Audiol. 2012;21(4):76-83.

Research Article

Deficit of auditory temporal processing in children with dyslexia-dysgraphia

Sima Tajik[1], Mansoureh Adel Ghahraman[1], Ali Akbar Tahaie[1], Fahimeh Hajiabolhassan[1], Leila Jalilvand Karimi[2], Shohreh Jalaie[3]

[1]- Department of Audiology, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Iran
[2]- Department of Audiology, Faculty of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[3]- Department of Biostatistics, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Iran

Received: 12 March 2012, accepted: 23 July 2012

Abstract

Background and Aim: Auditory temporal processing reveals an important aspect of auditory performance, in which a deficit can prevent the child from speaking, language learning and reading. Temporal resolution, which is a subgroup of temporal processing, can be evaluated by gap-in-noise detection test. Regarding the relation of auditory temporal processing deficits and phonologic disorder of children with dyslexia-dysgraphia, the aim of this study was to evaluate these children with the gap-in-noise (GIN) test.

Methods: The gap-in-noise test was performed on 28 normal and 24 dyslexic-dysgraphic children, at the age of 11-12 years old. Mean approximate threshold and percent of corrected answers were compared between the groups.

Results: The mean approximate threshold and percent of corrected answers of the right and left ear had no significant difference between the groups ($p>0.05$). The mean approximate threshold of children with dyslexia-dysgraphia (6.97 ms, SD=1.09) was significantly ($p<0.001$) more than that of the normal group (5.05 ms, SD=0.92). The mean related frequency of corrected answers (58.05, SD=4.98%) was less than normal group (69.97, SD=7.16%) ($p<0.001$).

Conclusion: Abnormal temporal resolution was found in children with dyslexia-dysgraphia based on gap-in-noise test. While the brainstem and auditory cortex are responsible for auditory temporal processing, probably the structural and functional differences of these areas in normal and dyslexic-dysgraphic children lead to abnormal coding of auditory temporal information. As a result, auditory temporal processing is inevitable.

Keywords: Auditory temporal processing, gap-in-noise test, dyslexia, dysgraphia, learning disability

Corresponding author: Department of Audiology, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Nezam Alley, Shahid Shahnazari St., Madar Square, Mirdamad Blvd., Tehran, 15459-13487, Iran. Tel: 009821-22228051-2 ext. 404, E-mail: madel@sina.tums.ac.ir

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-07-01]

مقاله پژوهشی

نقص پردازش زمانی شنوایی در کودکان مبتلا به نارساخوانی‌ـنارسانویسی

سیما تاجیک[۱]، منصوره عادل قهرمان[۱]، علی‌اکبر طاهایی[۱]، فهیمه حاجی ابوالحسن[۱]، لیلا جلیلوند کریمی[۲]، شهره جلایی[۳]

[۱]ـ گروه شنوایی‌شناسی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

[۲]ـ گروه شنوایی‌شناسی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

[۳]ـ گروه آمار زیستی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

چکیده

زمینه و هدف: پردازش زمانی شنوایی جنبهٔ مهمی از عملکرد شنوایی است و نقص در آن می‌تواند مانع کسب گفتار، زبان و خواندن شود. وضوح زمانی از زیرمجموعه‌های پردازش زمانی است و با آزمون‌های تشخیص فاصله قابل ارزیابی است. از آنجا که اختلالات واج‌شناختی کودکان نارساخوان‌ـنارسانویس به نقایص پردازش زمانی شنوایی هم مربوط است، این مطالعه با هدف بررسی نتایج آزمون فاصله در نویز در آنها انجام شده است.

روش بررسی: آزمون فاصله در نویز روی ۲۸ کودک هنجار و ۲۴ کودک نارساخوان‌ـنارسانویس ۱۲-۱۱ ساله انجام شد. سپس میانگین آستانهٔ تقریبی و درصد پاسخ‌های درست در دو گروه مقایسه شد.

یافته‌ها: میانگین آستانهٔ تقریبی و درصد پاسخ‌های درست گوش راست و چپ در دو گروه تفاوتی نداشت. میانگین آستانهٔ تقریبی کودکان نارساخوان‌ـنارسانویس با ۶/۹۷ و انحراف معیار ۱/۰۹ میلی‌ثانیه بیشتر از گروه هنجار با ۵/۰۵ و انحراف معیار ۰/۹۲ میلی‌ثانیه و میانگین پاسخ‌های درست آنها با ۵۸/۰۵ و انحراف معیار ۴/۹۸ درصد کمتر از گروه هنجار با ۶۹/۹۷ و انحراف معیار ۷/۱۶ درصد به‌دست آمد($p<0/001$).

