(مقالهٔ پژوهشی)

بررسی تطابق آستانهٔ پاسخهای پایدار شنوایی و پاسخ شنیداری ساقهٔ مغز در نوزادان و کودکان مبتلا به کم‌شنوایی حسی عصبی ملایم و متوسط

مریم دلفی[1*]، نادر صاکی[2]، پردیس عالی وند[3]، علی نیکخواه[4]، آزاده ساکی[5]

۱-دانشجوی دکتری شنوایی شناسی.
۲- دانشیار گروه گوش و حلق و بینی.
۳- کارشناسی ارشد مدیریت توانبخشی.
۴-استادیار گروه نورولوژی اطفال.
۵- استادیار گروه آمار و اپیدمیولوژی.

۱-مرکز تحقیقات توانبخشی عضلانی-اسکلتی، دانشگاه علوم پزشکی جندی-شاپور اهواز، ایران.
۲- مرکز تحقیقات شنوایی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، ایران.
۳- کارشناسی ارشد مدیریت توانبخشی.
۴- گروه نورولوژی اطفال، دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز، ایران
۵-گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشکدهٔ بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی-شاپور اهواز، ایران.

* نویسنده‌ی مسؤول:
مریم دلفی؛ مرکز تحقیقات توانبخشی عضلانی-اسکلتی، گروه شنوایی شناسی، دانشکدهٔ توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز، ایران.
تلفن: ۰۰۹۸۶۱۱۳۷۴۳۱۰۱

Email:
delphi.maryam1@gmail.com

چکیده

زمینه و هدف: یکی از مهمترین کاربردهای آزمون‌های الکتروفیزیولوژی تشخیص زودرس کم‌شنوایی و تخمین آستانه‌های شنوایی در کودکان و نوزادان به منظور مداخلهٔ زودهنگام شنوایی است. ASSR آزمون الکتروفیزیولوژی جدیدی جهت آستانه‌یابی نوزادان و کودکان در علم شنوایی‌شناسی است. از طرفی C-ABR معمولترین روش آستانه‌گیری نوزادان است. هدف از این مطالعهٔ بررسی تطابق بین نتایج به دست آمده از آزمونهای ASSR با نتایج آزمون‌های C-ABR است.

روش بررسی: پژوهش حاضر از نوع توصیفی_تحلیلی است. در این مطالعه ۳۲ نوزاد و کودک در محدودهٔ سنی بدو تولد تا ۷ سال در دو گروه کم‌شنوایی ملایم و متوسط با استفاده از آزمون‌های ASSR و ABR با محرک کلیک مورد آستانه‌گیری قرار گرفتند.

یافته‌ها: ضریب همبستگی در فرکانس‌های: ۰/۵، ۱ ، ۲ ،۴ و میانگین آستانه‌های ۱و۴ کیلوهرتز و میانگین آستانه‌های فرکانس ۲و ۴ کیلوهرتز در کم‌شنوایی ملایم بین ۰/۸۷-۰/۴۰ و در کم‌شنوایی متوسط بین ۰/۹۱-۰/۵۲ به دست آمد($P<0/05$).

نتیجه‌گیری: ارتباط آزمون C-ABR با ASSR در میانگین فرکانسها بیشتر از تک‌تک فرکانس‌ها است. با افزایش فرکانس و میزان کم‌شنوایی میزان همبستگی افزایش می‌یابد.

کلید واژگان: پاسخ‌های پایدار شنوایی، پاسخ شنیداری ساقهٔ مغز، کم‌شنوایی حسی عصبی ملایم، کم‌شنوایی حسی عصبی متوسط، آستانه.

دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۶/۷ **دریافت مقاله‌ی اصلاح‌شده: ۱۳۹۱/۸/۱۷** **اعلام قبولی: ۱۳۹۱/۸/۲۳**

مقدمه

پاسخ پایدار شنوایی (ASSR: Auditory Steady-State Response) پتانسیل‌های مغزی هستند که به وسیلهٔ محرک‌هایی پایدار می‌شوند. در این روش از فرکانسهای حامل: ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و۴۰۰۰ مدوله شده توسط دامنه (AM:Amplitude Modulation) و فرکانس (FM: Frequency Modulation) به جای محرک‌های معمول کلیک و تن برست استفاده می‌گردد (۱، ۲).

