

Relative and Absolute Test-Retest Reliability of Several Persian Auditory Processing Tests for Dichotic Listening and Recognition of Speech-In-Noise in Normal Children Aged 6-12 Years

Elham Moradiju¹, Mohammad Ebrahim Mahdavi^{2*}, Homa Zarrinkoob³, Seyyed Mehdi Tabatabaee⁴

1. Student Research Committee. MSc Student of Audiology, Audiology Department, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2. Phd, Assistant Professor, Department of Audiology, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran Iran
3. Master of Audiology, Lecturer, Department of Audiology, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran Iran
4. Master of Biostatistics, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 2016 August.04 Revised: 2016. December.26 Accepted: 2017.February.12

Abstract

Background and Aim: Assessment of auditory processing in children is performed via special tests with confirmed sensitivity. For any adapted or developed test, there should be evidences to demonstrate acceptable test-retest reliability. Recently, two dichotic listening and two recognition of speech-in-noise tests of auditory processing have been developed in Persian language. The present study aimed to assess test-retest reliability of these tests in normal children.

Materials and Methods: The present observational and analytic study was performed on 40 children, aged 6-12 years old, selected from two elementary schools in Tehran. Inclusion criteria were right-handedness, normal peripheral hearing sensitivity (< 20 dB HL in frequencies of 500-4000 Hz), and normal school performance. Farsi Auditory Recognition of Digits-in-Noise (FARDIN), Persian Auditory Recognition of Words-in-Noise (PARWIN), Persian Pediatric Competing Words (PPCW), and Persian Pediatric Competing Sentences (PPCS) tests were administered in two sessions with the same conditions 45 days apart. Both relative and absolute reliability indices were calculated.

Results: The mean score of FARDIN and PARWIN did not show a significant difference between tests and retest sessions. Dichotic listening tests scores showed a significant improvement in retest session. Intra-class correlations for tests of recognition of speech-in-noise and dichotic listening tests were 0.6-0.65 and 0.6-0.9, respectively. FARDIN and PPCW showed higher absolute reliability compared with PARWIN and PPCS tests, respectively.

Conclusion: Although children' performance for dichotic tests in retest session was slightly better, it seems that auditory processing tests used in the current study have adequate test-retest reliability in normal children.

Keywords: Test-retest reliability; Auditory processing; Dichotic listening; Recognition of speech-in-noise

Cite this article as: Elham Moradiju, Mohammad Ebrahim Mahdavi, Homa Zarrinkoob, Seyyed Mehdi Tabatabaee. Relative and Absolute Test-Retest Reliability of Several Persian Auditory Processing Tests for Dichotic Listening and Recognition of Speech-In-Noise in Normal Children Aged 6-12 Years. *J Rehab Med.* 2018; 6(4): 160-167.

* **Corresponding Author:** Mohammad Ebrahim Mahdavi, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, School of Rehabilitation, Department of Audiology, Tehran, Iran
Email: mahdavime@sbmu.ac.ir

بررسی پایایی نسبی و مطلق چندی از آزمون‌های پردازش شنوایی فارسی برای گوش دادن دایکوتیک و بازشناسی گفتار در حضور نویز در کودکان بهنجار ۱۲-۶ ساله

الهام مرادی‌جو^۱، محمد ابراهیم مهدوی^{۲*}، هما زرین‌کوب^۳، سید مهدی طباطبایی^۴

۱. کمیته پژوهشی دانشجویان. دانشجوی کارشناسی ارشد شنوایی‌شناسی، گروه شنوایی‌شناسی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. دکترای شنوایی‌شناسی، استادیار گروه شنوایی‌شناسی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۳. کارشناس ارشد شنوایی‌شناسی، مربی گروه شنوایی‌شناسی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۴. کارشناس ارشد آمار زیستی، مربی گروه علوم پایه، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

* دریافت مقاله ۱۳۹۵/۰۵/۰۴ بازنگری مقاله ۱۳۹۵/۱۰/۰۶ پذیرش مقاله ۱۳۹۵/۱۱/۲۴ *

چکیده

مقدمه و اهداف

ارزیابی پردازش شنوایی در کودکان به وسیله آزمون‌های ویژه با حساسیت تاییدشده انجام می‌شود. برای هر آزمون ساخته یا بومی‌سازی‌شده باید مدارکی برای اثبات پایایی قابل قبول آن وجود داشته باشد. اخیراً دو آزمون شنوایی دایکوتیک و دو آزمون بازشناسی گفتار در حضور نویز از آزمون‌های پردازش شنوایی به زبان فارسی ساخته شده است. مطالعه حاضر با هدف بررسی پایایی بازآزمایی آزمون‌های نامبرده در کودکان بهنجار انجام شد.

مواد و روش‌ها

مطالعه مشاهده‌ای-تحلیلی حاضر بر روی چهل کودک ۶-۱۲ ساله از دو مدرسه ابتدایی در شهر تهران انجام شد. معیارهای ورود به مطالعه شامل: راست‌دست بودن، حساسیت شنوایی محیطی طبیعی (<۲۰ دسی‌بل HL در محدوده فرکانسی ۴۰۰-۵۰۰ هرتز) و عملکرد تحصیلی طبیعی بودند. آزمون‌های شنوایی بازشناسی کلمات و اعداد فارسی در نویز و آزمون‌های کلمات و جملات رقابتی فارسی در دو جلسه با شرایط مشابه با فاصله زمانی چهل و پنج روز انجام شد. هر دو شاخص پایایی نسبی و مطلق محاسبه گردید.