نتیجه‌گیری: وضوح زمانی ناهنجاری در کودکان نارساخوان‌ـنارسانویس براساس آزمون فاصله در نویز دیده شد. از آنجا که نواحی ساقهٔ مغز و قشر شنوایی، بخشی از پردازش زمانی شنوایی را عهده‌دار هستند، احتمالاً تفاوت‌های ساختاری و عملکردی افراد هنجار و نارساخوان‌ـنارسانویس در این نواحی سبب رمزگذاری ناهنجار اطلاعات زمانی شنوایی و در نتیجه نقایص پردازش زمانی شنوایی می‌شود.

واژگان کلیدی: پردازش زمانی شنوایی، آزمون فاصله در نویز، نارساخوانی، نارسانویسی، اختلال یادگیری

(دریافت مقاله: ۹۰/۱۲/۲۲، پذیرش: ۹۱/۵/۲)

مقدمه

نارساخوانی‌ـنارسانویسی (dyslexia-dysgraghia) یکی از انواع اختلال یادگیری (Learning Disability: LD) است که در آن، با وجود هوش هنجار فرد مبتلا، مهارت‌های خواندن و نوشتن به علت نقص در عملکرد سیستم عصبی مرکزی پایین‌تر از سطح مورد انتظار متناسب با سن است. نقایص ادراکی بینایی و شنوایی، ضایعات مغزی و ژنتیک نیز می‌توانند سبب اختلال یادگیری شوند(۱). توانایی دانش‌آموزان در پردازش و تجزیه و تحلیل اصوات زبانی می‌تواند بر کیفیت رشد خواندن و انتقال اصوات زبانی به شکل نوشتاری اثرگذار باشد(۲). تحقیقات در زمینهٔ اختلال عملکرد عصب‌شناختی نارساخوانی نشان می‌دهد که مشکلات واج‌شناختی این افراد ممکن است از نقایص اساسی‌تر مکانیزم ادراکی پایه که مسئول پردازش اطلاعات زمانی شنوایی است ناشی شود. تمایز زمانی ضعیف می‌تواند توجیهی برای تمایز ضعیف اصوات گفتاری باشد. درک ضعیف گفتار به‌دلیل نقایص پردازش شنوایی نمودهای واج‌شناختی مبهمی را ایجاد می‌کند که سبب نقایص آگاهی واج‌شناختی می‌شود(۳). پردازش تحریکات

نویسنده مسئول: تهران، بلوار میرداماد، میدان مادر، خیابان شهید شاه نظری، کوچه نظام، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، گروه شنوایی‌شناسی، کد پستی: ۱۳۴۸۷-۱۵۴۵۹، تلفن: ۲-۲۲۲۲۸۰۵۱-۰۲۱ داخلی ۴۰۴، E-mail: madel@sina.tums.ac.ir

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-07-01]

صوتی متوالی کوتاه یا بسیار سریع که پردازش زمانی (temporal processing) نامیده می‌شود(۴) جنبهٔ مهمی از عملکرد شنوایی است که برای محدودهٔ وسیعی از فعالیت‌های روزانهٔ شنوایی شامل درک گفتار و موسیقی مهم است و نقص در آن می‌تواند مانع کسب گفتار، زبان و خواندن شود. از این رو، طبق بیانیهٔ انجمن گفتار، شنوایی و زبان آمریکا (۲۰۰۵) بررسی این جنبه از عملکرد شنوایی باید در مجموعه آزمون‌های ارزیابی پردازش شنوایی گنجانده شود(۵و۶). وضوح زمانی (temporal resolution) از زیرمجموعه‌های پردازش زمانی است و به کوتاه‌ترین مدتی اطلاق می‌شود که فرد قادر به تفکیک دو تحریک صوتی از یکدیگر باشد(۴). ارزیابی بالینی وضوح زمانی بر الگوهای تشخیص فاصله (gap detection) تکیه دارد(۵). آزمون فاصله در نویز (Gap In Noise: GIN) توسط Musiek (۲۰۰۵) طراحی شده است و وضوح زمانی را ارزیابی می‌کند. حساسیت آن ۷۲ درصد و ویژگی‌اش ۹۴ درصد است(۴). آستانهٔ تقریبی آن در کودکان ۱۸-۷ سال هنجار در محدودهٔ ۵/۰۵-۴/۷ میلی‌ثانیه به‌دست آمده است(۹-۷).