ABR: (Auditory brainstem Responses) رایج‌ترین آزمون الکتروفیزیولوژیک است. آزمون ABR سیگنال الکتریکی ثبت شده از ساقهٔ مغز است که به وسیلهٔ محرک صوتی برانگیخته می‌شود و حدود ۱۰ میلی‌ثانیه به طول می‌انجامد (۱، ۳). مناسب‌ترین محرک برای ثبت امواج ABR، کلیک است اما در مواردی که ثبت با ویژگی فرکانسی مد نظر باشد لازم است که از محرک تون برست استفاده کنیم. کارآیی بالینی آزمون ABR به عنوان آزمونی تشخیصی و ادیولوژیک به اثبات رسیده است. با اینکه این آزمون در تشخیص‌های نورواتولوژیک و نورولوژیک از ارزش بسیار بالایی برخوردار است اما عدم وجود اطلاعات با ویژگی فرکانسی (Frequency Specific) در حالت ثبت با محرک کلیک از محدودیت‌های بارز این روش به شمار می‌رود. امروزه به منظور جبران این محدودیت از آزمون ASSR استفاده می‌شود. (۴)

به دلیل کاربرد اصلی ASSR در تخمین آستانهٔ شنوایی مقایسهٔ نتایج به دست آمده از آزمونهای ASSR با نتایج آزمونهای ABR منطقی به نظر می‌رسد. نتایج مطالعات مختلف انجام شده نشان می‌دهد که در نوزادان و کودکان، آستانهٔ تخمین زده شده با ASSR با آستانه‌های به دست آمده در آزمون ABR مطابقت دارد. در این میان نقطه قوت آزمون ASSR استفاده از الگوریتم‌های کشف پاسخ است که به تفسیر ذهنی از جانب شنوایی‌شناس نیاز ندارد.

مطالعات دیگر نیز نشان دادند که بین آستانه‌های C-ABR و ASSR در فرکانس‌های میانی و بالا تطابق خوبی وجود دارد، اما در فرکانس‌های پایین، اغلب تفاوت این دو آستانه بیشتر است. از طرف دیگر این میزان تفاوت، مقدار عددی ثابتی نیست و با افزایش میزان کم شنوایی کاهش می‌یابد (۷).

با توجه به اهمیت تشخیص زود هنگام کم‌شنوایی در بهبود مهارتهای زبانی و گفتاری، در این پژوهش به بررسی تطابق آزمونهای C-ABR و ASSR در نوزادان و کودکان مبتلا به کم‌شنوایی ملایم و متوسط در فرکانسهای: ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، و ۴۰۰۰ هرتز پرداخته شده است تا بتوان با توجه به شرایط بیمار و میزان کم-شنوایی وی مناسب‌ترین پروتکل را جهت آستانه‌یابی در کمترین زمان ممکن انتخاب کرد و توانبخشی مؤثرتری به کودک ارایه داد.

روش بررسی

این مطالعه به روش توصیفی_تحلیلی انجام گرفت. جامعهٔ مورد مطالعه ۴۰ نوزاد و کودک بودند که در ۲ گروه از کم‌شنوایی‌ها (ملایم، متوسط) مورد بررسی قرار گرفتند. نمونه‌ها به صورت غیر تصادفی و از بین مراجعه کنندگان به کلینیک شنوایی آوا در اهواز انتخاب گردیدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل موارد زیر بود:

وجود Type An در آزمون تمپانومتری، فقدان اختلالات سیستم شنوایی انتقالی مانند آترزی و یا عفونت گوش در زمان آزمایش و اعلام موافقت والدین کودک جهت ارزیابی فرزندشان از طریق تکمیل و امضای فرم رضایتنامهٔ کتبی.

