

## **Research Article**

# **Comparative evaluation of auditory attention in 7 to 9 year old learning disabled students**

**Fereshteh Amiriani<sup>1</sup> - Ali akbar Tahaei<sup>1</sup> - Mohammad Kamali<sup>2</sup>**

1- Department of Audiology, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Iran

2- Department of Rehabilitation Management, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Iran

Received: 4 June 2010, accepted: 21 November 2010

### **Abstract**

**Background and Aim:** Learning disability is a term refers to a group of disorders manifesting listening, reading, writing, or mathematical problems. These children mostly have attention difficulties in classroom that leads to many learning problems. In this study we aimed to compare the auditory attention of 7 to 9 year old children with learning disability to non- learning disability age matched normal group.

**Methods:** Twenty seven male 7 to 9 year old students with learning disability and 27 age and sex matched normal controls were selected with unprobable simple sampling. 27 In order to evaluate auditory selective and divided attention, Farsi versions of speech in noise and dichotic digit test were used respectively.

**Results:** Comparison of mean scores of Farsi versions of speech in noise in both ears of 7 and 8 year-old students in two groups indicated no significant difference ( $p>0.05$ ) Mean scores of 9 year old controls was significant more than those of the cases only in the right ear ( $p=0.033$ ). However, no significant difference was observed between mean scores of dichotic digit test assessing the right ear of 9 year-old learning disability and non learning disability students ( $p>0.05$ ). Moreover, mean scores of 7 and 8 year- old students with learning disability was less than those of their normal peers in the left ear ( $p>0.05$ ).

**Conclusion:** Selective auditory attention is not affected in the optimal signal to noise ratio, while divided attention seems to be affected by maturity delay of auditory system or central auditory system disorders.

**Keywords:** Auditory attention, speech in noise test, dichotic digit test, learning disability

---

**Corresponding author:** Department of Audiology, Faculty 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. 268, E-mail: a.tahaei@yahoo.com

## بررسی مقایسه‌ای توجه شنیداری در دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری و عادی ۷-۹ ساله

فرشته امیریانی<sup>۱</sup> - علی اکبر طاهایی<sup>۱</sup> - محمد کمالی<sup>۲</sup>

۱- گروه شنوایی‌شناسی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران  
۲- گروه مدیریت توانبخشی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

### چکیده

**زمینه و هدف:** اختلال یادگیری که به گروهی ناهمگن از اختلال‌ها اشاره دارد و ممکن است با مشکل در شنیدن، خواندن، نوشتن یا توانایی ریاضی بروز یابد. این کودکان به خاطر مشکل ناکارایی توجه در کلاس با مشکلات تحصیلی زیادی روبه‌رو می‌گردند. این پژوهش با هدف مقایسه توجه شنیداری در این گروه از کودکان با گروه عادی انجام گرفته است.

**روش بررسی:** تعداد ۲۷ دانش‌آموز پسر مبتلا به اختلال یادگیری ۷-۹ ساله به صورت غیراحتمالی ساده از بین نمونه‌های در دسترس انتخاب شدند، و ۲۷ دانش‌آموز پسر عادی به عنوان گروه شاهد وارد این پژوهش شدند. جهت بررسی توجه شنیداری، انتخابی و تقسیم شده، به ترتیب از آزمون‌های گفتار در نویز فارسی و اعداد دایکوتیک استفاده شد.

**یافته‌ها:** میانگین امتیاز گفتار در نویز در مقایسه هر دو گوش گروه مبتلا به اختلال یادگیری، در سنین ۷ و ۸ سال، اختلاف معنی‌دار با میانگین امتیاز در گروه عادی نشان نداد ( $p > 0/05$ ). در مقایسه بین ۹ ساله‌ها تنها در گوش راست میانگین امتیاز دانش‌آموزان عادی بیشتر بود ( $p = 0/033$ ). در اعداد دایکوتیک، بین میانگین امتیازها در گوش راست بین دو گروه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ( $p > 0/05$ ). اما در سنین ۷ و ۸ سال در گوش چپ میانگین امتیاز دانش‌آموزان عادی بیشتر بود ( $p < 0/05$ ). **نتیجه‌گیری:** در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری در نسبت سیگنال به نویز مطلوب، توجه شنیداری انتخابی متأثر نمی‌شود لیکن به نظر می‌رسد توجه شنیداری تقسیم‌شده به دلیل عدم رشد کامل سیستم شنوایی مرکزی و یا اختلال پردازش شنیداری مرکزی متأثر می‌گردد.

**واژگان کلیدی:** توجه شنیداری، آزمون گفتار در نویز، آزمون اعداد دایکوتیک، اختلال یادگیری

(دریافت مقاله: ۸۹/۳/۱۴، پذیرش: ۸۹/۸/۳۰)

### مقدمه

۱ تا ۳ درصد گزارش شده است (۲). کودکان مبتلا به LD پس از ورود به مدرسه با محیط و موقعیت‌های پرچالش شنیداری مواجه می‌شوند که توجه مورد نیاز آنها را برای یادگیری تحت تأثیر قرار می‌دهد (۳ و ۴). تحقیقات نشان می‌دهد که توجه شنیداری برای یادگیری ضروری و پیش‌نیاز یادگیری درکی است. از آنجایی که توانایی توجه همراه با تمرکز مهارتی است که همه افراد به‌ویژه دانش‌آموزان برای یادگیری به آن نیاز دارند، این کودکان برای دریافت آموزش مناسب باید قادر