یافته‌ها

میانگین آزمون‌های بازشناسی شنوایی کلمات و اعداد فارسی در نویز بین دو جلسه آزمون و بازآزمون تفاوت معناداری نشان ندادند. آزمون‌های شنوایی دایکوتیک در جلسه بازآزمون به طور معناداری بهبود امتیاز نشان دادند. ضریب پایایی درون رده‌ای برای آزمون‌های بازشناسی شنوایی کلمات و اعداد فارسی در نویز ۰/۶۵-۰/۶ و برای آزمون‌های شنوایی دایکوتیک ۰/۹-۰/۶. به دست آمد. آزمون‌های بازشناسی اعداد فارسی در نویز و بازشناسی کلمات رقابتی، پایایی مطلق بالاتری را در مقایسه با آزمون‌های بازشناسی کلمه در نویز و بازشناسی جملات رقابتی به ترتیب نشان دادند.

نتیجه‌گیری

هرچند عملکرد کودکان در جلسه بازآزمون برای آزمون‌های دایکوتیک اندکی بهتر شده است، با این حال به نظر می‌رسد که آزمون‌های پردازش شنوایی مورد استفاده در مطالعه حاضر از پایایی آزمون-بازآزمون کافی در کودکان بهنجار برخوردارند.

واژگان کلیدی

پایایی آزمون-بازآزمون؛ پردازش شنوایی؛ شنوایی دایکوتیک؛ بازشناسی گفتار در حضور نویز

نویسنده مسئول: محمد ابراهیم مهدوی، استادیار گروه شنوایی‌شناسی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی،

گروه شنوایی‌شناسی، تهران، ایران

آدرس الکترونیکی: mahdavime@sbmu.ac.ir

اخیرا در ایران استفاده از ارزیابی‌های رفتاری پردازش شنوایی مرکزی در حوزه عملکرد بالینی به علت مشارکت بالای آنها در ادیولوژی تشخیصی، نسبتاً شایع شده است. پردازش شنوایی به عنوان مجموعه‌ای از مکانیسم‌ها و پردازش‌های سیستم عصبی شنوایی که مسئول عملکردهایی مانند جهت‌یابی^۱، تمایز^۲، بازشناسی^۳ و جنبه‌های پردازش زمانی شنوایی شامل: قدرت تفکیک زمانی^۴، پوشش زمانی^۵، ترتیب زمانی^۶ و عملکرد شنوایی در حضور پیام رقابتی و سیگنال آکوستیکی مخدوش شده شناخته می‌شود.^[۱] اختلال پردازش شنوایی واژه‌ای کلی برای اختلالات مختلفی است که روی راه‌های پردازش اطلاعات شنیداری در مغز تأثیر می‌گذارد. افراد مبتلا به اختلال پردازش شنوایی معمولاً دارای ساختارها و عملکرد طبیعی گوش خارجی، میانی و داخلی می‌باشد (شنوایی محیطی طبیعی) ولی این افراد نمی‌توانند اطلاعات شنیده‌شده را همانند سایر افراد پردازش کنند که این موجب بروز مشکلاتی در بازشناسی و تفسیر اصوات به خصوص صداهای گفتاری می‌شود. تصور بر این است که این مشکلات از اختلال عملکرد سیستم عصبی مرکزی نشأت می‌گیرد.^[۲] از طرفی هم اختلال در پردازش شنوایی مرکزی عبارت است از اختلالی در پردازش عصبی اطلاعات شنیداری که نمی‌توان آن را به اختلالات رده بالاتر که مربوط به یادگیری، توجه، حافظه، مهارت‌های شناختی-ارتباطی یا مهارت‌های مربوط به زبان نسبت داد.^[۳] بنابراین اختلال‌های پردازش شنوایی به طور واضح به عنوان تغییر در پردازش‌های شنوایی مشخصی تعریف می‌شود که ممکن است با مشکلاتی در پیشرفت زبانی، آموزشی و شنوایی یا درک گفتار همراه باشد.^[۴] نخستین آزمون‌های ارزیابی سیستم عصبی شنوایی مرکزی از دهه ۱۹۵۰ با هدف اولیه آنالیز یکپارچگی راه‌های شنوایی به وجود آمد.^[۵]

در ایران چند مورد از آزمون‌های رفتاری اختلال پردازش شنوایی توسط مهدوی و همکاران به زبان فارسی ساخته شده است^[۶] که تا به حال این آزمون‌ها از نظر پایایی مورد مطالعه قرار نگرفته‌اند. این آزمون‌ها عبارتند از:

آزمون بازشناسی اعداد فارسی در حضور نویز^۷ (FARDIN)

این آزمون از ۲۴ عدد سه تایی تشکیل شده است که در حضور نویز همهمه شش گوینده فارسی به صورت یک گوشی یا دو گوشی قابل ارائه است. نسبت سیگنال به نویز به صورت نزولی از ۴+ تا ۱۶- دسی‌بل در گام‌های ۳ دسی‌بلی کاهش می‌یابد. این آزمون توسط مهدوی (۱۳۹۴) بر اساس تحقیق اولیه حیدری و همکاران (۲۰۱۵) ساخته شده است^[۶] که ۱۵۰ ثانیه طول می‌کشد و نتیجه آن نسبت سیگنال به نویز مورد نیاز برای ۵۰ درصد بازشناسی کل اعداد یک هجایی ۱۰-۱ را نشان می‌دهد.^[۸]

آزمون بازشناسی کلمات فارسی در حضور نویز^۸ (PARWIN)

این آزمون که توسط مهدوی (۱۳۹۴) ساخته شده است^[۵] از ۳۵ کلمه تک‌هجایی در حضور نویز همهمه شش گوینده تشکیل شده که در آن نسبت سیگنال به نویز به صورت نزولی از ۲۴+ تا ۰ دسی‌بل در گام‌های ۵ دسی‌بلی کاهش می‌یابد. در هر SNR پنج کلمه تک‌هجایی ارائه می‌شود. این آزمون نسبت سیگنال به نویز لازم برای ۵۰٪ بازشناسی کلمات را اندازه می‌گیرد و حدود سه دقیقه طول می‌کشد.