در این مطالعه اطلاعات بر اساس پاسخ‌های آزمون الکتروفیزیولوژیک C-ABR و ASSR جمع‌آوری

گردید. هر دو آزمون با استفاده از دستگاه Neuro-Audio ساخت کشور روسیه انجام شد. ابتدا آزمونهای پایه‌ای شنوایی شامل اتوسکوپی (با اتوسکوپ WelchAllyn ساخت کشور آمریکا) و تمپانومتری (با استفاده از تمپانومتر AZ7 ساخت کشور دانمارک) برای تمامی نوزادان و کودکان صورت پذیرفت. سپس آزمون ABR با محرک کلیک و سرعت ۱۱/۱ به روش آستانه‌گیری انجام گرفت. آزمون ABR با محرک کلیک و از سطح شدت ۵۰ dBHL شروع شده و در صورت وجود پاسخ، شدت در گامهای ۱۰ dBHL کاهش پیدا می‌کرد. این کار تا جایی ادامه پیدا می‌کرد که دیگر پاسخی قابل ردیابی نباشد، آنگاه سطح شدت به ۵ dB افزایش پیدا می‌کرد. در صورت عدم مشاهده پاسخ، آزمون در سطح ۷۰ dBHL اجرا شده در صورت نبودن پاسخ، شدت را در گامهای ۱۰ dB تا حداکثر خروجی دستگاه ادامه داده و آستانه به عنوان کمترین سطح شدتی که در آن موج V قابل تشخیص بود در نظر گرفته می‌شد. پس از آن آزمون ASSR با فرکانس مدولاسیون ۸۰ هرتز با روش آستانه‌گیری انجام می‌گرفت. فرکانس‌های مورد آزمایش در آزمون ASSR، ۵۰۰ و۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۴۰۰۰ هرتز است که با استفاده از مدولاسیون ۱۰۰AM٪ و ۲۵FM٪ ارایه گردیدند. سطح شدت اولیه آن با توجه به آستانهٔ ABR و ۲۰ dBHL بالاتر از آستانهٔ ABR تعیین شد. در صورت وجود پاسخ، شدت در گامهای ۱۰dB کاهش یافته و در صورت نبودن پاسخ شدت را در گامهای ۱۰dB تا حداکثر خروجی دستگاه افزایش داده می‌شد. در هر دو آزمون C-ABR و ASSR الکترود فعال در نقطهٔ بالای پیشانی، الکترود غیر فعال بر روی لوبول همان طرفی و الکترود زمین بر روی لوبول دگر طرفی قرار گرفت. امپدانس قابل قبول در هر دو آزمون کمتر از ۵ کیلو اهم در نظر گرفته شد (۲). لازم به ذکر است، از آنجا که شرایط ایده‌آل در ثبت نتایج، خواب بودن کودک ضمن ارزیابی است، در صورت نخوابیدن کودک در هنگام آزمون، داروی خواب‌آور مناسبی طبق تشخیص پزشک اطفال تجویز و مورد استفاده قرار می‌گرفت. داروهای تجویزی بر نتایج آزمون اثری ندارد. با توجه به نتایج آزمون ABR بیماران در ۲ دستهٔ کم‌شنوایی ملایم (۴۰dBHL-۲۵) و متوسط (۵۵dBHL-۴۱) قرار گرفتند و آزمون ASSR برای این بیماران انجام گرفت. آنالیز توصیفی اطلاعات از طریق محاسبهٔ شاخص‌های مرکزی (میانگین) و پراکندگی (انحراف معیار) و ترسیم جداول توزیع فراوانی صورت پذیرفت. جهت آمار تحلیلی از آزمون ضریب همبستگی استفاده گردید. تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از نسخهٔ ۱۸ نرم‌افزار SPSS انجام گرفت. مقدار ۰/۰۵ نیز به عنوان سطح معناداری در نظر گرفته شد.

