شنوایی‌شناسی ـ دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران ـ دوره ۱۵، شماره ۲، ۱۳۸۵، ۲۲-۱۶

مقایسه‌ی پتانسیل‌های برانگیخته میان‌رس شنوایی در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری و هنجار ۱۲-۷ سال

مهین صدایی* ـ سعید فراهانی* ـ ابراهیم پیراسته ـ زهرا سلیمانی*** ـ شهره جلایی*****

* – عضو هیأت علمی گروه آموزشی شنوایی شناسی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران

** – کارشناس ارشد شنوایی شناسی

***– عضو هیأت علمی گروه آموزشی گفتار درمانی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران

**** – دانشجوی دکترای آمار عضو هیأت علمی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران

چکیده

زمینه و هدف: اختلال یادگیری از شایع‌ترین مشکلات کودکان دبستانی می‌باشد و تقریباً ۱۰ درصد این کودکان با این مشکل مواجه هستند. مشخص شده است که اختلال یادگیری با اشکالات ظریف در کدبندی اطلاعات شنوایی در سیستم شنوایی مرکزی همراه می‌باشد. هدف از مطالعه حاضر بررسی پتانسیل‌های برانگیخته میان‌رس شنوایی در کودکان دبستانی مبتلا به اختلال یادگیری در مقایسه با کودکان هم سن و سال هنجار می‌باشد.

روش بررسی: در این مطالعه مقطعی، پتانسیل‌های برانگیخته میان‌رس شنوایی با استفاده از کلیک روی ۳۱ کودک مبتلا به اختلال یادگیری ۱۲-۷ ساله و ۳۱ فرد هم سن و سال هنجار انجام شد. دامنه و زمان نهفتگی امواج حاصله با افزایش شدت محرک و تحریک دو گوشی مقایسه گردید.

یافته‌ها: نتایج مطالعه نشان داد که دامنه امواج پتانسیل‌های برانگیخته میان‌رس شنوایی در افراد مبتلا به اختلال یادگیری از گروه شاهد در تمامی امواج غیر از Na و Pa گوش راست به طور معنی‌داری کمتر بود ولی برای زمان نهفتگی بین دو گروه تفاوت معنی‌داری دیده نشد.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد که با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه احتمالاً پتانسیل‌های برانگیخته میان‌رس شنوایی می‌توانند در ارزیابی و تشخیص اختلال یادگیری کارآیی قابل توجهی داشته باشند هرچند که هنوز به مطالعات بیشتری نیاز است.

واژگان کلیدی: پتانسیل‌های برانگیخته میان‌رس شنوایی، اختلال یادگیری، نویز دگر طرفی، شنوایی هنجار، کودک دبستانی

وصول مقاله: ۸۵/۹/۱۸ اصلاح نهایی: ۲۵ /۱۰ /۸۵ پذیرش: ۸۵/۱۱/۲

نویسنده مسئول: گروه آموزشی شنوایی شناسی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران sedai@ sina.tums.ac.ir

مقدمه

هر ساله برخی از دانش‌آموزان با اختلال یادگیری تشخیص داده می‌شوند. بر اساس آمارهای منتشر شده شیوع این مشکل در ایالات متحده حدود ۱۰ درصد و در نیوزیلند حدود ۱۵ درصد گزارش شده است.(۱)، تعداد زیادی از این کودکان به دلیل ناتوانی در رمزگذاری و پردازش اطلاعات شنوایی با مشکل یادگیری مواجه شده‌اند(۲) و متأسفانه زمانی این افراد تشخیص داده می‌شوند که وارد مدرسه شده‌اند و دوران بحرانی آموزش رمزگذاری و پردازش اطلاعات شنوایی در آنها به پایان رسیده است و بدین ترتیب نسبت به همسن و سالان خود تأخیر خواهند داشت.(۱)

سالیان زیادی است که برای ارزیابی ویژگی‌های پردازشی اطلاعات شنوایی در سطوح مختلف دستگاه اعصاب شنوایی مرکزی (Central Auditory Nervous System: CANS) از ارزیابی‌های الکتروفیزیولوژیک استفاده می‌شود. پتانسیل‌های برانگیخته شنوایی جزو این ارزیابی‌های الکتروفیزیولوژیک می‌باشند. از مهم‌ترین این پتانسیل‌ها، پتانسیل‌های برانگیخته میان‌رس شنوایی (Middle Latency Auditory Evoked Potentials: MLAEPs) هستند. این پاسخ‌ها شاخص مناسبی برای ارزیابی چگونگی وضعیت سیستم شنوایی محسوب می‌گردند.(۱و۲)

