمهای خاص کاهش و مهار نویز ، سیستم های دو میکروفونی و شیوه های نوین پردازش دیجیتال در موارد چند کاناله باشد.

در سمعکهای دیجیتال مدار پردازشگر دیجیتال موجب تقویت گفتار و مهار نویز تصادفی می گردد. اما در سمعکهای آنالوگ ، تقویت خطی نویز زمینه و یا مدارات تراکمی با توانایی عملکرد محدود می توانند موجب پوشش سیگنال گفتاری گردند. در همین حال ، عواملی از قبیل نگرش افراد ، ویژگیهای شخصیتی و روانشناختی افراد جدا از راهبردهای تجویزی مناسب می تواند بر نتایج پرسشنامه و زیر مجموعه ها تأثیر بگذارد.

در مطالعه Arlinger و همکاران (۲۰۰۰) اختلاف قابل توجه در زیر مجموعه های سهولت ارتباط ، بازآوایی و نویز زمینه بعد از استفاده از سمعکهای دیجیتال مشاهده شد که نتایج به دست آمده در مطالعه حاضر در دو زیر مجموعه بازآوایی و نویز زمینه همخوانی دارد. اما در دو زیر مجموعه سهولت ارتباط و آزاردهندگی نتایج دو مطالعه یکدیگر را

تأیید نمی‌کند. شاید نگرش افراد و ویژگیهای روانشناختی دلیلی برای این تفاوت باشد.

در مطالعه Arlinger و همکاران (۲۰۰۰) روی ۲۷ فرد مبتلا به کم شنوایی حسی - عصبی متقارن ۳۵-۷۰ دسی بل ، تفاوت چشمگیری در مقایسه عملکرد سمعکهای آنالوگ و دیجیتال مشاهده نشد. در مطالعه Duve و Bentler (۲۰۰۰) روی ۲۰ فرد مبتلا به کم شنوایی متوسط تا شدید ۸۶-۱۹ سال ، ارزیابی ساجکتیو با استفاده از پرسشنامه خودارزیاب APHAB به لحاظ عملکرد (سودمندی) ، اختلاف قابل توجهی را در فن آوری دیجیتال در مقایسه با فن آوری آنالوگ نشان نداد. ممکن است روش و شرایط اجرای آزمون در مطالعه حاضر یکی از دلایل احتمالی برای تفاوت نتایج بدست آمده با مطالعه Bentler و Duve دو زیرمجموعه بازآوایی و نویز زمینه باشد. در ارزیابی Bille و همکارانش (۱۹۹۹) نیز تفاوت چشمگیری در ارزیابی پیامد سمعکهای آنالوگ و دیجیتال در ۲۵ فرد مبتلا به کم شنوایی حسی - عصبی مشاهده نگردید.

### بررسی عوامل ادیومتریکی و غیر ادیومتریکی بر نتایج پرسشنامه APHAB

در مطالعه حاضر جنسیت ، سن ، شغل و میزان تحصیلات در افراد مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از مطالعه نشان داد که جنسیت ، سن ، شغل و میزان تحصیلات بر نتایج پرسشنامه APHAB (متوسط امتیاز کلی و متوسط امتیاز هر یک از زیر مجموعه ها) قبل و بعد از استفاده از سمعکهای آنالوگ و همچنین نتایج پرسشنامه در سمعکهای دیجیتال تأثیری نداشته است.

به نظر می‌رسد افراد در سنین بالاتر ناتوانی و معلولیت شنوایی کمتر و در نتیجه سودمندی بیشتری را در مقایسه با افراد جوانتر گزارش می‌کنند. اما در مطالعه حاضر این نظریه تأیید نشد. احتمالاً دلیل عدم تأثیر سن بر نتایج پرسشنامه APHAB در افراد استفاده کننده از سمعکهای دیجیتال یا آنالوگ محدوده سنی مورد نظر در این مطالعه (محدوده سنی ۶۵-۲۰ سال) باشد. درباره نحوه تأثیر عوامل جنسیت ، شغل و میزان تحصیلات تاکنون مطالعه ای صورت نگرفته است.

در مطالعه حاضر میزان کم شنوایی ، الگوی کم شنوایی ، تجربه استفاده از سمعک ، مدت زمان استفاده و شیوه استفاده از سمعک بر نتایج پرسشنامه APHAB (متوسط امتیاز کلی و امتیاز هر یک از زیر مجموعه ها) قبل و بعد از استفاده از سمعکهای آنالوگ و همچنین دیجیتال بررسی شد. الگوی کم شنوایی بر نتایج زیر مجموعه آزاردهندگی صدا قبل و بعد از استفاده از سمعکهای آنالوگ مؤثر بود ( $P=0/008$ ). در واقع علت تأثیر گذاری الگوی کم شنوایی بر امتیاز زیر مجموعه آزاردهندگی صدا شاید به علت وجود رکروتمنت در افراد مبتلا به کم شنوایی حسی شرکت کننده در این مطالعه و شیوه قضاوت و درک افراد از صداهای بسیار بلند باشد. اما هر سه مورد فوق بر متوسط امتیاز کلی و متوسط امتیاز سه زیر مجموعه سهولت ارتباط ، بازآوایی و نویز زمینه تأثیری نداشتند.

