

ساخت نسخه فارسی آزمون اعداد دایکوتیک تصادفی و عملکرد گوش دادن دایکوتیک در بزرگسالان جوان

محمد ابراهیم مهدوی^۱، جعفر آقازاده^۱، سید علی اکبر طاهایی^۲، فاطمه حیران^۱، علیرضا اکبرزاده باغبان^۳

^۱ - گروه شنوایی‌شناسی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

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

^۳ - گروه علوم پایه توانبخشی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

چکیده

زمینه و هدف: زیرآزمون شنوایی دایکوتیک یکی از اجزای مهم مجموعه آزمون پردازش شنوایی کودکان و بزرگسالان به‌شمار می‌رود. آزمون اعداد دایکوتیک تصادفی در پاسخ به ضعف حساسیت آزمون اعداد دایکوتیک دو جفتی به ناقرینگی گوشی ناهنجار در شنوایی دایکوتیک ساخته شده است. مطالعه حاضر با هدف ساخت نسخه فارسی این آزمون و ارزیابی اولیه آن انجام شد.

روش بررسی: با ضبط اعداد یک تا ده (به‌جز عدد دوهجایی چهار) فارسی در استودیو و تنظیم مشخصات شدتی و زمانی امواج، نسخه فارسی آزمون اعداد دایکوتیک تصادفی مطابق با نسخه انگلیسی آن ساخته شد. آزمون در سطح ۵۵ دسی‌بل HL روی ۵۰ نفر (به نسبت مساوی از هر دو جنس) راست‌دست ۱۸ تا ۲۵ سال با سطح شنوایی ۱۵ دسی‌بل HL یا کمتر در فرکانس‌های ادیومتریک انجام شد.

یافته‌ها: میانگین امتیاز گوش راست، گوش چپ و برتری گوش راست در افراد مورد مطالعه به‌ترتیب ۹۴/۳ درصد با انحراف معیار ۵/۳، ۸۴/۸ درصد با انحراف معیار ۷/۷ و ۹/۵ درصد با انحراف معیار ۷ درصد به‌دست آمد. ۶۰ درصد از افراد نتیجه به‌نحاری، ۲۴ درصد ضعف یک‌گوشی و ۱۶ درصد ضعف دوگوشی نشان دادند.

نتیجه‌گیری: به‌نظر می‌رسد نسخه فارسی آزمون اعداد دایکوتیک تصادفی می‌تواند همانند آزمون اصلی خود ناقرینگی گوشی، ضعف‌های یک‌طرفه و دوطرفه را در شنوایی دایکوتیک نشان دهد.

واژگان کلیدی: شنوایی دایکوتیک، بزرگسالان، برتری گوشی، جنس، زبان فارسی

(دریافت مقاله: ۹۳/۹/۱، پذیرش: ۹۳/۱۱/۲۵)

مقدمه

گوش و گفتار به گوش مقابل) و دشوارترین تکلیف بازشناسی در حالتی است که دو هجای همخوان‌واکه به‌طور همزمان به گوش‌ها برسد. البته میزان بار زبانی محرک‌های دایکوتیک نیز در دشواری تکلیف نقش دارد. جملات بار زبانی بیشتری دارند در حالی که اعداد از بار زبانی کمتری برخوردارند. از طرف دیگر بازشناسی کلمه در متن یک جمله به علت وجود افزونگی (redundancy) آسان‌تر از بازشناسی یک کلمه منفرد است. در مقایسه با سایر محرک‌های گفتاری، هجاهای بی‌معنی حداقل بار

در آزمایش‌های شنوایی دایکوتیک که حساسیت فوق‌العاده‌ای به ریش، عملکرد و بدعملکردی دستگاه شنوایی مرکزی دارند از محرک‌های صوتی مختلفی اعم از هجاهای بی‌معنی، اعداد، کلمات تک‌هجایی و جملات استفاده می‌شود (۲ و ۱). هرچه محرک‌های صوتی دو گوش از نظر اکوستیک و زمانی شباهت بیشتری به هم داشته باشند، تکلیف بازشناسی آنها دشوارتر می‌شود. آسان‌ترین حالت وقتی است که دو محرک کاملاً نامشابه به‌صورت دایکوتیک ارائه شود (مثلاً نویز باند سفید به یک

بسته است برای محدوده سنی وسیعی از بیماران آزمایش مناسبی به شمار می‌رود (۷).

به علت شایع بودن نقص شنوایی دایکوتیک در کودکان دچار اختلال پردازش شنوایی، پیشنهاد شده است که هر فرد مشکوک به اختلال پردازش شنوایی به وسیله DDT دوتایی غربالگری شود، ولی شواهد حاکی است که این آزمون در کودکان دبستانی اثر سقف (ceiling effect) نشان می‌دهد به طوری که کودکان ده ساله و بالاتر حداکثر امتیاز آزمون را به دست می‌آورند و به موجب آن DDT دوتایی از حساسیت لازم به عنوان ابزار غربالگری برای شناسایی اختلال پردازش شنوایی برخوردار نیست (۹۰۸). این در حالی است که امروزه اقدامات درمانی نظیر تربیت اختلاف شدت بین گوشی دایکوتیک (Dichotic Interaural Intensity Difference: DIID) برای کودکان دچار ضعف گوش دادن دایکوتیک همچون کودکان دچار اختلال یادگیری مطرح شده و نیاز به وجود ابزارهای تشخیصی حساس تر در این حوزه را افزایش داده است (۱۰).

