مرکز تخصصی نیوشا
ارزیابی و درمان اختلالات شنوایی
www.newsha.ir



عنوان: رویکرد های عملی در ارزیابی اودیولوژیک نوزادان و کودکان

تهیه و تدوین: گروه علمی موسسه دانش بنیان نیوشا

سال انتشار: ۱۳۹۳

تهران - انتهای خیابان امام خمینی (سیه غربی)
نرسیده به بزرگراه یادگار امام - پلاک ۱۳۸۶
تلفن: ۶۰-۶۶۸۴۵۹۵۹ تلفکس: ۶۶۸۳۰۴۰۹

چکیده

همه روزه کودکان زیادی با تردید در مورد وجود کم شنوایی در کلینیک های شنوایی شناسی مورد ارزیابی قرار می گیرند. در شنوایی شناسی کودکان تکیه بر اصل کراس چک نتایج با ترکیب یافته های رفتاری و فیزیولوژیک، همواره مورد تاکید کارشناسان بوده است و در مقاله حاضر نیز با در نظر گرفتن همین قاعده، رویکردی مبتنی بر استفاده از آزمون های فیزیولوژیک، اندازه گیری های ایمیتانس و پاسخ های رفتاری ارایه می گردد. استفاده کامل از تمامی این آزمون ها موجب افزایش بیش از حد زمان ارزیابی می گردد که یقیناً با توجه به تعدد ارجاعات به کلینیک، بسیار وقت گیر بوده و خارج از توان می باشد. بنابراین استفاده از رویکردی منطقی که علاوه بر کاهش زمان ارزیابی، به اعتبار نتایج نیز خدشه ای وارد نیاورد، مطلوب می باشد. تعداد زیادی از کودکان ارجاعی به کلینیک های شنوایی که مشکوک به وجود کم شنوایی هستند، در محدوده سنی ۱/۵ الی ۵-۴ سال می باشند و استفاده از رویکرد سه مرحله ای ۱) تاریخچه گیری و معاینه اتوسکوپی، ۲) ارزیابی گفتار و ۳) OAEs در شناسایی تمامی کودکان دارای شنوایی هنجار، کارآمد است. این الگوریتم پیشنهادی مزایای متعددی نسبت به روش های مرسوم دارا می باشد. هزینه پایین، غیر تهاجمی بودن و ارایه نتایج معتبر در کوتاه ترین زمان ممکن، کارآمدی این روش در کودکان خردسال را به اثبات می رساند. با این روش، علاوه بر صرفه جویی در هزینه و زمان، قدرت تشخیصی نیز افزایش می یابد.

مقدمه

کلینیک های شنوایی شناسی کودکان با تعداد زیادی از کودکان مشکوک به کم شنوایی مواجه هستند که جزو سخت آزمون ترین مراجعین محسوب می گردند. انجام ارزیابی شنوایی در تمامی کودکان مشکوک به وجود نقص شنوایی ضروری است اما انجام آن در نوزادان، شیرخواران و کودکان کاملاً چالش زا است. در حالت ایده آل، ارزیابی های اودیولوژیک جهت تعیین آستانه های شنوایی کودک غیر همکار در ادیومتری مرسوم، مشتمل بر هر دو گروه آزمون های آبجکتیو (مانند پتانسیل های برانگیخته شنوایی و گسیل های صوتی گوش) و سابجکتیو (مانند ادیومتری بازی یا ادیومتری میدان صوتی) می باشد. ترکیب این آزمون ها ضروری است چون آزمون های آبجکتیو، بدون توجه به میزان قابل اعتماد بودن نتایج، آزمون های واقعی شنوایی محسوب نمی شوند. این آزمون ها فقط می توانند فرایند های فیزیولوژیک رخ داده پس از ارایه محرک صوتی را بررسی نمایند، اما در ارزیابی یکپارچه حس شنوایی ناتوان هستند. برای نمونه، آزمون ABR که در شنوایی شناسی کودکان به عنوان استاندارد طلایی شناخته می شود دارای محدودیت هایی نظیر زمان بر بودن، هزینه بالا، طیف فرکانسی محدود و از همه مهمتر،

عدم تعیین آستانه های واقعی شنوایی می باشد. آستانه ABR در واقع فقط تعیین کننده پردازش فیزیولوژیک در بخشی از سیستم شنوایی پس از ارایه نوعی خاص از محرکات صوتی است. بنابراین، نتایج آزمون ABR تنها شاهدی از عملکرد مسیر شنوایی تا بالای ساقه مغز است و نمی تواند مرجعی معتبر در مورد آستانه های واقعی شنوایی کودک باشد(۱).

در مقابل، روش های سابجکتیو جزو آزمون های واقعی شنوایی محسوب می گردند، اما حساسیت آنها از روش های آبجکتیو پایین تر بوده و در کودکان خردسال و نوزادان قابل اجرا نمی باشند(۲). بر همین اساس، توصیه می شود تا نتایج آزمون های آبجکتیو با یافته های آزمون های سابجکتیو تایید گردند. اصل کراس چک، جزء ضروری ارزیابی شنوایی کودکان می باشد.

