اشاره:

روش Kiessling برای ارزیابی و تجویز سمعک یک روش آبجکتیو می‌باشد و در مجله شنوایی‌شناسی شماره ۵ و ۶ در گزارش سمینار یکروزه سمعک توسط خانم جمیله فتاحی معرفی شده است. علاقه‌مندان می‌توانند به مقاله «انتخاب و ارزیابی سمعک توسط ABR » مراجعه نمایند. در پژوهش حاضر این روش با روش‌های دیگر تجویز سمعک یعنی R-NAL و POGO II و Lybarger مقایسه شده است.

بررسی ارتباط روش پیشنهادی Kiessling با روشهای R-NAL، POGO II و Lybarger در تعیین بهره سمعک

ABSTRACT

Title: Relationship Between Kiessling's Procedure and R-N.A.L, P.O.G.O II and Lybarger Procedures in Determining Gain of Hearing Aid

Method and Materials: *This cross- sectional analytical survey is carried out in department of audiology, rehabilitation faculty, IUMS, 1997-1998 on 10 normal and 28 sensory damaged ears out of 27,8 to 40 years old male individuals were evaluated according to following critria:*

Hearing threshold up to 70dBHL.

Normal middle ear status.

Results: *There is good correlation between kiessling's procedure and R-N.A.L, P.O.G.O II and Lybarger procedures in determining gain of hearing aid in individuals with flat and raising audiogram.*

There is poor correlation between them in individuals with high frequency sensory hearing loss.

Conclusion: *Kiessling's procedure can be used instead of Lybarger, R-N.A.L, P.O.G.O II procedures in children, difficult to test and multihandicapped persons who are not able to cooperate in behavioural audiometry.*

چکیده

انتخاب سمعک در کودکان امری پیچیده بوده و نیازمند روش های ابجکتیو می باشد. Kiessling یک روش آبجکتیو را با استفاده از پاسخ‌های شنوایی ساقه مغز (ABR) مطرح نموده است. در مطالعه‌ای که از آذرماه ۷۶ تا خرداد ۷۷ روی ۳۸ گوش از ۲۷ فرد مذکر ۸ تا ۴۰ ساله دارای شنوایی طبیعی یا افت شنوایی حسی-عصبی حداکثر تا ۷۰ دسی‌بل مراجعه کننده به کلینیک شنوایی‌شناسی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران صورت گرفت بهره‌ای را که روش Kiessling معین می‌نماید با روشهای فرمولی R-NAL، POGO II و Lybarger که نیازمند همکاری بیمار می‌باشند، مقایسه گردید و همبستگی خوبی بین روش Kiessling و روشهای ذکر شده در تعیین بهره در کم‌شنوایی‌ها در تمامی محدوده فرکانسی (Flat) و محدوده فرکانسی پایین (Low) مشاهده گردید و همبستگی ضعیفی در محدوده فرکانسی بالا (High) وجود داشت. بنابراین می‌توان روش Kiessling برای کودکان و افراد سخت‌آزمون و چندمعلولیتی که توانایی همکاری برای روشهای سابجکتیو را ندارند، بکار برد.

کامران حیدری‌طاری - کارشناس ارشد شنوایی‌شناسی

دکتر یونس لطفی

دکتر عبدالله موسوی - دکتر فیروز آزردگان - دکتر محمد کمالی

مقدمه

امروزه اختلالی که کاهش شنوایی بر روند یادگیری ایجاد می‌نماید و سبب ضعف ارتباطات اجتماعی افراد مبتلا می‌گردد، بر همگان آشکار است. این تأثیر در کودکان بیشتر نمود داشته، بنابراین بررسی وضعیت شنوایی کودکان نسبت به بزرگسالان مهمتر می‌باشد. از آنجا که افت شنوایی در کودکان پنهان است و آنها قادر به‌بیان مشکلات شنوایی خود نمی‌باشند، احتمال بروز معلولیت گسترش می‌یابد و پی‌آمدهایی چون تأخیر یا عدم رشد گفتار و زبان و بروز مشکلات عاطفی و اجتماعی را خواهد داشت.

بر مبنای تئوری دوران مؤثر یا طلایی (Critical or Optimal Period) ، از بدو تولد تا ۲ الی ۳ سالگی بهترین دوران رشد گفتار و زبان است. هر چه از آن فاصله گیریم، تأثیر محرکات گفتاری بر روند این رشد و تکامل دستگاه شنوایی مرکزی کاهش می‌یابد (Northern 1991) . بر این اساس لازم است افت شنوایی سریعتر تشخیص داده شود تا با ارائه تسهیلات لازم و ایجاد محرکات شنوایی زمینه رشد و گسترش فعالیت‌های پیش‌زبانی فراهم گردد.