بررسی عوامل ادیومتریکی بر نتایج پرسشنامه قبل و بعد از استفاده از سمعکهای دیجیتال نشان داد تجربه استفاده از سمعک و مدت زمان استفاده از سمعک بر نتایج زیر مجموعه آزاردهندگی صدا قبل و بعد از استفاده از سمعکهای دیجیتال تأثیر داشته است.

(به ترتیب  $P=0/043$  و  $P=0/024$ ). اما هر سه مورد فوق بر متوسط امتیاز کلی و متوسط امتیاز سه زیر مجموعه سهولت ارتباط ، بازآوایی و نویز زمینه تأثیری نداشتند.

کاکس و الکساندر (۱۹۹۵) اظهار داشتند که افراد دارای تجربه استفاده از سمعک در مراجعات دوره ای در مقایسه با افرادی که برای اولین بار از سمعک استفاده می‌کنند ، سودمندی بیشتری را گزارش می‌کنند. در موارد فن آوری دیجیتال بر دوره آزمایشی استفاده از سمعک تأکید بسیار شده است. مطالعه Arlinger و همکارانش (۱۹۹۸) بر افراد با تجربه قبلی استفاده از سمعک سودمندی قابل توجهی را در وسایل دیجیتال در ارزیابی ساجکتیو نشان داد.

در مطالعه Bille و همکارانش (۱۹۹۹) در سمعکهای دیجیتال ۲۵ فرد مبتلا به کم شنوایی حسی - عصبی با تجربه قبلی استفاده از سمعک مورد بررسی قرار گرفتند که از نظر پیامد بین سمعکهای آنالوگ و دیجیتال تفاوت قابل توجهی مشاهده نگردید.

میزان کم شنوایی، الگوی کم شنوایی و شیوه استفاده از سمعک بر نتایج پرسشنامه APHAB قبل و بعد از استفاده از سمعکهای دیجیتال تأثیر نداشتند. نتایج بدست آمده در مطالعه با نتایج مطالعه Arlinger و Billermark (۱۹۹۹) همخوانی دارد. در مطالعه این محققین تفاوت قابل توجهی در ۴ زیر مجموعه مورد بحث مشاهده نشد.

با توجه به نتایج متفاوت مطالعات انجام شده در طول سالهای گذشته بر سمعکهای دیجیتال آنچه که در اکثر مطالعات توجه محقق را به خود جلب می‌کند ناهماهنگی نتایج زیر مجموعه آزاردهندگی صدا در بسیاری از مطالعات با سه زیر مجموعه سهولت ارتباط بازآوایی و نویز زمینه می‌باشد. طبق نظر کاکس و الکساندر (۱۹۹۵) سه زیر مجموعه سهولت ارتباط بازآوایی و نویز زمینه به دسته کلی سودمندی توانایی درک گفتار تعلق داشته و نتایج زیر مجموعه آزاردهندگی صدا باید به صورت مجزا تفسیر شود. نتایج این زیر مجموعه را می‌توان در تنظیم SSPL 90 به شیوه مناسب به کار گرفت. همچنین عوامل روانشناختی و شخصیتی در ۱۰٪ موارد بر نتایج پرسشنامه خصوصاً در دو حیطه سهولت ارتباط و آزاردهندگی صدا نقش مؤثری را ایفا می‌کند.

در واقع نتایج حاصل از این مطالعه با استفاده از پرسشنامه APHAB، یعنی سودمندی قابل توجه در دو زیر مجموعه نویز زمینه و بازآوایی و همچنین عدم سودمندی قابل توجه در امتیاز کلی و دو زیر مجموعه سهولت ارتباط و آزاردهندگی صدا نشان می‌دهد که استفاده از پرسشنامه خودارزیاب APHAB به صورت کلی تر دیدگاه فرد را در مورد اثر بازتوانی و موقعیتهای مختلف زندگی روزمره و نحوه ارتباط را منعکس می‌کند. مسلماً شناخت و درک دیدگاه فرد به طرح ریزی برنامه بازتوانی کمک شایانی خواهد کرد.