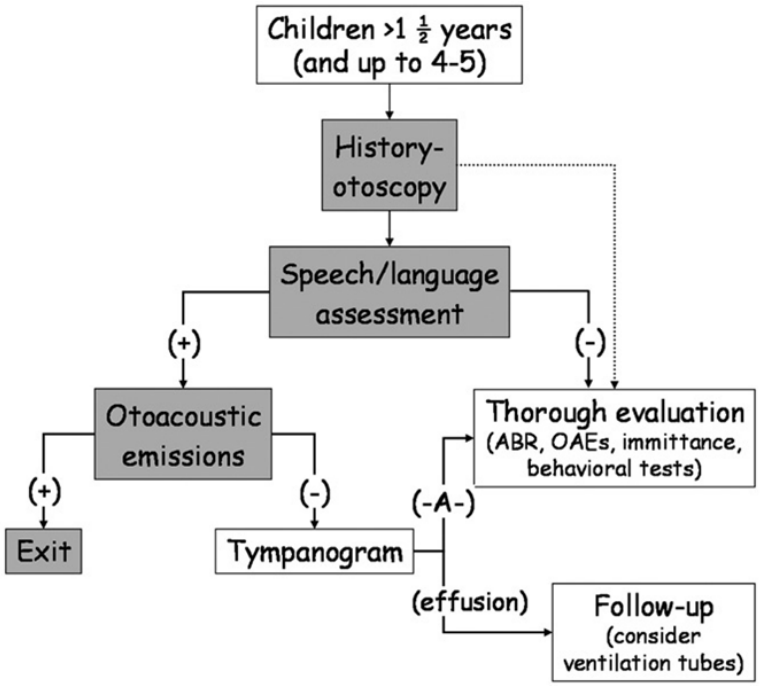
در اغلب مراکز شنوایی شناسی کودکان، ارزیابی شنوایی نوزاد مبتنی بر پاسخ های برانگیخته شنوایی است که نتایج آن با آزمون های دیگر نظیر OAEs، ایمیتانس و آزمون های رفتاری تکمیل می گردد. بنابراین، انجام کامل آزمایشات بیش از ۹۰ دقیقه به طول می انجامد. این رویکرد در بیانیه سال ۲۰۰۰ میلادی کمیته مشترک نوزادان نیز توصیه شده است(۳). استفاده از داروهای خواب آور یا بیهوشی عمومی برای ثبت ABR که در غرب اروپا و ایالات متحده رایج است، نوعی محدودیت برای این روش کلاسیک محسوب می شود، زیرا علاوه بر افزایش خطر، موجب بیشتر شدن هزینه و زمان آزمون نیز می گردد. همان گونه که پیش از این نیز ذکر شد، باید از رویکردهایی استفاده نمود که علاوه بر کاهش زمان ارزیابی ها، از دقت و اعتبار آن نیز نکاهد. این امر خصوصاً در کشورهایی که طرح غربالگری همگانی شنوایی در حال اجرا است و بنابراین نرخ ارجاع نیز بالا می باشد، ضروری تر است.

بیشترین مراجعین به کلینیک های شنوایی شناسی کودکان در محدوده سنی ۱/۵ الی ۴ سال قرار دارند که مشکوک به کم شنوایی بوده و برخی از آنان نیز دارای اختلالات گفتاری و زبانی با درجات مختلف هستند. کیفیت همکاری کودک تعیین کننده روش یا روش هایی است که جهت ارزیابی حساسیت شنوایی وی به کار می رود. معمولاً در این سن، کودک همکاری مناسبی در ادیومتری بازی ندارد و در سایر آزمون های رفتاری نیز اطلاعات کافی به دست نمی آید. بنابراین، در ارزیابی این کودکان باید از آزمون های فیزیولوژیک استفاده نمود. در دوره کنونی، پیشرفت تکنولوژی نقش بسیار مهمی در شنوایی شنواسی ایفا می کند و شنوایی شناسان، دیگر تمام اطلاعات خود را از تکنیک مرسوم ABR به دست نمی آورند و آزمون OAE به عنوان مکملی معتبر، کم هزینه، سریع و آبجکتیو در دسترس است.

مهارت های گفتاری و زبانی کودک نیز می تواند نشان دهنده عملکرد شنوایی وی بوده و در ارزیابی اودیولوژیک به کار رود. شنوایی شناسان باید همواره در ارزیابی های رسمی شنوایی، ارزیابی زبانی را نیز بگنجانند. از این دیدگاه، کودکان بزرگتر از ۱/۵ سال که جهت ارزیابی اودیولوژیک ارجاع شده اند را می توان به دو گروه تفکیک نمود:

۱- کودکانی که سطح مهارت های گفتار/زبان آنان متناسب با سنشان است، اما والدین همچنان نگران حساسیت شنوایی آنان هستند.
۲- کودکان دارای تاخیر گفتار و زبان، بدون توجه به شدت ضایعه.

یقیناً این تقسیم بندی نیاز به دانش سیستمیک از نقاط عطف زبانی و گفتاری در کودک دارد و البته هر دو گروه را می توان با استفاده از الگوریتم آزمونی که در شکل ۱ مشخص گردیده است مورد ارزیابی قرار داد(۴).



شکل ۱. الگوریتم پیشنهادی جهت ارزیابی اودیولوژیک کودکان ۱/۵ الی ۵ سال.

مراحل کسب مهارت های کلامی

با اطلاع از روند رشد و تکامل مهارت های کلامی در کودکان هنجار، می توان میزان تاخیر گفتار و زبان در کودکان کم شنوا را تخمین زد.

نوزادی

صداسازی غالباً به صورت گریه کردن و واکه ها است. در اواخر ماه اول، گریه کودک الگویی معنادار پیدا می کند، به شکلی که مادر می تواند گرسنگی، خستگی یا عصبانیت کودک را تشخیص دهد. صداهای غیر از گریه نیز آواهای معمول هستند اما فاقد رزونانس می باشند. در اواخر ماه اول، پژواک گویی[1] کودک شروع می شود. با وجود آن که نوزاد قادر به تمایز گذاری بین آواهای مختلف و الگوهای تاکیدی گفتار است، اما این اطلاعات برای وی فاقد معنی هستند.

۳ – ۲ ماهگی

در ۲ ماهگی کنترل عضلات کودک به حدی رسیده که می تواند صداسازی را شروع و متوقف کند. اکثر صداهای تولیدی در این سن اصوات واکه مانندی نظیر "اوو" و "آ" هستند. در ۳ ماهگی، هجا گویی[2] آغاز می شود.

[1] - Cooing
[2] - Babbling

۶ – ۴ ماهگی

در این مرحله هجاگویی واقعی شکل می گیرد و کودک به صدای صداسازها پاسخ می دهد. کنترل زبان بیشتر می شود و کودک مدت زمان زیادی را صرف گوش دادن به صداسازی خود می کند. در ۵ ماهگی ترکیبات همخوان-واکه شکل می گیرند و در ۶ ماهگی کودک می تواند صداهای لبی و حلقی را تولید کند.

۱۰ – ۶ ماهگی

در حدود ۶ ماهگی، هجاگویی متوقف شده و طی ماه های بعد پیشرفت های دیگری در صداسازی صورت می گیرد. در این مرحله، واکنش مادر نسبت به صداسازی، تاثیر زیادی بر تولید اولین واژگان کودک در ۶ ماه بعد دارد. با کنترل بیشتر اندام های تولیدی، هجا های تکراری مانند بابا و دادا ایجاد می شوند. به زودی کودک می آموزد که صدای والدین خود را تقلید کند. در اواخر این مرحله، کودک به نام خود پاسخ می دهد، معنی "نه" و "بای بای" را متوجه شده و می تواند ما ما و دا دا راتکرار کند و به موسیقی با دقت گوش دهد.