متخصصین توانبخشی با تجویز سمعک و وسایل کمکی دیگر و ارائه شیوه‌های متعدد آموزشی به بازتوانی (Rehabilitation) یا نوتوانی (Habilitation) افراد دچار نقص شنوایی کمک می‌کنند. اما در کودکان، افراد سخت‌آزمون و افراد چندمعلولیتی، مانع اساسی عدم همکاری مناسب برای تجویز سمعک به‌روش مرسوم (Conventional) می‌باشد و جستجو برای یافتن روشهایی که بتوان با حداقل یا بدون‌همکاری فرد اطلاعات لازم را برای تجویز سمعک بدست آورد، همچنان ادامه دارد. بنابراین محور فعالیت روشهای آبجکتیو (Objective) است، چرا که بررسی سابجکتیو (Subjective) در این افراد میسر نمی‌باشد. آزمونهای الکتروفیزیولوژیک بیشترین زمینه تحقیق در این مقوله را فراهم نموده‌اند. به‌عنوان مثال می‌توان از آزمون پاسخ‌های شنوایی ساقه مغز [Auditory Brainstem Response (ABR)] و آزمون رفلکس اکوستیک نام برد.

Kiessling (۸۳-۱۹۸۲)، روشی را برای تجویز سمعک با استفاده از آزمون پاسخ‌های شنوایی ساقه مغز مطرح نموده است. هدف از این مطالعه بررسی ارتباط این روش با روشهای فرمولی R-NAL ، Pogo II و Lyberger می‌باشد. زیرا روش R-NAL و Pogo II به‌عنوان دقیق‌ترین و کاربردی‌ترین روشهای فرمولی شناخته شده‌اند (Traynor ، ۱۹۹۶). از طرفی روشهای فرمولی احتیاج به اطلاعات آستانه‌ای و فوق‌آستانه‌ای دارند که بیشتر از طریق پاسخ‌های ارادی فرد (Subjective) بدست می‌آیند.

مروری بر اطلاعات و آمار موجود

برای تعیین مشخصات الکتروآکوستیک سمعک از طریق آزمون ABR ، روشهای متعددی ارائه شده است که سه معیار زمان نهفتگی، آستانه و دامنه را درنظر گرفته‌اند (Seitz ، ۱۹۹۰).

در روشهای قبلی می‌بایست سمعک‌های متفاوت ارائه شده و با هر سمعک آزمایش تکرار گردد. این کار بسیار وقت‌گیر می‌باشد. درضمن برای انجام آزمایش باید دقت بسیار بالایی را رعایت نمود. براین‌اساس، Kiessling در سال ۱۹۸۲، ۲۹ کودک و در سال ۱۹۸۳، ۵۹ کودک دچار نقص شنوایی را مورد ارزیابی قرار داد و طرح پیشنهادی خود را برای تعیین بهره و میزان تراکم بکار برد و نتایج را بسیار نزدیک به نتایج روشهای مرسوم ذکر نمود. در این

روش، ابتدا تابع دامنه-شدت را در آزمون ABR در افراد طبیعی بدست می‌آورند، سپس تابع دامنه-شدت در افراد دچار نقص شنوایی را بدست آورده و با توجه به شدت لازم در محدوده گفتار که حدود ۸۰-۴۰ دسی‌بل درنظر گرفته‌اند، دامنه متناسب با دامنه افراد طبیعی را در شدتهای فوق محاسبه می‌نمایند. برمبنای آن بهره سمعک را محاسبه کرده و میزان تراکم را بدست می‌آورند. همان‌طور که مشخص است در این روش نیاز به سمعک نمی‌باشد و از لحاظ زمانی بسیار مقرون به صرفه می‌باشد.

Davidson و همکاران (۱۹۹۰) مطالعه‌ای برای بررسی روش پیشنهادی Kiessling انجام دادند. آنها ابتدا ارتباط دامنه موج ABR با بلندی دریافتی را مورد تحقیق قرار داده و صحت این رابطه را اثبات نمودند و برای این کار از ۱۰فرد با شنوایی طبیعی و ۳فرد با کاهش شنوایی استفاده نمودند. در مرحله بعد برای ۳ فرد دچار کاهش شنوایی براساس روش پیشنهادی Kiessling و روش NAL سمعک تجویز نمودند. با توجه به نتایج آزمون درک گفتار (S.D.S) به مقایسه دو روش پرداختند و متوجه شدند در ۲بیمار روش Kiessling نتایج بهتری را بدست داد.