از آنجا که بین اختلال یادگیری و عملکرد ضعیف در انواع آزمون‌های شنوایی مرکزی ارتباط وجود دارد(۱۰و۱۱) با استفاده از آزمون‌های تشخیص اختلال پردازش شنوایی می‌توان افرادی را که دارای پردازش شنوایی هنجار هستند از کسانی که نیاز به ارزیابی و احتمالاً مدیریت بیشتر دارند، تفکیک کرد. میزان اختلال پردازش شنوایی (Auditory processing disorder: APD) در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ۵۰-۳۰ درصد تخمین زده شده است. Iliadou و همکاران (۲۰۰۹) میزان اختلال پردازش زمانی شنوایی را با آزمون تشخیص فاصلهٔ تصادفی (Random Gap Detection Test: RGDT) در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ۵۸ درصد تخمین زدند(۱۰). اما نتایج مطالعات King و همکاران (۲۰۰۳) نشان‌دهندهٔ فقدان اختلال شناسایی فاصله در افراد نارساخوان بود(۱۱). با آن که آزمون‌های دیگر تشخیص فاصله در LD بررسی شده‌اند، اما آزمون GIN تاکنون در این افراد انجام نشده است. با توجه به اهمیت پردازش زمانی شنوایی در کسب گفتار و مهارت‌های خواندن و نوشتن، هدف از انجام این پژوهش ارزیابی پردازش وضوح زمانی با مقایسهٔ نتایج آزمون GIN بین کودکان ۱۲-۱۱ سال هنجار و مبتلا به نارساخوانی‌ـنارسانویسی بود.

روش بررسی

مطالعهٔ مقطعی‌ـمقایسه‌ای حاضر روی ۲۸ کودک هنجار (۲۰ پسر و ۸ دختر) و ۲۴ نارساخوان‌ـنارسانویس (۲۱ پسر و ۳ دختر) در محدودهٔ سنی ۱۲-۱۱ سال (پایهٔ پنجم ابتدایی) صورت گرفت. کودکان مبتلا به نارساخوانی‌ـنارسانویسی از مراکز اختلالات یادگیری یک، دو و سه آموزش و پرورش استثنایی شهر تهران به روش نمونه‌گیری آسان انتخاب شدند. همهٔ کودکان مراجعه‌کننده به این مراکز با علت افت تحصیلی توسط آموزگاران، روان‌شناسان و روان‌پزشکان و سایر متخصصان ارجاع شده بودند. در این مراکز هوش‌بهر کودک با آزمون وکسلر ارزیابی شده و کودکان با هوش‌بهر کمتر از هنجار به مراکز درمانی دیگر ارجاع می‌شوند. بنابراین تمامی کودکان مورد مطالعه از هوش‌بهر هنجار برخوردار بودند. تشخیص نارساخوانی‌ـنارسانویسی آنها توسط کارشناسان مرکز LD و با استفاده از آزمون‌های تشخیصی انجام گرفت. کودکان هنجار با توجه به عملکرد تحصیلی‌شان در درس‌های بخوانیم و املا از مدارس منطقهٔ ۱۲ آموزش و پرورش شهر تهران به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند. از آنجا که ارزشیابی تحصیلی دانش‌آموزان در آموزش و پرورش نمرهٔ بیشتر از ۱۷ را عملکرد تحصیلی مطلوب در نظر می‌گیرد، دانش‌آموزانی انتخاب شدند که در این دو درس نمرهٔ بالاتر از ۱۷ داشتند. از شرایط ورود نمونه‌ها به مطالعه سلامت عمومی، عدم سابقهٔ اختلالات روان‌شناختی و عصب‌شناختی بود که براساس اظهارات والدین و با استفاده از پرسش‌نامه به‌دست آمد. برای رعایت ملاحظات اخلاقی در این پژوهش از والدین کودکان رضایت‌نامه کتبی گرفته شد. کودکان تحت تاریخچه‌گیری (پرسش‌نامه)، ادیومتری، تمپانومتری و آزمون فاصله در نویز قرار گرفتند. برای کنترل برتری مغزی کودکان راست‌دست با استفاده از

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-07-01]