امواج میان‌رس شنوایی (Middle Latency Response: MLR) که حاصل پتانسیل‌های برانگیخته میان‌رس شنوایی می باشند، از شش انحراف از خط پایه تشکیل شده‌اند که به ترتیب زمان رخداد

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-18]

عبارتند از: No (با زمان نهفتگی در حدود ۸ میلی ثانیه)، Po (با زمان نهفتگی در حدود ۱۲ میلی‌ثانیه)، Na (با زمان نهفتگی در حدود ۱۸ میلی‌ثانیه)، Pa (با زمان نهفتگی در حدود ۳۰ میلی‌ثانیه)، Nb (با زمان نهفتگی در حدود ۴۰ میلی‌ثانیه) و Pb (یا P1) (با زمان نهفتگی در حدود ۵۰ میلی ثانیه) . (۳)

انجمن زبان ـ گفتار ـ شنوایی آمریکا (American Speech-Language- Hearing Association: ASHA) در سال ۱۹۹۶ اعلام کرد که ارزیابی‌های الکتروفیزیولوژیک برای تشخیص اختلالات پردازشی شنوایی مرکزی (Central Auditory Processing Disorder: CAPD) مفید می‌باشند. اما اشاره می‌کند که مطالعات بیشتری لازم است تا بتوان از پاسخ‌های برانگیخته دیررس شنوائی یا MLR و پتانسیل‌های برانگیخته دیررس شنوائی (Late Latency Response: LLR) برای این اهداف استفاده نمود.(۴)، اخیراً نیز محققان گزارش نمودند که MLR و (Auditory Brainstem Response: ABR) باید در حداقل مجموعه آزمون‌هایی که برای تشخیص این افراد به کار می‌رود، وجود داشته باشند. (۵)

با توجه به حساسیت قابل توجه این آزمون نسبت به ضایعات CANS، سالهاست که از آن برای ردیابی این اختلالات استفاده می‌شود. Jerger و همکاران (۱۹۸۸) از MLR به عنوان ارزشمندترین آزمون در تشخیص اختلالات پردازش دستگاه عصبی شنوایی مرکزی نام بردند.(۶)، ناهنجاری‌های موجود در MLR در کودکان دچار ناتوانی‌های زبانی و یادگیری قبلاً گزارش شده است.(۱۲-۶)، با توجه به مطالعات مختلف شنوائی که منشاء امواج MLR را ساختارهای رأسی‌تر نسبت به کولیکولوس تحتانی می‌دانند و اینکه وجود اختلال در این سطوح از دستگاه مرکزی کودکان دچار اختلال یادگیری نیز قبلاً گزارش شده است(۱۱و۱۲) انتظار می‌رود که این کودکان پاسخ‌های متفاوت و ناهنجاری داشته باشند. تأثیر سایر اختلالات پردازش مرکزی (Auditory Processing Disorder: APD) مولتیپل اسکلروزیس (Multiple Sclerosis: MS) و آسیب‌های کورتیکال نیز بر ویژگی‌های MLR در بزرگسالان و اطفال گزارش شده است.(۹و۱۳)

مطالعاتی که در زمینه MLR کودکان دچار اختلال یادگیری انجام شده است، زیاد نیستند. در این مطالعات ناهنجاری‌های MLR گزارش شده است ولی بین نتایج ارائه شده از سوی محققان هماهنگی و مشابهت کامل وجود ندارد و فقط به این نتیجه رسیده‌اند که پارامترهای MLR در این افراد با افراد هنجار تفاوت قابل توجهی دارند. (۸،۷ و۱۰)، شاید علت تفاوت در نتایج مطالعات مختلف وجود زیر گروههای مختلف اختلال یادگیری باشد ولی در هر صورت برای رسیدن به داده‌های دقیق و مشخص نیازمند مطالعات زیادی در این زمینه هستیم.