استفاده از تعداد نمونه بیشتر و انحراف معیار کمتر در معیار انتخابی پیامد، توان آماری تجربه بالینی را افزایش داده و نتایج به جامعه بزرگتر قابل تعمیم خواهد بود. پیشنهاد می‌شود در صورت فراهم بودن شرایط، امکانات و تأمین

هزینه مالی مطالعه روی تعداد افراد بیشتری از دو مورد بررسی صورت پذیرد تا معنادار بودن یا عدم معناداری نتایج کاملاً محرز گردد. در ارزیابی های ساجکتیو باید مسأله سوگیری حاصل از شیوه در اختیار گذاشتن اطلاعات با عنوان فن آوری پیشرفته سمعکهای دیجیتال به افراد توجه شود که خصوصاً در مطالعات غیر کور از جمله این مطالعه اهمیت می‌یابد. استفاده از مطالعات کور نیز در ارزیابی سمعکهای جدید و پیشرفته باید مد نظر قرار گیرد.

بنابراین می‌توان گفت پیشرفت فن آوری و ابداع مدارات پیچیده تر و پیشرفته پردازش دیجیتال از جمله الگوریتم های کاهش نویز، سیستم های مختلف تراکمی و الگوریتم های کاهش یا مهار بازخورد سودمندی قابل توجهی در حیطه بازآوایی و نویز زمینه در افراد مبتلا به آسیب شنوایی حسی - عصبی در اختیار قرار داده و نقش مؤثری را در کاهش ناتوانی ناشی از آسیب شنوایی در مقایسه با سمعکهای آنالوگ ایفا کرده است. از سوی دیگر عدم سودمندی قابل توجه در حیطه سهولت ارتباط و آزاردهندگی صدا می‌تواند ناشی از تأثیر انتظارات، عوامل روانشناختی، شخصیتی و زندگی افراد باشد.

این مطالعه با توجه به شرایط و شیوه انجام آن، در نوع خود اولین مطالعه ای است که عملکرد سمعکهای آنالوگ و دیجیتال را به این شیوه مقایسه می‌کند که می‌تواند دیدگاهی نوین در حیطه توانبخشی را در اختیار گذارد. همچنین نتایج این مطالعه می‌تواند درباره نحوه تجویز و انتخاب سمعک برای افراد مبتلا به آسیب شنوایی، به متخصصین گوش، گلو و بینی، متخصصین امور توانبخشی، شنوایی شناسان، گفتار درمان ها و سازمان هایی مانند سازمان آموزش و پرورش استثنائی، سازمان بهزیستی و مراکز توانبخشی اطلاعات مفیدی ارائه نماید. اهمیت دوره های آزمایشی استفاده از سمعک به ویژه در مورد سمعکهای دیجیتال از دیگر مواردی است که باید مورد توجه بسیار قرار گیرد.

پی نویس :

- 1-impairment
- 2-disability
- 3- abbreviated profile of hearing aid benefit
- 4-profile of hearing aid performance
- 5-profile of hearing aid benefit
- 6-Cox
- 7-ease of communication
- 8-reverberation
- 9-background noise
- 10-aversiveness

Archive of SID



منابع :

- ۱- خامسی ، ش. ۱۳۷۸. هنجاریابی آزمون APHAB در بین دانشجویان ۲۵-۱۸ سال دانشکده علوم توانبخشی ایران . پایان نامه کارشناسی شنوایی شناسی ، تهران : دانشکده علوم توانبخشی ایران.
- ۲- شریفیان ، م. ۱۳۷۹. هنجاریابی آزمون APHAB در بزرگسالان گروه سنی ۷۰-۴۰ سال مرکز سالمندان کهریزک . پایان نامه کارشناسی شنوایی. تهران : دانشکده علوم توانبخشی ایران.
- ۳- کوشمقانی ، ف. ، تسبیحی ، م. ۱۳۸۰. مقایسه امتیازات آزمون APHAB در افراد مبتلا به کم شنوایی حسی - عصبی و انتقالی . پایان نامه کارشناسی شنوایی شناسی. تهران : دانشکده علوم توانبخشی.
- 4-Arlinger, S. Billermark E. 1999. One Year Follow Up of Users of a Digital Hearing Aid. Br J Audiol; 33: 223-232.
- 5- Arlinger et al. 1998. Clinical Trial of a Digital Hearing Aid. Scand Audiol; 27(10): 51-61.
- 6-Arlinger et al. 2000. Fitting Hearing Aids to First Time Users. Scand Audiol; 29: 150-158.
- 7-Bentler R.A. Duve M.R. 2000. Comparison of Hearing Aids Over the 20th Century. Ear Hear; 21: 625-639.
- 8-Bille et al. 1999. Clinical Study of a Digital vs Analogue Hearing Aid. 28(2): 127-35.
- 9-Cox R.M , Alexander G.C. 1995. The Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit (APHAB). Ear Hear; 16: 176-186.
- 10-Cox R.M 1996. The Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit (APHAB). Administration and Application. Phonak focus/High Tech./Acoustics; 21: 1-16.

\*  
\*\*  
\*\*\*  
\*\*\*\*