

بررسی تأثیر اختلال یادگیری بر مهار دگرسویی گسیل‌های صوتی گوش در دانش‌آموزان دبستانی

سعید ساروق فراهانی* - منصوره عادل قهرمان* - مرضیه امیری** - شهره جلائی***

*- عضو هیئت علمی گروه آموزشی شنوایی شناسی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران

** - کارشناس ارشد شنوایی شناسی

***- عضو هیئت علمی گروه آمار دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران

چکیده

زمینه و هدف: یکی از بارزترین شکایات کودکان مبتلا به اختلال یادگیری، مشکل آن‌ها در درک گفتار در حضور نویز زمینه است. مطالعات مختلف نشان داده اند که دسته زیتونی - حلزونی داخلی در شنوایی در حضور نویز نقش دارند. با استفاده از مهار دگرسویی گسیل‌های صوتی برانگیخته گذرای گوش با محرک تن برست، می‌توان عملکرد این اعصاب را ارزیابی کرد. هدف از تحقیق حاضر، بررسی ویژگی‌های فرکانسی دسته زیتونی - حلزونی داخلی با استفاده از مهار دگرسویی گسیل‌های صوتی برانگیخته گذرای گوش با محرک تن برست در فرکانس‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ کیلو هرتز در پاسخ به نویز سفید دگرسویی در دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری بود.

روش بررسی: مطالعه حاضر از نوع مورد- شاهد بود. گروه‌های مورد مطالعه از ۳۴ دانش‌آموز مبتلا به اختلال یادگیری ۱۱-۷ ساله و ۳۱ دانش‌آموز هنجار در محدوده سنی مشابه تشکیل شده بود. مهار دگرسویی گسیل‌های صوتی برانگیخته گذرای گوش با محرک تن برست با مقایسه دامنه‌های آن‌ها در دو حالت با و بدون ارائه نویز سفید دگرسویی ارزیابی شد.

یافته‌ها: در حالت بدون ارائه نویز، تفاوت آماری معنی داری در دامنه گسیل‌ها بین دو گروه دیده نشد. در هر دو گروه، با ارائه نویز نسبت به حالت بدون ارائه نویز، کاهش آماری بارزی در دامنه در فرکانس‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ کیلو هرتز دیده شد. مقدار این کاهش در فرکانس‌های ۱، ۲ و ۳ کیلو هرتز در دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری به طور معنی داری کمتر از گروه هنجار بود.

نتیجه‌گیری: کاهش بارز اثر مهار گسیل‌های صوتی برانگیخته گذرای گوش با محرک تن برست در فرکانس‌های ۱، ۲ و ۳ کیلو هرتز در دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری، می‌تواند نشان دهنده کاهش فعالیت دسته زیتونی - حلزونی داخلی در این نواحی فرکانسی باشد. بنابراین پیشنهاد می‌شود که ارزیابی عملکرد دسته زیتونی - حلزونی داخلی با استفاده از مهار در مجموعه آزمون‌های تشخیصی کودکان مبتلا به اختلال یادگیری لحاظ شود.

واژگان کلیدی: گسیل‌های صوتی برانگیخته گذرای گوش، تن برست، مهار دگرسویی، دسته زیتونی - حلزونی داخلی، اختلال یادگیری، نویز سفید

پذیرش: ۸۵/۶/۲۷

اصلاح نهایی: ۸۵/۶/۲۴

وصول مقاله: ۸۵/۶/۱۰

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

مقدمه

موفقیت او از آنچه که براساس سن، تحصیل و بهره هوشی وی انتظار می‌رود، پایین‌تر باشد. (۲)، اکثر کودکان مبتلا به اختلال یادگیری علاوه بر مشکلات تحصیلی از مشکلات روحی - روانی نیز رنج می‌برند. بر اساس مطالعات مختلف همزمانی این دو مشکل ۵۰-۴۰ درصد گزارش شده است (Cantwell and Bake, ۱۹۹۱ و Maag and Raid, ۱۹۹۴). (۲)، کودکان مبتلا به اختلال یادگیری، غالباً از اعتماد به نفس پایین و روحیه ضعیفی