آزمون کلمات رقابتی فارسی اطفال^۹ (Persian Pediatric Competing Words)

آزمون کلمات رقابتی فارسی طبق خرده آزمون کلمات رقابتی SCAN-C توسط مهدوی و پیوندی (۱۳۸۶) ساخته شده است که شنوایی دایکوتیک کودک را برای کلمات یک‌هجایی به صورت توجه آزاد و جهت مند اندازه‌گیری می‌کند. این آزمون از چهار گزینه تمرینی و ۳۰ گزینه آزمایشی تشکیل شده و حدود ۵ دقیقه طول می‌کشد. نحوه پاسخ‌دهی کودک در این آزمون به صورت جهت‌مند پیش-نشان نظیر روش مورد استفاده در SCAN-C بود.

آزمون جملات رقابتی فارسی اطفال^{۱۰} (Persian Pediatric Competing Sentences)

آزمون جملات رقابتی ویژه کودکان طبق خرده آزمون جملات رقابتی SCAN-C ساخته شده که در آن دو جمله کوتاه نامرتب به طور همزمان به گوش‌های راست و چپ ارائه می‌شود. این آزمون اختصاصاً توانایی جداسازی دوگوشی در شنوایی دایکوتیک را اندازه‌گیری می‌کند.^[۶]

لازم است برای هر آزمون پردازش شنوایی که به منظور استفاده در زبان فارسی بومی‌سازی می‌شود، مدارکی دال بر پایایی بازآزمایی قابل

- 1 Localization
- 2 Discrimination
- 3 Recognition
- 4 Temporal Resolution
- 5 Temporal Masking
- 6 Temporal Ordering
- 7 Farsi Auditory Recognition of Digits- in-Noise
- 8 Persian Auditory Recognition of Words- in-Noise
- 9 Persian Pediatric Competing Words
- 10 Persian Pediatric Competing Sentences

قبول آن آزمون فراهم شود تا کاربرد بالینی آن را تسهیل کند. مطالعات فراوانی با این هدف در کشور انجام شده است. به عنوان نمونه آقازاده و همکاران (۲۰۱۵) پایایی بازآزمایی اعداد دایکوتیک تصادفی فارسی^[۹]، خلیلی و همکاران (۲۰۱۰) پایایی بازآزمایی لیستهای آزمون سریع گفتار فارسی در حضور نویز^[۱۰] و لطفی و همکاران (۲۰۱۶) پایایی بازآزمایی لیستهای آزمون همخوان-واکه در حضور نویز^[۱۱] را در افراد بهنجار بررسی کردند. در مطالعات نامبرده در ایران فقط از شاخصهای پایایی نسبی مثل ضریب همبستگی پیرسون یا ضریب همبستگی درون-ردهای استفاده شده است. این در حالی است که توانبخشی و درمان اختلالات پردازش شنوایی در کودکان مستلزم اطلاع از تغییرات معمول نتایج یک آزمون در صورت تکرار است تا بتوان تغییرات مرتبط با درمان را ردیابی کرد. این گونه مطالعات تاکنون در مورد آزمونهای پردازش شنوایی فارسی سازی شده مورد توجه قرار نگرفته است. با توجه با این که استفاده از مجموعه-آزمون در تشخیص اختلال پردازش شنوایی سوال برانگیز شده و تحلیل عاملی Schow و Chermak (۱۹۹۹) نشان می‌دهد که دو آزمون شنوایی دایکوتیک و بازشناسی گفتار در نویز برای تشخیص اختلال پردازش شنوایی کافی است^[۱۲]، مطالعه حاضر با هدف بررسی پایایی بازآزمایی نسبی و مطلق چند آزمون رفتاری ارزیابی اختلال پردازش شنوایی در کودکان فارسی زبان ۶-۱۲ ساله دارای عملکرد تحصیلی خوب و بالاتر و دارای شنوایی محیطی بهنجار انجام شد.

مواد و روش ها

مطالعه حاضر از نوع مشاهده‌ای و به روش تحلیلی است که به صورت مقطعی انجام شد. تعداد نمونه مورد بررسی بر اساس فرمول تعیین نمونه و با در نظر گرفتن روش نمونه‌گیری به شیوه غیراحتمالی و به روش آسان است. نمونه‌های در دسترس از بین دانش‌آموزان مشغول به تحصیل در مقطع ابتدایی دو مدرسه در شرق تهران انتخاب شدند.