۱۸- ۱۱ ماهگی

معمولاً در اولین سالگرد تولد، کودک می تواند اولین واژه معنادار خود را بیان کند و سپس به سرعت گنجینه واژگان خود را گسترش دهد. در ۱۴-۱۲ ماهگی، کودک قادر به دنبال کردن دستورات ساده است و می تواند عبارت معنی دار با دو یا سه واژه بسازد. می تواند افراد مختلف، اجزای بدن و نام اسباب بازی ها را به درستی شناسایی کند. با شنیدن ریتم موسیقی بدن خود را حرکت می دهد و سعی در تقلید کلمات دارد. در ۱۸ ماهگی، گنجینه واژگان کودک باید حداقل ۶ تا ۱۰ کلمه داشته باشد. در جدول۱ نیز می توان چک لیست ارزیابی سریع مهارت های گفتار-زبان و شنوایی کودک را ملاحظه کرد.

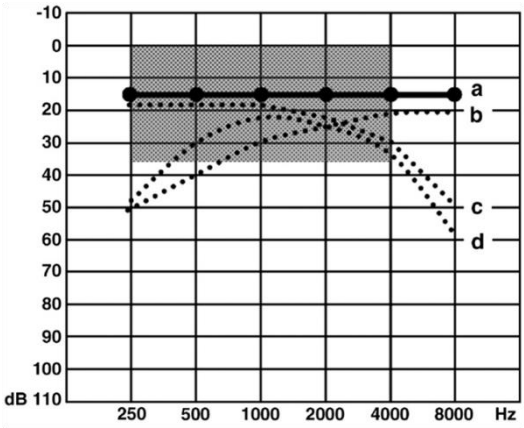
جدول ۱. چک لیست ارزیابی سریع مهارت های گفتار-زبان و شنوایی.

سن	رفتار مورد انتظار
تولد تا ۳ ماهگی	استارتل در مقابل نویز شدید آرام شدن در برابر صداهای آشنا تولید صداهای واکه مانند
۶- ۳ ماهگی	تولید صداهای مختلف مانند با-با و گا-با لذت بردن از هجاگویی علاقه به اسباب بازی های صداساز تغییر زیر و بمی صدا چرخش سر و چشم ها به سمت صدا
۹ – ۶ ماهگی	پاسخ به نامیدن صدای خود تقلید گفتار با صداهای غیر گفتاری بازی با تکرار کردن صداها (مانند لا-لا-لا-لا) درک معنی نه و بای بای بیان دا-دا یا ما-ما گوش دادن با دقت به موسیقی یا آواز خواندن
۱۲ – ۹ ماهگی	پاسخ دهی متفاوت به لحن شاد یا خشمگین چرخش سریع سر به سمت صداهای بلند و آهسته ورور کردن در پاسخ به صدای انسان استفاده صحیح از ۲ یا ۳ لغت رها کردن اسباب بازی در صورت خواستن از وی توقف در برابر شنیدن "نه" پیروی از دستورات ساده
۱۸ – ۱۲ ماهگی	شناسایی افراد، اجزای بدن و اسباب بازی ها چرخش سریع سر به سمت منبع صدا در تمامی جهات توانایی بیان خواسته ها صحبت کردن شبه جمله ای

	حالات چهره متناسب با گفتار رقصیدن با موسیقی تکرار برخی کلمات شنیده شده
۲۴ – ۱۸ ماهگی	پیگیری جملات ساده تولید جملات قابل فهم دو کلمه ای بازشناسی صداها در محیط گنجینه واژگان ۲۰ لغت یا بیشتر

کودکان مشکوک به کم شنوایی و برخوردار از مهارت های گفتار و زبان مناسب

قطعاً نیاز به تاکید نیست که اگر کودک گفتار مناسب داشته باشد، بدون شک حساسیت شنوایی وی حداقل در محدوده فرکانس های میانی هنجار است (شکل ۲). هر چند ممکن است با تاریخچه گیری، معاینات بالینی و ارزیابی گفتار و شنوایی به وجود حالات پاتولوژیک خاصی پی ببریم. برای مثال، کم شنوایی های انتقالی یا حسی-عصبی ملایم، پیشرونده، نوسانی، فرکانس بالا، یک طرفه یا ناگهانی می تواند در کودکی با گفتار هنجار وجود داشته باشد.



شکل ۲. کودکی که سطح مهارت گفتاری وی متناسب با سن او می باشد، به احتمال زیاد دارای آستانه های شنوایی هنجار، حداقل در یک گوش و در محدوده فرکانس های گفتاری است(a). اگرچه وجود کم شنوایی انتقالی یا حسی عصبی ملایم در اشکال مختلف (b, c, d) یک یا دو طرفه را نمی توان رد نمود.

پس از تاریخچه گیری و معاینه اتوسکپی -که باید برای تمامی کودکان انجام شود- تخمینی از سطح مهارت های گفتار و زبان کودک انجام می گیرد. این امر را می توان می توان به آزمون های رسمی یا مشاهدات غیر رسمی و گفتگو با والدین بررسی نمود. در زبان فارسی، به دلیل عدم وجود آزمون های استاندارد و فراگیر برای ارزیابی توانایی های شناختی، درکی و بیانی، معمولاً در تمامی کودکان از رویکردی غیر رسمی استفاده می شود. از جمله روش های بسیار ساده در ارزیابی مهارت های ارتباطی کودکان می توان به پرسش سوالات قابل فهم از کودک، فعالیت های بازی گونه، تکرار نمودن لغات یا جملات، شمارش اعداد و در نهایت اطلاعات کسب شده از والدین اشاره نمود. در حین صحبت با کودک می توان به تدریج بلندی گفتار را کاهش داد و به حد نجوا رسانید تا بدین طریق تخمینی از آستانه بازشناسی گفتار به دست آورد. ضمناً اگر این فرایند در محیطی غیر اکوستیک و دارای نویز زمینه انجام شود، حساسیت بالاتری خواهد داشت. هر گونه اختلال واج شناختی یا ناروانی گفتار باید مورد توجه قرار گیرد.