با توجه به اینکه به نظر می‌رسد که MLR شاخص حساسی برای ارزیابی و ردیابی اختلالات پردازش مرکزی باشد و با توجه به شیوع بالای این اختلال در جامعه و تفاوت در نتایج داده‌های ارائه شده در چند مطالعه محدودی که در این زمینه انجام شده است مطالعه‌ی حاضر برای تعیین چگونگی کیفیت پاسخ‌های MLR در کودکان دبستانی در مقایسه با افراد هنجار هم سن آنها طراحی و اجرا گردید تا تفاوت‌های احتمالی پاسخ‌های MLR این گروه از افراد تعیین شود.

روش بررسی

افراد مورد مطالعه ۳۱ نفر (۱۳ دختر و ۱۸ پسر) در محدوده سنی ۱۲-۷ سال با میانگین سنی ۹/۲۶ سال بودند که از مرکز اختلال یادگیری یوسف‌آباد به کلینیک شنوایی شناسی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران معرفی شدند. تمام این افراد توسط متخصصان روان‌شناس مرکز اختلال یادگیری یوسف آباد مورد ارزیابی قرار گرفته بودند و ابتلا به اختلال یادگیری در آنها تأیید شده بود. تشخیص این افراد بر پایه انجام آزمون‌های وکسلر، Bendergeshtalt (ارزیابی آسیب‌های مغزی)، Kimat (ارزیابی اختلالات ریاضی) Wepman (ارزیابی حافظه شنوایی، توالی شنوایی)، رشد زبان (ارزیابی اختلال خواندن و نوشتن) و آزمون‌های تحصیلی (عمدتاً ارزیابی دیکته و خواندن) بود. افراد مورد مطالعه پس از تماس، به کلینیک شنوایی شناسی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران مراجعه نموده و در یک جلسه مورد ارزیابی قرار می‌گرفتند.

افراد گروه شاهد ۳۱ نفر (۱۴ دختر و ۱۷ پسر) در محدوده سنی ۱۲-۷ سال با میانگین سنی ۹/۴۳ سال بودند که از دبستان‌های منطقه ۷و۱۲ تهران انتخاب شده بودند. این افراد دارای هیچ گونه سابقه مشکل تحصیلی، رفتاری و یا اجتماعی نبودند. افراد هر دو گروه دارای آستانه‌های شنوایی ۱۵ دسی‌بل یا بهتر، در فرکانس‌های۲۵۰ تا ۸۰۰۰ هرتز بودند. تمپانوگرام آنها

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-18]

هنجار و آستانه‌های رفلکس آکوستیک آنها نیز در فرکانس‌های ۵۰۰ تا ۴۰۰۰ هرتز کمتر یا مساوی ۱۰۰ دسی بل SPL بود و بر اساس مصاحبه‌ای که با والدین آنها انجام می‌شد وضعیت گفتار و زبان آنها هنجار بود و مشکل یا بیماری قابل توجهی نداشتند. تمام این افراد به صورت داوطلبانه در مطالعه شرکت می‌کردند و قبل از انجام آزمون، والدین فرم رضایت نامه‌ای را که در مورد طرح و اهداف آن بود امضاء می‌کردند. به علاوه از آنجایی‌که این طرح در کنار طرح پژوهشی دیگری انجام می‌شد وضعیت گسیل‌های صوتی برانگیخته شنوایی (Otoacoustic Emission: OAE) آنها نیز مورد بررسی قرار می‌گرفت و همه آنها دارای گسیل‌های صوتی گذرای گوش (Transient Evoked Otoacoustic Emission: TEOAE) مشخص و واضح بودند.

محرک مورد استفاده در این پژوهش کلیک ۱۲۵میکروثانیه بود که توسط دستگاه ERA مدل ۲۲۵۰ ساخت شرکت madsen تولید می‌گردید. این محرک با پلاریته آلترناتیو و با شدت ۱۰۰ دسی‌بل peSPL به گوش آزمایشی ارائه می‌گردید و گوش غیر آزمایشی نیز با ۶۰ دسی‌بل SPL نویز سفید پوشش داده می‌شد. تعداد ارائه محرک ۹ تحریک در ثانیه و پنجره زمان مورد استفاده ۵۰ میلی‌ثانیه بود. فیلترینگ باند گذر دستگاه نیز در فرکانس‌های ۱۰ تا ۱۰۰ هرتز با میزان کاهش ۲۴ دسی‌بل در هر اکتاو تنظیم شده بود. برای معدل‌گیری پاسخ‌ها ۱۰۰۰ سوئیپ جمع آوری شد.