در مطالعه حاضر ۴۰ دانش آموز (۷ پسر و ۳۳ دختر) راست‌دست در محدوده سنی ۶-۱۲ سال که واجد معیارهای ورود بودند، شرکت داشتند. همه دانش‌آموزان دارای آستانه‌های شنوایی بهنجار و فاقد هر گونه اختلالات ذهنی و عصب‌شناختی واضح بودند. کارنامه تحصیلی کیفی با نمره "خوب" یا "خیلی خوب" از دیگر معیارهای ورود به مطالعه بود. از اتوسکوپ Hine، ادیومتر اینتراکوستیک، هدفون روگوشی A4TEK با محدوده فرکانسی ۱۰۰۰-۵۰ هرتز، لپ تاپ سونی کالیبره و لوح فشرده آزمون‌های ضبط شده برای جمع‌آوری اطلاعات استفاده شد. این مطالعه دو مرحله جمع‌آوری اطلاعات داشت. در مرحله اول اطلاعاتی در مورد سابقه پزشکی (به صورت فرم‌های تاریخچه‌گیری) به دست آورده شد. فرم رضایت‌نامه کتبی توسط ولی کودک امضاء گردید. ارزیابی‌های ادیولوژیکی اولیه شامل اتوسکوپی و ادیومتری تون خالص در این مرحله انجام گرفت. آستانه تون خالص ۱۵ دسی‌بل HL در محدوده فرکانسی ۵۰۰ تا ۴۰۰۰ هرتز به عنوان شنوایی طبیعی در نظر گرفته شد. افراد دارای آستانه‌های شنوایی بالاتر از این حد از مطالعه خارج شدند. سپس ارزیابی‌های رفتاری پردازش شنوایی مورد نظر انجام شد. آزمون PPCW در سطح ۵۵ دسی‌بل HL انجام شد. PPCS در سطح ۳۵ برای گوش هدف و در سطح ۵۵ دسی‌بل HL برای گوش مقابل انجام شد.

آزمون‌های PARWIN و FARDIN در سطح ۶۰ دسی‌بل HL و به صورت دو گوشی انجام شد. مرحله بازآزمون در یک فاصله ۴۵ روزه (جهت عدم تاثیر عامل حافظه بر نتایج آزمون‌ها با توجه به عدم وجود لیست‌های هم‌تراز در این آزمون‌ها) بعد از مرحله آزمون انجام شد. در این مرحله شرکت‌کننده‌های مورد آزمون در مرحله بازآزمون تحت شرایط مشابهی مورد ارزیابی با همان آزمون‌های پردازش شنوایی مرحله اول قرار گرفتند.

کودکان از نظر سنی در سه گروه ۶-۷، ۸-۹ و ۱۰-۱۲ سال دسته‌بندی شدند. توزیع داده‌های جمع‌آوری شده به وسیله آزمون کولموگروف-اسمیرنوف با توزیع بهنجار مقایسه شد و در صورت نیاز از آزمون‌های غیرپارامتری استفاده شد. برای ارزیابی پایایی آزمون-بازآزمون تفاوت میانگین نتایج بین جلسه اول و دوم مقایسه شد و از ICC_{2,1} برای محاسبه ضریب پایایی استفاده گردید. از آزمون ANOVA یک‌طرفه برای مقایسه میانگین بهبود نتایج در گروه‌های سنی و آزمون پسین شفه برای مقایسه میانگین نتایج بین زوج گروه‌های سنی استفاده شد. خطای معیار اندازه‌گیری (SEM) با در نظر گرفتن میانگین هندسی انحراف معیار نتایج جلسه اول و دوم با استفاده از فرمول

$$SEM = SDgm\sqrt{1 - ICC} \quad [13]$$

محاسبه شد. در مطالعه حاضر سطح معناداری برای تمام آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته ها

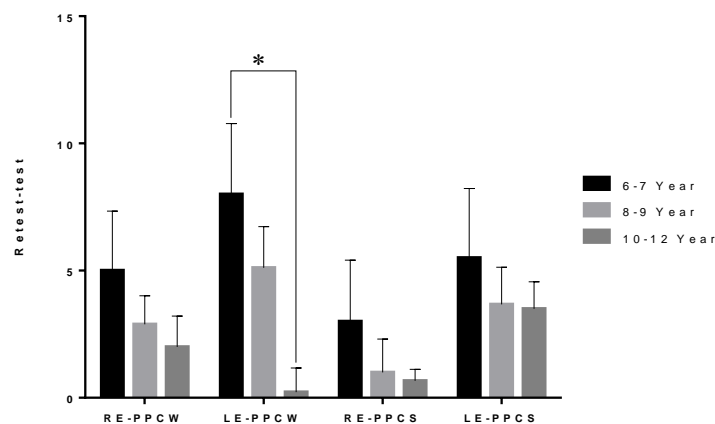
جدول ۱ میانگین و انحراف معیار نتایج به‌دست‌آمده در جلسه آزمون و بازآزمون را همراه با تفاوت بین این دو جلسه (جلسه بازآزمون منهای جلسه آزمون) را برای آزمون‌های مورد بررسی به تفکیک گوش نشان می‌دهد. همان‌گونه که جدول ۱ نشان می‌دهد به جز برای گوش راست در آزمون جملات رقابتی، میانگین امتیاز آزمون کلمات رقابتی برای هر دو گوش و میانگین امتیاز آزمون جملات رقابتی برای گوش چپ به طور معناداری در جلسه بازآزمون بهبود یافته است. میزان بهبود امتیاز گوش راست و چپ برای کلمات رقابتی فارسی اطفال به

ترتیب ۳/۸ و ۴ درصد و برای گوش چپ در آزمون جملات رقابتی فارسی اطفال ۴/۰۶ درصد است، با این وجود میانگین نتایج آزمون‌های بازشناسی گفتار بین دو جلسه تفاوت معناداری را نشان نمی‌دهد (جدول ۱).