در این شرایط، اگر کودک پاسخ یا عکس العمل هایی متناسب با سن خود نشان دهد، می توان مطمئن شد که ارگان محیطی شنوایی وی قادر به دریافت و بازشناسی سوالات، جملات یا سایر محرکات اکوستیکی بوده است. ضمناً سیستم عصبی مرکزی کودک نیز قادر به دریافت، پردازش و درک سیگنال ورودی بوده است. در نهایت کودک توانسته است تمامی مکانیسم های لازم برای پاسخ دهی (کلامی، غیر کلامی) را فعال نماید. با وجود آن که در این مرحله می توان تخمینی از آستانه های شنوایی داشت، اما نمی توان کمیت دقیق آن را در فرکانس های مختلف مشخص نمود. در اینجا اهمیت آزمون OAE مشخص می گردد. OAEs می تواند اطلاعات آبجکتیو، دقیق و وابسته به فرکانسی از آستانه های شنوایی هر گوش به طور مجزا در اختیار گذارد. ثبت مثبت OAEs نشان دهنده سلامت ارگان شنوایی محیطی یعنی گوش خارجی، میانی و داخلی است.

OAEs می تواند اطلاعات آبجکتیو، دقیق و وابسته به فرکانسی از آستانه های شنوایی هر گوش به طور مجزا در اختیار گذارد. ثبت مثبت OAEs نشان دهنده سلامت ارگان شنوایی محیطی یعنی گوش خارجی، میانی و داخلی است.

در مجموع، اگر ارزیابی گفتار و زبان مثبت بوده و با OAE هنجار دو گوشی همراه شود، می توان به قطعیت گفت شنوایی حداقل در محدوده فرکانس های گفتاری کودک هنجار است. شنوایی شناس با کسب این نتایج می تواند آزمایشات را پایان داده و اطلاع رسانی مناسب به والدین را انجام دهد.

از سوی دیگر اگر OAE به طور ثبت نگردد یا فقط در یک گوش ثبت شود، باید تمپانومتری از کودک به عمل آید. احتمال دارد عفونت مزمن مترشحه گوش میانی در هر دو سمت عامل ایجاد کم شنوایی ملایم تا متوسط در کودکی باشد که مهارت گفتار و زبان خوبی دارد. در چنین مواردی باید کودک را به دقت تحت پیگیری اودیولوژیک قرار داد، چون ممکن است نیاز به قرار دادن لوله تهویه در گوش باشد. پس انجام عمل جراحی نیز باید مجدداً کودک به مرحله اول آزمون های اودیولوژیک بازگشته و ارزیابی مجدد شود.

در مواردی که با وجود عدم ثبت OAEs، تمپانوگرام نوع A ثبت گردد، احتمال وجود کم شنوایی حسی یا حسی-عصبی مطرح می گردد. هر چند این نوع ارزیابی نمی تواند نوع و میزان کم شنوایی را مشخص نماید. بنابراین در گام بعدی باید از روش های ویژه تعیین آستانه در کودکان استفاده نمود. از جمله این روش ها می توان به ABR با محرکات کلیک و تون برست، ASSR، ادیومتری تون خالص، ادیومتری مشوق بینایی (VRA) و رفلکس عضله رکابی اشاره نمود.

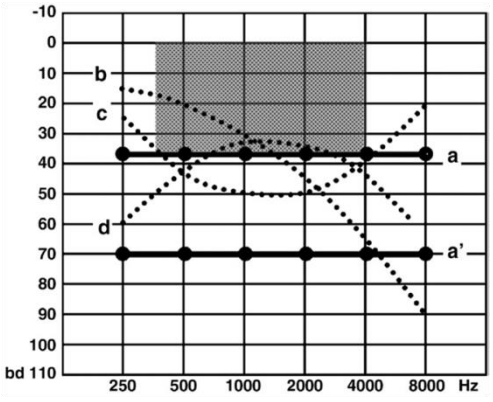
با استفاده از پروتکل سه مرحله ای تاریخچه گیری/اتوسکپی، ارزیابی گفتار و OAEs می توان اغلب کودکان ۱/۵ تا ۵-۴ ساله دارای رشد هنجار گفتار و زبان را با دقت و سرعت بالا و هزینه اندک تحت ارزیابی قرار داد. این رویکرد به خوبی قادر است تا کودکان دارای شنوایی هنجار را از کودکان کم شنوا تفکیک نماید. کل زمان آزمون نیز حداکثر ۱۰ الی ۱۵ دقیقه به طول می انجامد، اما در رویکرد های سنتی که شامل ABR و ادیومتری رفتاری است، گاهی زمان آزمون بیش از ۹۰ دقیقه طول می کشد و هزینه بسیار بالاتری را نیز به خانواده تحمیل می

نماید. ضمن اینکه اطلاعات بیشتری نیز نسبت به پروتکل پیشنهادی اخیر فراهم نمی کند. بی شک کاهش هزینه و زمان، و افزایش قدرت تشخیصی نیاز اصلی کلینیک های شنوایی شناسی است.

باید متذکر شد که اگر در مرحله تاریخچه گیری شواهدی مبنی بر وجود ضایعات ورای حلزونی و سیستم عصبی مرکزی به دست آمد یا حین ارزیابی گفتار، نتایج، مبهم و غیر قطعی بود، باید فوراً کودک تحت ارزیابی جامع تشخیصی شنوایی قرار گیرد. در نهایت، تمامی کودکان مشکوک به وجود کم شنوایی پیشرونده یا نوسانی نیز بدون توجه به سطح مهارت گفتاری، باید تحت آزمایشات دقیق و ارزیابی های دوره ای قرار گیرند.

کودکان مشکوک به کم شنوایی و دارای تاخیر گفتار و زبان

وجود هر میزان یا هر نوع از اختلالات گفتار و زبان می تواند به وجود کم شنوایی در کودک مرتبط باشد و بنابراین باید پیش از هر اقدامی در این موارد، از عدم وجود کم شنوایی مطمئن شد. در برخی از این کودکان، ارزیابی شنوایی حاکی از وجود کم شنوایی ۳۵ الی ۷۰ دسی بلی در هر دو گوش است (شکل۳ بخش a). متاسفانه شکل کم شنوایی در این کودکان به ندرت مسطح است و الگوهای دیگر اودیوگرام نظیر شیب دار، صعودی، کاسه ای شکل، افت فرکانس بالا، جزیره ای و ناچ دار از فراوانی بالاتری برخوردارند (شکل۳ بخش b تا d).