مطالعه Wilson و Strouse (۱۹۹۹) ثابت کرد که در صورت ارائه آیتم‌های یک، دو، سه و چهار جفتی به صورت تصادفی که تردید شنونده را در مورد تعداد جفت‌های عددی به همراه دارد، دشواری DDT افزایش می‌یابد. آزمون اعداد دایکوتیک تصادفی (randomized DDT: RDDT) با حمایت و اجرای دپارتمان امور کهنه سربازان آمریکا (veterans affairs) در دو فهرست هم‌تراز ۱ و ۲ ساخته شده و مقادیر هنجار آن برای بزرگسالان توسط Wilson و Strouse (۱۹۹۹a و ۱۹۹۹b) منتشر شده است (۱۱۵). با توجه به فقدان نسخه فارسی این آزمون در ایران، مطالعه حاضر با هدف ساخت نسخه فارسی RDDT و ارزیابی اولیه آن در افراد ۲۵-۱۸ ساله انجام شد.

روش بررسی

ابتدا از چهار نفر مرد با گویش فارسی استاندارد خواسته شد در استودیو ضبط صدا، اعداد یک تا ده (بجز عدد دو هجایی چهار) را با تن خنثی سه بار تکرار کنند. ضبط صدا در استودیو با دستگاه

زبانی را دارند. در پیوستار دشواری بازشناسی محرک‌های دایکوتیک، اعداد در جایگاه میانه قرار گرفته‌اند زیرا از نظر زمانی بسیار به هم نزدیک بوده و بار زبانی کمتری دارند (۳).

استفاده از اعداد در آزمون دایکوتیک در مقایسه با سایر مواد آزمونی قدیمی‌تر است و به سال ۱۹۶۱ توسط Kimura برمی‌گردد. در جریان گوش دادن دایکوتیک در افراد راست دست، امتیاز گوش چپ در محرک‌های صوتی شنیده شده اندکی پایین‌تر از امتیاز گوش راست قرار می‌گیرد که به این ناقرینگی گوشی برتری گوش راست (right ear advantage) می‌گویند. برتری گوش راست در ۹۶ درصد از افراد راست دست و ۷۰ درصد از افراد چپ دست وجود دارد (۴). در حال حاضر از آزمایش‌های اعداد دایکوتیک یک جفتی (one-pair) و دو جفتی (two-pair) در بررسی‌های بالینی پردازش شنوایی استفاده می‌شود. افراد با شنوایی بهنجار و افراد دچار کاهش شنوایی محیطی در آزمایش یک جفتی امتیاز نزدیک به ۱۰۰ درصد به دست می‌آورند زیرا فرد مورد آزمایش باید هنگام پاسخدهی اطلاعات محدودی را گوش داده و بازگو کند. هرچند آزمایش اعداد دایکوتیک دو جفتی، دشواری آزمایش را افزایش داده ولی همچنان بسیاری از شنونده‌ها امتیاز بالایی به دست می‌آورند. بنابراین در برخی از موارد کاربرد مؤثر آزمون اعداد دایکوتیک (Dichotic Digit Test: DDT) دو جفتی با محدودیت روبروست. اعداد دایکوتیک سه جفتی از نوع دو جفتی دشوارتر است و نتایج تحقیقاتی که از این آزمایش استفاده کرده‌اند حاکی از آن است که گوش راست عملکرد بالاتری در مقایسه با گوش چپ دارد. برتری گوش راست برای اعداد دایکوتیک چهار جفتی نیز مشاهده می‌شود ولی در آزمایش اعداد دایکوتیک پنج جفتی دیده نمی‌شود (۵).

تحقیقات خارجی نشان داده است که آزمون اعداد دایکوتیک دارای پایایی بازآزمایی (test-retest) بالایی در بزرگسالان و سالمندان است (۵) و نسبت به اثر کم شنوایی حلزونی ملایم تا متوسط نسبتاً مقاوم است (۶). اعداد برای اکثر افراد محرک‌های صوتی آشنایی محسوب می‌شوند، اجرای DDT راحت بوده و وقت زیادی را نمی‌گیرد. چون پاسخ به صورت مجموعه

قرار داده شد.

ابتدا به وسیله دستگاه صدا سنچ مدل ۲۲۰۹ کالیبراسیون خروجی گوشی Philips HSN 6500، ساخت ژاپن متصل به لپ تاپ DELL INSPIRON 6400 (ساخت چین) به وسیله تن کالیبراسیون ۱۰۰۰ هرتز برای سطح شدت ۵۵ دسی بل HL انجام شد. ۵۰ نفر شامل ۲۵ مرد و ۲۵ زن در دسترس که به درخواست محققان برای شرکت در مطالعه جواب مثبت داده و واجد معیارهای ورود بودند، در مطالعه شرکت کردند. معیارهای ورود شامل تک زبانه فارسی زبان، راست دستی (مشخص شده از طریق پرسش نامه چاپمن-چاپمن (۱۳))، محدوده سنی ۱۸-۲۵ سال، نداشتن سابقه اختلالات شنوایی، گوش و اعصاب (مشخص شده از طریق مصاحبه شفاهی)، سطح شنوایی ۱۵ دسی بل HL یا کمتر در فرکانس‌های اکتاوی ۲۵۰ تا ۸۰۰۰ هرتز و ناقرینگی آستانه‌ای کمتر از ۱۰ دسی بل در گوش‌ها بود. فهرست ۱ آزمایش اعداد دایکوتیک تصادفی (RDDT) فارسی پس از آشناسازی به وسیله آیتیم‌های تمرینی و به روش بازگویی آزاد اجرا شد. ابتدا امتیازهای خام RDDT فارسی طبق روش Studebaker (۱۹۸۵) و با استفاده از فرمول‌های زیر به واحد آرک سینوسی گویا شده (rationalized arcsine unit: rau) تبدیل شد و تجزیه تحلیل آماری روی داده‌های تبدیل شده صورت گرفت (۱۴).