یافته ها

در پژوهش حاضر، میانگین سنی کم‌شنوایی ملایم ۱۶/۸ ماه و میانگین سنی کم‌شنوایی متوسط ۱۳ماه بود. از ۱۸ کودک مورد بررسی در گروه کم‌شنوایی ملایم ۴۴/۵ درصد مذکر و ۵۵/۶ درصد مؤنث بودند. از ۱۸ کودک مورد بررسی در گروه کم‌شنوایی متوسط ۶۲/۵ درصد مذکر و ۳۷/۵ درصد مؤنث بودند. در مطالعهٔ حاضر کودکان و نوزادان بر اساس آستانه‌های ABR در دو گروه کم‌شنوایی ملایم و متوسط طبقه‌بندی شدند. میانگین، انحراف معیار و تفاوت میانگین‌های آستانه‌های C-ABR و ASSR در فرکانسهای مختلف در کم‌شنوایی ملایم در جدول ۱ و کم‌شنوایی متوسط در جدول ۲ مشخص شده است. آستانه‌های ASSR در گروه کم‌شنوایی ملایم در فرکانس‌های: ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز به ترتیب در محدودهٔ: ۴۵-۳۵، ۴۰-۲۵، ۴۰-۲۵، ۴۰-۳۰ قرار داشت. همچنین در گروه کم‌شنوایی متوسط آستانه‌های ASSR در فرکانس‌های: ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز به ترتیب در محدودهٔ ۵۵-۴۵، ۴۵-۳۵، ۵۰-۳۰، ۵۵-۴۰ به دست آمد. همانطور که مشاهده می‌گردد، بیشترین تفاوت دو آزمون در فرکانس ۵۰۰ هرتز و کمترین تفاوت در فرکانس ۲۰۰۰ هرتز می‌باشد.

همچنین با افزایش فرکانس تفاوت آستانهٔ دو آزمون کاهش می‌یابد. ضریب همبستگی نشان‌دهندهٔ ارتباط قوی بین آزمون C-ABR و ASSR است. این میزان در کم-شنوایی ملایم در فرکانسهای: ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز، میانگین آستانه‌های ۱۰۰۰و ۴۰۰۰ هرتز و میانگین آستانه‌های فرکانس ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز به ترتیب: ۰/۴۰، ۰/۵۸، ۰/۷۷، ۰/۷۸، ۰/۸۷ و ۰/۷۰ است(P<۰/۰۵).

(جدول ۳) در کم‌شنوایی متوسط در فرکانسهای: ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز، میانگین آستانه‌های ۱۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز و میانگین آستانه‌های فرکانس ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز به ترتیب: ۰/۵۲، ۰/۶۳، ۰/۸۲، ۰/۸۴، ۰/۹۱ و ۰/۶۶ است(P<۰/۰۵). (جدول ۳) با افزایش فرکانس ضریب همبستگی افزایش می‌یابد. همچنین با افزایش میزان کم-شنوایی ضریب همبستگی افزایش می‌یابد.

جدول۱: میانگین، انحراف معیار و تفاوت آستانه C-ABR با ASSR در کم‌شنوایی ملایم

	C-ABR	۰,۵KHz	۱KHz	۲KHz	۴KHz	۲و۴KHZ	۱و۴KHz
میانگین(dB)	۳۵/۸	۵۰/۵	۴۵/۵	۴۴/۱	۴۴/۷	۴۴/۵	۴۴/۱
انحراف معیار	۳/۹	۴/۳	۴/۱	۳/۸	۳/۶	۳/۷	۳/۲
تفاوت میانگینC-ABR با ASSR (dB)	----	۱۴/۷	۹/۷	۸/۳	۸/۹	۸/۷	۹/۳

جدول۲: میانگین ،انحراف معیار و تفاوت آستانه C-ABR و ASSR در کم شنوایی متوسط

	C-ABR	۰,۵KHz	۱KHz	۲KHz	۴KHz	۲و۴KHZ	۱و۴KHz
میانگین(dB)	۵۰	۶۳/۸	۴۱/۸	۵۵/۳	۴۷/۱	۴۷/۳	۴۳/۷
انحراف معیار	۴/۰	۴/۲	۴/۰	۳/۸	۳/۶	۳/۴	۴/۲
تفاوت میانگین(dB)	----	۱۳/۸	۸/۸	۸/۲	۷/۹	۸/۸	۸/۲

جدول ۳: همبستگی C-ABR با آزمون ASSR در کم‌شنوایی ملایم و متوسط در فرکانسهای مختلف