بر اساس تحقیقات مختلف روی دانش‌آموزان دبستانی مشخص شده است که ۵ درصد از کل دانش‌آموزان دبستانی مبتلا به اختلال یادگیری (Learning Disability: LD) می‌باشند. (۱)، بر اساس تعریف اتحادیه روانشناسان آمریکا (۱۹۹۴) اختلال یادگیری به صورت نقص در رشد مهارت‌های تحصیلی به خصوص در دو حیطة خواندن و ریاضیات آشکار می‌شود. برای قرار دادن یک فرد در گروه مبتلا به اختلال یادگیری باید میزان

می‌باشند. (۱۷ و ۱۸) در مطالعات مختلفی تأثیر محرکات مختلف بر مهار TEOAEs ارزیابی شده است. Thornton و Norman سال ۱۹۹۳ نشان دادند که دامنه TEOAEs با افزایش پهنای باند محرک دگرسویی کاهش می‌یابد. مشخص شده است که نویز سفید مؤثرترین محرک مهارتی در TEOAEs می‌باشد. (۷ و ۸)، ابراهیمی و همکاران (۱۳۸۴) با بررسی اثر نویز باریک باند و صوت خالص بر مهار دگرسویی TEOAEs دریافتند که با افزایش پهنای باند محرک دگرسویی میزان مهار کاهش می‌یابد. (۱۹)

Collet و Veuillet, Michéyl, Khalfa در سال ۱۹۹۸ نشان دادند که دسته زیتونی - حلزونی داخلی در گوش راست تأثیرپذیرتر از گوش چپ است و لذا اثر مهاری گسیل‌های صوتی گوش در گوش راست بزرگتر است. (۲۰ و ۲۱)

با توجه به درگیری احتمالی دسته زیتونی - حلزونی داخلی در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری می‌توان انتظار داشت که مهار دستگاه و ابران شنوایی در آنها تحت تأثیر قرار گیرد. این تأثیر می‌تواند به صورت کاهش یا حذف کامل پاسخ‌های دستگاه و ابران در محدوده‌های فرکانسی مختلف تظاهر پیدا کند.

در این زمینه یعنی بررسی عملکرد دستگاه و ابران شنوایی در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری با استفاده از TEOAEs، تاکنون مطالعه‌ای در ایران و سایر کشورها انجام نشده است. در مطالعات محدودی با CEOAEs در بیماران مبتلا به اختلال پردازش شنوایی و یادگیری انجام شده است. از جمله در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۱ توسط Khalfa و همکاران با استفاده از آزمون مهار CEOAEs روی افراد مبتلا به اوتیسم و افراد هنجار صورت گرفت، مشخص شد که افراد مبتلا به اوتیسم در مقایسه با گروه هنجار همگی سوء عملکردهایی در ساقه مغز خود دارند که علاوه بر راه‌های آوران راه‌های و ابران را نیز درگیر می‌سازد. (۵) در مطالعه دیگری که توسط Muchnik و همکاران در سال ۲۰۰۴ روی افراد هنجار و مبتلایان به اختلال پردازش شنوایی و یادگیری صورت گرفت نیز مشخص شد که در آزمون مهار CEOAEs، کودکان مبتلا به اختلال پردازش شنوایی مهار کمتری نسبت به کودکان هنجار همسن خود نشان می‌دهند. (۱۳)، در ایران نیز در سال ۱۳۸۴ سبحانی و همکاران آزمون مهار CEOAEs را روی کودکان مبتلا به اختلال یادگیری و هنجار انجام دادند و به نتیجه‌ای مشابه تحقیق بالا دست یافتند. (۲۱)

برخوردار بوده و در کسب مهارت‌های اجتماعی، تحصیلی و شغلی با مشکل روبرو هستند. (۲ و ۱)، همزمانی مشکلات اختلال یادگیری و مشکلات روحی - روانی و تأثیر سوء آن بر تعاملات اجتماعی فرد با دنیای پیرامون خود، باعث شده است تا محققان توجه زیادی را به این اختلال معطوف دارند که مجموع این عوامل، کار در زمینه تشخیص و درمان این اختلال را پر اهمیت‌تر می‌سازد.