جدول ۱: توزیع میانگین و انحراف معیار نتایج به دست آمده در جلسه آزمون و بازآزمون همراه با تفاوت نتایج بین این دو جلسه و مقادیر p (جلسه بازآزمون منهای جلسه آزمون)

| آزمون | مقیاس | گوش | میانگین نتایج آزمون | انحراف معیار | میانگین نتایج بازآزمون | انحراف معیار | تفاوت میانگین آزمون - بازآزمون | انحراف معیار | Pvalue |
|------------------------------------------|-----------|----------|---------------------|--------------|------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|--------|
| کلمات رقابتی فارسی اطفال | درصد | گوش راست | ۹۱/۲۵ | ۷/۰ | ۹۴/۳۳ | ۵/۵ | ۳/۰۸ | ۵/۴ | ۰/۰۰۱ |
| | صحیح | گوش چپ | ۸۹/۰ | ۸/۹ | ۹۳/۰ | ۶/۰ | ۴/۰۰ | ۶/۸ | ۰/۰۰۱ |
| جملات رقابتی فارسی اطفال | درصد | گوش راست | ۹۵/۱۹ | ۷/۶ | ۹۶/۵۶ | ۸/۵ | ۱/۳۸ | ۵/۰ | ۰/۱۰۴ |
| | صحیح | گوش چپ | ۸۶/۶۹ | ۱۲/۳ | ۹۰/۷۵ | ۱۳ | ۴/۰۶ | ۶/۰ | ۰/۰۰۰ |
| بازشناسی شنوایی اعداد فارسی در حضور نویز | SNR (50%) | دو گوشی | ۱/۸ | ۱/۰۲ | ۱/۸۴ | ۰/۹۱ | ۰/۲۲ | ۱/۰ | ۰/۷۸۵ |
| بازشناسی شنوایی کلمات فارسی در حضور نویز | SNR (50%) | دو گوشی | -۱۳/۸۳ | ۱/۰۵ | -۱۴/۰۵ | ۰/۹۹ | ۰/۰۴ | ۰/۹ | ۰/۱۵۳ |

مقایسه بهبود امتیاز گوش راست و چپ بین گروه‌های سنی معنادار بود ($F(2/37)=5/06, P<0/05$) و آنالیز پسین نشان داد که بین گروه سنی ۶-۷ سال با گروه سنی ۱۰-۱۲ سال از نظر بهبود میانگین گوش چپ در آزمون کلمات رقابتی فارسی تفاوت معناداری وجود دارد، به طوری که این متغیر در جلسه بازآزمون در کودکان ۶-۷ ساله به طور متوسط ۸٪ در کودکان ۱۰-۱۲ ساله ۲٪ بهتر شده است (نمودار ۱) ($P<0/05$).



نمودار ۱: مقایسه بهبود امتیاز گوش راست و چپ بین دو جلسه آزمون و بازآزمون بین گروه‌های سنی. محور افقی آزمون به تفکیک گوش راست و چپ و محور عمودی میانگین (به علاوه یک خطای معیار میانگین) بهبود نتیجه در جلسه بازآزمون را نشان می‌دهد.

متوسط برتری گوش راست در جلسه اول ۲/۲۵٪ با انحراف معیار ۸/۴ به دست آمد که تفاوت معناداری با میانگین برتری گوش راست برای آزمون کلمات رقابتی اطفال در جلسه دوم (۱/۳۳٪ با انحراف معیار ۶/۰) نداشت ($P=0/609$). با این حال اندازه ضریب پایایی برای برتری گوش راست در این آزمون ۰/۴۴ ($P=0/047$) به دست آمد. جدول ۲ ضریب پایایی آزمون‌های انجام شده را نشان می‌دهد. همان-

گونه که در این جدول آمده است، اندازه ضریب پایایی آزمون-بازآزمون از ۰/۶ تا ۰/۹، متغیر است. جدول ۳ متوسط نتایج جلسه اول دوم را همراه با خطای معیار اندازه‌گیری نشان می‌دهد.

جدول ۲: توزیع ضریب همبستگی درون‌رده‌ای (ICC) آزمون‌های کلمات و جملات رقابتی فارسی و آزمون‌های بازشناسی شنوایی اعداد و کلمات فارسی در نویز

| آزمون | گوش | ICC | فاصله اطمینان %۹۵ | Pvalue |
|---------------------------------------------------|--------|------|-------------------|--------|
| کلمات رقابتی فارسی اطفال (درصد صحیح) | راست | ۰/۶۰ | ۰/۳۴۹-۰/۷۶۵ | ۰,۰۰ |
| | چپ | ۰/۶۰ | ۰/۳۳۹-۰/۷۶۱ | ۰,۰۰ |
| جملات رقابتی فارسی اطفال (درصد صحیح) | راست | ۰/۸۱ | ۰/۶۷۰-۰/۸۹۵ | ۰,۰۰ |
| | چپ | ۰/۹۰ | ۰/۸۰۱-۰/۹۴۰ | ۰,۰۰ |
| بازشناسی شنوایی اعداد فارسی در حضور نویز (دسی‌بل) | دو گوش | ۰/۶۰ | ۰/۳۰۴-۰/۷۴۰ | ۰,۰۰ |
| بازشناسی شنوایی کلمات فارسی در حضور نویز (دسی‌بل) | دو گوش | ۰/۶۵ | ۰/۳۸۴-۰/۸۳۰ | ۰,۰۰ |