$$T = \arcsin \sqrt{\frac{X}{(N+1)}} + \arcsin \sqrt{\frac{(X+1)}{(N+1)}} \quad \text{الف.}$$

$$R = \frac{46}{47224327} \times T - 22 \quad \text{ب.}$$

در این فرمول X تعداد پاسخ درست و N تعداد کل اعداد یا همان کل نمره خام آزمون است. R مقادیر برحسب rau را نشان می‌دهد. در مورد متغیرهای وابسته نظیر امتیاز DDT که به صورت درصد در یک مقیاس فاصله‌ای بیان می‌شوند، تبدیل هر امتیاز به واحد rau ارتباط میانگین امتیاز با واریانس را به حداقل می‌رساند و در مقایسه با سایر arcsine transforms مقادیر rau به نتایج اصلی آزمون بر حسب درصد نزدیک‌تر است و

A/D convertor Dante مدل Preamp Yamaha 02R96 ساخت کشور ژاپن صورت گرفت. از میکروفن، Mic Neumann TLM103 مجهز به فیلتر pop ساخت کشور آلمان و نوع نرم افزار Cubase 5.5 استفاده شد. کنترل صدا با بلندگو Adam A8x ساخت کشور آلمان انجام شد. برای از بین بردن Hiss ناشی از کابل، بهره زیاد و نویز دستگاه‌ها از plug in waves مدل x-noise و z-noise استفاده شد. فرمت ضبط به صورت wave و برای تهیه آن از فرکانس نمونه‌گیری ۴۸۰۰ هرتز و وضوح (resolution) ۲۴ بیتی استفاده شد. فرمت خروجی به صورت wave با فرکانس نمونه‌گیری ۴۴۱۰۰ هرتز و وضوح ۱۶ بیتی تهیه شد.

صداها ضبط شده از نظر کیفی بررسی شد. در نهایت صدای یکی از افراد بومی تهران که امواجی با کیفیت بالاتری داشت برای ساخت آیتیم‌های اعداد دایکوتیک مورد استفاده قرار گرفت. با توجه به دیرش متفاوت اعداد برخی از اعداد (با حفظ وضوح یا قابلیت فهم)، حداکثر تا ۱۹ درصد کشیده یا حداکثر تا ۲۰ درصد متراکم شدند (۱۲). زمان بین عددی ۵۰۰ میلی ثانیه و زمان بین آیتیمی بعد از آیتیم‌های یک جفتی چهار ثانیه، بعد از آیتیم‌های دو جفتی شش ثانیه و بعد از آیتیم‌های سه جفتی هشت ثانیه در نظر گرفته شد. RDDT فارسی در دو فهرست ۱ و ۲ تهیه شد (پیوست: فهرست ۱ و فهرست ۲ آزمون اعداد دایکوتیک تصادفی فارسی). هر فهرست RDDT فارسی همانند نسخه انگلیسی خود از سه دسته آیتیم یک جفتی، دو جفتی و سه جفتی تشکیل شده است. در هر فهرست ۱۸ آیتیم از هر دسته وجود دارد که به صورت تصادفی توزیع شده‌اند. در هر فهرست RDDT فارسی برای هر گوش ۱۰۸ (۱۰۰٪) نمره خام در نظر گرفته می‌شود که ۱۸ امتیاز به آیتیم‌های یک جفتی، ۳۶ امتیاز به آیتیم‌های دو جفتی و ۵۴ امتیاز به آیتیم‌های سه جفتی تعلق دارد. هر فهرست دارای شش آیتیم تمرینی برای آموزش روش آزمون است که رقابت اعداد گوش راست و چپ به تدریج افزایش می‌یابد. تن (کالیبراسیون) ۱۰۰۰ هرتز با شدتی معادل سطح شدت متوسط امواج صوتی اعداد در قالب یک track صوتی جداگانه همراه فایل‌های صوتی آزمون

جدول ۱- مقایسه میانگین و انحراف معیار امتیاز گوش راست و چپ افراد مورد مطالعه به تفکیک نوع آیتیم و کل آزمون اعداد دایکوتیک تصادفی فارسی در توجه آزاد برحسب درصد درست (تعداد=۵۰ نفر)

p	میانگین (انحراف معیار)		
	برتری گوش راست	گوش چپ	گوش راست
۰/۱۹۹	۰/۵۶ (۳/۸)	۹۸/۱ (۳/۸)	۹۸/۷ (۴/۱)
۰/۰۰۰	۹/۸ (۷/۸)	۸۶/۳ (۹/۲)	۹۶/۱ (۴/۶)
۰/۰۰۰	۱۱/۹ (۱۰)	۷۴/۷ (۹/۷)	۸۶/۶ (۷/۶)
۰/۰۰۰	۹/۵ (۷)	۸۴/۸ (۷/۷)	۹۴/۳ (۵/۳)

مستقل سمت گوش و نوع آیتیم از نظر آماری معنی‌دار بود (سمت گوش: $F_{(۱,۳۴۸)}=۸۳/۰۲$, $p=۰/۰۰۰$; نوع آیتیم: $F_{(۳,۳۴۸)}=۳۴۸/۵$, $p=۰/۰۰۰$). امتیاز مردان و زنان نیز تفاوت معنی‌داری نشان داد ($p=۰/۰۰۰$). پذیرة تقارن مرکب در مورد تعامل نوع آیتیم و سمت گوش احراز نشد بنابراین، با توجه به نتایج تک متغیره با تصحیح اپسیلونی Greenhouse-Geisser تعامل سمت گوش و نوع آیتیم معنی‌دار شد (تعامل سمت گوش و نوع آیتیم $F_{(۱,۱۷۳,۳۶)}=۳۶/۱۸$, $p=۰/۰۰۰$). تأثیر عوامل درون گروهی و عامل بین گروهی جنس به صورت جداگانه در زیر ارائه می‌شود.