کودکان مبتلا به اختلال یادگیری (Learning Disabled: LD) در یک یا چند فرایند اساسی روانی دخیل در فهمیدن یا کاربرد زبان شفاهی یا کتبی اختلال نشان می‌دهند. نمودهای این اختلال ممکن است به صورت اختلال در گوش دادن، سخن گفتن، خواندن، نوشتن، هجی کردن یا ریاضیات باشد. این اختلال‌ها معمولاً ناشی از ضایعه‌های سیستم عصبی مرکزی است و بسته به منطقه ضایعه، نمودهای متفاوتی دارند (۱). آمار این کودکان در جوامع مختلف متفاوت است، ولی به طور میانگین حدود

باشند که به دستورالعمل‌ها توجه و بر روی جزئیات تمرکز نمایند و یاد بگیرند که تنها محرک هدف را انتخاب کرده و از محرک‌های رقابتی چشم‌پوشی نماید. این رویه توجه شنیداری انتخابی (auditory attention selective) نامیده می‌شود (۵). توجه انتخابی به ما کمک می‌کند تا تعداد محرک‌ها را که در واحد زمان پردازش می‌کنیم، محدود نماییم و در واقع توانایی تمرکز انتخابی بر روی بخشی از محرک غیررقابتی است (۶). علاوه بر این، از فرد انتظار می‌رود که توانایی تقسیم توجه بین دو یا چند ورودی، و یا به عبارتی توجه و کنترل دو یا چند وظیفه (همانند نکته‌برداری در حین گوش کردن) را نیز در یک زمان داشته باشد که این رویه را توجه شنیداری تقسیم‌شده (divided auditory attention) می‌نامند (۷).

از جمله مهم‌ترین آزمون‌های مرکزی شنوایی که برای بررسی توجه شنیداری (انتخابی و تقسیم‌شده) به کار می‌روند می‌توان به آزمون گفتار در نویز (Speech in Noise: SIN) و اعداد دایکوتیک (Dichotic Digit Test: DDT) اشاره کرد (۷). برای اجرای آزمون گفتار در نویز در کودکان از فهرست کلمات تک‌هجایی استاندارد شده متناسب با سن کودک استفاده می‌شود. از آنجایی که کودکان گفتار در نویز را به خوبی بزرگسالان تشخیص نمی‌دهند، برای اجرای آزمون از نسبت سیگنال به نویز (Signal to Noise Ratio: SNR) مناسب‌تر و بالاتری استفاده می‌کنند (۸). Keith در سال ۱۹۸۱ نسبت سیگنال به نویز +۹ دسی‌بل را در کودکان پیشنهاد کرد و نتایجی را که Rupp در ۱۹۸۳ برای فهرست کلمات متوازن آوایی کودکانی‌ها (Phonetically Balanced Kindergarten: PBK) در نسبت سیگنال به نویز صفر دسی‌بل منتشر کرده است به خوبی نشان می‌دهد که در این گروه سنی باید نسبت سیگنال به نویز بالاتر از صفر دسی‌بل به کار برده شود (۸).

اعداد دایکوتیک (DDT) نیز برای بررسی کودکان مبتلا به اختلال‌های شنیداری مورد استفاده قرار گرفته است و به جهت دارا بودن بار معنایی ساده و نیازمندی نسبتاً پایین به سیستم حافظه می‌تواند به طور محدودتری وضعیت پردازش زبانی شنوایی

را بررسی نماید و علاوه بر این می‌تواند به ارزیابی توجه شنیداری تقسیم شده به‌طور اختصاصی بپردازد (۹). محققان با استفاده از DDT دریافتند که چنانچه کم‌شنوایی محیطی افزایش یابد، امتیازات کلی به میزان قابل ملاحظه کاهش پیدا می‌کند و از آنجایی که کم‌شنوایی محیطی می‌تواند بر نتایج گفتار در نویز نیز تأثیر بگذارد، کودکان مورد آزمایش باید دارای شنوایی هنجار کمتر یا مساوی ۲۰ دسی‌بل HL باشند (۳).

ارزیابی ادیولوژیک سیستم عصبی شنوایی مرکزی روشی است که پیشینه استفاده از آن به مطالعات Bocca و همکاران در اواسط دهه ۱۹۵۰ باز می‌گردد. آزمون‌های دایکوتیک شنوایی نخستین بار در سال ۱۹۵۴ توسط Broadbent معرفی شدند. وی از شیوه دایکوتیک برای شبیه‌سازی بار توجهی‌ای که کنترل‌کنندگان پرواز به‌واسطه دریافت هم‌زمان اطلاعات چندین پرواز متحمل می‌شدند، استفاده کرد (۱۰). اما نخستین بار Kimura نسخه امروزی آزمون‌های دایکوتیک را با اهداف بالینی مطرح نمود. مطالعات گسترده وی طی دهه ۱۹۶۰ اهمیت کاربرد این آزمون‌ها در بررسی عدم تقارن نیمکره‌های مغزی و اختلال عملکرد مغز را نشان داد. به علاوه، نتایج مطالعات Kimura نشان داد که کودکان محرک‌های گوش راست را بهتر از گوش چپ به یاد می‌آورند. این یافته به‌عنوان شاخصی از اختصاصی بودن نیمکره چپ برای زبان تفسیر شد. به دنبال مطالعات Kimura گرایش به این آزمون‌ها به‌طور چشمگیری افزایش یافت، به طوری که در سال ۱۹۷۶ Berlin MC و Neil سپید مطالعه در زمینه آزمون‌های دایکوتیک را مورد تحلیل و بررسی قرار دادند (۱۱).