	۰/۵KHz	۱KHz	۲KHz	۴KHz	۲و۴KHZ	۱و۴KHz
ضریب همبستگی در کم‌شنوایی ملایم	۰/۴۰	۰/۵۸	۰/۷۷	۰/۷۸	۰/۸۷	۰/۷۹
P-Value در کم شنوایی ملایم	۰/۰۳۱	۰/۰۱۲	۰/۰۰۴	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳
ضریب همبستگی در کم‌شنوایی متوسط	۰/۵۲	۰/۶۳	۰/۸۲	۰/۸۴	۰/۹۱	۰/۹۴
P-Value در کم شنوایی متوسط	۰/۰۱۵	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱

بحث

ارزیابی‌های الکتروفیزیولوژیک برای بررسی وضعیت شنوایی نوزادان و کودکان و همچنین افراد سخت آزمون به کار برده می‌شود و ارزیابی دقیق و معتبری از حساسیت شنوایی این افراد در اختیار ما قرار می‌دهند. پژوهش حاضر بر روی نوزادان و کودکان بدو تولد تا ۷ سال انجام گرفت.

یافته‌ها نشان دادند که میزان انحراف معیار در میانگین آستانه کم‌شنوایی متوسط کمتر از کم‌شنوایی ملایم بود که می‌تواند تا حدی باعث اطمینان بیشتر به آستانه‌های به

دست آمده در گروه کم‌شنوایی متوسط شود. در هر دو گروه کم‌شنوایی ملایم و متوسط با افزایش فرکانس انحراف معیار کاهش می‌یابد.

در آستانه‌یابی با آزمون ASSR افت بیشتر در فرکانسهای پایین مشاهده گردید که با مطالعات Vander و همکاران (۲۰۰۵) مطابقت دارد (۸، ۹). این موضوع می‌تواند به علت بالا بودن نویز فرکانس پایین در محیط باشد اما به کاهش همزمانی عصبی ربط ندارد زیرا ASSR وابسته به همزمانی عصبی نیست.

بر اساس یافته‌های جدول ۱و ۲ کمترین تفاوت آستانه بین دو آزمون در هر دو گروه کم‌شنوایی در فرکانس ۲۰۰۰ هرتز به دست آمد. بیشترین ارتباط C-ABR با ASSR در هر دو دستهٔ کم‌شنوایی در میانگین ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز و میانگین ۴۰۰۰ و ۱۰۰۰ هرتز به دست آمد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که ASSR در فرکانسهای بالا کراس‌چک مناسبی برای آزمون C-ABR در مجموعه آزمونهای شنوایی است. اسوانپل (Swanepoel) و همکارانش (۲۰۰۸) طی مطالعه‌ای به مقایسهٔ آستانه‌های C-ABR و ASSR در ۴۸ کودک دارای درجات مختلف کم‌شنوایی پرداختند. تفاوت میانگین دو آزمون در فرکانسهای: ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۴۰۰۰، میانگین ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز و میانگین ۱۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز به ترتیب: ۹/۸، ۳/۶، ۱۰/۵، ۷ و ۷/۹ به دست آمد. بیشترین ارتباط C-ABR با میانگین ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ و میانگین ۱۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز (r=۰/۹۲) حاصل شد. ارتباط C-ABR با ASSR در هر فرکانس به صورت جداگانه کمتر از ارتباط C-ABR با میانگین فرکانس‌ها در ASSR است. (۶، ۱۰) در پژوهش حاضر نیز بیشترین ارتباط دو آزمون در میانگین فرکانس ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز به دست آمد. در مطالعهٔ کنونی ضریب همبستگی بین دو آزمون نشان‌دهندهٔ ارتباط بسیار متفاوت بین دو آزمون در فرکانسهای مختلف است. بر اساس یافته‌های جدول ۳، در کم‌شنوایی ملایم ارتباط C-ABR و ASSR در فرکانس ۵۰۰ هرتز ضعیف، در فرکانس ۱۰۰۰ هرتز متوسط، در فرکانس ۲۰۰۰، ۴۰۰۰ و میانگین ۱۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز ارتباط خوب و در میانگین ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ ارتباط قوی وجود دارد. در کم‌شنوایی متوسط ارتباط C-ABR و ASSR در فرکانس ۵۰۰ و ۱۰۰۰ هرتز متوسط، در فرکانس ۲۰۰۰، ۴۰۰۰ و میانگین ۲۰۰۰و ۴۰۰۰ هرتز ارتباط قوی و در میانگین ۱۰۰۰و ۴۰۰۰ ارتباط خوبی وجود دارد. با افزایش فرکانس و با افزایش میزان کم‌شنوایی ضریب همبستگی افزایش می‌یابد. می‌توان چنین عنوان کرد که هر قدر فرکانس، بالاتر و میزان کم‌شنوایی بیشتر باشد، تطابق آزمون C-ABR و ASSR بیشتر خواهد شد. مطالعهٔ امیلیا (Emilia) و همکاران (۲۰۱۰)، نیز نشان داد که ارتباط ASSR با آستانهٔ کلیک ABR در فرکانسهای ۴-۲ کیلو هرتز ۰/۸۹-۰/۸۳ است و C-ABR بیشترین ارتباط را با فرکانسهای بالا در ASSR دارد (۵). همچنین گابریولا (Gabriola) و همکاران (۲۰۱۰) به مقایسهٔ C-ABR و ASSR در ۱۵ کودک ۲ تا ۳۶ ماهه پرداختند. معیار Correlation Coefficient در فرکانسهای: ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۴۰۰۰ هرتز، میانگین ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ هرتز، میانگین ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰، میانگین ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ به ترتیب: ۰/۷، ۰/۶۴، ۰/۴۹، ۰/۶۹، ۰/۶۳ و ۰/۶۸ به دست آمد (۱۱). نتایج مطالعهٔ حاضر نیز تطابق خوبی بین دو آزمون نشان داد، بنابراین می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که این دو آزمون مکمل یکدیگر هستند و دقت بالایی در آستانه-گیری شنوایی دارند.