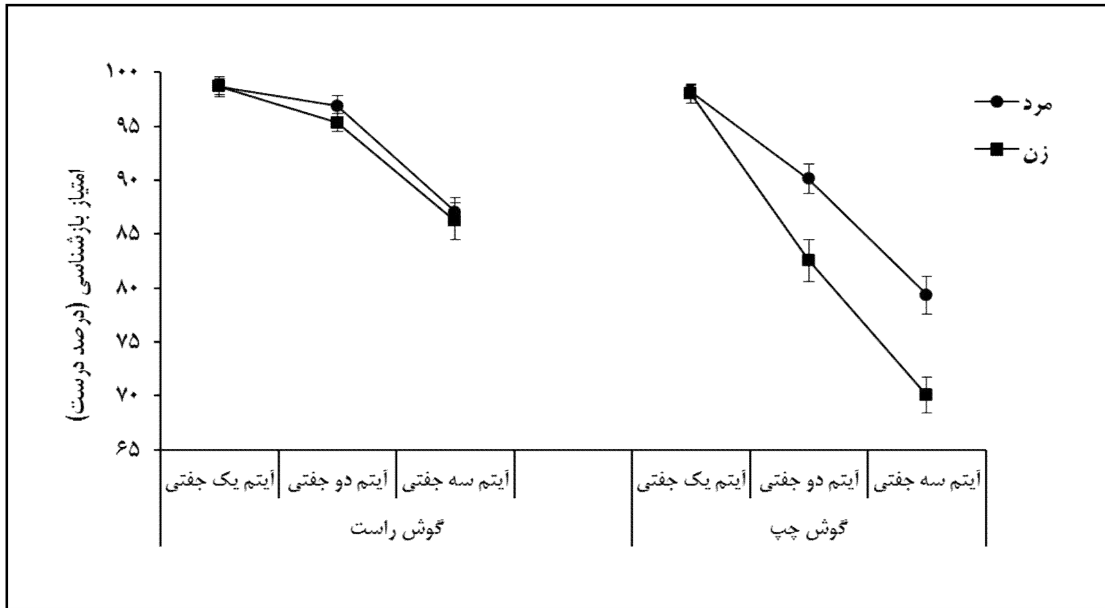
بررسی آماری نشان داد که با افزایش تعداد اعداد جفت در آیتیم از یک جفتی به سه جفتی عملکرد افراد در گوش راست و چپ کاهش امتیاز نشان می‌دهد (نمودار ۱) که از افزایش دشواری تکلیف گوش دادن دایکوتیک حکایت می‌کند. این اثر مستقل از تأثیر جنس و سمت گوش نیست به طوری که کاهش امتیاز با افزایش تعداد اعداد جفت در زنان بیشتر از مردان بود (تعامل جنس و نوع آیتیم: $F_{(۳,۳۴۸)}=۸/۴۶$, $p=۰/۰۰۰$) و در گوش چپ بیشتر از گوش راست بود ($p=۰/۰۰۰$). با توجه مقدار انحراف معیار مقادیر جدول ۱، به جز در مورد آیتیم‌های یک جفتی، پراکندگی پاسخ‌های گوش چپ نیز بیشتر از پراکندگی امتیاز گوش راست است.

تجزیه و تحلیل آماری نتایج RDDT فارسی مشخص کرد میانگین امتیاز گوش راست مردان (۹۴/۷٪) با انحراف معیار (۴/۷) و میانگین امتیاز گوش راست زنان (۹۳/۹٪) با انحراف معیار (۵/۸)

می‌توان از آن برای تفسیر تفاوت‌های مهم آماری استفاده کرد (۹). از آزمون آنالیز واریانس اندازه‌گیری‌های مکرر دوطرفه با نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ با در نظر گرفتن سمت گوش (راست یا چپ) و نوع آیتیم (یک، دو یا سه جفتی) به عنوان عوامل درون گروهی و جنس به عنوان عامل بین گروهی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. از آزمون t زوجی یا معادل غیر پارامتری آن ویل‌کوکسان برای مقایسه امتیازات گوش راست و چپ و مقایسه برتری گوش راست در آیتیم‌های مختلف و از آزمون t مستقل یا معادل غیر پارامتری آن من-ویتنی‌یو برای مقایسه امتیازات گوش راست و چپ و مقایسه برتری گوش راست در انواع آیتیم بین دو جنس بهره گرفته شد. میزان برتری گوش راست با تفریق امتیاز گوش چپ از امتیاز گوش راست به دست آورده شد. با در نظر گرفتن خطای نوع اول $\alpha=۰/۰۵$ کلیه آزمون‌های آماری در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ و روی مقادیر تبدیل شده برحسب τ_{au} انجام شد. با این وجود مقادیر جدول‌ها و نمودارها برحسب درصد درست آورده شده است.

