انتخاب سمعک برای کم شنوائیهای شدید تا عمیق

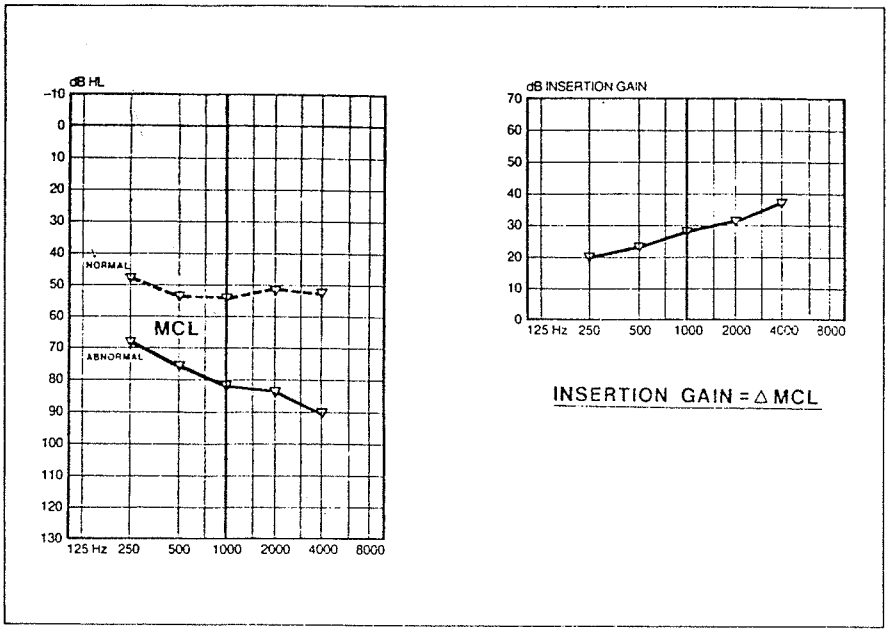
قسمت اول

لیلا جلیلوند کریمی
عضو کادر آموزشی دپارتمان شنوایی شناسی
دانشگاه علوم پزشکی تهران

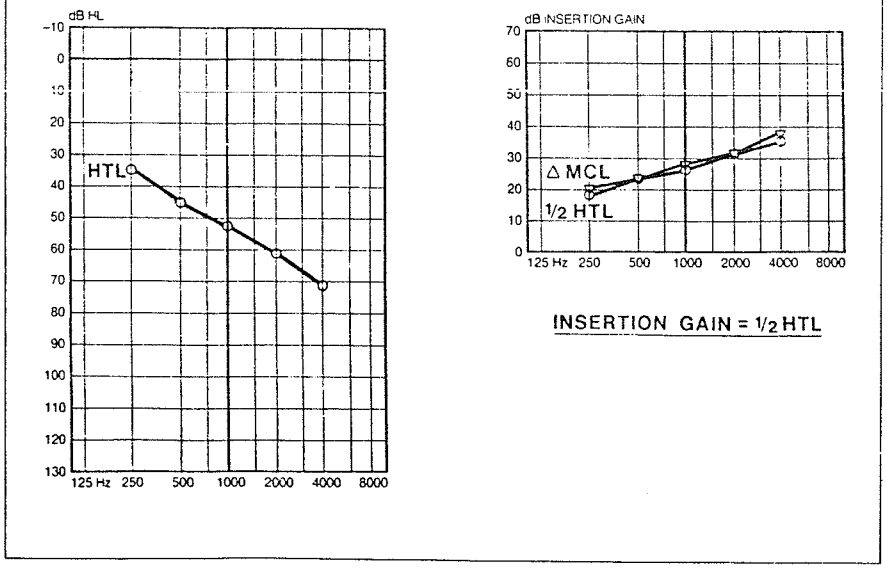
دردههٔ اخیر فلسفه پیشین حامی روش «تقویت انتخابی Selective Amplification مجدداً مطرح شد، با این هدف که «دریافت گفتار» تقویت شده Speech reception از طریق سمعک را برای افراد حسی عصبی بهترین حد ممکن را ارتقاء دهند. از هنگام اولین گزارشات توسط Berger در ایالات متحده و Byrne & Tonisson در استرالیا معادلات ریاضی متعددی در تائید این مطلب ذکر شده تا به متخصصین تنظیم سمعک Hearing aid Fitter امکان دهد که میانگین طیف گفتاری بلند مدت Longterm average Speech reception از طریق سمعک را بگونه ای تنظیم کند که بین راحت ترین سطح شنوایی بیمار(M.C.L) و سطح ناراحت بلندی (L.D.L)قرار گیرد.

