

بررسی پاسخ‌های شنیداری برانگیخته ساقه مغز در کودکان مبتلا به سندرم داون

*محسن منادی^۱، محبوبه شیخ‌زاده^۲، فرزانه ضمیری عبدالهی^۲، یونس لطفی^۲

چکیده

هدف: هدف از این بررسی، مقایسه پاسخ‌های شنیداری برانگیخته ساقه مغز کودکان هنجار و کودکان مبتلا به سندرم داون می‌باشد.

روش بررسی: این مطالعه مقطعی و مقایسه‌ای در مرکز توانبخشی اخوان دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی تهران و بیمارستان تخصصی و فوق تخصصی کودکان امیرکلا بابل در محدوده سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۱ انجام شد. ۴۵ کودک ۳ تا ۶ ساله مبتلا به سندرم داون و ۴۵ کودک هنجار از نمونه در دسترس و از میان پسرها انتخاب شدند. پس از تاریخچه‌گیری، اتوسکوپی و ارزیابی پایه شنوایی، آزمون پاسخ‌های شنیداری برانگیخته ساقه مغز (ABR) انجام شد. پارامترهای مورد مطالعه در ABR عبارتند از: نهفتگی مطلق امواج I، III و V، نهفتگی بین امواج و نسبت دامنه موج V/I. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون پارامتری t مستقل استفاده شد.

یافته‌ها: نهفتگی مطلق امواج ABR و نهفتگی بین امواج I-III و I-V؛ ($P < 0/001$)، و نهفتگی بین امواج III-V ($P = 0/003$) در گروه مبتلا به سندرم داون به شکل معناداری ($P = 0/001$) از گروه هنجار کوتاه‌تر بود. نسبت دامنه V/I در گروه مبتلا به سندرم داون به شکل معناداری کوچک‌تر از گروه هنجار ($P < 0/001$) و آستانه موج V در گروه مبتلا به سندرم داون به شکل معناداری از گروه هنجار بالاتر بود ($P < 0/001$).

نتیجه‌گیری: رشد دستگاه شنوایی محیطی در کودکان مبتلا به سندرم داون تأخیر داشته و عملکرد ساقه مغز غیرهنجار است. تشخیص به موقع اختلالات شنوایی و مداخله زودهنگام در این کودکان ضروری است؛ زیرا این اختلالات با توانایی‌های ارتباطی کودک مداخله می‌کند. **کلیدواژه‌ها:** سندرم داون، کم‌شنوایی، پاسخ برانگیخته شنیداری ساقه مغز

۱- کارشناس ارشد شنوایی‌شناسی، مربی دانشگاه علوم پزشکی بابل، ایران
۲- دانشجوی دکترای شنوایی‌شناسی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران
۳- متخصص گوش و حلق و بینی، دانشیار دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران

دریافت مقاله: ۹۱/۰۴/۰۵
پذیرش مقاله: ۹۱/۱۲/۲۷

* آدرس نویسنده مسئول:

بابل، دانشگاه علوم پزشکی بابل، دانشکده پزشکی، گروه گفتار درمانی و شنوایی‌شناسی.
* تلفن: ۲۱۹۹۹۳۶ (۱۱۱) +۹۸
* رایانامه:

monadi.mohsen@yahoo.com



مقدمه

سنندرم داون متداول‌ترین اختلال کروموزومی در نوزادان زنده متولد شده است. شیوع سنندرم داون ۱ نوزاد از ۷۷۰ نوزاد زنده متولد شده می‌باشد. جدی‌ترین نقص در این سندرم، عقب‌ماندگی ذهنی است. اختلالات ظاهری گوش در سنندرم داون عبارت است از کوچک بودن لاله، تنگی مجرای شنوایی خارجی و عفونت‌های راجعه گوش میانی. در مورد رشد عملکرد شنیداری در این بیماران اطلاعات محدودی وجود دارد. این مسئله تا حدی به این دلیل است که کودکان مبتلا به سنندرم داون قادر به همکاری مناسب رفتاری در طول آزمون‌های مرسوم شنوایی نمی‌باشند. از مجموع بررسی‌ها بنظر می‌رسد در این کودکان دستگاه شنوایی بیش از سایر دستگاه‌های حسی، بد عملکردی نشان می‌دهد. بسیاری از مطالعات نشان می‌دهند کم‌شنوایی انتقالی ملایم و متوسط در این کودکان شایع می‌باشد (۱، ۲). البته کم‌شنوایی حسی عصبی و مختلط نیز در این کودکان شیوع بالایی دارد (۳). این کودکان غالباً مشکوک به کم‌شنوایی هستند، زیرا پاسخ‌های ضعیف به صوت داشته و تأخیر رشد گفتار نشان می‌دهند (۴).