یافته‌ها

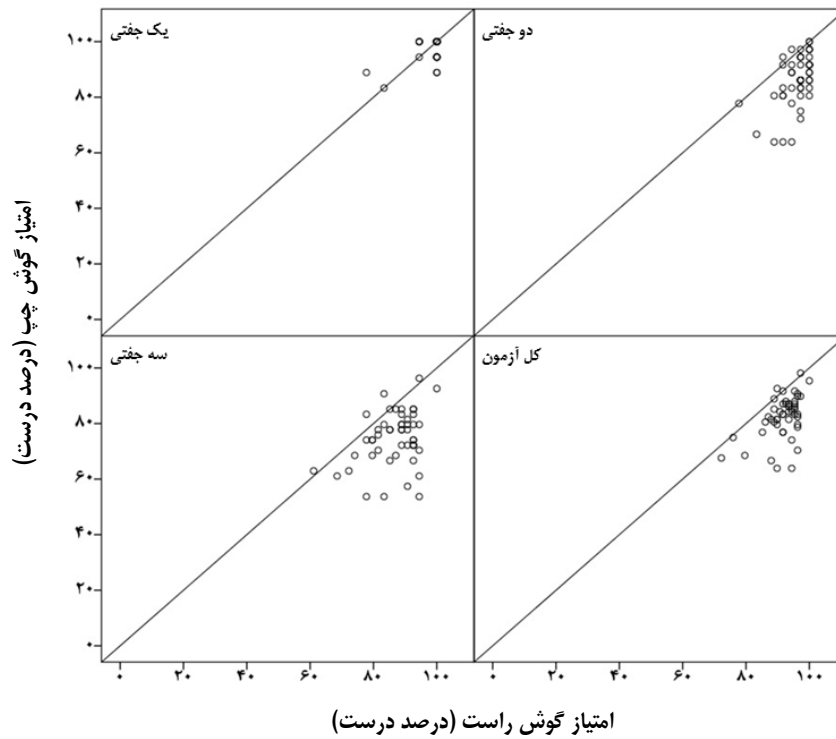
افراد مورد مطالعه از میانگین سنی ۲۱/۵ و انحراف معیار ۲/۳ سال برخوردار بودند. جدول ۱ میانگین امتیاز گوش راست و چپ افراد مورد بررسی را برای کل آزمون و همچنین به تفکیک نوع آیتیم نشان می‌دهد. با توجه به نتایج، اثرات اصلی دو متغیر



نمودار ۱- میانگین (\pm یک خطای معیار) امتیاز گوش راست و چپ افراد مورد مطالعه به تفکیک گوش جنس و آیتم

گوش برتری افراد مورد مطالعه از ۲/۸۴- تا ۳۱/۳۹ درصد متغیر بود. ۹۴ درصد افراد مورد مطالعه برتری گوش راست، دو نفر (۴٪) برتری گوش چپ نشان دادند و در یک نفر (۲٪) برتری طرفی وجود نداشت. جدول ۱ میانگین امتیاز گوش راست و چپ افراد مورد آزمایش برای کل RDDT فارسی و به تفکیک نوع آیتم و میزان تفاوت امتیاز گوش راست با چپ را نشان می‌دهد. نمودار ۲ طرح دو متغیره پاسخ‌های انفرادی را نشان می‌دهد که در آن امتیاز گوش راست روی محور مختصات افقی و امتیاز گوش چپ روی محور مختصات عمودی رسم شده است. سه خانه نمودارها به آیتم‌ها و یک خانه به کل آزمون تعلق دارد. نقاطی که پایین‌تر از خط مورب قرار گرفته‌اند نشان‌دهنده برتری گوش راست و نقاطی که روی خط مورب واقعند نشان‌دهنده عملکرد مساوی گوش راست و چپ هستند. طبق نمودار ۲ برتری گوش راست که به صورت تجمع نقاط در نیمه پایین نمودار ظاهر شده است، بیشتر برای آیتم‌های دو و سه جفتی و کل RDDT قابل مشاهده است. قرار گرفتن نتایج روی خط ۴۵ درجه حاکی از تساوی امتیاز گوش راست و چپ است که در آیتم‌های یک جفتی بارزتر است. بین

تفاوت معنی‌داری نشان نمی‌دهد ($p=0/47$) اما میانگین امتیاز گوش چپ زنان (۸۱/۱٪ با انحراف معیار ۷/۳) مورد مطالعه به طور معنی‌داری از میانگین امتیاز گوش چپ مردان کمتر است ($p=0/000$) مقایسه تأثیر جنس بر امتیاز گوش راست و چپ به تفکیک آیتم در نمودار ۱ آمده است. امتیاز آیتم‌های یک جفتی در گوش راست و چپ از جنس متأثر نشده است (گوش راست $p=0/71$ ، گوش چپ $p=0/98$). با این وجود میانگین امتیاز زنان در آیتم‌های دو جفتی گوش راست ($p=0/004$) و در آیتم‌های دو جفتی ($p=0/002$) و سه جفتی ($p=0/000$) گوش چپ به طور معنی‌داری از متوسط امتیاز گوش راست مردان کمتر است. مقایسه برتری گوش راست بین مردان و زنان در آیتم‌های مختلف مشخص کرد که این مشخصه تحت تأثیر جنس قرار دارد، $F(1,17,96)=4/86$ ، $p=0/013$ به طوری که مردان و زنان در آیتم‌های یک جفتی تفاوت معنی‌داری در اندازه برتری گوش راست ندارند اما میزان این مشخصه در آیتم‌های دو جفتی و سه جفتی در زنان بیشتر از مردان است که در بخش گوش برتری بیشتر توضیح داده شده است (نمودار ۱).