جامعه مورد مطالعه

در این مطالعه ۱۰ نفر از آقایان ۲۰ تا ۲۴ ساله دانشجوی دانشکده علوم توانبخشی با شنوایی هنجار شرکت داشتند تا بتوان نمودار دامنه برمبنای افزایش شدت را در افراد هنجار رسم نمود که یک گوش از دو گوش مورد آزمایش قرار گرفت زیرا گوش راست و چپ بودن تأثیری روی ویژگیهای ABR نمی‌گذارد. در این مطالعه همچنین ۲۸ گوش از ۱۷ فرد مذکر ۸ تا ۴۰ ساله مورد بررسی قرار گرفت. از بین ۱۷ فرد مراجعه کننده، ۱۱ نفر دارای کم‌شنوایی دوطرفه، ۶ نفر دارای کم‌شنوایی یکطرفه بوده‌اند و در کل نمونه‌های آزمایشی ۱۲گوش دارای کم‌شنوایی با ادیوگرام صاف (Flat)، ۱۰گوش دارای کم‌شنوایی در محدوده فرکانسی بالا و ۶گوش دارای کم‌شنوایی در محدوده فرکانسهای پایین بوده‌اند. کم‌شنوایی در تمامی آنها از نوع حسی-عصبی بوده است. زیرا اکثر روشهای فرمولی فقط برای کم‌شنوایی‌های حسی-عصبی بکار برده می‌شوند. میزان کم‌شنوایی در همه آنها از محدوده نسبتاً شدید بیشتر نبود. این امر به‌علت محدودیت خروجی دستگاه ABR می‌باشد که حداکثر تا ۹۰ dBHL (۱۲۰ dBSPL) را ارائه می‌نماید.

روش کار

روش انجام کار و مطالعه روی هر فرد شرکت کننده در این مطالعه به‌قرار زیر می‌باشد:

۱- معاینه اتوسکوپی برای اطمینان از سلامت گوش خارجی و پرده تمپان.

۲- انجام ادیومتری تن خالص برای راه هوایی و استخوانی برای اندازه‌گیری دقیق میزان شنوایی و آگاهی از نوع کم‌شنوایی.

۳- انجام آزمایش‌های گفتاری آستانه دریافت کلمات دوسیلابی SRT و میزان درک گفتار SDS به‌منظور تأیید آستانه‌های شنوایی بدست آمده در ادیومتری تن خالص و تعیین درصد تشخیص کلمات تک‌سیلابی.

۴- انجام آزمایش ادیومتری ایمپدانس به‌منظور بررسی سیستم گوش میانی و تأیید وضعیت حسی-عصبی.

۵- انجام آزمون ABR که برای تحقق آن فرد را در یک اتاقک ضدصوت و ضد انعکاس صدا خوابانده و الکترودهایی را به دوطرف سر در قسمت ماستوئید و روی پیشانی وصل می‌نماییم. الکترود فعال در قسمت پیشانی، الکترود مرجع روی ماستوئید گوش مورد آزمایش و الکترود زمین، روی ماستوئید دیگر قرار می‌گیرد. برای ارائه محرک از گوشی T.D.H ۴۹ که دارای پوشش الکترومغناطیسی می‌باشد، استفاده می‌گردد و محرکی که به افراد ارائه می‌گردد یک کلیک نیمه مربعی دارای زمان ۱۲۵میکروثانیه بوده که با تعداد تحریک ۲۰بار در ثانیه (Repetition Rate) و با قطبیت متناوب (Alternative) روانه گوش بیمار می‌گردد. پاسخ‌های برانگیخته دریافتی پالایش یافته، میزان پالایش Hz ۳۰۰۰-۱۰۰ می‌باشد و توسط تقویت‌کننده، بارز شده و ۲۰۴۸ پاسخ (Sweep) برای بررسی نهایی انتخاب گردید.