در بررسی آزمون SIN در سال ۱۹۷۹ Elliot و همکاران دریافتند که شناخت کلمات تک‌هجایی در نویز در دبستانی‌های عادی نسبت به گروه مبتلا به LD بهتر است (۱۲).

در سال ۱۹۸۳ Cherry و همکاران با استفاده از فهرست‌های شناسایی تصویر از طریق فهم واژه (Word Intelligibility by Picture Identification: WIPI) حضور نویز سفید و نسبت سیگنال به نویز صفر دسی‌بل به بررسی مهارت‌های توجه شنیداری انتخابی کودکان مبتلا به LD، در

### روش بررسی

این بررسی روی ۵۴ دانش‌آموز شامل ۲۷ پسر عادی ۹-۷ ساله در پایه‌های اول، دوم و سوم دبستان و با میانگین آستانه‌های شنوایی راه هوایی کمتر یا مساوی ۲۰ دسی‌بل HL و امتیاز تمایز گفتار (Speech Discrimination Score: SDS) بیش از ۸۰ درصد و بدون اختلال شنوایی، گفتاری و زبانی، بیش‌فعالی/نقص توجه و اوتیسم، و ۲۷ دانش‌آموزان پسر مبتلا به LD ۹-۷ ساله و با میانگین آستانه‌های شنوایی راه هوایی کمتر یا مساوی ۲۰ دسی‌بل HL و SDS بیش از ۸۰ درصد و بدون معلولیت‌های جانبی مانند نابینایی، عقب‌ماندگی ذهنی، اختلال شنوایی، گفتاری و زبانی، بیش‌فعالی/نقص توجه و اوتیسم انجام گرفت.

کودکان مبتلا به LD که در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفتند از کودکان تحت آموزش در مراکز اختلال یادگیری ۱ و ۲ واقع در یوسف‌آباد بودند. روند پذیرش این کودکان در این مراکز به این نحو است که آنها به‌دنبال مراجعه به این مراکز برای تشخیص اختلال یادگیری تحت آزمون وکسلر و آزمون‌های زیرمجموعه آن که برای اندازه‌گیری هوش عمومی، هوش کلامی و هوش عملکردی است قرار می‌گیرند. در صورت وجود تفاوت معنی‌دار میان امتیازهای هوش‌بهر کلامی و عملکردی، فرضیه عدم هماهنگی (عدم هماهنگی امتیازهای دروس مختلف در یک سطح کلامی خاص) و در نتیجه وجود اختلال یادگیری مطرح می‌شود که در صورت تأیید این فرضیه توسط روان‌پزشک، کودک مبتلا به LD شناخته می‌شود و در آن مرکز تحت آموزش قرار می‌گیرد (۱).

لازم به ذکر است که در بررسی DDT در دانش‌آموزان عادی کلاس دوم یکی از افراد مورد مطالعه به‌دلیل نشان دادن پدیده برتری گوش چپ در عین راست دست بودن، و علی‌رغم کم بودن نمونه، حذف گردید.

پس از کسب موافقت والدین ابتدا کودکان تحت معاینه اتوسکپی (اتوسکپ مدل Heine، ساخت کشور آلمان) قرار می‌گرفتند در صورتی که سرومن یا جسم خارجی و همچنین آسیب‌های مربوط به پرده تیمپان و مجرای گوش مشاهده می‌شد

مقایسه با گروه هنجار ۹-۷ سال، پرداختند که نتایج نشان داد توانایی توجه شنیداری انتخابی کودکان مبتلا به LD در مقایسه با گروه شاهد متأثر می‌گردد (۳). در تحقیق دیگری که در سال ۲۰۰۷ توسط Garcia و همکاران انجام گردید، توجه شنیداری در ۴۰ کودک ۹/۶ ساله و ۱۰/۱۱ ساله هنجار و ۲۰ کودک نه سال و پنج ماه و ۱۱ سال و ۱۰ ماه مبتلا به LD با استفاده از آزمون قابلیت درکی گفتار (Pediatric Speech Inteligibility test: PSI) مورد بررسی قرار گرفت که نتایج توانایی توجه شنیداری انتخابی کودکان مبتلا به LD، در مقایسه با گروه شاهد، کاهش نشان داد (۵).

بررسی آزمون SIN در سال ۲۰۰۹ توسط Iliadou و همکاران در حضور نویز همهمه‌ای (Babble Noise) و نسبت سیگنال به نویز +۸ دسی‌بل نشان داد که نتایج گوش چپ در کودکان مبتلا به LD کاهش نشان می‌دهد (۱۳).