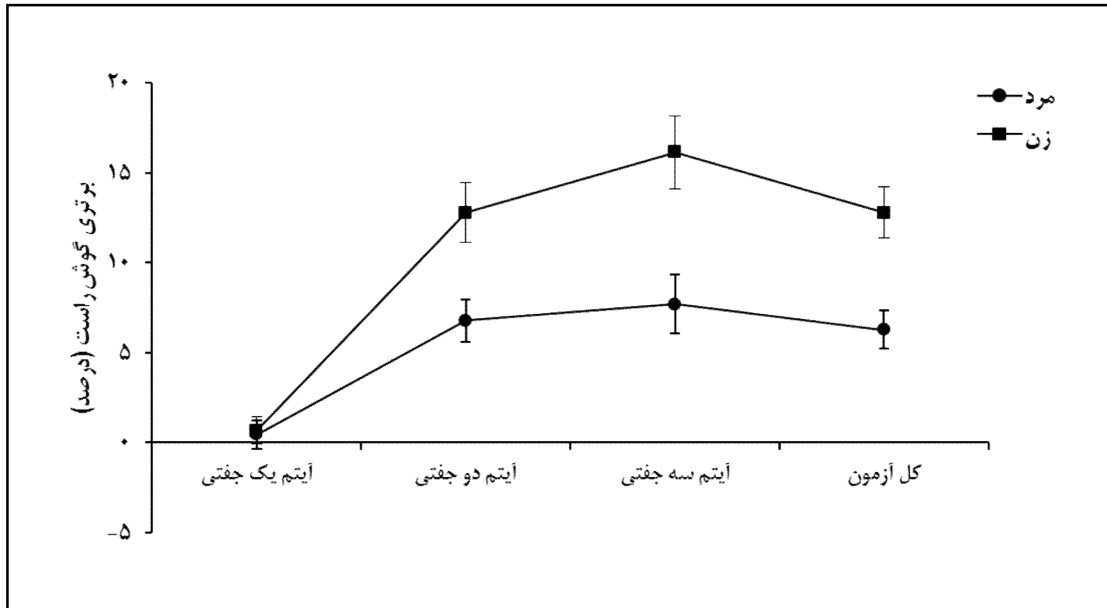
نمودار ۲- طرح دومتغیره که امتیاز گوش راست هر فرد مورد مطالعه را روی محور افقی و امتیاز گوش چپ را روی محور عمودی نشان می‌دهد

مقادیر فوق به ترتیب ۷٪، درصد، ۱۲/۸ درصد و ۱۶/۱ درصد به‌دست آمد. بررسی آماری نشان داد که برتری گوش راست برای آیت‌های یک جفتی از جنس تأثیر نپذیرفته است ($p=0/98$)، ولی میانگین برتری گوش راست در مورد آیت‌های دو جفتی ($p=0/19$) و سه جفتی ($p=0/005$) بین مردان و زنان مورد مطالعه از تفاوت معنی‌داری برخوردار بود. برتری گوش راست برای کل RDDT فارسی تفاوت جنسیتی نشان داد به‌طوریکه مردان مورد بررسی به طور متوسط ۶/۳ درصد و زنان ۱۲/۸ درصد برتری گوش راست نشان دادند ($p=0/002$) (نمودار ۳)

بررسی مقدماتی نتایج نشان داد که امتیاز گوش چپ در برخی از افراد مورد بررسی پایین‌تر از میزان مورد انتظار است و به‌همین علت مشابه با روش Wilson و Moncrieff (۲۰۰۹)

میانگین امتیاز گوش راست با امتیاز گوش چپ در آیت‌های یک جفتی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($p=0/12$)، ولی این تفاوت برای آیت‌های دو جفتی، سه جفتی و کل RDDT معنی‌دار بود (در هر سه مورد $p=0/000$)، مقایسه میانگین برتری گوش راست بین آیت‌های دو جفتی، سه جفتی و کل آزمون نشان داد مقدار میانگین برتری گوش راست از آیت‌های یک جفتی تا سه جفتی افزایش یافته است (نمودار ۳) ولی بین میانگین برتری گوش راست برای آیت‌های سه جفتی و میانگین برتری گوش راست برای کل آزمون تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($p=0/17$).

مردان مورد مطالعه برای آیت‌های یک جفتی ۰/۴ درصد، دو جفتی ۶/۸ درصد و سه جفتی ۷/۷ درصد میانگین برتری گوش راست نشان دادند. این در حالی است که در زنان مورد بررسی



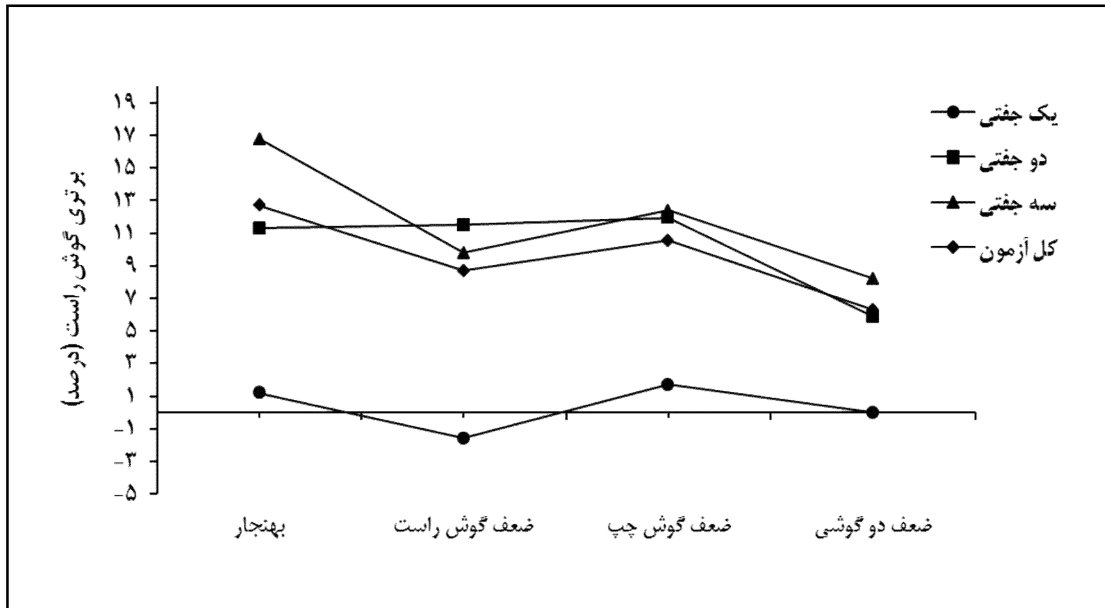
نمودار ۳- میانگین (\pm یک خطای معیار) برتری گوش راست در افراد مورد مطالعه برای کل آزمون و به تفکیک آیتم

RDDT فارسی تأثیری نشان نداشت (گوش راست: $p=0/75$ ، گوش چپ: $p=0/45$). میانگین برتری گوش راست مردان گروه بهنجار ۱۴/۴ درصد با انحراف معیار ۵ درصد به دست آمد که با میانگین برتری گوش راست زنان گروه بهنجار یعنی ۱۱/۷ درصد با انحراف ۶/۵ درصد تفاوت آماری معنی داری نداشت ($p=0/43$).