جدول ۱ـ میانگین و انحراف معیار آستانه و درصد پاسخ‌های درست آزمون فاصله در نویز در افراد هنجار و نارساخوان‌ـنارسانویس

	میانگین (انحراف معیار) آستانهٔ تقریبی (میلی‌ثانیه)		میانگین (انحراف معیار) پاسخ‌های درست (درصد)	
گوش	هنجار	نارساخوان‌ـنارسانویس	هنجار	نارساخوان‌ـنارسانویس
راست	۵/۰۳ (۰/۹۶)	۶/۹۱ (۱/۲۴)	۶۹/۵۲ (۸/۱۸)	۵۸/۳۲ (۷/۴۸)
چپ	۵/۰۷ (۱/۰۵)	۷/۰۴ (۱/۱۹)	۷۰/۴۳ (۷/۳۴)	۵۷/۷۷ (۴/۱۶)
هر دو	۵/۰۵ (۰/۹۲)	۶/۹۷ (۱/۰۹)	۶۹/۹۷ (۷/۱۶)	۵۸/۰۵ (۴/۹۸)

پرسش‌نامه Edinburg انتخاب شدند. پس از انجام اتوسکپی، آستانه‌های شنوایی دو گوش در محدودهٔ فرکانسی ۲۵۰ تا ۸۰۰۰ هرتز با استفاده از دستگاه ادیومتر دو کاناله مدل 922 v.2 Orbiter ساخت شرکت Madsen دانمارک از دو مسیر هوایی و استخوانی به‌دست آمد و برای اطمینان از سلامت گوش میانی، ادیومتری ایمیتانس با استفاده از دستگاه Zodiac 901 ساخت شرکت Madsen کشور دانمارک انجام شد. افراد با آستانه‌های شنوایی بهتر از ۱۵ دسی‌بل HL در دو گوش، تمپانوگرام نوع A_n و رفلکس اکوستیک هنجار به‌صورت همان‌طرفی و دگرطرفی وارد این مطالعه شدند. سپس آزمون فاصله در نویز (Musiek 2005) با استفاده از ادیومتر فوق و CD player متصل به آن به‌صورت تک‌گوشی و در سطح ۵۰ دسی‌بل SL نسبت به میانگین آستانهٔ تن خالص انجام شد. نحوهٔ انجام آزمون برای کودک توضیح داده شد و هدفون روی گوش‌های وی گذاشته شد. برای انجام آزمون GIN، نویز پهن باندی (نویز سفید) با مدت زمان شش ثانیه ارائه شد که شامل صفر تا سه فاصله سکوت به‌صورت تصادفی بود. نویز سفید با کامپیوتر ایجاد شده بود و به‌طور یکنواخت بین ۳۲۰۰۰- و ۳۲۰۰۰ با مقدار RMS، ۳۲۰۰۰/sqrt توزیع شده بود. سرعت نمونه‌گیری ۴۴۱۰۰ هرتز بود. مدت فاصله‌های ارائه شده ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۸، ۱۰، ۱۲، ۱۵،۲۰ میلی‌ثانیه بود و فرد آزمایش‌شونده با شناسایی فاصله‌های موجود در تحریک‌های ارائه شده به آزمایشگر پاسخ می‌داد. از فرد آزمایش‌شونده خواسته می‌شد زمانی که متوجه فاصله سکوت می‌شود دکمه را فشار دهد. اگر زمانی که فاصله‌ای وجود نداشت پاسخ داده می‌شد، پاسخ مثبت کاذب تلقی می‌شد. در این بررسی دو پاسخ مثبت کاذب قابل اغماض بود و در صورت تعداد بیشتر، نحوهٔ پاسخ‌دهی دوباره آموزش داده می‌شد. قبل از اجرای آزمون از ۱۰ آیتم تمرینی استفاده می‌شد. دو معیار آستانهٔ تقریبی و درصد پاسخ‌های درست برای ارزیابی این آزمون وجود دارد. کمترین زمانی که آزمایش‌شونده حداقل چهار مورد از شش فاصله موجود را درست تشخیص دهد آستانهٔ تقریبی نامیده می‌شود و درصد پاسخ‌های درست به پاسخ‌های درست فرد در تشخیص فاصله‌های آزمون GIN اشاره دارد. این دو معیار توسط آزمونگر محاسبه و در فرم مخصوص نتایج ثبت می‌شد(۴). آستانهٔ تقریبی دو انحراف معیار بیشتر و درصد پاسخ‌های درست دو انحراف معیار کمتر از میانگین دو گوش کودکان هنجار به‌عنوان معیار جداکنندهٔ (cut off) عملکرد ناهنجار در نظر گرفته شد(۴). کلیهٔ ارزیابی‌ها در کلینیک شنوایی‌شناسی دانشکدهٔ توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران از اسفند ۱۳۸۹ تا خرداد ۱۳۹۰ انجام گرفت. در نهایت، نتایج آزمون فاصله در نویز دو گروه با نرم‌افزار آماری SPSS نسخهٔ ۱۶ و آزمون‌های آماری t زوجی برای مقایسهٔ نتایج بین دو گوش و t مستقل برای بررسی اثر نارساخوانی‌ـنارسانویسی در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