ABR تکنیک الکتروفیزیولوژیک عینی برای ارزیابی یک پارچگی عملکردی مسیر شنوایی ساقه مغز است (۱، ۵). ABR شامل مجموع امواجی است که فعالیت بیوالکتریک عصب شنوایی و هسته‌های شنیداری ساقه مغز را نشان می‌دهند (۱، ۶). از آنجایی که این پاسخ ارتباط نزدیکی با آناتومی مسیرهای شنیداری ساقه مغز دارد، شاخص خوبی از عملکرد نوروفیزیولوژیک ساقه مغز می‌باشد. از میان امواج ABR، موج V پایدارترین و برجسته‌ترین موج ABR بوده و در کار تشخیصی و آستانه‌گیری مفیدتر می‌باشد. ABR با سن، جنسیت و کم‌شنوایی متأثر می‌شود. مشخص شده است که نهفتگی امواج ABR در زنان کمتر از مردان است و این مسئله به ابعاد جمجمه نسبت داده می‌شود (۵). سن بلوغ هنگام امواج ABR تا ۲ سالگی گزارش شده است و به دلیل میلین‌دار شدن فیبرهای عصبی و تغییرات سیناپسی رخ می‌دهد (۷).

در بزرگسالان، با افزایش سن نهفتگی امواج ABR افزایش می‌یابد. علت این افزایش نهفتگی، افزایش زمان انتقال مرکزی (CCT) به دلیل دیستروپی آکسونی، تخریب میلین، تغییرات ناقل‌های عصبی و یا تغییرات عروقی و بیوشیمیایی مسیر عصبی شنوایی است (۵). مهم‌ترین مزیت ABR، مستقل بودن پاسخ از وضعیت توجه و هشیاری افراد و مقاومت به تأثیر داروها

می‌باشد. این پاسخ در خواب و بیداری مشابه است. بنابراین آزمون ABR در بیماران سخت آزمون با سن پایین یا در افراد دچار صدمات شدید جسمی یا ذهنی (عقب مانده ذهنی)، کاربرد دارد (۶، ۱).

در بررسی‌های گذشته تناقض قابل توجهی میان نتایج ABR در افراد مبتلا به سنندرم داون دیده می‌شود و توافق کلی به چشم نمی‌خورد. هدف از این بررسی، مقایسه پتانسیل‌های برانگیخته شنوایی ساقه مغز کودکان هنجار و مبتلا به سنندرم داون و کسب اطلاعات مناسب جهت ارزیابی و مداخله زود هنگام در کودکان مبتلا به سنندرم داون بوده است. در این بررسی از تعداد نمونه بیشتری نسبت به مطالعات قبلی استفاده شد.

روش بررسی

این مطالعه مقطعی و مقایسه‌ای در مرکز توانبخشی اخوان دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی تهران (۱۵ کودک هنجار و ۱۵ کودک مبتلا به سنندرم داون) و بیمارستان تخصصی و فوق تخصصی کودکان امیرکلا بابل (۳۰ کودک هنجار و ۳۰ کودک مبتلا به سنندرم داون) در محدوده سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۸۸ انجام شد. ۴۵ کودک مبتلا به سنندرم داون و ۴۵ کودک هنجار (فاقد بیماری‌های نورولوژیک و شنوایی) از جامعه پسران در دسترس و مراجعه کننده به مراکز مذکور انتخاب شدند. سن تمام کودکان، ۳ تا ۶ سال بوده و معیارهای ورود به این پژوهش برای دو گروه عبارت بود از: شنوایی هنجار در گروه کودکان هنجار ($\leq \text{dBHL} 15$) و شنوایی هنجار تا کم‌شنوایی خفیف ($\leq \text{dBHL} 30$) در گروه مبتلا به سنندرم داون و مورفولوژی هنجار ABR (با استفاده از دستگاه Labat Etic-Plus در بیمارستان امیرکلا بابل و دستگاه Madsen-Aurical ۲۰۰۰ ICS Charter EP در مرکز اخوان) در شدت ۸۰ دسی بل nHL (حضور موج I). تمام کودکان از بین مراجعینی انتخاب شدند که مشکل جدی در بدو تولد نداشتند از جمله: آسفسکیا، عفونت درون رحمی، مننژیت، زردی بالا، وزن تولد پایین. کودکان مبتلا به سنندرم داون در بررسی کاربوتایپ به عنوان تریزومی ۲۱ تشخیص داده شده بودند. داده‌های دو مرکز با هم ترکیب شده و نتایج بررسی شد. کودکان در وضعیت دراز کشیده آزموده شدند و قبل از شروع آزمون از داروی خوراکی کلرال هیدرات به منظور القای خواب عمیق، کاهش امواج مزاحم عضلانی و ثبت مطلوب امواج استفاده شد. این دارو زیر نظر متخصص اطفال و به میزان نصف وزن کودک بر حسب واحد سی‌سی سی استفاده می‌شد. والدین