بحث

با توجه به ویژگی‌های منحصر به فرد مواد آزمونی اعداد که حتی برای ارزیابی یکپارچه سازی دو گوشی در کودکان مبتلا به اختلالات زبانی و ضعف خزانه واژگانی قابل استفاده است، RDDT فارسی با هدف بومی سازی ابزاری برای اندازه‌گیری توانایی شنوایی دایکوتیک در کودکان و بزرگسالان ساخته شد. مطالعات خارجی که به ساخت، توصیف و کاربرد RDDT پرداخته باشند، فراوان نیست و نتایج این مطالعه را می‌توان با سه پژوهش خارجی Wilson و Strouse (۱۹۹۹a) و Wilson (۱۹۹۹b) و Moncrieff و Wilson (۲۰۰۹) که در یک جلسه از آیتم‌های یک، دو و سه جفتی در بزرگسالان جوان استفاده کرده‌اند مقایسه کرد.

فاصله اطمینان ۹۵ درصد میانگین امتیاز گوش راست و چپ برای کل آزمون به عنوان معیار دسته‌بندی افراد مورد مطالعه به گروه‌های بهنجار و نابهنجار مورد استفاده گرفت. امتیاز افرادی که از حد پایین فاصله اطمینان ۹۵ درصد کمتر بود به عنوان نتایج نابهنجار در نظر گرفته شد. میزان برتری گوش راست افراد بهنجار و همچنین افراد نابهنجار در سه دسته ضعف گوش راست، ضعف گوش چپ و ضعف دوگوشی در نمودار ۴ نشان داده شده است. به طور کلی با توجه به نتیجه RDDT فارسی، ۶۰ درصد (۳۰ نفر) از افراد مورد آزمایش نتیجه بهنجار داشتند. دو نفر (۴٪) ضعف گوش راست، ده نفر (۲۰٪) ضعف گوش چپ و هشت نفر (۱۶٪) ضعف دو گوشی نشان دادند. در افراد بهنجار برتری گوش راست به طور متوسط ۱۲/۷ درصد با انحراف معیار ۵/۷ درصد به دست آمد. مشخصات آماری نتایج ۳۰ نفر از افراد مورد مطالعه در RDDT فارسی که در گروه بهنجار قرار گرفتند به تفکیک جنس در جدول ۲ آمده است. مقایسه آماری به طور جداگانه روی نتایج افراد گروه بهنجار برای کل RDDT فارسی نیز انجام شد. جنس بر میانگین امتیاز گوش راست و چپ افراد گروه بهنجار برای



نمودار ۴- میانگین برتری گوش راست در افراد گروه‌های بهنجار و نابهنجار برای کل آزمون و انواع آیتم

آزمون (۱۳/۱) نشان نداد ($p=0/۱۷$). Wilson و Jaffe (۱۹۹۶) نشان دادند وقتی تکلیف دایکوتیک مشکل نباشد (مثل تکلیف بازگویی اعداد دایکوتیک یک جفتی و دو جفتی) تفاوت معنی‌داری بین امتیاز گوش راست و چپ ثبت نمی‌شود ولی با افزایش دشواری تکلیف (مثل تکلیف بازگویی اعداد دایکوتیک سه جفتی و چهار جفتی) برتری امتیاز گوش راست بر چپ و برتری امتیاز افراد جوان بر افراد مسن به‌خوبی نمایان می‌شود (۱۸) همانگونه که نمودار ۱ نشان می‌دهد به‌جز در آیتم‌های یک جفتی که بیشتر نقاط روی خط ۴۵ درجه قرار گرفته و برتری گوش راست نشان نمی‌دهند، کل آزمون و آیتم‌های دو و سه جفتی توانسته‌اند در اکثر افراد برتری گوش راست یا ضعف گوش چپ را نشان دهند و پایین‌تر از خط ۴۵ درجه به سمت گوش راست قرار گرفته‌اند. پراکندگی امتیازات در آیتم‌های یک جفتی حداقل و در آیتم‌های سه جفتی حداکثر و میزان پراکندگی امتیاز گوش چپ بیش از گوش چپ بوده است (جدول ۱ و نمودار ۲) که با مطالعه Moncrieff و Wilson (۲۰۰۹) هماهنگی دارد (۹).

تبدیل مقادیر درصدی به مقادیر برحسب r_{au} که برای نخستین بار در پژوهش‌های شنوایی‌شناسی کشور در این تحقیق استفاده شده است به Studebaker (۱۹۸۵) بر می‌گردد (۱۴) و در مطالعات گوناگون و متعددی نظیر Jerger و همکاران (۱۹۹۴)، Strouse و همکاران (۲۰۰۰a و ۲۰۰۰b) و Moncrieff و Wilson (۲۰۰۹) به‌کار گرفته شده است (۱۶، ۱۵، ۱۱، ۹، ۵). با اجرای این تبدیل روی مقادیر درصدی میزان همبستگی بین مقدار میانگین و واریانس امتیازات سهیم در مقدار میانگین کاهش یافته و آن را برای تجزیه و تحلیل پارامتریک آماری مناسب‌تر می‌کند (۱۷). در این مطالعه در برخی موارد تفاوت‌های فاحشی بین تجزیه و تحلیل آماری با مقادیر برحسب درصد درست و تجزیه و تحلیل آماری برحسب مقادیر r_{au} در شرایط یکسان مشاهده شد. به‌عنوان نمونه اگر مقایسه برتری گوش راست آیتم‌های سه جفتی (۱۱/۹٪) با برتری گوش راست کل آزمون (۹/۵٪) بر حسب مقادیر درصد درست انجام می‌شد، تفاوت معنی‌دار بود ($p=0/۰۰۰$) ولی مقایسه با مقادیر r_{au} تفاوت معنی‌داری را بین برتری گوش راست آیتم‌های سه جفتی (۱۴/۲) با برتری گوش راست کل