میانگین آستانهٔ تقریبی و درصد پاسخ‌های درست گوش

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-07-01]

راست و چپ در هر دو گروه کودکان هنجار و نارساخوان‌ـنارسانویس به‌دست آمد و اثری از برتری گوش بر پارامترهای آزمون GIN دیده نشد (به‌ترتیب p=۰/۸، p=۰/۵۷، p=۰/۴۳، p=۰/۶۹). به‌دلیل نبود اختلاف معنی‌دار بین نتایج گوش راست و چپ، از داده‌های هر دو گوش میانگین گرفته شد و سپس با آمار تحلیلی بین دو گروه مقایسه شد. میانگین آستانهٔ تقریبی و درصد پاسخ‌های درست کودکان نارساخوان‌ـنارسانویس تفاوت آماری معنی‌داری در مقایسه با کودکان هنجار نشان داد(p<۰/۰۰۱). آنها میانگین آستانهٔ تقریبی بیشتر و درصد پاسخ‌های درست کمتری نسبت به کودکان هنجار کسب کردند (جدول ۱).

معیار جداکننده برای آستانهٔ تقریبی ۶/۸۹ میلی‌ثانیه و برای پاسخ‌های درست ۵۵/۶۵ درصد به‌دست آمد. ۲۷ کودک هنجار (۹۶ درصد) عملکرد بهتری از معیار ناهنجار در آزمون GIN داشتند. فقط یکی از کودکان هنجار آستانهٔ تقریبی ۸ میلی‌ثانیه و پاسخ‌های درست ۵۴/۱۶ درصد به‌دست آورد. ۱۵ نارساخوان‌ـنارسانویس (۶۲ درصد) در آستانهٔ تقریبی، هشت نفر (۳۳/۳۳٪) از آنها در پاسخ‌های درست و هفت (۲۹٪) نارساخوان‌ـنارسانویس با در نظر گرفتن هر دو پارامتر عملکرد ناهنجار داشتند. به عبارت دیگر، از ۲۴ کودک نارساخوان‌ـنارسانویس مورد بررسی، ۱۶ نفر (۶۷٪) حداقل در یک پارامتر اختلال نشان دادند.