شکل۳. در کودکان مبتلا به اختلالات گفتار و زبان، اغلب آستانه شنوایی در حدود ۳۵ الی ۷۰ دسی بل HL قرار دارد(a-a). استفاده از سمعک در چنین کودکانی الزامی است و باید تا حد امکان اطلاعات دقیقی از تمامی فرکانس ها در هر گوش به دست آورد تا بتوان شکل دقیق اودیوگرام را تعیین نمود.

از آنجایی که این کودکان کاندید استفاده از سمعک هستند، باید آستانه های شنوایی اشان با دقت به دست آید. لازم به ذکر است که در کم شنوایی های بیش از ۴۰ الی ۵۰ دسی بل، OAE و رفلکس اکوستیک کاربرد چندانی ندارند و بنابراین، کودکانی که در این گروه قرار دارند را باید مطابق الگوریتم پیشنهادی در شکل۱ تحت آزمایشات جامع اودیولوژیک قرار داد. جمع آوری اطلاعات از هر دو گوش اهمیت بسیار بالایی دارد. پس از تاریخچه گیری و اتوسکپی نیز باید آزمون های آبجکتیو (مانند ABR با کلیک و تون برست، ASSR و رفلکس اکوستیک) و آزمون های رفتاری (ادیومتری میدان صوتی، VRA یا ادیومتری تون خالص) بسته به سن و توانایی همکاری کودک اجرا گردد.

پرسشنامه های والدین

برای بررسی مواردی مانند رفتارهای شنیداری، مهارت های ارتباطی و رشد کودک می توان از پرسشنامه ها استفاده کرد و آنها را به عنوان ابزاری برای غربالگری این موارد به کار برد. البته باید به والدین متذکر شد که احساس ارتعاش توسط کودک ناشنوا را به عنوان پاسخ در نظر نگیرند و ضمناً هنگام ارایه سیگنال های شنوایی، خارج از میدان دید کودک باشند تا امکان خطا به حداقل برسد.

معمولاً کودک ناشنوا تا ۶ ماهگی رفتارهای شنیداری شبیه به کودکان هنجار دارد، یعنی تا مرحله هجا گویی را مانند یک کودک هنجار طی می کند. گاهی دیده شده برخی والدین کودکان کم شنوای عمیق ادعا می کنند کودک در یک سالگی واژه "ماما" را بیان کرده است، اما این امر یک خطای بزرگ است، چون به نظر می رسد تمامی کودکان کم شنوایی عمیق، واژه "آما" را که یکی از ابتدایی ترین صداهای تولیدی در انسان و حیوانات است تولید می کنند. هرچند در مراحل بعد هیچ صدای شبه گفتاری بیان نمی شود. به نظر می رسد صداهای تولیدی کودک کم شنوای عمیق قبل از ۶-۵ ماهگی، نوعی پاسخ رفلکسی به دیدن چهره والدین است (مشابه با پاسخ لبخند زدن که در همان سن دیده می شود).

توصیه شده شنوایی شناس در اولین برخورد با کودک کم شنوا، به کیفیت گفتار وی توجه دقیق کند و اگر احساس نمود نحوه تولید گفتار کودک متناسب با سن او نیست یا اصلاً قادر به بیان کلمات نمی باشد، وی را سریعاً به آسیب شناس گفتار و زبان ارجاع دهد تا ارزیابی کاملی از گفتار و زبان وی به عمل آید. برخی مولفین، معیارهایی را برای ارجاع کودک به گفتاردرمانی در نظر گرفته اند:

۱- در ۱۲ ماهگی هجاگویی یا تقلید کلام واضح نداشته باشد.

۲- در ۱۸ ماهگی از تک کلمات استفاده نکند.

۳- در ۲۴ ماهگی، کمتر از ۱۰ واژه بلد باشد.

۴- در ۳۰ ماهگی، کمتر از ۱۰۰ واژه داشته باشد، ترکیبات ۲ کلمه ای را نسازد و گفتار غیر واضح داشته باشد.

۵- در ۳۶ ماهگی، کمتر از ۲۰۰ واژه داشته باشد، قادر به تولید جملات تلگرافی نباشد و وضوح گفتارش کمتر از ۵۰ درصد باشد.

۶- در ۴۸ ماهگی، کمتر از ۶۰۰ واژه داشته باشد، قادر به تولید جملات ساده نباشد و وضوح گفتارش کمتر از ۸۰ درصد باشد.

تاریخچه گیری از والدین

در کنار آزمون های مرسوم شنوایی، نباید از نقش مهم تاریخچه گیری در مورد رفتار های کلامی و شنیداری کودک غافل شد. با استفاده از سوالاتی که در مورد نحوه رشد مهارت های شنوایی و گفتاری کودک از والدین پرسیده می شود، می توان در مورد میزان و زمان شروع کم شنوایی در کودک، اظهار نظر نمود. معمولاً یک روند مشخص در مورد سوالاتی که باید مطرح شوند، در نظر گرفته می شود:

۱- سوال در مورد علت مراجعه و نگرانی اصلی والدین. اینکه چه متخصصی کودک را برای ارزیابی شنوایی ارجاع داده و آیا خود والدین نیز به وجود کم شنوایی مشکوک هستند یا خیر؟

۲- اگر وجود کم شنوایی محرز باشد، باید در مورد نحوه رشد مهارت های شنوایی و کلامی سوال شود.

a) از بدو تولد الی ۴ ماهگی، آیا با شنیدن صدای بلند از خواب می پریده یا نسبت به صداهای بلند عکس العمل داشته است؟

b) در ۴ الی ۷ ماهگی، نحوه برگشتن کودک به سمت منبع صدا چگونه بوده است؟ نحوه هجاگویی به چه شکل بوده و از چه صداهایی استفاده می شده است؟ آیا در ۶ ماهگی کودک می توانسته به تنهایی بنشیند؟

c) در ۷ الی ۹ ماهگی، آیا به سمت منابع صوتی که خارج از دیدش بوده اند بر می گشته؟ آیا قادر به تولید صداهای با زیروبمی متفاوت بوده است؟

d) در ۹ الی ۱۳ ماهگی، آیا به سمت صداهای پشت سر بر می گشته؟ آیا قادر به تقلید صداهای مختلف بوده است؟ به طور خاص چه صداهایی را تولید می کرده؟ آیا ما-ما-ما-ما می گفته یا قادر به بیان واژه ما-ما بوده است؟

e) در ۱۳ الی ۲۴ ماهگی، آیا قادر به شنیدن نام خودش از اتاقی دیگر بوده؟ آیا با شنیدن نام خود، پاسخ خاصی نشان می داده یا به سمت منبع صدا می آمده است؟ نحوه صداسازی به شکل هنجار بوده است؟