جدول ۳: متوسط نتایج جلسه آزمون و بازآزمون دوم همراه با خطای معیار اندازه‌گیری

| آزمون | گوش | میانگین | انحراف معیار | خطای معیار اندازه‌گیری | فاصله اطمینان %۹۵ |
|---------------------------------------------------|--------|---------|--------------|------------------------|-------------------|
| کلمات رقابتی فارسی اطفال (درصد صحیح) | راست | ۹۲/۷۹ | ۶/۲۵ | ۱/۲۵ | ۹۰/۲۹-۹۵/۲۹ |
| | چپ | ۹۱ | ۷/۴۵ | ۱/۴۹ | ۸۸/۰۲-۹۳/۹۸ |
| جملات رقابتی فارسی اطفال (درصد صحیح) | راست | ۹۵/۸۸ | ۸/۰۵ | ۳/۴۶ | ۸۸/۹۵-۱۰۲/۸۱ |
| | چپ | ۸۸/۷۳ | ۱۲/۶۶ | ۴/۰۵ | ۸۰/۶۲-۹۶/۸۳ |
| بازشناسی شنوایی اعداد فارسی در حضور نویز (دسی‌بل) | دو گوش | -۱۳/۹۳ | ۱/۰۵ | ۰/۲۱ | (-۱۴/۳۴)-(-۱۳/۵۱) |
| بازشناسی شنوایی کلمات فارسی در حضور نویز (دسی‌بل) | دو گوش | ۱/۸۲ | ۰/۹۶ | ۰/۵۶ | ۰/۶۹-۲/۹۵ |

بحث

پایایی ارزیابی‌های رفتاری اختلال پردازش شنوایی بر پایه ثبات پاسخ‌های به‌دست‌آمده و آنالیز نتایج آزمون و بازآزمون صورت می‌گیرد. بر اساس نتایج جدول ۱، بهبود عملکرد در ارزیابی‌های رفتاری کلمات و جملات رقابتی برای گوش راست و گوش چپ در مرحله بازآزمایی مشاهده می‌شود. بهبود عملکرد در ارزیابی دوم توسط چند محقق نیز گزارش شده است که آنها توجیه یافته‌های خود را تاثیر آشنایی با موقعیت آزمون و یا تاثیر یادگیری می‌دانند. البته میزان متوسط بهبود نتایج مشاهده‌شده در ارزیابی‌های مطالعه حاضر قابل توجه نیست. نتایج پایایی به دست آمده در مطالعه حاضر تا حد زیادی با نتایج مطالعات خارجی هم‌انگهی دارد. در مطالعه Keith (۲۰۰۰) که از ضریب همبستگی پیرسون به عنوان ضریب پایایی آزمون-بازآزمون استفاده شده بود و خرده آزمون‌های SCAN-C دو بار به فاصله زمانی ۲-۴۲ روز روی ۱۴۵ کودک انجام شد، ضریب پایایی برای کودکان ۷-۵ سال بین ۰/۶۵ تا ۰/۸۲ و برای کودکان ۱۱-۸ سال بین ۰/۶۷ تا ۰/۷۸ به دست آمد.^[۱۴] همین‌طور Hugdahl و Hammar (۱۹۹۷) که پایایی آزمون-بازآزمون را برای آزمون دایکوتیک همخوان-واکه در فاصله ۱۶-۱۳ روز روی ۱۶ فرد بزرگسال در محدوده سنی ۶۷-۲۰ سال انجام دادند، ضریب پایایی به‌دست‌آمده در مطالعه خود را ۰/۸۶-۰/۶۱ گزارش دادند.^[۱۵]

آزمون‌های بازشناسی شنوایی اعداد و کلمات فارسی از نظر میانگین امتیاز بین دو جلسه تفاوت معناداری نشان ندادند؛ در حالی که در آزمون‌های دایکوتیک بهبود امتیاز آزمون در جلسه بازآزمون مشاهده شد. این تفاوت شاید انعکاسی از اثر تمرین بر نتیجه آزمون‌های دایکوتیک باشد. در این آزمون‌ها گزینه‌های تمرینی وجود دارد و آزمایشگر باید فرد مورد آزمایش را با نحوه پاسخ دادن آشنا کند، در حالی که در آزمون‌های بازشناسی شنوایی اعداد و کلمات فارسی آزمون از سطح بسیار راحت (SNR بالا) ارائه می‌شود و لذا به گزینه تمرینی نیاز نیست. بهبود امتیاز آزمون‌های دایکوتیک در جلسه دوم در سایر مطالعات خارجی مثل Strouse و Wilson (۱۹۹۹) نیز مشاهده شده است. این محققین مشاهده کردند در جلسه بازآزمون میانگین امتیاز اعداد دایکوتیک تصادفی به طور معناداری ۵/۷٪ بهتر شده است. به

نظر محققین نامبرده این میزان بهبود اگرچه از نظر آماری معنادار بوده، ولی از نظر بالینی قابل توجه محسوب نمی‌شود. [۱۶] در مطالعه حاضر متوسط بهبود امتیاز برای آزمون‌های دایکوتیک در جلسه بازآزمون کمتر از ۵٪ بود.

مطالعه‌ای در سال ۲۰۰۵ توسط McArdle با عنوان بازشناسی گفتار در نوزدهم ماهه با استفاده از اعداد، کلمات و جملات انجام شد. در این مطالعه ۳۶ فرد جوان با شنوایی بهنجار (۱۸-۲۸ سال) و ۷۲ فرد سالمند با کاهش شنوایی حسی-عصبی (۸۴-۳۱ سال) شرکت داشتند. چهار آزمون بازشناسی جملات، کلمات تک‌سیلابی، اعداد سه تایی در نوزدهم ماهه و بازشناسی کلمات در سکوت در این مطالعه بررسی گردید. افراد با شنوایی بهنجار نسبت به افراد دارای کم‌شنوایی در هر سه مواد آزمون در نوزدهم ماهه تقریباً ۸ دسی‌بل عملکرد بهتری داشتند. در این مطالعه افراد دارای کاهش شنوایی در آزمون بازشناسی لغات در نوزدهم ماهه نسبت به سیگنال به نوزدهم ماهه ۱۲/۴ دسی‌بل به سطح بازشناسی ۵۰٪ می‌رسیدند. تفاوت نتایج آزمون با نتایج آزمون مجدد برای بازشناسی اعداد برابر ۱/۶ دسی‌بل در گروه افراد دارای شنوایی بهنجار و ۱/۲ دسی‌بل در گروه دارای کاهش شنوایی به دست آمد و برای کلمات کمتر از ۱ دسی‌بل بود. [۱۷]