بطور کلی روشهای تجویز سمعک بنحوی طراحی شده اند که بتوان بهترین بهره و پاسخ فرکانسی سمعک را به راحتی از طریق داده های ادیومتریک یعنی سطوح « آستانه شنوایی » راحت ترین سطح شنوایی و « سطح ناراحتی بلندی » پیش بینی کرد.

با بررسی معمول ترین روشهای انتخاب سمعک، مشخص می شود که علیرغم اختلافات جزئی ، همگی از یک الگوی بهره"gain theme" پیروی می کنند. بطور کلی بهترین « بهره الحاقی» "insertion gain" برابر است با یک دوم (۱/۲) افت شنوایی در فرکانس های ۱۰۰۰ تا ۴۰۰۰ هرتز به اضافه یا منهای مقدار ثابتی در فرکانس های ۲۵۰ و ۵۰۰ هرتز که به منظور کاستن اثر پوشاننده فرکانس های بم و یا تغییر شیب منحنی بکار می روند. معهذا چیزی که به صراحت در اکثر این فرمولها ذکر نشده این است که معادلات مربوطه صرفاً به بیماران دارای افت شنوایی حسی عصبی « ملایم تا متوسط » اختصاص دارد. در اینجا مشکل کلینیکی مهمی وجود دارد که بقدر کافی به آن توجه نشده و آن این است که آن دسته از روشهای انتخاب سمعک که برای بیماران حسی عصبی ملایم تا متوسط طراحی شده اند، نمی توانند عیناً در بیماران حسی عصبی شدید تا عمیق بکار گرفته شوند. با این همه بسیاری از کسانیکه این روشهای تجویز سمعک را برای محاسبهٔ مناسب ترین بهره الحاقی "insertion gain" بکار می برند، چنین می کنند. (بدون آنکه به میزان شنوائی توجه داشته باشند) این مشکل بخصوص زمانی تشدید میشود که سازندگان



تصویر ۱- میانگین MCL ۴۱ گوش نرمال و۴۲۲ گوش دارای ضایعه حسی- عصبی که اساس فرضیهٔ POGO را تشکیل می دهد. قسمت راست تصویر محاسبه بهرهٔ افزوده از روی اختلاف سطوح راحتی (MCLs) طبیعی و غیر طبیعی را نشان می دهد.



تصویر ۲- مقایسهٔ بهرهٔ افزوده بدست آمده از اختلاف MCL و قانون یک دوم Gain.

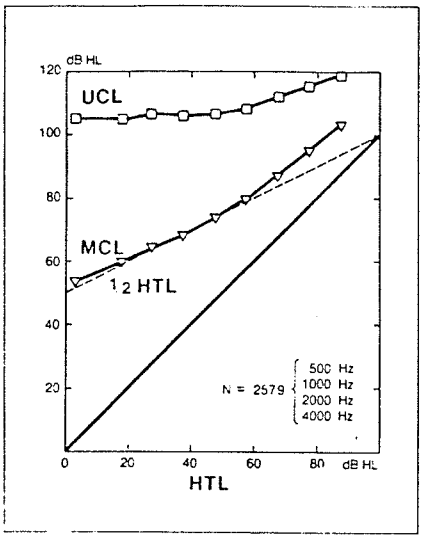
سمعک های داخل گوشی نیز از معیار ۱/۲ یا ۱/۳ کم شنوایی برای انتخاب بهره «gain» استفاده نمایند.