رویش محرک کلیک با نرخ ۲۱/۱ بر ثانیه و قطبیت انبساطی استفاده شد. برای ارائه محرکات از مبدل‌های داخل گوشی ER-3A استفاده شد. پنجره زمانی ثبت پاسخ ۱۵ میلی ثانیه انتخاب شد. پارامترهای مورد مطالعه در ABR عبارتند از: نهفتگی مطلق امواج، نهفتگی بین امواج اصلی، نسبت دامنه موج V/I. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۳ و آزمون پارامتری تی مستقل برای مقایسه میانگین گروه کودکان هنجار و کودکان مبتلا به سندرم داون استفاده شد.

یافته‌ها

در جدول ۱ خلاصه آمار توصیفی گروه هنجار و گروه کودکان مبتلا به سندرم داون نشان داده شده است.

این کودکان قبل از استعمال دارو و انجام آزمون، رضایت خود را جهت شرکت فرزندانشان در آزمون اعلام کرده و رضایتنامه کتبی تهیه شد. این آزمون‌ها کاملاً غیر تهاجمی بوده و با رضایت والدین اجرا می‌شد. برای آزمون ABR از الکترودهای تماسی^۱ یکبار مصرف استفاده شد. آرایه الکتروودی شامل الکتروود فعال روی پیشانی درست زیر خط مو، الکتروود مرجع پشت گوش همانسویی به ارائه محرکات و الکتروود زمین پشت گوش دگرسویی بود. امپدانس الکتروودی، زیر ۵ کیلو اهم و امپدانس بین الکتروودی، زیر ۲ کیلو اهم قابل قبول بود. برای تمیز کردن پوست از ماده پاک‌کننده استفاده شد. سطح آغاز ردیابی آستانه ۸۰ دسی بل nHL بوده و از کاهش شدت با گام‌های ۱۰ دسی بلی استفاده شد تا زمانی که دیگر موج V قابل تشخیص نبود. صافی بکار رفته در این بررسی ۲۰۰۰-۱۵۰ هرتز بوده و از تعداد ۲۰۴۸

جدول ۱. خلاصه آمار توصیفی گروه هنجار و گروه کودکان مبتلا به سندرم داون

گروه مبتلا به سندرم داون		گروه هنجار		
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
۰/۰۶	۱/۲۷	۰/۱۰	۱/۳۴	نهفتگی موج I (میلی ثانیه)
۰/۰۷	۲/۶۱	۰/۱۰	۳/۳۵	نهفتگی موج III (میلی ثانیه)
۰/۱۴	۴/۶۵	۰/۱۱	۵/۳۵	نهفتگی موج V (میلی ثانیه)
۰/۰۸	۱/۳۳	۰/۱۰	۲/۰۰	نهفتگی بین امواج I-III (میلی ثانیه)
۰/۱۰	۲/۰۴	۰/۱۰	۲/۰۰	نهفتگی بین امواج III-V (میلی ثانیه)
۰/۱۵	۳/۳۷	۰/۱۰	۴/۰۱	نهفتگی بین امواج I-V (میلی ثانیه)
۰/۰۳	۱/۵۵	۰/۱۲	۱/۹۱	نسبت دامنه V/I (میکروولت)
۲/۶۴	۴۱/۲۲	۲/۲۳	۲۱/۳۳	آستانه (دسی بل nHL)

کوچک‌تر می باشد. کوتاه بودن نهفتگی و کوچک بودن دامنه امواج ABR در مقالات مشابه گزارش شده است (۱۰-۸). دامنه موج V ناشی از تجمع میدان دور فعالیت عصبی عناصر عصبی متعددی است و گاهی پارامتر مناسبی برای ارزیابی عملکرد ساقه مغز می باشد (۱). در کودکان مبتلا به سندرم داون، دامنه موج V در تمام گروه‌های سنی بررسی شده کمی کم‌تر از حد هنجار است. این یافته نیز اختلال ساقه مغز را تایید می کند (۱، ۶).