برای دستیابی به بهره از طریق روش Kiessling، ابتدا با بالاترین شدت دستگاه موجود که ۱۲۰ دسی‌بل SPL (۹۰ دسی‌بل HL) می‌باشد، به بررسی میزان دامنه موج پنجم (V) در موج دریافتی پرداخته و بتدریج در پله‌های ۲۰ دسی‌بل از میزان شدت ورودی کاسته می‌شود. در این مرحله لازم است حداقل ۴پله شدتی مورد ارزیابی قرار گیرد تا نمودار تابع دامنه-شدت با دقت بیشتری ترسیم شود. چنانچه به‌علت بالا بودن میزان افت شنوایی بکارگیری پله‌های شدتی ۲۰دسی‌بل اختلاف میسر نباشد، آن را به ۱۰دسی‌بل اختلاف تغییر می‌دهیم. برای اندازه‌گیری دامنه موج پنج، فاصله رأس موج با خط پایه درنظر گرفته شده‌است. بدین‌ترتیب به ازای شدتهای ورودی مختلف، دامنه‌های متفاوتی بدست آورده شد. اطلاعاتی که از افراد هنجار بدست آمد، به‌عنوان نمودار مرجع (نمودار افراد دچار ضایعه شنوایی با آن مقایسه می‌گردد) ترسیم شد و برای این کار از رگرسیون خطی (Linear Regression) استفاده گردید.

از این نمودار یک برگه شفاف (Transparent) تهیه و با نمودارهایی که از افراد دچار ضایعه شنوایی بدست آمد، مقایسه و بهره مورد نیاز محاسبه گردید. برای محاسبه بهره، چون Kiessling محدوده گفتار را ۴۰ تا ۸۰دسی‌بل سطح شنوایی در نظر می‌گیرد، ورودی ۴۰دسی‌بل HL مبنای مقایسه قرار گرفت و از محور افقی

در فاصله ۴۰ دسی‌بل HL خطی عمودی رسم گردید تا نمودار بدست آمده از اطلاعات افراد هنجار را قطع نماید. سپس از آنجا خطی به‌موازات محور افقی ترسیم گردید تا نمودار بدست آمده از فرد دچار ضایعه شنوایی را قطع نماید. مجدداً از این نقطه خطی به موازات محور عمودی رسم می‌گردد تا محور افقی را قطع نماید. فاصله نقطه‌ای که این انقطاع صورت می‌گیرد با نقطه ۴۰دسی‌بل HL مقایسه و تفاوت آنها به عنوان بهره محاسبه می‌گردد. همین عمل را برای ورودی ۸۰دسی‌بل HL می‌توان انجام داد و نقطه جدید را بدست آورد. با مقایسه فاصله دو نقطه بدست آمده با فاصله از دو نقطه ابتدایی (۴۰=۴۰-۸۰) می‌توان میزان نسبت تراکم را نیز محاسبه نمود که در این مطالعه از آن استفاده نگردید.

بعد از اینکه بهره برای هر یک از افراد مشخص شد، بهره‌ای که توسط روش‌های فرمولی R-NAL ، Pogo II و Lybarger بدست می‌آید محاسبه و آن دو را مقایسه می‌کنیم.

نتایج و بحث

با توجه به بررسی آماری، نتایج زیربدست آمد.

بین بهره بدست آمده از طریق روش Kiessling و بهره بدست آمده از روشهای R-NAL ، Pogo II و Lybarger در تمامی کم‌شنوایی‌های محدوده فرکانسی (Flat) و محدوده فرکانسی پایین (Low) همبستگی خوبی وجود دارد و در کم‌شنوایی‌های محدوده فرکانسی بالا (High) همبستگی ضعیفی مشاهده گردید.

در آزمون آنالیزواریانس که برای بررسی اختلاف میانگین‌ها در سه محدوده فرکانسی دچار کاهش شنوایی برای هر کدام از حالتهای اختلاف بهره بین روشهای Kiessling و R-NAL و اختلاف بهره بین روشهای Kiessling و Pogo II و اختلاف بین روشهای Kiessling و Lybarger صورت گرفت، برابری میانگین‌ها در هر کدام از حالتهای فوق رد شد.

دلایلی که می‌توان برای توجیه نتایج فوق ارائه نمود به‌قرار زیر می‌باشد:

۱- از آنجایی که در کم‌شنوایی‌هایی که افت در تمامی محدوده فرکانسی است (محدوده درگیر بین ۱۰۰۰ تا ۴۰۰۰هرتز تقریباً با دیگر فرکانس‌ها یکسان بوده است) اختلاف فاحش برای هر کدام از فرکانسها در استفاده از روش‌های فرمولی دیده نمی‌شود، متوسط آنها به‌نوعی بیانگر میزان هر کدام از آنها است. از آنجا که محدوده فرکانسی کلیک از ۱۰۰۰ تا ۴۰۰۰هرتز می‌باشد، هماهنگی خوبی بین بهره‌های بدست آمده از روش Kiessling و روشهای فرمولی در این محدوده فرکانسی دیده می‌شود.