در این مقاله ما روش اصلاح شده prescription of gain/output' "POGO" را تحت عنوان "PoGoII" مطرح می سازیم که با تنظیم gain در راحت ترین سطح، شنوایی یا دریافت گفتار در بیماران حسی- عصبی شدید تا عمیق را به بهترین حد می رساند.

اساس روش "POGO"

در اولین توضیح روش POGO برای انتخاب سمعک Mccandless وLyregaard نظیر سایرین اظهار داشتند که مناسب ترین insertion gain برابر با یک دوم ۱/۲ آستانه شنوایی در فرکانس های ۱۰۰ تا ۴۰۰۰ هرتز، همراه با کاهش تقویت در فرکانس های ۲۵۰ و ۵۰۰ هرتز است تا از اثرات سوء اصوات گفتاری فرکانس های بم و نویز محیط بر دریافت گفتار جلوگیری شود.

در تصویر ۱، مبنای تئوریک روش POGO نشان داده شده است. اطلاعات گرد آوری شده از ۴۱ گوش طبیعی و ۴۲۲ گوش دچار افت شنوایی حسی عصبی متوسط نشان می دهد که M.C.L افراد حسی عصبی در مقایسه با افراد نرمال از HL بالاتری برخوردار است. از آنجا که این اختلاف M.C.L سبب کاهش احساس بلندی می شود، سپس آن میزان بهره gain یا تقویت که M.C.L را به مقادیر طبیعی بازگرداند نمایانگر بهره' الحاقی ایده آل است. بنابر این روش POGO بر این اساس طراحی شده که این اختلاف MCL را جبران کند تا فرکانس های گفتاری و سایر اصوات زندگی روزمره در محدوده M.C.L' طبیعی قرار گیرند. از سوی دیگر اگر ما بهترین بهره الحاقی را ۱/۲ کم شنوایی در نظر بگیریم همانگونه که در بیشتر معادلات تجویز شده رایج است می بینیم که مقادیر بدست آمده از این روش بخوبی با مقادیر حاصل از محاسبهٔ اختلاف M.C.L ها تطابق دارد. (تصویر ۲و۳) تصویر ۳ ارتباط روش بهره' یک دوم ۱/۲ و M.C.L را بعنوان



تصویر ۳- ارتباط بین رشد MCL و یک دوم (۱/۲) افت شنوایی بعنوان تابعی از آستانه شنوایی

تابعی از افت شنوائی در چهار فرکانس آزمایشی نشان می دهد. در کم شنوائیهای کمتر یا مساوی ۶۵ dB ، روش بهره' یک دوم قادر است گفتار یا اصوات محیط را به حدی تقویت کند که به سطح راحتی طبیعی (M.C.L نرمال) برسند. در تائید این فرضیه Lyregaard بهره' الحاقی از پیش تعیین شده و ترجیحی Preferred insertion gain در شمار زیادی از استفاده کنندگان سمعک را مقایسه کرد و اختلاف قابل قبول ۲ dB را بدست آورد.