یکی از بارزترین ویژگی‌های کودکان مبتلا به اختلال یادگیری، مشکل آنها در شرایط شنوایی تنزل یافته نظیر حضور سیگنال رقابتی یا نویز زمینه است. (۳)، بر اساس مطالعات مختلف نشان داده‌اند که هسته‌های حلزونی ساقه مغز و مسیر و ابران شنوایی به عبارتی دسته زیتونی - حلزونی داخلی (Medial Olivocochlear Bundle: MOCB) در بهبود عملکرد شخص در حضور نویز زمینه نقش دارند. (۳-۸)

در سال‌های اخیر با گسترش بالینی گسیل‌های صوتی گوش (Otoacoustic Emissions: OAEs) امکان بررسی عملکرد هسته‌های حلزونی و مسیر و ابران شنوایی در انسان از طریق مهار دگرسویی گسیل‌های صوتی گوش فراهم شده است. (۴، ۱۶-۷)

از بررسی‌های مختلف چنین استنباط می‌شود که در صورت ارائه محرک صوتی به یک گوش، دامنه گسیل‌های صوتی گوش اندازه‌گیری شده در مجرای شنوایی خارجی گوش دیگر کاهش می‌یابد (Berlin, ۱۹۹۳) که به این فرآیند مهار گفته می‌شود. (۴ و ۷)، این اثر به فعالیت دسته زیتونی - حلزونی داخلی که بخشی از دسته زیتونی - حلزونی است، نسبت داده شده است. (۷ و ۸)

اخیراً از مهار گسیل‌های صوتی برانگیخته گذرای گوش (Transient Evoked Otoacoustic Emissions: TEOAEs) به منظور بررسی اثر دسته زیتونی - حلزونی داخلی استفاده می‌شود، زیرا نورون‌های دسته زیتونی - حلزونی داخلی بر دامنه گسیل‌های صوتی برانگیخته گذرای گوش اثر گذاشته و سبب کاهش آن می‌گردند. (۷، ۸ و ۱۳)، گسیل‌های صوتی برانگیخته گذرای گوش، پس از ارائه یک محرک گذرا و کوتاه مثل کلیک (Click EOAEs: CEOAEs) یا تن برست (Tone Burst Evoked Otoacoustic Emissions: TEOAEs) با یک تأخیر زمانی کوتاه ثبت می‌شوند. TEOAEs در مقایسه با CEOAEs از ویژگی فرکانسی بیشتی برخوردار

نویز، استفاده از داروهای اتوتوکسیک و عوامل خطر دیگر)، هر دو گروه با اتوسکوپی، ادیومتری ایمیتانس و ادیومتری تن خالص مورد ارزیابی قرار گرفتند.

از آن جا که گسیل‌های صوتی گوش در گوش راست نسبت به گوش چپ قویتر است، بنابراین گوش راست برای اجرای آزمون انتخاب گردید و به منظور ارزیابی مسیر و ابران شنوایی، نویز سفید با شدتی معادل ۳۵ دسی بل SL به گوش چپ فرد ارائه می‌شد. بدین منظور، قبل از ورود به مرحله بعدی، آستانه نویز سفید در گوش چپ افراد مورد بررسی اندازه گیری می‌شد.

در آزمون گسیل‌های صوتی برانگیخته گوش پیش از ارائه محرک، تطبیق بهره با حجم کانال خارجی گوش فرد توسط دستگاه Otodynamic ILO88 به اجرا در می‌آمد تا میزان شدت محرک متناسب با حجم کانال خارجی گوش در دستگاه تنظیم شود.

در صورت تأیید امکان ثبت گسیل‌های صوتی برانگیخته گوش (درصد تکرار پذیری بالاتر از ۵۰ درصد و نسبت دامنه به نویز بزرگتر و یا مساوی ۳ دسی بل در هر باند فرکانسی)، مراحل بعد به ترتیب زیر اجرا شدند. ابتدا آزمون گسیل‌های صوتی برانگیخته گذرای گوش با محرک تن برست در فرکانس‌های مورد ارزیابی در گوش راست اندازه گیری شد. در این مرحله از آزمون TBEAOEs در چهار فرکانس مورد ارزیابی به ترتیب از ۱۰۰۰ تا ۴۰۰۰ هرتز در گوش راست اندازه گیری و در حافظه دستگاه در فایل رایانه‌ای ذخیره می‌گردید. در مرحله بعد، TBEAOEs گوش راست در چهار فرکانس مورد ارزیابی در حالی که نویز سفیدی با سطح شدتی معادل ۳۵ دسی بل SL به گوش چپ ارائه می‌شد، اندازه گیری و در حافظه دستگاه در فایل رایانه‌ای ذخیره می‌گردید. دامنه گسیل‌های ثبت شده با محرک تن برست در این مرحله به عنوان دامنه‌های کاهش یافته با محرک مهاری دگرسو ثبت شدند. برای آمار توصیفی از شاخص‌های آماری شامل شاخص‌های مرکزی و پراکندگی و برای تحلیل داده‌ها و بررسی فرضیات از روش t-test استفاده شد.