اسکیرس^۲ و همکاران (۱۹۸۰) نهفتگی بین امواج I تا II و امواج III تا IV را در بزرگسالان مبتلا به سندرم داون در مقایسه با افراد هنجار و سایر افراد عقب‌مانده ذهنی کوتاه‌تر بدست آوردند (۳۰، ۴، ۶). در بررسی کیتلر و همکارانش (۲۰۰۹) نهفتگی امواج ABR کوتاه‌تر از افراد هنجار بدست آمد. در مطالعه آنها در بیشتر موارد نهفتگی بین موجی III-V هنجار و بقیه کوتاه‌تر

در آزمون تی مستقل نتایج زیر بدست آمد:

نهفتگی مطلق امواج ABR و نهفتگی بین امواج I-III و I-V در گروه مبتلا به سندرم داون به شکل معناداری کوتاه‌تر از گروه هنجار بود ($P < 0/001$). نهفتگی بین امواج III-V در گروه مبتلا به سندرم داون به شکل معناداری از گروه هنجار کوتاه‌تر بود ($P = 0/003$). نسبت دامنه V/I در گروه مبتلا به سندرم داون به شکل معناداری کوچک‌تر از گروه هنجار ($P < 0/001$) و تفاوت آستانه موج V میان گروه هنجار و سندرم داون معنا دار بود ($P < 0/001$).

بحث

در این بررسی نهفتگی مطلق و بین موجی امواج ABR به شکل معناداری از حد هنجار کوتاه‌تر و نسبت دامنه موج V/I



کورتیکال مغزی است که بر گفتار، درک، بینایی و رشد عملکرد دسترس تأثیر می‌گذارد. کودکان داوینی اغلب در شنوایی پایه و هماهنگی جسمی و حسی مشکل دارند.

نتیجه‌گیری

در نهایت یافته‌های ما نشان می‌دهد که رشد دستگاه شنوایی محیطی در کودکان مبتلا به سندرم داوین تأخیر داشته و عملکرد ساقه مغز غیر هنجار است. البته نتایج این بررسی فقط در کودکان زیر ۶ ساله مبتلا به سندرم داوین صادق است و امکان دارد ABR در سنین بالاتر به حد هنجار نزدیک شود و بلوغ پاسخ در این کودکان تأخیر قابل توجهی داشته باشد.

پیشنهاد می‌شود بررسی مشابهی در کودکان سن مدرسه مبتلا به سندرم داوین انجام شده تا به تشخیص علت زمینه‌ای اختلال ABR در این کودکان دست یابیم. به علاوه در بررسی شنوایی کودکان دچار سندرم داوین، بهتر است از هنجار مربوط به این بیماری استفاده شود.

تشکر و قدردانی

در پایان لازم است از گروه شنوایی‌شناسی دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی تهران، مرکز توانبخشی اخوان و بیمارستان کودکان امیرکلا وابسته به دانشگاه علوم پزشکی بابل و نیز تمام افرادی که ما را در انجام این پژوهش یاری نمودند، تشکر کنیم.

بوده است. احتمالاً در سندرم داوین مسیر شنیداری ساقه مغز در قسمت‌ها پایین‌تر بیش‌تر آسیب می‌بیند تا مسیرهای بالاتر. آنها گزارش کردند که در افراد مبتلا به سندرم داوین وزن و اندازه استخوان تمپورال و ساقه مغز کوچک‌تر است و علاوه بر این طول ماریجیل حلزونی در این سندرم کوتاه‌تر است (۹). طبق بررسی اسکیرس و همکاران (۱۹۸۶) احتمالاً مسیر عصبی از حلزون تا هسته حلزونی در کودکان مبتلا به سندرم داوین کوتاه‌تر است (۵، ۳). برخی محققان کوتاه بودن نهفتگی امواج را به میکروسفالی، و به سرعت دیپلاریزاسیون و رپلاریزاسیون نوروها و تأخیر در رشد شنوایی محیطی نسبت داده و علت دامنه کوچک‌تر امواج را تعداد کم‌تر جمعیت نورونی فعال شده مطرح کرده (۳) و برخی محققان مهم‌ترین عامل در تفاوت نهفتگی بین امواج کودکان مبتلا به سندرم داوین و هنجار را نقص و کاهش مهار یا افزایش تحریک‌پذیری در دستگاه عصبی مرکزی می‌دانند (۱۰). آنها برای توجیه این نتایج سه فرضیه را مطرح کردند: انتقال عصبی سریع‌تر در فیبرهای عصبی، کوچک‌تر بودن ساقه مغز و نقص شنوایی حلزون (۱۱، ۵). کوماکی^۱ و همکاران (۱۹۹۹)، با مطالعه MRI در کودکان مبتلا به سندرم داوین ۲ تا ۴ ساله نشان دادند که در این افراد پل مغزی و مخچه بسیار کوچک‌تر از افراد هنجار می‌باشد. هیچ‌یک از بیماران تأخیر در میلین‌سازی نشان ندادند که این یافته‌ها حاکی از هایپوپلازی پل و مخچه در بیماران مبتلا به سندرم داوین است (۱۲). اختلالات مغزی مرتبط با سندرم داوین شامل اختلالات مغز میانی و مناطق