در مطالعه‌ای که توسط Wilson در سال ۲۰۰۷ با عنوان بررسی پایایی از طریق بازآزمایی درون جلسه و بین جلسه‌های آزمون بازشناسی کلمه در نوزدهم ماهه (WIN) انجام گرفت، دو گروه سالمندان با کاهش شنوایی حسی-عصبی شرکت داشتند. در گروه آزمایشی اول آزمون WIN با ۷۰ گزینه در دو جلسه با فاصله ۱۲ ماه از هم انجام شد و پایایی بازآزمایی روی ۳۱۵ نفر از سربازان بازنشسته چهار مرکز پزشکی VA ارزیابی شد. میانگین نقطه امتیاز ۵۰٪ برای این آزمون ۱۲/۵ و ۱۲/۸ دسی‌بل SNR برای دو جلسه با فاصله بحرانی ۳/۵ دسی‌بل و ICC ۰/۸۸ اندازه‌گیری شد. در گروه آزمایشی دوم ارزیابی پایایی به وسیله بازآزمایی درون و بین جلسه‌های برای دو لیست ۳۵ تایی از کلمه بر روی ۹۶ کهنه سرباز که ۴۸ نفر از آنها دارای کاهش شنوایی ملایم تا شدید (گروه اول) و ۴۸ نفر دیگر دارای کاهش شنوایی متوسط تا شدید بودند (گروه دوم) انجام شد. میانگین نقطه بازشناسی ۵۰٪ برای آزمون WIN در طول دو جلسه که بین آنها ۴۰ روز فاصله بود برابر ۱۳ و ۱۳/۸ دسی‌بل برای گروه اول و ۱۵/۳ و ۱۵/۸ دسی‌بل برای گروه دوم ارزیابی شد و اختلاف بین جلسه‌های قابل توجهی مشاهده نگردید. [۱۸] بنابراین آزمون‌های مورد استفاده در این تحقیق همان اندازه پایایی بازآزمایی را نشان می‌دهد که به طور معمول در آزمون‌های خارجی مشاهده شده است.

با توجه به این که در مطالعه حاضر برای نخستین بار در کشور در تحقیقات شنوایی‌شناسی از شاخص پایایی مطلق استفاده می‌شود اندک توضیح در این مورد مفید به نظر می‌رسد. برای تعیین پایایی آزمون‌های پردازش شنوایی از روش‌ها و شاخص‌های آماری مختلفی مثل آلفای کرونباخ برای تعیین همخوانی درونی،^{۱۱} ضریب همبستگی پیرسون برای تعیین ضریب پایایی بازآزمایی و خطای معیار اندازه‌گیری برای تعیین دقت اندازه‌گیری استفاده شده است. [۱۹، ۲۰] هرچند ضریب پایایی به آزمون‌ساز کمک می‌کند تا ابزار مناسبی برای اندازه‌گیری تدوین کند و به استفاده‌کننده از آزمون نیز کمک می‌کند تا آزمون مناسبی را انتخاب کند، ولی ضریب پایایی از دقت امتیاز یک آزمون اطلاعاتی به دست نمی‌دهد. با اندازه‌گیری خطای معیار اندازه‌گیری می‌توان امتیاز واقعی یک فرد را برآورد کرد. بنابراین خطای معیار اندازه‌گیری نیز شاخصی برای توصیف پایایی آزمون‌ها در اختیار می‌گذارد که می‌توان از آن برای تفسیر نتیجه یک آزمون به صورت فردی استفاده کرد. [۲۱] با توجه به اینکه در کار بالینی هر آزمون یک‌بار انجام می‌شود، استفاده از شاخص‌های پایایی مطلق نظیر خطای معیار اندازه‌گیری این امکان را می‌دهد که در مورد همخوانی امتیازات فردی اطلاعاتی به دست آورد و فاصله اطمینان امتیاز فردی را مشخص کرد، در حالی که ICC به عنوان یک شاخص پایایی نسبی همخوانی رتبه یا جایگاه یک فرد در بین سایر افراد را مشخص می‌کند. [۱۹] در مطالعه حاضر پایایی نسبی یا ICC برای آزمون‌های کلمات رقابتی اطفال و آزمون‌های بازشناسی اعداد و کلمات فارسی در نوزدهم ماهه به صورت "کافی" و در مورد آزمون جملات رقابتی اطفال به صورت "عالی" ارزیابی می‌شود. با توجه به اینکه ICC تحت تاثیر واریانس متغیر وابسته قرار دارد، کوچک بودن واریانس بین فردی می‌تواند به ICC ضعیف بیانجامد، علی‌رغم اینکه متغیر مورد نظر از تکرارپذیری بالایی برخوردار باشد و این موضوع یکی از ضعف‌های ICC در اندازه‌گیری پایایی نسبی به شماره می‌رود. [۲۲] بنابراین در نظر گرفتن شاخص‌های پایایی مطلق مثل خطای معیار اندازه‌گیری در کنار شاخص‌های پایایی نسبی مثل ICC امکان قضاوت بهتری را در مورد پایایی و دقت یک اندازه‌گیری فراهم می‌کند. از سوی دیگر هر چه خطای معیار اندازه‌گیری کوچکتر باشد، کشف تغییرات مرتبط با درمان مثل بهبود امتیاز گوش‌ها ناشی از تربیت شنوایی دایکوتیک آسان‌تر خواهد بود. آزمون کلمات رقابتی در مقایسه با جملات رقابتی و آزمون بازشناسی اعداد در مقایسه با آزمون بازشناسی کلمات در حضور نوزدهم ماهه خطای معیار اندازه‌گیری کوچکتری نشان دادند که ممکن است این نتایج در ردیابی تاثیر پروتکل‌های درمانی اختلال پردازش شنوایی مفید باشد.