اسکرف (Scherf) (۲۰۰۶) آزمون C-ABR و ASSR را در میانگین فرکانسهای ۲۰۰۰و ۴۰۰۰ هرتز در کودکان مقایسه کردند. یافته‌ها نشان‌دهندهٔ ارتباط قوی این دو آزمون در میانگین فرکانس ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز بودند. مطالعهٔ کنونی نیز این یافته را تأیید می‌کند و بر اعتبار آزمون ASSR در پیش‌گویی آستانه‌های شنوایی تأکید می‌کند (۱۲). اگرچه ABR یکی از اصلی‌ترین آزمون‌ها در ارزیابی‌های الکتروفیزیولوژیک است، اما محرک اصلی مورد استفاده در آن یعنی کلیک به دلیل نداشتن ویژگی

فرکانسی نمی‌تواند وجود کم‌شنوایی را در فرکانسهای مختلف مشخص کند و اطلاعات جامعی از شکل کم-شنوایی به دست نمی‌دهد. محرک کلیک نشان‌دهندهٔ کمترین آستانه‌ها در محدودهٔ فرکانس ۱۰۰۰ تا ۴۰۰۰ هرتز بوده و به کم‌شنوایی‌های زیر فرکانس ۱۰۰۰ هرتز و بالای ۴۰۰۰ هرتز حساس نیست. از طرفی اگرچه استفاده از محرک تون برست در آزمون ABR می‌تواند سبب آستانه‌گیری در فرکانسهای مختلف شود، اما آستانه‌های به دست آمده از این محرک با آستانه‌های واقعی تفاوت زیادی دارد (۳). در مقابل، آزمون ASSR روش الکتروفیزیولوژیک دیگری برای ثبت آستانه‌های شنوایی با ویژگی فرکانسی است که از محرکهای مدوله شدهٔ دامنه و فرکانس برای ارزیابی سیستم شنوایی استفاده می‌کند. در ASSR فاز و دامنهٔ پاسخ به وسیلهٔ الگوریتم و به صورت اتوماتیک مورد بررسی قرار می‌گیرد. این مسأله نیاز به تفسیر و خطای آزمایشگر را به حداقل می‌رساند (۳). در مطالعهٔ حاضر، تفاوت آستانهٔ ASSR در فرکانسهای مختلف در افراد دارای کم‌شنوایی ملایم و متوسط معنادار است. ($P<0.000$) این یافته در تمامی فرکانس‌ها مشاهده گردید و بر این اساس می‌توان چنین نتیجه گرفت که آزمون ASSR توانایی تمایز دو دسته کم-شنوایی ملایم از متوسط را داراست.