بحث

کودکان نارساخوان‌ـنارسانویس پژوهش حاضر نقص بیشتری در RGDT در مقایسه با کودکان با توانایی خواندن و نوشتن هنجار نشان دادند. آنها آستانهٔ تقریبی بالاتر و درصد پاسخ‌های درست کمتری داشتند. اما با مقایسهٔ این دو پارامتر بین گوش راست و چپ در هیچ‌یک از دو گروه تفاوت آماری معنی‌داری دیده نشد. آزمون GIN در افراد مبتلا به LD انجام نشده است، اما می‌توان به تحقیقات این آزمون در کودکان هنجار و آزمون‌های دیگر تشخیص فاصله در افراد LD اشاره کرد. Perez و Pereira (۲۰۱۰) برای ایجاد معیار رشد هنجار وضوح زمانی، آزمون GIN را روی ۹۲ کودک ۱۲–۱۱ سال هنجار بدون سابقه‌ای از مشکلات گوشی، عصبی، شناختی و یادگیری اجرا کردند که در آن میانگین آستانهٔ تقریبی ۵/۰۵ میلی‌ثانیه و پاسخ‌های درست ۷۱/۷۰ درصد به‌دست آمد(۷). پژوهش Amaral و Colella-Santos (۲۰۱۰) که روی ۷۵ کودک ۱۰–۸ سال با شنوایی هنجار و بدون مشکلات یادگیری، به‌منظور بررسی عملکرد توانایی پردازش زمانی با آزمون GIN انجام شده بود، اختلافی در آستانهٔ تقریبی و درصد پاسخ‌های درست آزمون GIN بین گوش راست و چپ نشان نداد و میانگین ۴/۷ میلی‌ثانیه و۷۳/۶۰ درصد به‌دست آمد(۸). Shinn و همکاران (۲۰۰۹) آزمون GIN را با هدف تعیین کاربرد آن در جمعیت کودکان، روی ۷۲ کودک هنجار در محدودهٔ سنی ۱۸–۷ سال در شش گروه سنی اجرا کردند و نتایج اختلاف آماری بین دو گوش و گروه‌های سنی مختلف نشان نداد(۹). Musiek و همکاران (۲۰۰۵) آستانه‌های تشخیص فاصله مشابه را برای گوش راست و چپ (۴/۹ و ۴/۸ میلی‌ثانیه) ۵۰ فرد بزرگسال با شنوایی هنجار، و افزایش آستانهٔ تشخیص فاصله را در گوش راست ۸/۵ میلی‌ثانیه و در گوش چپ ۷/۷ میلی‌ثانیه در ۱۸ فرد با درگیری سیستم شنوایی مرکزی گزارش کردند. نتایج پژوهش آنها آزمون فاصله در نویز را یک ابزار بالینی معتبر در ارزیابی وضوح زمانی با تمرکز بر بیماران با درگیری سیستم شنوایی مرکزی نشان داد(۴). به این ترتیب در مطالعات مختلف، اثری از برتری گوشی در آزمون‌های تشخیص فاصله دیده نشد. فقدان تفاوت بین گوشی نشان‌دهندهٔ این است که توانایی زمانی اندازه‌گیری شده با آزمون فاصله در نویز به‌طور متقارن تکامل می‌یابد و اثری از برتری گوشی و نیمکره‌ای دیده نمی‌شود(۹). Sharma و همکاران (۲۰۰۶) توانایی پردازش شنوایی کودکان با اختلال خواندن را با آزمون‌های رفتاری شنوایی مرکزی ارزیابی کردند و افزایش آستانهٔ آزمون RGDT را در ۲۳ نارساخوان در محدودهٔ سنی ۱۲–۸ سال نسبت به افراد گروه هنجار و نارساخوانی درمان شده ثبت کردند(۳). Iliadou و همکاران (۲۰۰۹) پردازش زمانی شنوایی را در ۱۲۷ کودک ۱۶–۸ سال

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-07-01]

مبتلا به LD بررسی کردند و افزایش آستانهٔ آزمون RGDT را نشان دادند(۱۰). نتایج مطالعهٔ King و همکاران (۲۰۰۳) برای تعیین میزان اختلال پردازش شنوایی در ۱۱ فرد بزرگسال نارساخوان، آزمون RGDT را شاخص مهمی برای تفاوت میان دو گروه شاهد نارساخوان نشان نداد(۱۱). از آنجا که آزمون GIN در LD بررسی نشده است و در این بررسی به مقایسهٔ نتایج این آزمون با آزمون‌های دیگر وضوح زمانی پرداخته شد، لازم است به متغیرهای مربوط به نوع و نحوهٔ ارائهٔ تحریک، روش پاسخ‌گویی و غیره توجه شود.

در این پژوهش معیار اختلال آستانهٔ تقریبی ۶/۸۹ میلی‌ثانیه و برای پاسخ‌های درست ۵۵/۶۵ درصد به‌دست آمد. در مطالعهٔ Amaral و Colella-Santos (۲۰۱۰) معیار جداکننده برای عملکرد هنجار و ناهنجار در آزمون GIN برای آستانهٔ تقریبی ۶/۱ میلی‌ثانیه و پاسخ‌های درست ۶۰ درصد به‌دست آمد(۸). Musiek و همکاران (۲۰۰۵) معیار ناهنجار درصد پاسخ‌های درست را ۵۴ درصد ذکر کردند(۴). در پژوهش حاضر ۹۶ درصد کودکان هنجار وضوح زمانی مطلوبی براساس آزمون GIN داشتند. در مطالعهٔ Musiek و همکاران (۲۰۰۵)، ۹۴ درصد افراد شاهد عملکرد هنجار نشان دادند(۴). Iliadou و همکاران (۲۰۰۹) میزان اختلال پردازش زمانی با GDT را در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ۵۸ درصد تخمین زدند(۱۰).