در بررسی توجه شنیداری تقسیم‌شده در سال ۱۹۸۱ Koomar و همکاران به بررسی DDT در کودکان ۱۰-۷ ساله مبتلا به LD در مقایسه با کودکان عادی پرداختند که نتایج نشان داد کودکان مبتلا به LD عملکرد ضعیف‌تری را در گوش چپ نسبت به گروه شاهد نشان می‌دهند (۱۴). در سال ۲۰۰۸ Moncrieff و همکاران در بررسی دیگری DDT را در کودکان مبتلا به LD در مقایسه با کودکان عادی مورد بررسی قرار دادند که نتایج عملکرد ضعیف‌تر گوش چپ در کودکان مبتلا به LD را نسبت به گروه شاهد نشان داد (۱۵). در سال ۲۰۰۹ نیز Iliadou و همکاران به بررسی DDT در کودکان ۸ تا ۱۵ ساله مبتلا به LD پرداختند که نتایج این بررسی نشان داد عملکرد گوش چپ در کودکان مبتلا به LD ضعیف‌تر است (۱۳).

با توجه به پژوهش‌های گذشته و اهمیت توجه شنیداری در امر یادگیری به‌ویژه در کودکان مبتلا به LD و عدم بررسی این جنبه از توانایی این کودکان در ایران، پژوهش حاضر با هدف بررسی توجه شنیداری در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری پرداخته و یافته‌های این مطالعه می‌تواند در روند آموزش کودکان مبتلا به LD نقش مهمی ایفا نماید.

جدول ۱- میزان امتیاز آزمون گفتار در نویز در گوش راست و چپ در دانش‌آموزان عادی و مبتلا به اختلال یادگیری

میانگین (انحراف معیار) امتیازها در دانش‌آموزان LD			میانگین (انحراف معیار) امتیازها در دانش‌آموزان عادی		
تعداد	گوش راست	گوش چپ	تعداد	گوش راست	گوش چپ
۱۲	۶۲/۶۷(۹/۶۹۸)	۵۲/۶۷(۱۴/۲۳۵)	۱۲	۶۶/۳۳(۶/۷۰۶)	۵۰/۳۳(۱۰/۴۳۹)
۷	۶۴/۰۰(۱۷/۵۸۸)	۵۲/۰۰(۱۳/۰۶۴)	۷	۶۲/۲۹(۵/۵۸۹)	۵۴/۲۹(۸/۹۰۲)
۸	۶۵/۵۰(۹/۷۸۳)	۶۳/۵۰(۹/۱۸۱)	۸	۷۷/۵۰(۱۰/۴۶۱)	۶۶/۰۰(۱۵/۱۱۹)
۲۷	۶۳/۸۵(۱۱/۷۶۶)	۵۵/۷۰(۱۳/۲۱۷)	۲۷	۶۸/۵۹(۹/۶۵۳)	۵۶/۰۰(۱۳/۱۲۷)

شرکت Brüel&Kjær کشور دانمارک نیز این نسبت تأیید گردید) انجام می‌شد. در آزمون اعداد دایکوتیک نیز ارائه در سطح راحتی (۱۶) انجام می‌شد. به کودک آموزش داده می‌شد که اعداد متفاوتی را به‌طور هم‌زمان در دو گوش بشنود و آنچه را که شنیده است، صرف نظر از ترتیب آن، تکرار نماید (free recall). به‌منظور تمرین قبل از انجام آزمون سه محرک برای بیمار ارائه می‌گردید. در DDT آزمایش حاوی ۲۵ محرک یا ۱۰۰ عدد در کل (۵۰ عدد در هر گوش) بود. امتیازدهی آزمون به‌صورت محاسبه درصد اعدادی بود که درست تکرار می‌شدند.

محاسبه شاخص‌های تمایل مرکزی (میانگین و انحراف معیار) و شاخص‌های پراکندگی، آزمون اسمیرنوف-کولموگراف برای بررسی میزان انطباق توزیع متغیرهای عددی با توزیع هنجار و آزمون t جهت بررسی و مقایسه آزمون SIN و DDT با گروه شاهد استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۷ استفاده گردید.

### یافته‌ها

ابتدا نتایج مربوط به توجه شنیداری انتخابی که از آزمون گفتار در نویز به‌دست آمده است، سپس نتایج مربوط به توجه شنیداری تقسیم شده که از آزمون اعداد دایکوتیک به‌دست آمده است، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

با بررسی میانگین امتیاز آزمون SIN (جدول ۱) در گوش راست بین دو گروه دانش‌آموزان عادی و مبتلا به LD کلاس اول

فرد مورد نظر برای اقدامات پزشکی ارجاع داده می‌شد، و در صورتی که در اتوسکوپی مشکل و آسیبی مشاهده نمی‌شد، مراحل بعدی انجام می‌گرفت. در مرحله دیگر سنجش شنوایی تن خالص (ادیومتر مدل ASA 84 - ساخت شرکت پژواک آوا، کشور ایران) در فرکانس‌های معمول ادیومتری (۸۰۰-۲۵۰ هرتز) انجام می‌گردید و از شرایط پذیرش دانش‌آموزان در این مرحله وجود میانگین آستانه‌های تن خالص کمتر یا مساوی ۲۰ دسی‌بل HL بود. در مرحله بعد SDS با استفاده از کلمات تک‌هجایی انجام می‌شد و معیار پذیرش فرد در این آزمون کسب ۱۰۰-۸۰ درصد امتیاز بود. با توجه به اینکه فهرست کلمات تک‌هجایی مورد استفاده در این پژوهش در سال ۷۸-۷۷ توسط قاسمی افشار و همکاران تهیه شده بود و در کودکان ۹-۷ سال مورد بررسی، SDS بیش از ۸۰ درصد بوده است، کسب امتیاز ۸۰ درصد و بالاتر برای ورود به مرحله بعد ضروری به نظر می‌رسید.