منابع

- Jiang ZD, Wu YY, Liu XY. Early development of brainstem auditory evoked potentials in Down's syndrome. *Early Human Development*. 1990; 23 (1): 41-51.
- Maurizi M, Ottaviani F, Paludetti G, Lungarotti S. Audiological findings in Down's children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 1985; 9 (3): 227-32.
- Krekecicki T, Zalesska-Krekecicka M, Kubiak K, Gawron W. Brain auditory evoked potentials in children with Down syndrome. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2005; 69 (5): 615-20.
- Kaga K, Marsh RR. Auditory brainstem responses in young children with Down's syndrome. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 1986; 11 (1): 29-38.
- Forti S, Amadeo C, Fagnani E, Filippini E, Pignataro L, Cesarani A, et al. Auditory brainstem responses (ABR) in normal hearing adult subjects with Down's syndrome. *Brain Research*. 2008; 1233: 58-62.
- Mochizuki Y, Ohkubo H, Yoshida A, Tatara T. Auditory brain stem responses (ABR) in developmentally retarded infants and children. *Brain Dev*. 1986; 8 (3): 246-56.
- Hall JW. *New Handbook of Auditory Evoked Responses*. Pearson College Division; 2007.
- Galbraith G, Aine C, Squires N, Buchwald J. Binaural interaction in auditory brainstem responses of mentally retarded and nonretarded individuals. *Am J Ment Defic*. 1983; 87 (5): 551-7.
- Rainer S, Erwin H, Günther B, Manfred M, Michael F, Gert L. Auditory evoked potentials in young patients with Down syndrome. Event-related potentials (P3) and histaminergic system. *Cognitive Brain Research*. 1997; 5 (4): 301-9.
- Folsom RC, Widen JE, Wilson WR. Auditory brain-stem responses in infants with Down's syndrome. *Archives of Otolaryngology-Head & Neck Surgery*. 1983; 109 (9): 607.
- Kittler PM, Phan H, Gardner JM, Iroshnichenko I, Gordon A, Karmel BZ. Auditory Brainstem Evoked Responses in Newborns with Down syndrome. *Am J Intellect Disabil* 2009; 114 (6): 393-400
- Komaki R, Kuroda Y. Brain-stem auditory evoked potentials in adults with Down's syndrome. *Suppl Clin Neurophysiol* 1999; 84: 293-295.

Investigation of Auditory Brain Stem Responses (ABRs) In Children with Down Syndrome

*Monadi M. (M.Sc.)¹, Sheikhzadeh M. (Ph.D.)², Zamiri Abdollahi F. (Ph.D.)², Lotfi Y. (M.D.)³

Receive date: 25/06/2012
Accept date: 17/03/2013

- 1-M.Sc. in Audiology, Instructor of Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran
2-Ph.D. Student of Audiology, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran
3-MD, Otolaryngologist, Associate Professor of University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran

*Correspondent Author Address:
Department of Speech Therapy and Audiology, Faculty of Medicine, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran.

*Tel: +98 (111) 2199936
*E-mail: monadi.mohsen@yahoo.com

Abstract

Objectives: The aim of this study was comparing ABR in normal and down children.

Materials & Methods: This study was performed between 1388 to 1391 at Akhavan rehabilitation center of University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences Tehran and Babol Amir Kola hospital. Forty five 3-6 year-old boy with Down's syndrome and forty five normal children were selected from available population. After case history, otoscopy and basic hearing tests, ABR test was performed. In ABR absolute latencies, interpeak latencies and amplitude ratio of V/I were analyzed. For analyzing data, parametric independent t test was selected.

Results: Latencies and inter-peak latencies of I-III, I-V (P-value<0.001), III-V (P-value=0.01) and V/I amplitude ratio (P-value<0.001) were shorter than normal. Children with Down syndrome had significantly higher threshold than normal children (P-value<0.001).

Conclusions: Peripheral auditory system development is delayed and brainstem function in children with Down's syndrome is abnormal. Early diagnosis of hearing impairments and intervention in these children is very important because it affects communication skills.

Keywords: Down's syndrome, Hearing loss, Auditory brain stem response