نتیجه‌گیری

در مجموع، همخوانی عملکرد کودکان مورد مطالعه بین دو جلسه آزمون و بازآزمون چنین می‌نماید که آزمون‌های کلمات و جملات رقابتی

فارسی اطفال علی‌رغم بهبود ناچیز در جلسه بازآزمون و آزمون‌های بازشناسی شنوایی اعداد و کلمات فارسی از پایایی بازآزمایی نسبی کافی برخوردارند. پایایی نسبی آزمون‌های بازشناسی شنوایی اعداد و کلمات فارسی در حضور نویز مشابه بود؛ با این وجود آزمون اعداد در مقایسه با آزمون کلمات در نویز و آزمون کلمات رقابتی در مقایسه با آزمون جملات رقابتی با پایایی مطلق بالاتری همراه بودند.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد شنوایی‌شناسی خانم الهام مرادی جو دانشجوی شعبه بین‌الملل دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و به راهنمایی استاد جناب آقای دکتر محمد ابراهیم مهدوی است.

منابع

1. American Speech-Language-Hearing Association. Central auditory processing: Current status of research and implications for clinical practice. *Am J Audiol*. 1996;5:41-54.
2. Bamiou DE, Musiek FE, Luxon LM. Aetiology and clinical presentations of auditory processing disorders. *Arch disord child*. 2001;88(5):361-5
3. Geffner D, Ross-Swain D. central auditory processing disorders : definition , description and behaviores. *Auditory processing disorders: Assessment, management and treatment: Plural Publishing; 2012. p. 59.*
4. Jerger J, Musiek F. Report of the consensus conference on the diagnosis of auditory processing. *J Am Acad Audiol*. 2000;11(9):467-74.
5. Bocca E, Calero C, Cassinari V. A new method for testing hearing in temporal lobe tumours: preliminary report. *Acta oto-laryngologica*. 1954;44(3):219-21.
6. Mahdavi ME. Development of a dichotic training program with multitalker babble and its effect on recognition of speech in noise in learning-disabled children. Tehran: Iran University of Medical Sciences; 2015.
7. Mahdavi ME, Peyvandi AA. Persian competing word test: Development and preliminary results in normal children. *Audiol*. 2007;16(2):1-7 [in Persian].
8. Heidari M, Mahdavi ME, Heidari F, Akbarzadeh Baghban A. Auditory recognition of Persian digits in multi-talker babble noise: a preliminary study. *Aud Vest Res*. 2015;24(3):25-31.
9. Aghazadeh J, Mahdavi ME, Tahaei S, Tabatabaee S. Inter-list equivalency and reliability of the Persian randomized dichotic digits test. *Aud Vest Res*. 2015;24(2):71-9.
10. Khalili M, Fatahi J, Hajiabolfassan F, Tahaei AA, Jalaei S. Test-retest reliability and list equivalency of the Persian Quick Speech in Noise Test. *Modern Rehabilitation*. 2010;3(3):16-21. [in Persian].
11. Lotfi Y, Kargar S, Javanbakht M, Biglarian A. Development, Validity and Reliability of the Persian Version of the Consonant-Vowel in White Noise Test. *J Rehabil Sci Res*. 2016;3(2):29-34.
12. Schow RL, Chermak G. Implications from factor analysis for central auditory processing disorders. *Am J Audiol*. 1999;8(2):137-42.
13. Cokely CG, Humes LE. Reliability of two measures of speech recognition in elderly people. *J Speech Lang Hear Res*. 1992;35(3):654-60.
14. Keith RW. Development and standardization of SCAN-C: test of auditory processing disorders in children. *J Am Acad Audiol*. 2000;11:438-45.
15. Hugdahl K, Hammar Å. Test-retest reliability for the consonant-vowel syllables dichotic listening paradigm. *J Clin Exp Neuropsychol*. 1997;19(5):667-75.
16. Strouse A, Wilson RH. Recognition of one-, two-, and three-pair dichotic digits under free and directed recall. *J Am Acad Audiol*. 1999;10(10):557-71.
17. McArdle RA, Willson RH, Burks CA. Speech recognition in multitalker babble using digits, word and sentences. *J Am Acad Audiol*. 2005;(16): 726-739.
18. Wilson RH, McArdle R. Intra- and inter-session test, retest reliability of the Words-in-Noise (WIN) test. *Journal of the American Academy of Audiology*. 2007;18(10):813-25
19. Weir JP. Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *J Strength Cond Res*. 2005;19(1):231-40.
20. Cohen RJ, Swerdlik ME, Phillips SM. Psychological testing and assessment: An introduction to tests and measurement. 7th ed: McGraw-Hill Companies, Inc.; 2009.
21. Looney MA. When is the intraclass correlation coefficient misleading? *Measurement in Physical Education and Exercise Science*. 2000;4(2):73-8.