همان‌گونه که پیشتر عنوان شد، ضریب همبستگی دو آزمون C-ABR و ASSR در فرکانس ۵۰۰ و ۱۰۰۰ هرتز در کم‌شنوایی‌های ملایم ۰/۴۰ و ۰/۵۸ و در کم-شنوایی متوسط به ترتیب: ۰/۵۲و ۰/۶۳ به دست آمده است. همبستگی ضعیف‌تر این آزمون‌ها در فرکانس‌های پایین می‌تواند به واسطهٔ تمرکز پهنای انرژی محرک کلیک در فرکانس‌هایی بالاتر از فرکانس‌های مذکور باشد. لذا می‌توان عنوان کرد که آزمون ASSR در فرکانس‌های پایین و میانه مکمل C-ABR بوده و در فرکانس‌ها بالاتر مویّد نتایج C-ABR است.

نتیجه‌گیری

با توجه به بررسی انجام شده، تطابق آستانه‌های C-ABR و ASSR در فرکانسهای: ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز تأیید می‌گردد، اما بین آزمون C-ABR و ASSR در فرکانس ۵۰۰ هرتز تطابق خوبی وجود ندارد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که آزمون ABR استاندارد نمی-تواند به خوبی آستانهٔ ۵۰۰ هرتز را پیش‌بینی کند. با توجه به لزوم دست‌یابی به آستانه‌های دقیق جهت تشخیص کم‌شنوایی و در صورت لزوم تنظیم سمعک در نوزادان و کودکان کم‌شنوا به نظر می‌رسد که انجام هر دو آزمون C-ABR و ASSR در تمامی فرکانسها همگام با یکدیگر ضروری باشد. در صورت نداشتن زمان کافی برای ارزیابی نوزادان و کودکان می‌توان آزمون C-ABR و ASSR در فرکانس ۵۰۰ هرتز را اجرا کرد تا به صورت تقریبی شکل کم‌شنوایی به دست آید.

قدردانی

مقالهٔ حاضر حاصل طرح پژوهشی مصوب مرکز تحقیقات توانبخشی عضلانی_اسکلتی دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور به شمارهٔ قرارداد PHT۹۱۰۷ است. نویسندهٔ مسؤول و سایر نویسندگان از مسؤولین محترم دانشکدهٔ توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور به خصوص مرکز تحقیقات توانبخشی عضلانی_اسکلتی کمال تشکر را دارند.

منابع

1-Korczak P, Smart J, Delgado R, Strobel TM, Bradford C. Auditory steady-state responses. J Am Acad Audiol 2012;23(3):146-70.

2-Szymańska A, Gryczyński M, Pajor A. [Auditory steady-state responses-the state of art]. Otolaryngol Pol 2010;64(5):274-80. [In Polish]

3-Lin YH, Ho HC, Wu HP. Comparison of auditory steady-state responses and auditory brainstem responses in audiometric assessment of adults with sensorineural hearing loss. Auris Nasus Larynx 2009;36(2):140-5.