یافته‌ها

در این مطالعه، میانگین سنی گروه مورد ۸/۸+۱/۳۲ سال و گروه شاهد ۸/۸+۱/۲۷ سال بود. در جدول ۱ میانگین و انحراف

در پژوهش حاضر ویژگی‌های فرکانسی پاسخ‌های دستگاه و ابران از طریق مهار دگرسویی TBEAOEs با محرک تن برست با فرکانس مرکزی ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۳۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز با ارائه نویز سفید دگرسویی در دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری در مقایسه با افراد هنجار مورد بررسی قرار گرفت.

روش بررسی

این مطالعه به صورت مورد-شاهد اجرا شده است. در بررسی حاضر ۶۵ دانش‌آموز دبستانی ۷-۱۱ ساله در قالب دو گروه هنجار و مبتلا به اختلال یادگیری مورد بررسی قرار گرفتند. در گروه دچار اختلال یادگیری، ۳۴ دانش‌آموز (۲۰ پسر و ۱۴ دختر) در محدوده سنی ۷-۱۰ سال ارزیابی شدند. نمونه‌ها از بین کودکانی که در پایه‌های اول تا پنجم مدارس عادی مشغول به تحصیل بودند و از طریق مرکز اختلال یادگیری شماره ۱ و ۲ وابسته به سازمان آموزش و پرورش استثنایی شهر تهران با استفاده از آزمون‌های خاص آن مرکز شناسایی شده بودند، به روش نمونه‌گیری آسان انتخاب و به کلینیک شنوایی شناسی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران ارجاع داده شدند. در این تحقیق با توجه به کمبود نمونه‌های مبتلا به اختلال یادگیری همه نمونه‌های شناسایی شده تحت عنوان کلی اختلال یادگیری و بدون هیچ طبقه بندی خاصی استفاده شدند.

در گروه هنجار ۳۱ دانش‌آموز دبستانی (۱۹ پسر و ۱۲ دختر) با همان محدوده سنی مورد بررسی قرار گرفتند. به دلیل اینکه کودکان گروه شاهد از مناطق ۷ و ۸ و ۱۲ بودند، سعی شد کودکان هنجار نیز از همین مناطق انتخاب گردند. لذا پس از مکاتبه با این مناطق و تهیه لیست مدارس ابتدایی آن‌ها، با قرعه‌کشی ۵ مدرسه در این مناطق انتخاب شدند. در هر مدرسه دانش‌آموزانی که معدل آنها بین ۱۹ تا ۲۰ بود انتخاب شدند و با توجه به محدوده سنی مورد نیاز سعی شد تا از تمامی کلاس‌های درسی، دانش‌آموزانی به صورت تصادفی انتخاب شوند. با توجه به احتمال حذف تعدادی از دانش‌آموزان از تحقیق (بدلیل دارا نبودن معیارهای ورود به طرح پژوهشی)، تعداد کل دانش‌آموزان انتخاب شده دو برابر تعداد حجم نمونه پیش‌بینی شده در نظر گرفته شد.