۲- در مورد علت همبستگی خوب در محدوده فرکانسی کم می‌توان به تقویت کم روشهای فرمولی در این محدوده فرکانسی و مختصر بودن کاهش شنوایی در این محدوده در افراد مورد مطالعه اشاره نمود. در روش Lybarger از آنجا که معدل هر سه فرکانس با هم درنظر گرفته می‌شود، تأثیر فرکانس ۵۰۰ هرتز ناچیز می‌گردد.

۳- بین بهره بدست آمده از روش Kiessling و روشهای Lybarger ، R-NAL و Pogo II در کم‌شنوایی‌های در محدوده فرکانسی بالا (HighTone) ، همبستگی ضعیفی مشاهده شد که می‌توان علت آن را متأثر بودن پاسخ‌های ABR از محدوده دور پایه حلزون دانست. این ناحیه تأثیر خود را بیشتر روی پاسخ‌های ABR نمایان می‌سازد. به‌طوری که اگر در محدوده ۱ تا ۴ کیلوهرتز افت محدوده ۴ کیلوهرتز زیاد باشد، پاسخ‌های ABR از افت ۴ کیلوهرتز متأثر می‌گردد. با وجود اینکه محرک مورد استفاده تمامی این محدوده را پوشش می‌دهد، اما محدوده فرکانس بالا در پاسخ نهایی شرکت می‌نماید. بنابراین در کم‌شنوایی‌های محدوده فرکانسهای بالا، روش Kiessling تخمین زیادی از بهره می‌نماید. ولی برای روش فرمولی که متوسط بهره در محدوده ۱ تا ۴ کیلوهرتز درنظر گرفته شده است، تأثیر این افزایش بهره در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز تعدیل می‌گردد.

۴- تفاوت فاحش اختلاف بهره در محدوده فرکانسی بالا با اختلاف بهره در محدوده فرکانسی پایین و تمامی محدوده فرکانسی را می‌توان دلیل رد میانگین‌ها در آزمون آنالیز واریانس ذکر نمود.

پیشنهادات

می‌توان روش Kiessling را با DSL1/0[1] و IHAFF[2] حداقل در زمینه شروع و نسبت تراکم مقایسه نمود و در ارتباط با روش FIG6 (شکل ۶) به ازای ورودی‌های منظور شده در این روش بهره متناسب با هر کدام از این ورودی‌ها در روش Kiessling محاسبه و با یکدیگر مقایسه گردند.

بنابراین می‌توان مطالعاتی در جهت تعیین ارتباط روش Kiessling در تعیین خصوصیات الکتروآکوستیکی سمعک با روش‌های فرمولی غیرخطی انجام داد.

پی‌نویس

1- Desired Sensation Level

2- Independent Hearing Aid Fitting Forum

منابع

1- Byrne D, Tonnisson W. 1976. **Selecting Gain of Hearing Aids for Persons with Sensorineural Hearing Impairments.** Scand Audiol 5: 51-9.

2- Byrne D, Dillion H. 1986. **The National Acoustic Laboratories (NAL) New Procedure for Selection the Gain and frequency Response of a Hearing Aids.** Ear Hear 7: 254-65.

3- Cox R. 1995. **Using Loudness Data for hearing Aid Selection: the IHAFF Approach.** Hear, J. 2, 10, 39-44.

4- Davidsion, SA. Wall- LG: Goodman- CM. 1990. **Preliminary Studies on the Use of an ABR Amplitude Projection Procedure for the Hearing Aid Selection.** Ear- Hear. Oct: 11(5): 332-9.

5- Kiessling J. 1982. **Hearing Aid Selection By Brainstem Audiometry.** Scand Audiol. 11: 269- 275.

6- Kiessling J. **Clinical Experience in Hearing Aid Adjustment By Means of BERA Amplitudes.** Arch otorhinolaryngol. 238: 233-240.

7- Killion M, Fikret- Pasa S. 1993. **The Three Type of Sensorineural Hearing Loss: Loudness and Intelligibility Consideration.** Hear, J. 46: 31-6.

8- McCandless G. 1994. **Overview and Rational of Threshold Based Hearing and Selection Procedures.** In Valente M (Ed): Strategies for selecting and verifying Hearing Aid Fittings, NewYork: Thieme- Stratton.

9- Sandlin. R. E. 1996. **Hearing Instrument science & Fitting practices.** 2nd edition. National Institute for Hearing Instrument Studies, Livonia, pp 451-458.

10- Traynor. RM. 1996. **Prescriptive Procedures.** In Tobin. H (Ed): Practical Hearing Aid Selection and Fitting. Department of Veterans Affairs, Veterans Health Adminstration p 60, 1.