پس از طی مراحلی که ذکر شد ابتدا آزمون‌های گفتار در نویز و سپس اعداد دایکوتیک انجام می‌شد. آزمون SIN در سطح راحتی (Most Comfortable Loudness Level: MCL) و با نسبت سیگنال به نویز معادل ۹+ دسی‌بل (۸) و در حضور نویز سفید (نسبت مورد نظر با استفاده از نرم‌افزار صوتی و محاسبه مجذور میانگین ریشه (root mean square: RMS) برای سیگنال و نویز برقرار گردید، و همچنین با استفاده از صداسنج (Sound Level Meter: SLM) به شماره ۲۲۰۹، میکروفن به شماره ۴۱۳۴ و کوپلر مدل Brüel&Kjær به شماره ۴۱۵۳ ساخت

جدول ۲- میزان امتیاز آزمون اعداد دایکوتیک در گوش راست و چپ در دانش‌آموزان عادی و مبتلا به اختلال یادگیری

میانگین (انحراف معیار) امتیازها در دانش‌آموزان LD				میانگین (انحراف معیار) امتیازها در دانش‌آموزان عادی				سن
p	گوش چپ	گوش راست	تعداد	p	گوش چپ	گوش راست	تعداد	
۰/۰۰۰	۶۳/۵۰(۸/۹۴۹)	۸۵/۱۷(۱۰/۸۰۳)	۱۲	۰/۰۰۰	۷۲/۸۳(۷/۸۳۷)	۸۴/۱۷(۷/۳۰۹)	۱۲	۷
۰/۱۰۲	۶۸/۰۰(۱۴/۳۷۶)	۸۰/۲۹(۹/۷۵۹)	۷	۰/۰۰۳	۷۸/۶۷(۷/۲۳۰)	۸۸/۳۳(۷/۷۳۷)	۶	۸
۰/۰۱۷	۷۱/۵۰(۱۱/۶۹۹)	۹۰/۲۵(۷/۱۲۶)	۸	۰/۰۰۰	۸۰/۰۰(۶/۴۱۴)	۹۴/۲۵(۳/۱۰۵)	۸	۹
۰/۰۰۰	۶۷/۰۴(۱۱/۴۲۷)	۸۵/۴۱(۹/۹۹۷)	۲۷	۰/۰۰۰	۷۶/۳۸(۷/۷۷۷)	۸۸/۲۳(۷/۵۹۶)	۲۶	کل

تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار بود ( $p=0/048$ ,  $p=0/013$ ). مقایسه میانگین امتیاز آزمون اعداد دایکوتیک در گوش راست و چپ بین دو گروه، بدون تقسیم‌بندی کلاسی، نیز نشان داد که اختلاف میانگین این دو گروه در گوش راست از لحاظ آماری معنی‌دار نبود (جدول ۲)، ولی در گوش چپ از لحاظ آماری معنی‌دار بود (به ترتیب  $p=0/254$  و  $p=0/001$ ).

### بحث

بررسی نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین توجه شنیداری انتخابی دانش‌آموزان عادی و مبتلا به LD در آزمون SIN و در نسبت سیگنال به نویز ۹+ دسی‌بل وجود ندارد و با مطالعات Cherry در سال ۱۹۸۳ و مطالعات Iliadou در سال ۲۰۰۹ هماهنگی نشان می‌دهد (۱۳و۳). Cherry و همکاران در سال ۱۹۸۳ به بررسی مهارت‌های توجه شنیداری انتخابی کودکان مبتلا به LD در مقایسه با گروه هنجار ۷-۹ ساله در نسبت سیگنال به نویز صفر دسی‌بل و عامل حواس‌پرت‌کننده نویز سفید پرداختند که نتایج نشان داد توانایی توجه شنیداری انتخابی کودکان مبتلا به LD نسبت به گروه شاهد بیشتر متأثر می‌گردد. مطالعات Iliadou و همکاران نیز در سال ۲۰۰۹ نشان داد که با افزایش نسبت سیگنال به نویز تا حد ۸+ دسی‌بل و به‌کارگیری عامل حواس‌پرت‌کننده نویز همه‌م‌های، فقط نتایج گوش چپ کودکان مبتلا به LD در آزمون SIN کاهش نشان می‌دهد (۱۳).

و دوم مشخص گردید که اختلاف میانگین این دو گروه از لحاظ آماری معنی‌دار نیست (به ترتیب  $p=0/293$  و  $p=0/81$ )، ولی در دانش‌آموزان کلاس سوم این تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار بود ( $p=0/033$ ).

با مقایسه میانگین امتیاز آزمون SIN در گوش چپ بین دو گروه دانش‌آموزان عادی و مبتلا به LD کلاس اول، دوم و سوم مشخص شد که اختلاف میانگین این دو گروه از لحاظ آماری معنی‌دار نبود (به ترتیب  $p=0/652$ ,  $p=0/709$  و  $p=0/695$ ). مقایسه میانگین امتیاز آزمون SIN در گوش راست و چپ بین دو گروه، بدون تقسیم‌بندی کلاسی، نشان داد که اختلاف میانگین این دو گروه در هر دو گوش راست و چپ نیز از لحاظ آماری معنی‌دار نبود (به ترتیب  $p=0/112$  و  $p=0/934$ ).