تفاوت‌های ساختاری در مغز افراد نارساخوان، در مقایسه با افراد با توانایی خواندن هنجار، دیده شده است. برای مثال، مطالعات الگوی متفاوتی از کمتر بودن نورون‌های بزرگ و بیشتر شدن نورون‌های کوچک در هسته‌های زانویی داخلی (medial geniculate) تالاموس افراد نارساخوان را نشان داده‌اند. در نمونه‌های حیوانی این تفاوت در اندازه هسته‌های زانویی داخلی سبب نقایص پردازش زمانی شنوایی شده است(۱۲). برخی کودکان مبتلا به LD اختلال زمانی در سطح ساقهٔ مغز فوقانی، یعنی برجستگی تحتانی (inferior colliculus) و نوار جانبی (lateral lemniscus) و قشر شنوایی در پاسخ به اصوات گفتاری و غیرگفتاری نشان می‌دهند(۱۳). براساس Cohen-Mimran و Sapir (۲۰۰۷) به نقل از Tallal و همکاران، مغز افراد نارساخوان قادر نیست محرک‌های گفتاری کوتاه و متوالی نظیر انتقال سازه‌ها، نویز طیفی موجود در همخوان‌های انفجاری و تفاوت آستانهٔ واکی در همخوان‌های واکدار و بی‌واک را به‌طور مؤثر و قابل اعتماد پردازش کند. کودکان نارساخوان ممکن است در کسب مهارت‌های واج‌شناختی لازم برای انطباق واج با نویسه و رمزگذاری و رمزگشایی مناسب و خودکار واژه‌ها هنگام خواندن و نوشتن مشکل داشته باشند(۱۴). این ارتباط بین رمزگذاری تحت قشری گفتار و خواندن نشان می‌دهد که ناهم‌زمانی عصبی در نارساخوانی وجود دارد. اختلال در مادهٔ سفید و تفاوت‌هایی در اندازه و شکل جسم پینه‌ای در افراد نارساخوان گزارش شده است که می‌تواند دال بر مشکلات پردازش اطلاعات شنوایی و بینایی سریع باشد. آکسون‌های بزرگ‌تر در جسم پینه‌ای و میلینه شدن کامل در افراد هنجار به انتقال سریع‌تر و کاراتر محرک‌ها کمک می‌کند(۱۲). مطالعات الکتروانسفالوگرافی (Electroencephalography: EEG) بزرگسالان نارساخوان کاهش پاسخ قشر شنوایی به محرک‌های شنوایی متوالی سریع و کوتاه را نشان داده است(۱۳). نقص در پردازش اطلاعاتی که سریع تغییر می‌کنند یکی از منابع محتمل اختلال پردازش شنوایی است. افراد با سیستم عصبی شنوایی آسیب‌دیده به فاصله‌های زمانی طولانی‌تری برای شناسایی فاصله‌ها نیاز دارند. گفتار سریع فاصله‌های کوتاه‌تری دارد و وضوح زمانی ضعیف می‌تواند شناسایی فاصله‌های کوتاه را مشکل کند و سبب ایجاد مشکل در نگه‌داشتن اصوات جدا از یکدیگر شود. در حقیقت، وضوح زمانی ضعیف می‌تواند توجیهی برای تمایز ضعیف اصوات گفتاری باشد که یکی از مشخصات عمدهٔ افراد نارساخوان‌ـنارسانویس است(۳،۶و۱۳).

در مجموع با استفاده از نتایج یک آزمون سابجکتیو به‌تنهایی نمی‌توان به اظهار نظری قطعی رسید. بهتر است نتایج چندین آزمون با یکدیگر همراه شوند و یا با آزمون‌های آبجکتیو مربوط مقایسه شوند. با این وجود یافته‌های این پژوهش می‌تواند اهمیت پردازش زمانی شنوایی در نارساخوانی‌ـنارسانویسی و لزوم ارزیابی پردازش زمانی در پروتکل تشخیص و پیگیری اقدامات

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-07-01]

توانبخشی در LD را مورد تأکید قرار دهد. پیشنهاد می‌شود مجموعه آزمون‌های پردازش شنوایی در سایر گروه‌های مبتلا به LD انجام شود و اثر شدت آن در پردازش زمانی شنوایی بررسی شود. همچنین براساس نتایج این پژوهش آزمون غربالگری GIN نیز طراحی شود.