در این پژوهش پس از تاریخچه‌گیری و مشخص کردن معیارهای خروج از طرح (مانند نداشتن سابقه اتولوژیک، مواجهه با

جدول ۱- مقایسه میانگین دامنه‌های TBEOAEs در دو حالت با و بدون نویز در دو گروه مورد بررسی (n=۶۵)

P	میانگین (انحراف معیار) دامنه در گروه شاهد		میانگین (انحراف معیار) دامنه در گروه مورد		فرکانس
	بدون نویز	با نویز	بدون نویز	با نویز	
۰/۰۰	۱۳/۸۷ (۵/۳۲)	۱۵/۷۷ (۵/۴۰)	۱۴/۳۸ (۵/۱۲)	۱۵/۶۴ (۵/۰۳)	۱۰۰۰
۰/۰۰	۱۲/۵۱ (۴/۷۴)	۱۴/۸۰ (۴/۶۵)	۱۲/۵۲ (۶/۱۹)	۱۳/۷۰ (۶/۲۵)	۲۰۰۰
۰/۰۰	۱۲/۳۲ (۶/۷۳)	۱۳/۹۳ (۶/۵۱)	۱۲/۲۰ (۵/۳۹)	۱۳/۵۰ (۵/۶۳)	۳۰۰۰
۰/۰۰	۱۱/۹۰ (۶/۰۸)	۱۳/۳۵ (۵/۹۶)	۱۱/۵۰ (۵/۲۴)	۱۲/۳۵ (۵/۳۵)	۴۰۰۰

در حالت ارائه نویز، نسبت به حالت بدون ارائه آن بود. این یافته با تحقیقات قبلی انجام شده در زمینه مهار مطابقت دارد. در تمامی مطالعاتی که تاکنون روی مهار دگرسویی گسیل‌های صوتی گذرای گوش انجام شده نشان داده شده است که ارائه نویز دگرسویی به هنگام ثبت گسیل‌های صوتی گوش، موجب کاهش دامنه‌های گسیل بدست آمده، می‌شود و این اثر به فعالیت دسته زیتونی - حلزونی داخلی نسبت داده می‌شود. بیش از ۵۰ سال است که به وجود مسیر وایران شنوایی در پستانداران پی برده شده است. قبل از مطالعات انسانی، مطالعات حیوانی انجام شده روی خوکچه هندی و گربه نشان داده اند که مسیر وایران شنوایی همان دسته زیتونی - حلزونی است. در حیوانات با قطع دسته زیتونی - حلزونی متقاطع مشخص شده است که از کنترل مهارای سلول‌های مویی خارجی که مسئول تولید گسیل‌های صوتی گوش هستند، کاسته می‌شود. عملکرد دقیق این مسیر هنوز به درستی شناخته نشده است، ولی گفته می‌شود این مسیر در شنوایی و درک گفتار در حضور نویز زمینه نقش مهمی را بر عهده دارد. (۵، ۶، ۸، ۱۴-۱۰، ۱۶ و ۲۵-۱۸)

یافته مهم دیگر پژوهش حاضر، کاهش بارز میزان مهار TBEOAEs در فرکانس‌های ۱، ۲ و ۴ کیلو هرتز در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری بود. به خوبی اثبات شده که پدیده مهار دگرسویی TBEOAEs ابزار بالینی غیرتهاجمی و ابجکتیو مناسبی برای بررسی عملکرد MOCB است و بنابراین در ارزیابی بالینی مسیرهای وایران شنوایی در ساقه مغز نقش مهمی ایفا می‌کند. (Collet, ۱۹۹۳) یافته‌های حاصله از پژوهش حاضر مبنی

معیار دامنه‌های TBEOAEs گوش راست قبل از ارائه نویز سفید دگرسویی در دو گروه مورد بررسی نشان داده شده است. در تمامی فرکانس‌های مورد بررسی میانگین دامنه TBEOAEs (قبل از ارائه نویز سفید) در گروه هنجار بزرگتر از گروه مبتلا به اختلال یادگیری بود ولی در هیچ یک از فرکانس‌ها، این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود.

مقایسه میانگین دامنه ($p > 0.05$) در دو حالت با و بدون نویز، نشان داد که در همه فرکانس‌های مورد ارزیابی بین میانگین دامنه‌های TBEOAEs در دو حالت قبل و بعد از ارائه نویز، تفاوت آماری معنی‌دار مشاهده می‌شود.

به منظور اندازه‌گیری میزان مهار ایجاد شده در هر فرکانس، تفاضل دامنه‌های TBEOAEs آن فرکانس در دو حالت با و بدون ارائه نویز محاسبه شد و مقدار حاصله به عنوان میزان مهار (بر حسب دسی بل) در نظر گرفته شد.