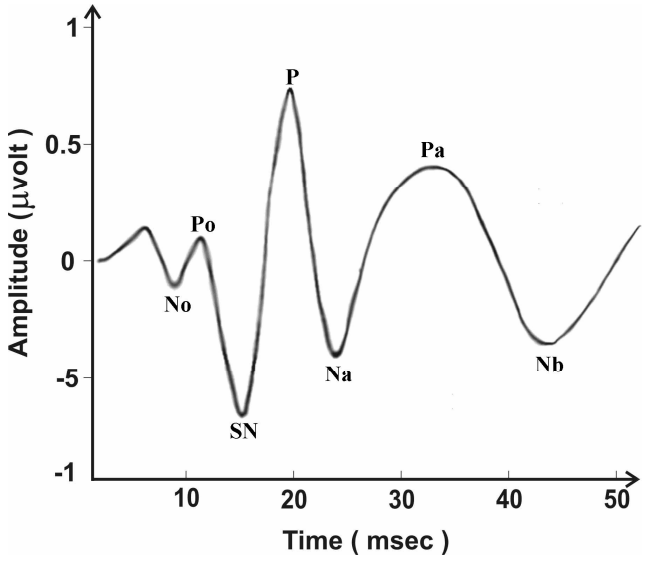
برای انجام آزمایش MLR الکترودهای سطحی به روش مرسوم جای‌گذاری شدند. (الکترود منفی روی ماستوئید گوش آزمایشی، الکترود مثبت روی پیشانی و الکترود زمین روی ماستوئید گوش غیر آزمایشی) مقاومت الکترودها هم کمتر از ۵ کیلو اهم بود.

زمان نهفتگی امواج با توجه به زمان رخدادن قله آنها نسبت به ابتدای شروع محرک اندازه‌گیری شدند و دامنه امواج هم نسبت به قعر و یا اوج قبلی‌شان محاسبه شدند.

کودکان در حین آزمون روی تخت مربوطه بحالت تاقباز دراز کشیده و فیلم کارتونی با صدای بسیار آهسته که مانع آزمایش نشود برای آنها پخش می‌شد نگاه می‌کردند. علت پخش فیلم هم این بود که کودکان زمان آزمایش را راحت‌تر تحمل کنند، هوشیاری آنها در طول آزمون حفظ شود و تحرک عضلانی کمتری داشته باشند.

یافته‌ها

امواج MLR را در تمام افراد مورد مطالعه ثبت گردید. در شکل ۱، نمونه معمول پاسخ‌های MLR ثبت شده از افراد مورد مطالعه نشان داده شده است. همان طور که مشاهده می‌شود به غیر از امواج Nb، Pa، Na، Po، No (اجزا معمول MLR) دو جز P وSN نیز دیده می‌شوند. این اجزا در همه افراد ثبت شد.



شکل ۱- شکل معمول امواج MLR ثبت شده از افراد مورد مطالعه

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-18]

جدول ۱ ـ میانگین و انحراف معیار دامنه امواج MLR در شرایط ارائه نویز دگرطرفی در افراد هنجار و LD به تفکیک گوش راست و چپ (n=۶۲)

امواج	میانگین (انحراف معیار) در گوش راست		p	میانگین (انحراف معیار) در گوش چپ		p
	هنجار	LD		هنجار	LD	
Na	۶۸۱/۸۷ (۲۸۹/۴۲)	۱۸۰/۰۵ (۵۵۹/۹۷)	Ns*	۶۰۶/۶۷ (۲۳۲/۶۶)	۴۸۴/۳۲ (۲۲۵/۱۱)	۰/۰۴۰
Pa	۶۰۱/۹۰ (۳۴۱/۲۵)	۵۱۹/۳۸ (۲۶۲/۹۵)	Ns*	۸۲۲/۲۲ (۱۸۵/۳۲)	۶۳۱/۹۸ (۲۶۱/۱۰)	۰/۰۰۲
Nb	۸۸۸/۵۷ (۳۵۳/۹۳)	۶۴۸/۲۳ (۳۹۵/۸۷)	۰/۰۱۸	۷۴۳/۸۹ (۲۷۵/۲۱)	۵۹۹/۲۹ (۲۴۳/۲۰)	۰/۰۳۴