شنوایی شناس با اطلاعاتی که از این سوالات به دست می آورد، و با در نظر گرفتن کیفیت گفتار کودک، می تواند در مورد میزان و زمان شروع کم شنوایی قضاوت کند. اگر صدای کودک ناهنجار بوده و فقط شامل واکه ها باشد، احتمالاً کم شنوایی شدید با شروع زودرس وجود دارد. اگر کیفیت گفتار مناسب باشد اما وجود کم شنوایی شدید محرز شود، احتمالاً شروع کم شنوایی به صورت تاخیری بوده است. با این معیار ها حتی می توان در مورد اتیولوژی احتمالی بروز کم شنوایی نیز اظهار نظر نمود.

۳- استفاده از آزمایشات متناسب با سن کودک برای تعیین سطح شنوایی.

یکی از نکات مهم در حین تاریخچه گیری، توجه به این نکته است که برخی رفتارهای شنوایی کودک کم شنوا، مشابه با کودکان هنجار است که این امر می تواند شنوایی شناس را به اشتباه اندازد. برای نمونه، قبلاً ذکر شد که تا مراحل قبل از هجاگویی در کودک کم شنوا و هنجار یکسان است.

مروری بر آزمون های شنوایی شناسی آبجکتیو در کودکان

آزمون های الکتروفیزیولوژیک شنوایی، آزمون هایی هستند که توسط آنها می توان بدون همکاری فعال بیمار، به بررسی سیستم شنوایی پرداخت. معمولاً یکی از اصلی ترین کاربردهای این آزمون ها در شنوایی شناسی، ارزیابی سیستم شنوایی جمعیت های سخت آزمون مانند کودکان غیر همکار، اتیسم، کودکان کم توان سابجکتیو و غیره است. از این آزمون ها تحت عنوان آزمون های آبجکتیو نام برده می شود.

گسیل های صوتی گوش

OAEs نشت کم شدت انرژی اکوستیکی از حلزون هستند که مرتبط با فرایند های هنجار شنوایی بوده و با استفاده از تجهیزات ویژه، در کانال گوش خارجی ثبت می شوند. این گسیل ها محصول فرعی فعالیت سلول های مویی خارجی حلزون بوده و بنابراین منعکس کننده فعالیتی پیش عصبی هستند. به نظر می رسد مکانیسم اصلی تولید OAE مرتبط با تحرک فعال سلول های مویی خارجی باشد. مطالعات نشان داده که سلول های مویی خارجی دارای نوعی حرکت فعال هستند؛ به شکلی که در فاز دپلاریزاسیون، کوتاه و پهن شده و در فاز هایپرپلاریزاسیون، بلند و باریک می شوند. مسیر بازگشت انرژی این گسیل ها به کانال گوش نیز دقیقاً عکس مسیر ورود صوت به گوش داخلی است و بنابراین، هرگونه پاتولوژی سیستم انتقال می تواند بر ثبت OAEs تاثیر گذار باشد.

یکی از دلایل حذف گسیل های صوتی گوش در کودکان، پاتولوژی های شایع گوش میانی است و ضمناً امکان ثبت OAE در کم شنوایی های شدید و عمیق نیز وجود ندارد. معمولاً گسیل های صوتی گوش را به دو دسته اصلی تقسیم می کنند: گسیل های صوتی خودبخودی گوش (SOAEs)، نشت خود بخود انرژی اکوستیکی در غیاب هر گونه محرک صوتی است که تنها در ۶۰ درصد افراد با شنوایی هنجار وجود دارد و بنابراین ابزار بالینی مناسبی محسوب نمی شود.

گروه دوم نیز گسیل های صوتی برانگیخته گوش هستند که با ارایه محرک صوتی به کانال گوش، به شکل گسیل های صوتی کم شدت ثبت می شوند. دو دسته اصلی گسیل های برانگیخته، عبارتند از گسیل های صوتی برانگیخته

گذرا (TEOAEs) و گسیل های صوتی ناشی از اعوجاج حلزونی (DPOAEs) که روش ثبت در هر یک متفاوت بوده و هر یک مزایا و محدودیت های خاصی دارند. اصلی ترین تفاوت بین تکنیک های TE و DP به عملکرد حلزون حین انجام اندازه گیری ها و بخش هایی از پاسخ OAE که مد نظر قرار می گیرند بر می گردد. هر دو اندازه گیری، از جمله مفید ترین و کاربردی ترین روش های ارزیابی امروزی سیستم شنوایی محسوب می شوند.

گسیل های صوتی برانگیخته گذرا (TEOAEs)

پاسخ هایی پایدار در برابر ارایه محرکات کوتاه (کلیک یا تون برست) تکرار شونده هستند که ۴ الی ۱۵ میلی ثانیه پس از ارایه محرک، ثبت می شوند. ثبت و تحلیل این شکل از پاسخ OAE بسیار ساده بوده و تنها نیاز به یک کانال تحریکی دارد. از آنجایی که TEOAEs در تمامی گوش های غیر پاتولوژیک (بدون توجه به سن یا جنسیت) با حساسیت شنوایی بهتر از ۳۰ دسی بل وجود دارد، بنابراین ابزار بالینی بسیار مفیدی محسوب می شود. ثبت آن در هر گوش تنها به ۶۰ ثانیه زمان (یا حتی خیلی کمتر) نیاز دارد و مهمترین مزیت بالینی آن را می توان توانایی تفکیک سریع و دقیق گوش های هنجار از گوش های کم شنوا دانست. شایع ترین علت حذف TEOAEs (در صورت سلامت گوش میانی)، کم شنوایی های حسی-عصبی بیش از ۳۰ الی ۴۰ دسی بل HL است.

دامنه TEOAE در نوزادان ۹-۱ ماهه افزایش نشان می دهد، در حالی که با بیشتر شدن سن، در محدوده ۴ الی ۱۳ سال، کاهشی در دامنه پاسخ دیده می شود. باید توجه داشت که امکان تخمین آستانه های شنوایی با TEOAEs وجود ندارد، اما می توان به خوبی گوش های کم شنوا را از گوش های شنوا و هنجار جدا نمود. با وجود آن که معمولاً پاسخ های نوزادان بسیار نویزی تر از بزرگسالان است، اما می توان از TEOAEs در غربالگری شنوایی نوزادان و همچنین تشخیص نوروپاتی شنوایی، به خوبی استفاده کرد.