نتیجه‌گیری

وضوح زمانی ناهنجاری در کودکان نارساخوان‌ـنارسانویس براساس آزمون GIN دیده شد. از آنجا که بخشی از پردازش زمانی شنوایی در نواحی ساقهٔ مغز و قشر شنوایی انجام می‌شود، احتمالاً تفاوت‌های ساختاری و عملکردی افراد هنجار و نارساخوان‌ـنارسانویس در این نواحی سبب رمزگذاری ناهنجار اطلاعات زمانی شنوایی و در نتیجه نقایص پردازش زمانی شنوایی می‌شود. با توجه به میزان بالای نقص پردازش زمانی شنوایی در کودکان نارساخوان‌ـنارسانویس، شناسایی و توانبخشی مناسب کودکان با نقص پردازش شنوایی زمانی مهم به‌نظر می‌رسد. بهبود پردازش زمانی شنوایی می‌تواند به پیشرفت مهارت‌های کلامی و آموزشی منجر شود.

سپاسگزاری

در پایان از شورای تحقیقات آموزش و پرورش، مسئولان محترم مراکز اختلال یادگیری یک، دو و سه، مدیریت مدارس آموزش و پرورش منطقهٔ ۱۲ و خانواده‌های کودکان شرکت‌کننده در پژوهش تشکر و قدردانی می‌گردد.

REFERENCES

1. Berninger VW, Nielsen KH, Abbott RD, Wijsman E, Raskind W. Writing problems in developmental dyslexia: under-recognized and under-treated. J Sch Psychol. 2008;46(1):1-21.
2. Yalçinkaya F, Muluk NB, Sahin S. Effects of listening ability on speaking, writing and reading skills of children who were suspected of auditory processing difficulty. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2009;73(8):1137-42.
3. Sharma M, Purdy SC, Newall P, Wheldall K, Beaman R, Dillon H. Electrophysiological and behavioral evidence of auditory processing deficits in children with reading disorder. Clin Neurophysiol. 2006;117(5):1130-44.
4. Musiek FE, Shinn JB, Jirsa R, Bamiou DE, Baran JA, Zaida E. GIN (Gaps-In-Noise) test performance in subjects with confirmed central auditory nervous system involvement. Ear Hear. 2005;26(6):608-18.
5. Zamyslowska-Szmytke E, Fuente A, Niebudek-Bogusz E, Sliwinska-Kowalska M. Temporal processing disorder associated with styrene exposure. Audiol Neurootol. 2009;14(5):296-302.
6. Rawool VW. Temporal processing in the auditory system. In: Geffner D, Ross-Swain D, editors. Auditory processing disorders: Assessment, management, and treatment. San Diego: Plural Publishing, Inc; 2007. p. 117-37.
7. Perez AP, Pereira LD. The gap in noise test in 11 and 12-year-old children. Pro Fono. 2010;22(1):7-12.
8. Amaral MI, Colella-Santos MF. Temporal resolution: performance of school-aged children in the GIN Gaps-in-noise test. Braz J Otorhinolaryngol. 2010;76(6):745-52.
9. Shinn JB, Chermak GD, Musiek FE. GIN (gaps-in-noise) performance in the pediatric population. J Am Acad Audiol. 2009;20(4):229-38.
10. Iliadou V, Bamiou DE, Kaprinis S, Kandylis D, Kaprinis G. Auditory Processing Disorders in children suspected of Learning Disabilities-a need for screening? Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2009;73(7):1029-34.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-07-01]

11. King WM, Lombardino LJ, Grandell CC, Leonard CM. Comorbid auditory processing disorder in developmental dyslexia. Ear Hear. 2003;24(5):448-56.
12. Huttunen-Scott T. Auditory duration discrimination in children with reading disorder, attention deficit or both. Jyväskylä, Finland: University of Jyväskylä; 2009.
13. Banai K, Kraus N. Neurobiology of (central) auditory processing disorder and language-based learning disability. In: Musiek FE, Chermak GD, editors. Handbook of (central) auditory processing disorders: volume 1: auditory neuroscience and diagnosis. 1st ed. San Diego: Plural Publishing Inc; 2007;89-116.
14. Cohen-Mimran R, Sapir S. Auditory temporal processing deficits in children with reading disabilities. Dyslexia. 2007;13(3):175-92.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-07-01]