* معنی‌دار نبود

مقادیر دامنه و زمان نهفتگی MLR دو گروه به ترتیب در جدول ۱و۲ نشان داده شده است. تفاوت بین دامنه امواج در دو گروه در غالب موارد و در هر دو گوش معنی‌دار است ($p < ۰/۰۵$). فقط برای امواج Na و Pa در گوش راست این تفاوت معنی‌دار نبود ($p > ۰/۰۵$). هر چند که تفاوت بین دامنه موج Na خیلی به سطح معنی‌داری نزدیک شده است ($p = ۰/۰۵۱$). در سایر موارد تفاوت بین دامنه دو گوش معنی‌دار می‌باشد و افراد دچار اختلال یادگیری دارای دامنه‌های کمتری هستند(جدول ۱).

آنالیز میانگین زمان نهفتگی در دو گوش نیز نشان می‌دهد که تفاوت قابل توجهی بین دو گروه وجود ندارد($P = ۰/۰۵$). اگر چه در غالب موارد میانگین زمان نهفتگی در افراد مبتلا به اختلال یادگیری از افراد هنجار بیشتر است(جدول ۲).

بحث

امواج میان‌رس شنوایی MLR را معمولاً دارای اجزاء No (زمان نهفتگی در حدود ۸ میلی‌ثانیه)، Po (۱۲ میلی‌ثانیه)، Na (۱۸ میلی‌ثانیه)، Pa (۳۰ میلی‌ثانیه)، Nb (۴۰ میلی‌ثانیه) و Pb (۵۰ میلی ثانیه) می‌دانند. این نوع تقسیم‌بندی از سوی بسیاری از محققان پذیرفته شده است و از سوی Picton و همکاران (۱۹۷۴) ارائه شده است. (۱۴)، همه این اجزاء در این مطالعه ثبت شد.

دو جزء دیگری که در این مطالعه در تمام افراد ثبت شدند امواج SN و P بودند. ثبت این امواج از سوی محققان دیگر نیز گزارش شده است. (۱۳،۱۵و۱۶)، در مطالعه Kavanagh و همکاران (۱۹۸۲) مشاهده می‌کنیم که با افزایش پایین‌گذر (high cut) فیلتر از ۱۰۰ هرتز به بالاتر قعر Na به دو جزء تقسیم می‌شود، Kavanagh این دو جزء را با اسامی SN و Na نشان داد و موج مثبتی که این دو جزء را ایجاد می‌کرد P نامید. وقتی فیلتر پایین‌گذر روی ۱۰۰ هرتز قرار داشت (مشابه شرایط این مطالعه)، Kavanagh فقط در ۶۰ درصد افراد مورد مطالعه‌اش این امواج را ثبت کرده است. علت تفاوت در نتایج این دو مطالعه، شاید تفاوت در گروههای سنی مورد استفاده آنها می‌باشد. افراد مورد مطالعه در پژوهش Kavanagh بزرگسال بودند ولی در این مطالعه کودکانی بودند که تحرک بیشتری در حین آزمایش داشتند و این امر طبیعتاً پتانسیل‌های عضلانی آنها را افزایش می‌داد. Kavanagh در مطالعه‌اش منشاء موج P را به دقت بررسی کرد و نتیجه گرفت که منشأ عضلانی دارد.(۱۳)، تحرک بیشتر کودکان و این که در این مطالعه از هدفون‌های Circum aural استفاده شده است شاید علت تفاوت در یافته‌های این دو مطالعه و ثبت بیشتر موج P در این مطالعه باشد.

موج SN اشاره شده در این مطالعه با موج SN ثبت شده از سوی Davis (۱۹۷۴) و موج Na در مطالعه Picton (۱۹۷۴) نیز هم‌خوانی دارد.(۱۴،۱۶)، به علاوه بعضی از محققان موجی شبیه موج P را در مطالعه‌شان ثبت کرده‌اند که به آن توجه چندانی نکرده‌اند. مثلاً Cone-wesson و همکاران (۱۹۷۴) با مطالعه روی شیرخواران موجی بسیار شبیه موج Pاین مطالعه را ثبت نموده‌اند ولی آن را توضیح نداده‌اند.(۱۷)

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-18]

جدول۲- میانگین و انحراف معیار زمان نهفتگی امواج MLR در شرایط ارائه نویز دگرطرفی در افراد هنجار و LD به تفکیک گوش راست و چپ (n=۶۲)