لازم به ذکر است که تمامی بررسی‌ها و مقایسه‌های ذکر شده فوق بر روی امتیاز اختلاف (difference score) و یا همان اختلاف درک گفتار در سکوت و نویز دانش‌آموزان عادی و مبتلا به LD نیز انجام شد که تفاوتی با نتایج فوق مشاهده نگردید.

مقایسه میانگین امتیاز آزمون اعداد دایکوتیک در گوش راست بین دو گروه دانش‌آموزان عادی و مبتلا به LD در سه مقطع کلاسی مورد بررسی نشان‌دهنده آن بود که اختلاف موجود از لحاظ آماری معنی‌دار نیست (به ترتیب  $p=0/739$ ,  $p=0/104$  و  $p=0/175$ ) در گوش چپ نیز بین دو گروه دانش‌آموزان عادی و مبتلا به LD کلاس سوم از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ( $p=0/09$ )، اما در دانش‌آموزان کلاس اول و دوم این

بررسی و مقایسه نتایج به‌دست آمده در این پژوهش با مطالعات گذشته نشان می‌دهد که در آزمون SIN با افزایش نسبت سیگنال به نویز توانایی توجه شنیداری انتخابی در کودکان مبتلا به LD بهبود می‌یابد و در نسبت سیگنال به نویز مطلوب بین درک گفتار در نویز این کودکان در مقایسه با کودکان عادی کاهش چشمگیری مشاهده نمی‌گردد.

تأثیر نویز بر کودکان مطابق سن آنها تغییر می‌کند چون توانایی تمرکز بر گفتار مهارتی رشدی است و تا سن ۱۳ تا ۱۵ سالگی کامل نمی‌شود (۱۲). در این پژوهش نیز بررسی کیفی امتیازها آزمون SIN در هر دو گروه دانش‌آموزان عادی (به‌جز گوش راست در دانش‌آموزان کلاس دوم) و مبتلا به LD بهبود امتیازها را با افزایش سن نشان می‌دهد. مطالعه Talarico و همکاران در سال ۲۰۰۷ نیز نتایج مشابهی از بهبود امتیازها درک گفتار در نویز را با افزایش سن در کودکان عادی نشان داد (۱۲). نتایج به‌دست آمده در مطالعه حاضر در دانش‌آموزان مبتلا به LD با نتایج مطالعه Neves و همکاران در سال ۲۰۰۵ نیز که بهبود امتیازها را در این کودکان، البته با میزان کمتری نسبت به گروه کودکان عادی، گزارش کردند همسو است. در ضمن در آن مطالعه بیان شده بود که در کودکان عادی بهبود امتیازها از هشت سالگی به بعد واضح‌تر است (۱۷).

در بررسی و مقایسه میانگین امتیازهای DDT بین دو گوش در گروه دانش‌آموزان عادی و در هر سه مقطع کلاسی مورد مطالعه از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده شد. نتایج به‌دست آمده نشان‌دهنده بهبود امتیاز در گوش راست و یا به عبارتی برتری گوش راست در این گروه است. بیشتر افراد در DDT با محرک‌های گفتاری، برتری امتیاز گوش راست را نشان می‌دهند، اما در کودکان برتری گوش راست نسبت به بزرگسالان به میزان بیشتری مشاهده می‌شود. وجود تفاوت بین امتیازهای دو گوش به میزان بیشتر در کودکان نسبت به بزرگسالان ناشی از عدم بلوغ کامل جسم پینه‌ای، و یا به عبارتی عدم میلینه‌شدن کامل آن است. به این ترتیب جسم پینه‌ای توانایی انتقال کامل اطلاعات بین دو نیم‌کره را نداشته، و با توجه به برتری نیم‌کره

چپ برای زبان در اکثر افراد، برتری گوش راست مشاهده می‌شود. هرچه کودک بزرگ‌تر و به سن بلوغ نزدیک‌تر می‌شود از برتری گوش راست کاسته می‌شود و در حدود سن ۱۱ تا ۱۲ سالگی امتیازها در هریک از گوش‌ها به میزان افراد بزرگسال می‌رسد (۱۷ و ۱۸).

در گروه دانش‌آموزان مبتلا به LD کلاس اول و سوم نیز اختلاف بین دو گوش در DDT از لحاظ آماری معنی‌دار بود، ولی در گروه دانش‌آموزان کلاس دوم از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

نتایج مشابه فوق در گروه دانش‌آموزان مبتلا به LD نیز حاکی از وجود پدیده برتری گوش راست است. نتایج به‌دست آمده در این گروه می‌تواند ناشی از عدم بلوغ کامل جسم پینه‌ای (همانند دانش‌آموزان عادی) و یا به دلیل اختلال در سیستم عصبی مرکزی باشد (۱۸ و ۱۹)، ولی با توجه به بهبود امتیازها به نظر می‌رسد عدم بلوغ کامل جسم پینه‌ای همانند دانش‌آموزان عادی محتمل‌تر باشد (۱۶).