میانگین میزان مهار در تمامی فرکانس‌های مورد ارزیابی در گروه مبتلا به اختلال یادگیری کمتر از گروه هنجار بود که نتایج آن در جدول ۳ نشان داده شده است. در فرکانس‌های ۱، ۲ و ۴ کیلو هرتز، بین میانگین تغییر دامنه TBEOAEs در هر دو گروه اختلاف معنی‌داری دیده شد، در حالی که در فرکانس ۳ کیلو هرتز تفاوت معنی‌داری بین میانگین تغییر دامنه TBEOAEs بین دو گروه مورد مطالعه مشاهده نشد. ($p > 0.05$)

بحث

یافته مهم پژوهش حاضر، کاهش بارز دامنه‌های TBEOAEs

جدول ۲- مقایسه میانگین و انحراف معیار دامنه مهار TBEOAEs در دو گروه مورد مطالعه (n=۶۵)

دامنه مهار در گروه شاهد			دامنه مهار در گروه مورد		
p	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	فرکانس
۰/۰۴۷	۱/۴۶	۱/۹۰	۰/۹۹	۱/۲۶	۱۰۰۰
۰/۰۰۱	۱/۴۱	۲/۲۹	۱/۰۵	۱/۱۷	۲۰۰۰
Ns*	۱/۵۶	۱/۶۱	۱/۲۱	۱/۲۹	۳۰۰۰
۰/۰۲۵	۱/۰۲	۱/۴۵	۱/۰۷	۰/۸۵	۴۰۰۰

* معنی‌دار نبود

که در کودکان مبتلا به اختلال پردازش شنوایی و یادگیری، دامنه‌های TBEOAEs در حالت قبل از ارائه نویز، بزرگتر از گروه هنجار است. آن‌ها پیشنهاد کردند که مقادیر بزرگتر دامنه‌های TBEOAEs در این گروه، احتمالاً بدلیل کاهش قدرت ذاتی دسته زیتونی - حلزونی داخلی بر سلول‌های مویی خارجی است. (۱۳)، در حمایت از یافته حاصله از پژوهش حاضر، می‌توان به یافته Khalfa و همکاران (۲۰۰۱) بر روی کودکان مبتلا به اوتیسم و سبحانی و همکاران (۱۳۸۴) روی کودکان مبتلا به اختلال یادگیری اشاره کرد. (۵، ۱۳ و ۲۱)، Khalfa و همکاران بیان داشتند که عملکرد مهاری دسته زیتونی - حلزونی داخلی، ارتباطی به دامنه‌های TBEOAEs قبل از ارائه نویز ندارد. از سوی دیگر می‌توان گفت که با توجه به این که گسیل‌های صوتی در سطح گوش داخلی ارزیابی می‌شوند، ثبت آن‌ها در مقادیر برابر با افراد هنجار، نشان دهنده صحت عملکرد دستگاه شنوایی محیطی در دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری است.

نتیجه‌گیری

به طور خلاصه، یافته اصلی پژوهش حاضر، کاهش بارز مهار TBEOAEs در فرکانس‌های ۱، ۲ و ۴ کیلو هرتز در دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری در مقایسه با دانش‌آموزان هنجار بود. با توجه به مطالعات انسانی مختلف مشخص شده که آزمون مهار دگرسویی گسیل‌های صوتی برانگیخته گذرای گوش، ابزار بالینی غیر تهاجمی و ابجکتیوی برای بررسی عملکرد دسته زیتونی - حلزونی داخلی به حساب می‌آید، بنابراین کاهش مهار در این نواحی فرکانسی در دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری،