امواج	میانگین (انحراف معیار) در گوش راست		میانگین (انحراف معیار) در گوش چپ	
	هنجار	LD	هنجار	LD
Na	۲۳/۳۷ (۱/۵۳)	۲۳/۶۷ (۱/۷۲)	۲۳/۲۴ (۱/۶۲)	۲۳/۵۰ (۲/۱۶)
Pa	۳۱/۴۴ (۱/۵۷)	۳۱/۸۸ (۱/۱۰)	۳۲/۲۳ (۱/۲۳)	۳۲/۹۴ (۱/۸۰)
Nb	۴۱/۹ (۲/۰۸)	۴۱/۹۴ (۱/۶۸)	۴۲/۲۶ (۱/۴۹)	۴۲/۷۰ (۱/۹۲)

نتایج مربوط به MLR افراد دچار اختلال یادگیری نشان‌دهنده تفاوت ویژگی‌های MLR این گروه در مقایسه با افراد گروه کنترل بود. نکته قابل توجه در این مطالعه تفاوت‌های موجود در دامنه امواج بود. تفاوتی که در زمان نهفتگی خود مشاهده نشد. تفاوت‌های معنی‌دار دیده شده در این مطالعه، شاید نشان‌دهنده وجود ناهنجاری‌هایی در محل مولد امواج MLR در افراد دچار اختلال یادگیری باشد. امری که قبلاً نیز گزارش شده بود. محققان مختلف تفاوت‌های موجود در نواحی آناتومیکی موجود در نواحی تالاموس و نواحی کورتیکال شنوایی را علت تفاوت احتمالی در پتانسیل‌های MLR افراد دچار اختلال یادگیری دانسته‌اند.(۱۵،۱۴)

تأثیر ناهنجاری‌های موجود در آناتومی و فیزیولوژی این نواحی بر MLR نیز گزارش شده است. Museik و همکاران (۱۹۹۱) موردی را گزارش کردند که در آن فردی بابت داشتن کیست ساب آراکنوئید MLR ناهنجاری داشت.(۱۹)، در مطالعات دیگر نیز تأثیر اختلالات پردازش شنوایی (Auditory Processing Disorder (APD بر MLR نشان داده شده است. تأثیری که غالباً با ایجاد ناهنجاری در MLR و یا کلاً از بین‌بردن این پاسخ‌ها خود را نشان می‌دهد.(۶ ، ۹و ۱۰)، سایر مطالعات انجام شده وجود تفاوت‌های ناچیز در امواج MLR از قبیل طولانی‌تر شدن زمان نهفتگی و یا کاهش دامنه خود را نشان می‌دهد.(۷ و۱۹) نارسائی‌هایی که سبب این تفاوت‌های ناچیز در MLR می‌شود را بعضی از محققان پاتولوژی‌های خفیف سیستم شنوایی نام برده‌اند.(۸)