نتایج به‌دست آمده در DDT بین دو گوش نیز با یافته Kimura (۱۹۹۷) و Illiado (۲۰۰۹) که بهبود نتایج گوش راست کودکان نسبت به گوش چپ را در آزمون‌های دایکوتیک گفتاری به دلیل پردازش بهتر نیم‌کره چپ مغز گزارش نمود، هماهنگی دارد (۱۳). Keith نیز در سال ۲۰۰۰ اظهار داشت که عدم تقارن بین نتایج دو گوش در DDT کودکان یا به دلیل عدم رشد کامل سیستم شنوایی مرکزی و یا به دلیل اختلال پردازش شنیداری مرکزی است که تا حد زیادی با نتایج به‌دست آمده فوق مطابقت دارد (۱۸). همچنین، در این تحقیق روند افزایش امتیاز DDT با افزایش سن در هر دو گوش در دانش‌آموزان عادی با نتایج پژوهش Mukari و همکاران در سال ۲۰۰۶ که در DDT بهبود نتایج در هر دو گوش با افزایش سن را گزارش کردند، مطابقت دارد (۱۸). در دانش‌آموزان مبتلا به LD نیز با افزایش سن بهبود امتیاز، البته به میزان کمتری نسبت به دانش‌آموزان عادی، مشاهده می‌گردد که با مطالعات Musiek (۱۹۹۸) و Neves (۲۰۰۵) که بهبود امتیاز با افزایش سن را گزارش کردند، هماهنگی

دارد (۱۷ و ۲۰).

در بررسی امتیاز DDT در گوش راست بین دانش‌آموزان عادی و مبتلا به LD تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد که می‌تواند نشان‌دهنده نبود اختلال در نیم‌کره چپ این گروه از دانش‌آموزان باشد، چرا که در شنوایی دایکوتیک، برتری گوش راست به عملکرد تخصصی نیم‌کره چپ برای زبان اشاره دارد و برعکس، عدم مشاهده برتری گوش راست و یا مشاهده برتری گوش چپ ممکن است به اختلال عملکرد لوب تمپورال چپ مربوط باشد (۲۱). اما در گوش چپ تفاوت معنی‌داری در دانش‌آموزان کلاس اول و دوم بین دو گروه مشاهده می‌شد که این کاهش امتیاز در دانش‌آموزان مبتلا به LD می‌تواند ناشی از اختلال در سیستم شنوایی مرکزی (جسم پینه‌ای و نیم‌کره راست) و یا به دلیل تأخیر بیشتر در بلوغ سیستم شنوایی مرکزی (تأخیر در بلوغ جسم پینه‌ای) نسبت به دانش‌آموزان عادی باشد (۱۸-۱۶).

در مطالعات انجام شده توسط Koomar (۱۹۸۱)، Morton (۱۹۹۱) و Moncrieff (۲۰۰۸) روی افراد مبتلا به LD با استفاده از DDT نیز منطبق با نتایج این مطالعه مشاهده شده است که کاهش بیشتری در عملکرد گوش چپ در این گروه نسبت به افراد عادی وجود دارد (۲۱ و ۱۵، ۱۴)، اما این نتیجه با مطالعه Thomson (۱۹۷۶) که در DDT برتری گوش چپ مشاهده شده بود، هماهنگی نشان نداد (۲۲).

در کل، نتایج DDT در این مطالعه نشان‌دهنده آن است که بین توجه شنیداری تقسیم‌شده دانش‌آموزان عادی و مبتلا به LD کلاس اول و دوم تفاوت بارزی مشاهده می‌شد که می‌تواند ناشی از اختلال و یا عدم رشد کامل سیستم شنوایی مرکزی باشد. مشکلات و محدودیت‌های این پژوهش به شرح ذیل بودند:

با توجه به کمبود نمونه‌های دختر مبتلا به LD امکان بررسی دو جنس وجود نداشت، و نمونه‌های انتخاب شده همگی پسر بودند.

عدم همکاری والدین برای ارجاع دانش‌آموزان به کلینیک شنوایی‌شناسی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران

که برای رفع این مشکل اجرای آزمون در مرکز اختلال یادگیری ۱ و ۲ واقع در یوسف‌آباد و دبستان سلمان فارسی صورت گرفت. در راستای این پژوهش موارد زیر پیشنهاد می‌شود: به دلیل محدودیت‌هایی که ذکر شد این پژوهش با تعداد اندک نمونه انجام شد. توصیه می‌گردد برای نتیجه‌گیری بهتر آزمون روی تعداد بیشتر انجام شود.

در این پژوهش افراد مبتلا به LD براساس نوع اختلال مورد بررسی قرار نگرفتند. از این رو انجام مجدد آزمون، در صورت امکان، براساس نوع اختلال لازم به نظر می‌رسد.

در مجموع پیشنهاد توصیه‌های آموزشی برای این افراد آسان نیست و با انجام دو آزمون ساجکتیو نمی‌توان مسائل زیادی را مشخص نمود. در عین حال، پژوهش حاضر می‌تواند در روند آموزش کودکان مبتلا به LD نقش مهمی را ایفا نماید، به طوری که معلمان کودکان مبتلا به LD لازم است از وجود نقص توجه شنیداری انتخابی در وجود نویز زمینه زیاد و نقص توجه شنیداری تقسیم‌شده در این کودکان آگاه باشند و روند آموزشی مناسبی را اتخاذ نمایند. به عنوان مثال، آموزش در محیط کلاسی با وضعیت اکوستیکی مناسب و همچنین استفاده از سیستم‌های کمکی مناسب همچون FM، استفاده از گوشی کاهنده نویز و قرارگیری در ردیف جلوتر کلاس می‌تواند در بهبود توجه شنیداری انتخابی در این کودکان حایز اهمیت باشد. همچنین، براساس مطالعات گذشته اقدامات توانبخشی مناسب نیز در جهت بهبود توجه شنیداری تقسیم‌شده مؤثر است.