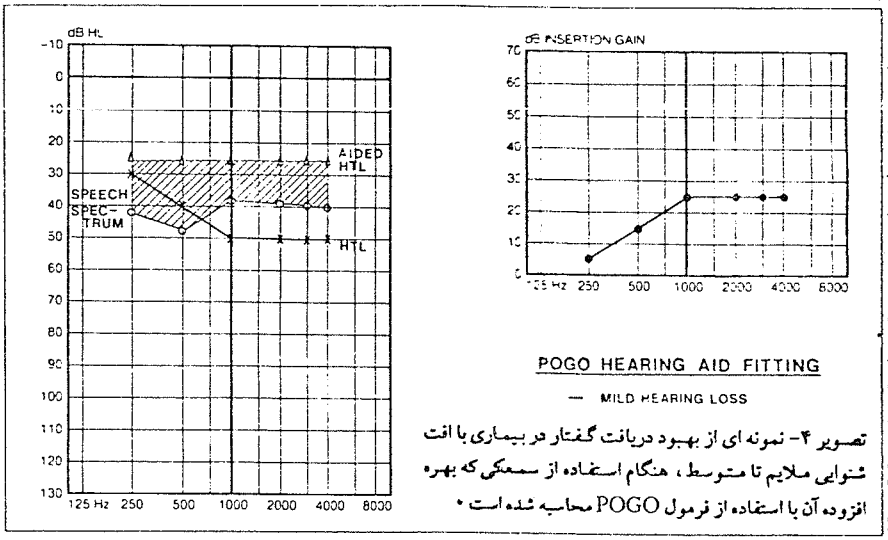
بطور کلی بنظر می رسد که شواهد تجربی و تئوریک، همگی روش POGO را که در برگیرنده' قانون بهره یک دوم است جهت تقویت گفتار و اصوات محیط برای رسانیدن آنها به M.C.L تائید می کنند.

هر چند که Mccandless و Lyregaard متوجه اختلافات فردی شدند، معهذا هدف آنها بدست آوردن مقدار gain ثابتی (منفردی) بود که بتوانند به بهترین نحو میزان تقویت لازم را در شمار زیادی از استفاده کنندگان سمعک برآورد کنند.

تصویر ۴ نتایج روش «بهره یک دوم POGO» را در یک افت حسی -عصبی ملایم تا متوسط نشان می دهد. همچنین روی ادیوگرام مقادیر RMS طیف گفتاری بلند مدت را می بینیم که با فیلتر ۱/۳ اکتاو اندازه گیری و به HL تبدیل شده است. (این مقادیربا مقادیری که Byrne، Dillon در بازبینی و اصلاح روش NAL ارائه دادند بخوبی تطبیق دارد.) قبل از استفاده از سمعک، قسمت اعظم طیف گفتاری برای این بیمار غیر قابل شنیدن است. از لحاظ تئوریک بعلت شنوایی بهتر در فرکانسهای ۲۵۰ و ۵۰۰ هرتز بیمار تنها قادر به شنیدن فرکانسهای بم گفتاری است. اما زمانیکه بیمار از سمعکی استفاده می کند که بهره' الحاقی آن با استفاده از روش POGO محاسبه شده (نمودار سمت راست شکل ۴) تقویت سمعک بقدری است که تمامی طیف گفتار در سطح راحت شنوایی بگوش می رسد.

در اینجا بهتر است خاطر نشان کنیم که روش اصلاح شده' بهره یک سوم POGO مطرح شده توسط Libby اغلب میزان بهره ای را تجویز می کند که برای رسیدن به بهترین تشخیص گفتار کافی نیست. به این معنا که روش اصلاح شده' Libby ، متخصص کلینیکی را از تقویت تمام باند گفتاری در حد MCL باز می دارد.

تحقیقات Humes و همکارانش این نظر را تائید می کند. آنها دریافتند که روش POGO یکی از بهترین فرمولها برای تعیین میزان بهره است که بر اساس پیش بینی هایی که از "Articulation Index" «شاخص واجی» می شود، می تواند عملکرد تشخیص گفتار را به حداکثر برساند و در عوض روش اصلاح شده' POGOتوسط Libby یکی از ضعیف ترین روشهاست. **(بقیه در شماره' آینده)**



تصویر ۴- نمونه ای از بهبود دریافت گفتار در بیماری با افت شنوایی ملایم تا متوسط، هنگام استفاده از سمعکی که بهره افزوده آن با استفاده از فرمول POGO محاسبه شده است.