در مطالعه حاضر تفاوت‌های عمده بین دو گروه، تفاوت در دامنه امواج Na, Pa و Nb بود. امری که تا حدی با نتایج دو مطالعه مشابهی که در این زمینه انجام شده است همخوانی دارد.(۷و۸)، در مطالعه Purdy و همکاران (۲۰۰۲) تفاوت معنی‌دار بین دو گروه، تفاوت در زمان نهفتگی موج Na و تفاوت در دامنه موج Nb بود.(۸)، Arehole و همکاران (۱۹۹۴) تفاوت در دامنه موج Nb را گزارش کرده‌اند اما در مطالعه آنها زمان نهفتگی موج Pa در دو گروه در شرایطی که الکترود فعال روی vertex-contralateral قرار داشت نیز تفاوت معنی‌داری داشت.(۷)، به نظر می‌آید که نقطه اشتراک در تفاوت پاسخ افراد دچار اختلال یادگیری با افراد هنجار در این سه مطالعه، تفاوت در دامنه موج Nb می‌باشد. Arohole این تفاوت را مهم‌ترین تفاوت در پاسخ این افراد ذکر نمود و کلاً MLR که در آن دامنه موج Nb کمتر از حد معمول هنجار است را MLR معمول (Representative) افراد دچار اختلال یادگیری می‌دانست. در مطالعهٔ Purdy با وجود اینکه زمان نهفتگی موج Pa در افراد دچار اختلال یادگیری از افراد هنجار بیشتر است اما این تفاوت به سطح معنی‌داری نمی‌رسد. در این مطالعه نیز شبیه مطالعه‌ی Purdy با وجود بیشتر بودن زمان نهفتگی موج Pa در افراد دچار اختلال یادگیری، تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد (p>۰/۰۵). البته در مطالعهٔ Arohole تفاوت در زمان نهفتگی موج Pa فقط موقعی است که الکترود فعال روی vertex-contralateral قرار دارد و وقتی که الکترود فعال vertex-ipslateral قرار دارد، تفاوت معنی‌دار نمی‌باشد. در این مطالعه، زمان نهفتگی موج Na در دو گروه معنی‌دار نبود، در حالی‌که در مطالعه‌ی Arohole نیز گزارش شد ولی در مطالعه‌ی Purdy عکس آن گزارش شده است. شاید علت تفاوت در این نتایج تغییرات نسبتاً زیاد زمان نهفتگی در افراد مختلف می‌باشد خصوصاً اینکه تفاوت مطرح شده فقط در حد ۲-۱ میلی‌ثانیه می‌باشد که این امر استفاده کلینیکی از MLR را محدود می‌کند. وجود زیر گروههای مختلف افراد دچار اختلال یادگیری که در برخی از آنها پاسخ‌های مشابه و در بعضی از آنها پاسخ‌های با افراد هنجار دارند، قبلاً گزارش

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-18]

شده است.(۱)، به احتمال زیاد علت اصلی تفاوت در نتایج این مطالعات، عدم توجه زیر گروههای مختلفی است که پدیده دچار اختلال یادگیری دارد. شاید اگر به این مساله توجه می‌شد همبستگی بیشتری بین نتایج این سه مطالعه وجود می‌داشت. از دیگر علل احتمالی تفاوت در نتایج این سه مطالعه این است که افراد مورد بررسی در سطوح مختلف فرایند بلوغ امواج MLR قرار داشته باشند. سن بلوغ امواج MLR را بعضی از محققان حدود ۱۰ سالگی ذکر کرده‌اند.(۱۴)، دامنه سنی افراد مورد بررسی در سه مطالعه مورد بحث حدوداً ۱۱-۷ سال می‌باشد و این امر می‌تواند تأثیر زیادی در نتایج داشته باشد و تغییرپذیری آنرا بیشتر کند. وجود تغییرپذیری بیشتر در نتایج MLR افراد کمتر از ۱۰ سال نیز قبلاً گزارش شده است.(۲۳)، از آنجائی‌که سن تعداد زیادی از افراد مورد مطالعه کمتر از ۷ سال است، این امر می‌تواند تغییرپذیری نسبی نتایج را در این مطالعات توجیه کند. اهمیت توجه به دامنه امواج MLR و ارزش تشخیصی آن از سوی محققان مختلف مورد توجه قرار گرفته است.(۷ و۱۸)، Museik اشاره می‌کند که دامنهٔ امواج MLR شاخص حساس‌تری برای تشخیص پاتولوژی‌های CANS در مقایسه با زمان نهفتگی می‌باشد.(۱۸)، در این‌جا ارزش تشخیصی توجه به دامنه را مشاهده شود ولی هنوز رسیدن به هنجارهای تشخیصی مناسب برای گروههای مختلف نیازمند مطالعات بیشتری است، Museik و Jerger به اهمیت ABR و MLRدر تشخیص مشکلات CAPD اشاره کرده‌اند(۵) و از طرف دیگر مطالعه Purdy (۲۰۰۲) قدرت کم ABR را در تشخیص این دسته از افراد نشان داد.(۱۸)، از این رو با توجه به اهمیت تشخیصی MLR، مطالعه بیشتر گروههای مختلف APD توصیه می‌شود، خصوصاً به نظر می‌رسد که توجه به زیر گروههای احتمالی این افراد برای رسیدن به موارد هنجار بالینی معتبر اهمیت زیادی داشته باشد.

نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد که با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه احتمالاً پتانسیل‌های برانگیخته میان‌رس شنوایی می‌توانند در ارزیابی و تشخیص اختلال یادگیری کارآیی قابل توجهی داشته باشند هرچند که هنوز به مطالعات بیشتری نیاز است.