گسیل های صوتی ناشی از اعوجاج حلزونی (DPOAEs)

بر خلاف TE که در آن از محرکات گذرا استفاده می شود، برای ثبت DPOAEs از دو محرک سینوسی با فرکانس F1 و F2 که به شکل همزمان ارایه می شوند، استفاده می شود. پاسخ مورد انتظار نیز در فرکانسی بین دو فرکانس تحریکی قرار می گیرد که در کار بالینی معمولاً فرکانس 2f1-f2 را مورد سنجش قرار می دهند.

این پاسخ نیز مشابه پاسخ قبل در تمامی گوش های هنجار وجود دارد و مهمترین مزیت آن، امکان ارزیابی محدوده های فرکانسی خاص در حلزون است. اصلی ترین محدودیت DPOAE نیز حذف آن در کم شنوایی های بیش از ۵۰ دسی بل HL است. به نظر می رسد که ثبت DPOAE نسبت به TEOAE طولانی تر باشد. برای نمایش نتایج DPOAE می توان از DP-Gram و یا تابع ورودی-خروجی استفاده کرد. با وجود آن که معیار استانداردی برای اندازه گیری وجود ندارد، اما معمولاً اگر دامنه DP نسبت به نویز، ۳ دسی بل یا بیشتر باشد، پاسخ مورد قبول قرار می گیرد.

با وجود آن که هر دو آزمون ذکر شده بسیار مفید هستند، اما با مشکلاتی نیز روبرو می باشند. برای نمونه، جایگذاری مناسب پروب در گوش (خصوصاً کودکان و نوزادان) گاه با دشواری صورت می گیرد. قرار دادن صحیح پروب در کانال، علاوه بر کاهش تاثیرات نامطلوب نویز محیط، می تواند از افت انرژی فرکانس های پایین پاسخ نیز جلوگیری کند.

برای انجام آزمون، علاوه بر وجود اتاق ساکت، نیاز به همکاری غیرفعال بیمار نیز وجود دارد. در کودکان بزرگتر معمولاً مشکل خاصی پیش نمی آید اما برای ارزیابی نوزادان و کودکان کم سن، باید از نوعی تکنیک حواس پرتی استفاده کرد. تاریک کردن اتاق آزمایش یا انجام آن به هنگام خواب کودک نیز مفید است. با وجود آن که OAE تحت تاثیر بیهوشی قرار نمی گیرد، اما عموماً از این کار برای انجام آزمونی سریع مانند OAE استفاده نمی شود، مگر اینکه بیهوشی برای انجام آزمون فیزیولوژیک دیگری ایجاد شده باشد و در کنار آن OAEs نیز ثبت شود.

پاسخ های شنوایی ساقه مغز

شامل پنج تا هفت موج است که طی ۱۰ میلی ثانیه پس از ارایه محرکات گذرا (مانند کلیک یا تون برست) ثبت شده و نامگذاری امواج آن با اعداد رومی (از I الی VII) می باشد. معمولاً در کار بالینی امواج شش و هفت دیده نمی شوند وتفسیر پاسخ بر اساس پارامترهای مختلف امواج یک تا پنج صورت می گیرد. گاهی نیز امواج چهار و پنج با هم آمیخته می شوند که به آن مجموعه IV-V می گویند. زمان نهفتگی هنجار هر موج، حدود یک میلی ثانیه بیشتر از عدد آن است. برای نمونه موج یک، نهفتگی برابر ۲ میلی ثانیه دارد و نهفتگی هنجار موج پنج، تقریباً معادل ۶ میلی ثانیه است. با وجود آن که دامنه امواج تحت تاثیر عوامل متعددی قرار می گیرد، اما معیار زمان نهفتگی امواج بسیار پایدار است. در مورد منشای امواج ABR اختلاف نظر وجود دارد، اما عمدتاً موج I را از عصب شنوایی می دانند. امواج II و III از ساقه مغز و پل مغزی (مشخصاً از هسته های حلزونی و مجموعه زیتونی فوقانی) به وجود آمده و امواج IV و V از هسته های شنوایی مغز میانی (لمینسکوس جانبی و کولیکولوس تحتانی) منشأء می گیرند. در کل نمی توان تنها یک ساختار عصبی خاص را مسئول تولید هر موج دانست و مسلماً شکل موج کلی ABR تحت تاثیر مشارکت چندین مولد عصبی (در مسیر عصب و ساقه مغز) قرار دارد. پاسخ ABR تحت تاثیر وضعیت سیستم عصبی مرکزی (مانند هوشیاری و ...) قرار نمی گیرد و در هر دو حالت خواب و بیداری، به خوبی قابل ثبت است. بنابراین برای ارزیابی شنوایی کودکان در حالت خواب مناسب است و توسط متخصصین مختلفی استفاده می شود.

پارامترهای ABR

برای ثبت ABR معمولاً از محرک کلیک استفاده می شود. با وجود آن که این محرک قابلیت مناسبی برای تحریک یکباره فیبرهای عصبی دارد، اما باید گفت فقدان ویژگی فرکانسی از مشکلات اساسی آن محسوب می شود. در حقیقت امواج Click ABR عمدتاً منعکس کننده حساسیت شنوایی در محدوده فرکانسی ۱۰۰۰ الی ۴۰۰۰ هرتز هستند. برخی محققین برای جبران این محدودیت کلیک، استفاده از محرکات دیگری مانند تون پایپ و کلیک فیلتر شده یا روش های مختلف پوشش را توصیه کرده اند که با کاهش محدوده گسترش انرژی، بتوان در نواحی فرکانسی باریک تر اقدام به ارزیابی شنوایی نمود. هرچند استفاده از این محرکات موجب طولانی تر شدن آزمایش می شود. معمولاً از الگوی ارتباط بین شدت محرک و پارامترهای امواج استفاده شده و تابع شدت-نهفتگی برای فرد ترسیم می شود. بر اساس الگوی این تابع می توان پیش بینی تشخیصی در مورد نوع و شکل کم شنوایی به عمل آورد.