بر کاهش مهار TBEOAEs در نواحی فرکانسی ۱، ۲ و ۴ کیلو هرتز، یک شاهد نوروفیزیولوژیک برای عملکرد کاهش یافته MOCB در نواحی فرکانسی ذکر شده در دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری است. این یافته مطابق با یافته Veuillet و همکاران (۱۹۹۹)، Khalfa و همکاران (۲۰۰۱)، Muchnik و همکاران (۲۰۰۴) و سبحانی و همکاران (۱۳۸۴) روی کودکان مبتلا به اختلال پردازش شنوایی و یادگیری است. آن‌ها با بررسی CEOAEs در این بیماران، کاهش بارزی در میزان مهار آن گزارش نمودند. با توجه به این که تمامی مطالعات ذکر شده در بالا، با استفاده از محرک کلیک صورت گرفته اند و در تمامی تحقیقات انجام شده روی گسیل‌های صوتی گوش، طیف فرکانسی پاسخ گسیل‌های بدست آمده از محرک کلیک بین ۱ تا ۴ کیلو هرتز، گزارش شده و ناحیه فرکانسی خاصی مسئول درگیری دستگاه و ابران شنوایی در افراد مبتلا به اختلال پردازش شنوایی و یادگیری گزارش نشده است، می‌توان گفت، پژوهش حاضر از جهت تعیین نقاط فرکانسی درگیر در مسیر و ابران شنوایی در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری از اهمیت خاصی برخوردار است. نکته قابل توجه دیگر، عدم تفاوت دامنه‌های TBEOAEs در حالت قبل از ارائه نویز بین دو گروه مورد بررسی است. این نتیجه با یافته Veuillet و همکاران (۱۹۹۹) مغایرت دارد، آن‌ها دریافتند که در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری، دامنه‌های TBEOAEs در حالت قبل از ارائه نویز، کوچکتر از گروه دارای شنوایی هنجار است. Veuillet گزارش نمود که کاهش دامنه‌های TBEOAEs، احتمالاً ناشی از سوءعملکرد دستگاه شنوایی محیطی، می‌باشد. از سوی دیگر Muchnik و همکاران (۲۰۰۴)، به این نتیجه رسیدند

تهران به شماره قرارداد ۸۵-۰۱-۳۲-۳۵۲۵ است. از مسئولین محترم دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران و گروه شنوایی شناسی به خاطر در اختیار گذاشتن امکانات و تجهیزات بالینی و پژوهشی و مسئولین محترم مرکز اختلال یادگیری شماره ۱ و ۲ که در انجام این مطالعه نهایت همکاری را مبذول داشتند و بویژه از والدین دانش آموزان، همچنین از سرکار خانم کریم پور مری بهداشت دبستان ۲۲ بهمن و سایر عزیزانی که در انجام این پژوهش از هیچ همکاری دریغ نفرمودند کمال تشکر را داریم.

منعکس کننده کاهش عملکرد دسته زیتونی - حلزونی داخلی در نواحی فرکانسی مذکور و به تبع آن کاهش فعالیت بازدارندگی این دستگاه در نواحی فرکانسی یاد شده می‌باشد. کاهش میزان مهار در نواحی فرکانسی یاد شده در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری، شاهدهی نوروفیزیولوژیک بر کاهش عملکرد دسته زیتونی- حلزونی داخلی در این کودکان به حساب می‌آید.

سپاسگزاری

این مقاله حاصل طرح پژوهشی مصوب دانشگاه علوم پزشکی

REFERENCES

1. Keith RW. Diagnosing central auditory processing disorders in children. In: Roeser RJ, Valente M, Hasford-Dunn H, editors. Audiology diagnosis. 1st ed. New York: Thieme medical publishers, Inc; 2000.p.338-9.
2. Laurence L, Greenhill MD. Learning disabilities, Implication for psychiatric treatment, Review of Pshchiatry. London England: American Psychiatric Press, Inc; 2000:19(5): 1666-7
3. Kraus N. Auditory pathway encoding and neural plasticity in children with learning problems. Audiol Neurootol 2001; 6(4):221-7.
4. Buki B, Wit HP, Avan P. Olivocochlear efferent vs. middle-ear contributions to the alteration of otoacoustic emissions by contralateral noise. Brain Res 2000; 852(1):140-50.
5. Khalfa S, Bruneau, Roge B, Georgieff N, Veuillet E, Adrain JL, et al. Peripheral auditory asymmetry in infantile autism. Eur J Neurosci 2001; 13(3):628-32.
6. Philibert B, Veuillet E, Collet L. Functional asymmetries of crossed and uncrossed medial olivocochlear efferent pathways in humans. Neurosci Lett 1998; 253(2):99-102.
7. Velenovsky DS, Glattack TJ. Contralateral and binaural suppression of otoacoustic emissions. In: Robbinette MS, Glattake TJ, editors. Otoacoustic emissions clinical applications. 2nd ed. New York: Thieme medical publishers, Inc; 2002.p.163-89.
8. Velenovsky DS, Glattake TJ. The effect of noise bandwidth on the contralateral suppression of transient evoked otoacoustic emissions. Hear Res 2002; 164(1-2):39-48.
9. Kim DO, Dorn PA, Neely ST, Gorga MP. Adaptation of distortion product otoacoustic emission in humans. J Assoc Res folaryngol 2001; 2(1): 1031-40.
10. Uppunda KA, Vanaja CS. Functioning of olivocochlear bundle and speech perception in noise. Ear Hear 2004; 25(2):142-6.
11. Maison S, Micheyl Ch, Andeole G, Gallego S, Collet L. Activation of medial olivocochlear efferent system in humans: influence of stimulus bandwith. Hear Res 2000; 140 (1-2):111-25.
12. Morand N, Khalfa S, Ravazzani P, Tongnola G, Grandori F, Durrant JD, et al. Frequency and temporal