سپاسگزاری

این مطالعه حاصل طرح پژوهشی مصوب ادانشگاه علوم پزشکی تهران به شماره ی ۸۳۹۵۷-۳۲-۰۲-۸۵ می باشد. از همکاری مسئولین محترم مرکز اختلالات یادگیری یوسف آباد ونیز سرکار خانم کریم پور مربی محترم بهداشت منطقه ۷ و ۱۲ آموزش پرورش به لحاظ همه مساعدت هایی که برای انجام این پژوهش داشتند کمال سپاس را داریم.

REFERENCES

1. Brad W, Trent N, Nina C. Atypical brainstem representation of onset and formant structure of speech sound in children with language-based learning problems. Biological physiology 2004; 67: 299-317.
2. Watson BU, Millet TK. Auditory phonological processing and reading ability. J Speech Hear Res 1993;36:850-63.
3. Christian B, Benhard R, Rossitza D, Christo P. Human auditory middle latency responses: influence of stimulus type and intensity. Hear. Resea. 2001 158 : 57-64.
4. American Speech- Language- Hearing Association (ASHA) Task force on central auditory processing disorder (). Central auditory processing: current status of research and implication for clinical practice. Am J Audiol 1996; 5:41-54.
5. James J, Frank M. Report of the consensus conference on diagnosis of auditory processing disorders in school-aged children. J Am Acad Audiol .2000; 11:467-474.
6. James J, Oliver T, Chimel R. Auditory middle latency responses: a perspective. Semin Hear 1998; 9: 75-86.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-18]

7. Areholes S, Augustine L, Shimhadri R. Middle latency response in children with learning disability: preliminary findings J Communications Dis 1996;28:21-23.
8. Daivis MG, Kelly AS, Purdy SC. Auditory brainstem response, middle latency response, and late cortical evoked potentials in children with learning disabilities. J AM Acad Audiol Jul-Aug 2002; 13(7):367-82.
9. James J, Oliver T, Chimel R. Auditory middle latency responses: a perspective. Semin Hear 1998; 9: 75-86.
10. James J, Johnson K, Jerger S, et, al. Central auditory processing disorder: a case study. J Am Acad Audiol 1991; 2: 36-54.
11. Jerger S, Jerger J, Specific auditory perceptual dysfunction in learning disabled children. Ear Hear 1985; 8: 78-86.
12. Galaburda AM, Neuroanatomic basis of development dyslexia. Neuron clin 1993; 11:161-173.
13. McAnally KI, Stein JF. Scalp potential evoked by amplitude-modulated tones in dyslexia. J Speech Lang Hear Res 1997; 40:939-945.
14. Kavanagh K, Lee A, Richard S. Auditory brainstem and middle latency responses. Ame. Acad. Of Otolaryn 1982; 17-21.
15. Psillas G, Danillidis J, Low frequency hearing assessment by middle latency response in children with pervasive development disorder. Jour. Ameri. Academ. Audiol 2003; 43(7): 76-89.
16. Davis H. United stets- Japan seminar on auditory responses from the brain. Laryngoscope 1979; 89: 1336-9.
17. Picton T W, Hillyard S A, Krausz H I, Galambos R. Human auditory evoked potential: Evaluation of component. Electroencephalograph. Cli. Nrurophysiolo 1974; 36: 179-190.
18. Barbara C, Ellen M, Cynthia G F. Effect of stimulus on ABR and MLR binaural interaction in human neonates. Hear. Rsea 1997; 106: 163-178.
19. Museik, Charette L, Kelly T, Wei Lee W, Museik E. Hit and false- positive rates for the middle latency responses in patient with central auditory nervous system involvement. J Am Acad Audiol 1999; 10: 124-132.
20. Milicic D, Alcada MN, Pais Clemente L, Vecerina- Volic S, Jorkovic J, Pais Clemente M, A study of auditory afferent organization in children with dyslalia. Int J Peditr Otorhinolaryngol. 1998; 46(1-2): 43-56.
21. Brad W, Trent N, Nina C. Atypical brainstem representation of onset and formant structure of speech sound in children with language-based learning problems. Biological physiology 2004; 67:299-317.
22. Eliane S, Museik F. Maturation of outcomes of behavioral and electrophysiological tests of central auditory function. Jour. Of Commun. Dis. 2006; 39: 78-92.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-01-18]