4-Rabelo CM, Schochat E. Sensitivity and specificity of auditory steady-state response testing. Clinics (Sao Paulo) 2011;66(1):87-93.
5-Linares AE, Costa Filho OA, Martinez MA. Auditory steady state response in pediatric audiology. Braz J Otorhinolaryngol 2010;76(6):723-8.
6-Swanepoel D, Ebrahim S. Auditory steady-state response and auditory brainstem response thresholds in children. Eur Arch Otorhinolaryngol 2009;266(2):213-9.
7-Martínez Fernández A, Alañón Fernández MA, Ayala Martínez LF, Alvarez Alvarez AB, Miranda León MT, Sainz Quevedo M. [Comparative study between auditory steady-state responses, auditory brain-stem responses and liminar tonal audiometry]. Acta Otorrinolaringol Esp 2007;58(7):290-5. [In Spanish]
8-Vander Werff KR, Brown CJ. Effect of audiometric configuration on threshold and suprathreshold auditory steady-state responses. Ear Hear 2005;26(3):310-26.
9-Vander Werff KR, Brown CJ, Gienapp BA, Schmidt Clay KM. Comparison of auditory steady-state response and auditory brainstem response thresholds in children. J Am Acad Audiol 2002;13(5):227-35.
10-Swanepoel D, Erasmus H. Auditory steady-state responses for estimating moderate hearing loss. Eur Arch Otorhinolaryngol 2007;264(7):755-9.
11-Rodrigues GR, Lewis DR. Threshold prediction in children with sensorioneural hearing loss using the auditory steady-state responses and tone-evoked auditory brain stem response. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2010;74(5):540-6.
12-Scherf F, Brokx J, Wuyts FL, Van de Heyning PH. The ASSR: clinical application in normal-hearing and hearing-impaired infants and adults, comparison with the click-evoked ABR and pure-tone audiometry. Int J Audiol 2006;45(5):281-6.

Evaluation of Correlation of Auditory Steady–State Response and Auditory Brainstem Response Threshold Measurements in Neonate and Children from Birth to 7 Years with Mild and Moderate Sensorineural Hearing Loss

Maryam Delphi[1*], Nader Saki[2], Pardis Alivand [3], Ali Nikkhah[4], Azadeh Saki [5]

1-PhD Student of Audiology.
2-Associate Professor of ENT
3-MSc of Rehabilitation Management.
4-Assistant Professor of Pediatric Neurology.
5-Assistant Professor of Statistics and Epidemiology.

1-Musculoskeletal Rehabilitation Research Center, Member of Department of Audiology, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
2-Hearing Research Center, Ahvaz Joundishapour University of Medical Science, Ahvaz,Iran.
3-MSc of Rehabilitation Management.
4-Assistant Professor of Pediatric Neurology, Department of Pediatrics, Ahvaz Joundishapour University of Medical Science, Ahvaz, Iran.
5-Department of Statistics, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

[*]Corresponding Author:
Maryam Delphi, Musculoskeletal Rehabilitation Research Center, Member of Department of Audiology, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
Tel:+986113743101
Email:
delphi.maryam1@gmail.com

Abstract

Background and Objective: One of the most important applications of electrode physiological tests is early diagnosis of hearing loss and estimating of hearing threshold in neonate and children for early auditory intervention. Auditory Steady–State Response (ASSR) is modern technology for threshold detection in audiology. Measurement of Auditory brainstem response (ABR) is most common method of detection auditory threshold in neonates. The goal of this article was to correlate the results between thresholds obtained from ASSR and click-ABR.

Subjects and Methods: In this descriptive-analytic design, 32 children with mild and moderate hearing loss, aged between birth to 7 years, were studied. All children were evaluated by both ASSR and C-ABR.

Results: The correlation coefficients for frequencies of 0.5, 1, 2, 4, mean of 2-4, and mean of 1-4 kHz were between 0.40-0.87 in mild hearing loss and 0.52-0.91 in moderate hearing loss($P<0.05$).

Conclusion: C-ABR and ASSR thresholds in mean frequencies had a greater correlation than single-frequency(P-Value< 0.001<0.002-0.015). This correlation was higher in greater degrees of hearing loss and higher frequencies.

Keywords: ASSR, C-ABR, Mild sensorineural hearing loss, Moderate sensorineural hearing loss, Threshold.

►*Please cite this paper as:*
Delphi M, Saki N, Alivand P, Nikkhah A, Saki A. Evaluation of Correlation of Auditory Steady–State Response and Auditory Brainstem Response Threshold Measurements in Neonate and Children from Birth to 7 Years with Mild and Moderate Sensorineural Hearing Loss. Jundishapur Sci Med J 2014; 12(6):685-692

Received: Aug 28, 2012 **Revised: Nov 7, 2012** **Accepted: Nov 13, 2012**