### نتیجه‌گیری

بر طبق نتایج به دست آمده، بر خلاف آنچه که از قبل در مورد توجه شنیداری انتخابی پیش‌بینی می‌شد، این نوع توجه در دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری با افزایش نسبت سیگنال به نویز چندان متأثر نمی‌گردد، اما توجه شنیداری تقسیم‌شده احتمالاً به دلیل تأخیر در بلوغ سیستم شنوایی مرکزی و یا اختلال در سیستم شنوایی مرکزی در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری متأثر می‌گردد.



## سپاسگزاری

محترم بهداشت سرکار خانم ساسانی، به دلیل حمایت‌های بی‌دریغ‌شان نهایت تشکر و قدردانی می‌گردد. همچنین، از تمامی والدین و دانش‌آموزان شرکت‌کننده در این پژوهش سپاسگزاریم.

در پایان از مسئولان محترم مرکز اختلال یادگیری ۱ و ۲ یوسف‌آباد خانم‌ها خضرای و داغستانی و همچنین مسئولان محترم دبستان پسرانه سلمان فارسی، آقایان کریمی و ایاز و مربی

## REFERENCES

- Girod CM. Learning disabilities. Illustrated ed. San Diego: Lucent books; 2001.
- Wong B. Learning about learning disabilities. 2<sup>nd</sup> ed. San Diego: Academic press; 1998.
- Cherry RS, Kruger B. Selective auditory attention abilities of learning disabled and normal achieving children. *J Learn Disabil.* 1983;16(4):202-5.
- Quay LC, Weld GL. Visual and auditory selective attention and reflection-impulsivity in normal and learning-disabled boys at two age levels. *J Abnormal Child Psychol.* 1980;8(1):117-25.
- Garsia VL, Pereira LD, Fukuda Y. Selective attention: psi performance in children with learning disabilities. *Braz J Otorrinolaringol.* 2007;73(3):404-11.
- Bowen SM, Hynd GW. Do children with learning disabilities outgrow deficits in selective auditory attention? Evidence from dichotic listening in adults with learning disabilities. *J Learn Disabil.* 1988;21(10):623-31.
- Medwestky L. Central auditory processing. In: Katz J; editor. *Hand book of clinical audiology.* 5<sup>th</sup> ed. Baltimore: Lippincott Williams & Willkins; 2002. p. 495-510.
- Mueller HD, Bright KE. Monosyllabic procedures in central testing. In: Katz J; editor. *Hand book of clinical audiology.* 4<sup>th</sup> ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1994. p. 222-38.
- Niccum N, Rubens AB. "Late" recovery of the right ear dichotic score following cerebrovascular accident: a case report. *Neuropsychologia.* 1983;21(6):699-704.
- Hugdhal K. What can be learned about brain function from dichotic listening? *Rev Esp Neuropsicol.* 2000;2(3):62-84.
- Berlin CI, McNeil MR. Dichotic listening. In: NJ Lass, editor. *Contemporary issues in experimental phonetics.* New York: Academic press; 1976.
- Talarico M, Abdilla G, Aliferis M, Balazic I, Giaprakis I, Stefanakis T. Effect of age and cognition on childhood speech in noise perception abilities. *Audiol Neurotol.* 2007;12(1):13-9.
- 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.
- Koomar JA, Cermak SA. Reliability of dichotic listening using two stimulus formats with normal and learning-disabled children. *Am J Occup Ther.* 1981;35(7):456-63.
- Moncrieff DW, Black JR. Dichotic listening deficits in children with dyslexia. *Dyslexia.* 2008;14(1):54-75.
- Keith RW, Anderson J. Dichotic listening test. In: Musiek FE, Chermak GD, editors. *Hand book of central auditory processing disorder, Volume I.* San Diego: Plural pub; 2007. p. 207-13.
- Ivone FN, Schochat E. Auditory processing maturation in children with and without learning difficulties. *Pro Fono.* 2005;17(3):311-20. Portuguese.
- Mukari SZ, Keith RW, Tharpe AM, Johnson

- CD. Development and standardization of single and double dichotic digit tests in the Malay language. *Int J Audiol.* 2006;45(6):344-52.
19. Musiek FE, Chemark GD. Hand book of central auditory processing disorder, Volume I. Illustrated ed. San Diego: Plural Publishing; 2007.
20. Musiek FE, Gollegly KM. Maturation considerations in the neuroauditory evaluation of children. In: Bess FH, editor. Hearing impairment in children. Maryland: New York Press; 1988. p. 231-50.
21. Morton LL, Siegel LS. Left ear dichotic listening performance on consonant-vowel combinations and digit in subtypes of reading-disabled children. *Brain Lang.* 1991;40(2):162-80.
22. Thomson ME. A comparison of laterality effects in dyslexic and controls using verbal listening tasks. *Neuropsychologia.* 1976;14(2):243-6.