در بزرگسالان، فاصله بین موجی I-V در حدود ۴ میلی ثانیه است و هریک از فواصل بین موجی I-III و III-V نیز معادل ۲ میلی ثانیه هستند. غالباً موج V پایدار تر از بقیه است و حتی در نزدیکی آستانه نیز قابل شناسایی است، در حالی که با کاهش شدت محرک از سطوح بالا (مثلاً ۸۰ دسی بل) به تدریج امواج دیگر حذف می شوند. ABR به کم شنوایی های محیطی فرکانس بالا و اختلالات مسیر شنوایی مرکزی بسیار حساس است، وجود این شرایط می تواند تفسیر امواج را با مشکل روبرو کند.

افزایش سرعت ارایه محرک کلیک می تواند موجب افزایش زمان نهفتگی پاسخ و کاهش دامنه امواج شود. معمولاً تا سرعت ارایه ۳۰ کلیک بر ثانیه، دامنه موج پنج تغییر محسوسی نمی کند ولی با افزایش سرعت ارایه به ۱۰۰ کلیک بر ثانیه، در حدود ۱ میلی ثانیه بر نهفتگی آن افزوده می شود. بنابراین، با توجه به تاثیر گذاری عوامل متعدد بر پاسخ ها، ضروری است تا در هر کلینیک مقادیر هنجار جداگانه ای را در سنین مختلف به دست آورد.

بلوغ امواج ABR

به نظر می رسد در صورت کافی بودن شدت محرک، امواج ABR در هفته ۲۸ بارداری قابل ثبت هستند. البته سرعت بلوغ امواج در کودکان متغییر است و در صورت عدم نرم گیری سنین مختلف، امکان تفسیر اشتباه در زمان نهفتگی امواج وجود دارد. توصیه شده برای جلوگیری از کلاپس کانال در نوزادان و تاثیر گذاری کم شنوایی انتقالی کاذب بر نتایج ABR،حتماً از گوشی های اینسرت استفاده شود. به دلیل بلوغ سریع زمان انتقال عصبی در سیستم شنوایی، معمولاً از ۱۸ ماهگی تا ۲۵ سالگی، تغییرات دامنه و نهفتگی ABR ناچیز هستند. معمولاً می توان امواج را بین هفته های ۲۸ الی ۳۰ جنینی (قبل از تولد) ثبت نمود. اگرچه در مقایسه با نوزاد کامل، زمان نهفتگی امواج بیشتر بوده و آستانه ها افزایش یافته هستند. اگر زایمان کودک زودتر از موعد طبیعی نباشد (سن بارداری ۴۰-۳۸ هفته)، حدود ۱۲ الی ۱۸ ماه طول می کشد تا امواج بلوغ کامل یابند. اگر کودک نارس به دنیا آید، برخی ملاحظات را باید انجام داد:

۱- قبل از ترخیص کودک از بیمارستان، با در نظر گرفتن عوامل متعددی که می توانند پاسخ را متاثر کنند، باید در هنگام آزمون، کودک حداقل در سن ۳۷ هفتگی از دوران بارداری باشد.

۲- در این کودکان هرگز نباید به انجام یک آزمون اکتفا کرد. ضروری است تا در فواصل زمانی بعد نیز، آزمون تکرار شود تا احتمال بهتر یا بدتر شدن وضعیت شنوایی کنترل شود. توصیه شده کودکان در معرض خطر، طی سال اول تولد حداقل هر ۳ ماه یک بار تحت آزمون ABR قرار گیرند.

با افزایش سن، شاهد کاهش تدریجی زمان نهفتگی امواج هستیم. در نظر گرفتن سن تقویمی کودک در تفسیر پاسخ ها نیز حایز اهمیت است. به نظر می رسد بلوغ موج V سریع تر از موج I است و در ۱۸ ماهگی به حد هنجار خود می رسد. یکی از تکنیک های مفید در ثبت ABR کودکان، ارایه دو گوشی محرکات است که می تواند تا ۱/۵ برابر تحریک تک گوشی، موجب افزایش دامنه امواج شود. البته زمان نهفتگی امواج در هر دو شکل تحریک تقریباً یکسان است. تکنیک تحریک دو گوشی برای آستانه گیری مناسب است و مشابه ارایه تک گوشی کلیک به گوش بهتر است.

مهمترین محدودیت ABR در سنین ۶ ماه تا ۴ سال این است که کودک باید طی آزمایش، در حالت بیهوشی (خواب) باشد. بنابراین باید پزشک متخصص برای تجویز داروی خواب آور مناسب با دوز کافی در دسترس باشد. معمولاً آزمون یک ساعت یا بیشتر طول می کشد. در کودکان بزرگتر از ۴/۵ سال نیز می توان با آرام نگه داشتن کودک، آزمون را بدون نیاز به بیهوشی انجام داد. حتماً باید توجه داشت که تنها با اکتفا به نتایج ABR، تشخیص قطعی صورت نگیرد. بلکه با توجه به اصل کراس-چک باید تاریخچه گیری کامل، آزمون های رفتاری و ایمیتانس نیز انجام شوند.

نتیجه گیری

تلفیق پیشرفت های نوین فناوری در حوزه شنوایی شناسی کودکان، تشخیص کم شنوایی را آسان تر و مطمئن تر نموده است. با استفاده از رویکرد سه مرحله ای تاریخچه گیری/اتوسکپی، ارزیابی گفتار و OAEs می توان شنوایی بخش وسیعی از مراجعین کودک به کلینیک را مورد ارزیابی قرار داد. به ویژه تفکیک کودکان با شنوایی هنجار از کودکان کم شنوا با دقت بالایی صورت می گیرد. ضمن اینکه علاوه بر افزایش قدرت تشخیصی، در هزینه و زمان نیز صرفه جویی می گردد.

فهرست منابع

1. Psarommatis I, Valsamakis T, Raptaki M, Kontrogiani A, Douniadakis D. Audiologic evaluation of infants and preschoolers: a practical approach. Am J Otolaryngol. 2007;28(6):392-6.
2. Valente M., Hosford-Dunn H ., Roeser R J ., Audiology Diagnosis , New York , Thieme pub, 2000.
3. Katz j, Handbook of clinical Audiology, 5th Edition, Philadelphia; Lippincott Williams and wilkins; 2002.
4. Northern J, Downs NP, Hearing in children, 5th Edition, Philadelphia, Lippincott Williams and wilkins, 2002.