- analysis of contralateral acoustic stimulation on evoked otoacoustic emissions in humans. *Hear Res* 2000; 145(1-2):52-8.
13. Muchnik Ch, Ari-Even Roth D, Othman-Jebara R, Putter-Katz H, Shabtai LE, Hildesheimer M. Reduced medial olivocochlear bundle system function in children with auditory processing disorders. *Audiol Neurootol* 2004; 9(2):107-14.
 14. Giraud AL, Collet L, Chery-Croze S, Magnan J, Chays A. Evidence of a medial olivocochlear involvement in contralateral suppression of otoacoustic emissions in humans. *Brain Res* 1995; 705(1-2):15-23.
 15. Silvia A, Ysunza A. Effect of contralateral masking on the latency of otoacoustic emissions elicited by acoustic distortion product. *Int J Pediatr Otorhinolaringol* 1998; 44(2):125-32.
 16. Veuille E, Collet L, Duclaux R. Effect of contralateral acoustic stimulation on active cochlear micromechanical properties in human subjects, dependence on stimulus variables. *J Neurophysiol* 1991; 65(3):724-35.
 17. Prieve BA, Fitzgerald ST. Otoacoustic emissions. In: Katz J, Burkard FR, Medwestky L, editors. *Handbook of clinical audiology*. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2002.p.443-7.
 18. Killan EC, Kapadia S. Simultaneous suppression of tone burst-evoked otoacoustic emissions-Effect of level and presentation paradigm. *Hear Res* 2006; 212(1-2):65-73.
 ۱۹. ابراهیمی اع، احمدی م، ساروق فراهانی س، فقیه زاده س، سلیم پور ی، زنوزی ر. مقایسه اثر محرکات صوتی بر مهار دگرسویی گسیل‌های صوتی گوش. *توانبخشی* ۱۳۸۳؛ ۵(۳):۱۹-۱۳.
 20. Khalfa S, Micheyl C, Veuille E, Collet L. Peripheral auditory assessment using TEOAEs. *Hear Res* 1998; 121(1-2):29-34.
 ۲۱. سبحانی م. مقایسه عملکرد مسیر وایران شنوایی بین دانش‌آموزان هنجار و مبتلا به اختلالات یادگیری ۱۰-۷ ساله با استفاده از سرکوب گسیل‌های صوتی. [پایان نامه کارشناسی ارشد] دانشگاه علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران ۱۳۸۴.
 22. Yoshikawa H, Smurzynski J, Probst R. Suppression of tone burst evoked otoacoustic emissions in relation to frequency separation. *Hear Res* 2000; 148 (1-2):95-106.
 23. Hood LJ, Berlin ChI, Hurley A, Cecola RP, Bell B. Contralateral suppression of transient otoacoustic emissions in humans: intensity effect. *Hear Res* 1996; 101 (1-2):113-8.
 24. Khalfa S, Collet L. Functional asymmetry of medial olivocochlear system in humans, Towards a peripheral auditory lateralization. *Neuroreport* 1996; 7(5):993-6.
 25. Khalfa S, Micheyl C, Veuille E, Collet L. Evidence of peripheral hearing asymmetry in humans: clinical implications. *Acta Otolaringol* 1997; 117(2):192-6.