جدول ۲- میانگین، انحراف معیار و فاصله اطمینان ۹۵ درصد امتیاز گوش راست و چپ و برتری گوش راست در گروه بهنجار به تفکیک جنس (تعداد=۳۰ نفر)

جنس		مرد (۱۹ نفر)		زن (۱۱ نفر)	
	میانگین (انحراف معیار)	فاصله اطمینان ۹۵٪	میانگین (انحراف معیار)	فاصله اطمینان ۹۵٪	
گوش راست	۹۵/۲ (۴/۶)	۸۹/۵-۱۰۰/۹	۹۴/۵ (۳/۶)	۹۱/۷-۹۷/۲	
گوش چپ	۸۰/۷ (۴/۳)	۷۵/۴-۸۶/۱	۸۲/۷ (۴/۵)	۷۹/۳-۸۶/۲	
برتری گوش راست	۱۴/۴ (۵/۰)	۸/۲-۲۰/۷	۱۱/۷ (۶/۵)	۶/۷-۱۶/۷	

بیشتر است (۱۹). از طرف دیگر در گروه بهنجار تفاوتی بین امتیاز گوش چپ مردان (۸۲/۷٪) و زنان (۸۰/۷٪) مورد بررسی وجود نداشته است (جدول ۲). با توجه به اینکه ضعف گوش چپ همراه با نتیجه بهنجار در گوش مقابل بیشتر از اختلال پردازش شنوایی و ضعف دوطرفه بیشتر از ضعف حافظه فعال منشاء می‌گیرد (۹) می‌توان نتیجه گرفت فراوانی اختلال پردازش شنوایی در افراد مورد مطالعه ما در مقایسه با مطالعات خارجی نامبرده بیشتر بوده است. از طرف دیگر میانگین امتیاز گوش راست مردان و زنان مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری ندارند ولی متوسط امتیاز گوش چپ زنان به‌طور معنی‌داری ضعیف‌تر از مردان بوده است (نمودار ۱). بنابراین اختلال پردازش شنوایی مرکزی در زنان مورد مطالعه شایع‌تر از مردان بوده است. البته در این مطالعه توجه متمرکز بررسی نشده است که بتوان طبق نظر Jerger و Martin (۲۰۰۶) با اطمینان بیشتری ضعف یک‌طرفه را با اشکال پردازش شنوایی مرتبط دانست تا مشکلات شناختی نظیر توجه (۲۰).

انتظار می‌رفت نسخه فارسی RDDT همانند نسخه انگلیسی خود بتواند ضعف‌های یک‌طرفه و دوطرفه در گوش دادن دایکوتیک را نشان دهد. در مطالعه Moncrieff و Wilson (۲۰۰۹) ضعف گوش راست و گوش چپ به‌ترتیب در ۶ و ۱۲ درصد بزرگسالان و در مطالعه حاضر در ۴ و ۲۰ درصد افراد مورد مطالعه مشاهده شد که با مطالعه Moncrieff و Wilson (۲۰۰۹) علی‌رغم اینکه در آن از فاصله اطمینان ۹۹/۷ درصد میانگین برای

طبق جدول ۳ نتایج این مطالعه با پژوهش‌های Strouse و Wilson (۱۹۹۹a) و Moncrieff و Wilson (۲۰۰۹) که روی بزرگسالان جوان انجام شده است، شباهت زیادی دارد علی‌رغم اینکه سطح شدت در مطالعه Moncrieff و Wilson (۲۰۰۹) ۵۰ دسی‌بل SL و در Strouse و Wilson (۱۹۹۹a) در ۷۰ دسی‌بل HL بود و در بررسی حاضر در سطح ۵۰ دسی‌بل HL انجام شده است. به‌نظر می‌رسد افراد مورد بررسی در مطالعه حاضر در مقایسه با مطالعات فوق امتیاز گوش چپ ضعیف‌تری برای آیت‌های سه جفتی نشان داده‌اند. طبق جدول ۳ متوسط امتیاز گوش راست و چپ برای آیت‌های سه جفتی در مطالعه Strouse و Wilson (۱۹۹۹b) به ترتیب ۹۲/۷ و ۸۹/۸ درصد و در مطالعه Moncrieff و Wilson (۲۰۰۹) ۹۴/۷ و ۹۴ درصد گزارش شده است (۱۱ و ۹) در حالیکه در مطالعه ما ۸۶/۶ و ۷۴/۷ درصد به‌دست آمده است. دو احتمال برای تفاوت نتیجه این مطالعه با مطالعات ذکر شده قابل تصور است. نخست اینکه شاید نافرینگی گوشی در نسخه فارسی RDDT به‌همین اندازه است و بر خلاف مطالعه Moncrieff و Wilson (۲۰۰۹) تفاوت جنس مطرح است. احتمال دوم این است که نمونه مورد استفاده در این مطالعه در مقایسه با نمونه مطالعات خارجی ضعف گوش چپ بیشتری داشته‌اند. احتمال اول بر خلاف فراتحلیل (meta-analysis) صورت گرفته توسط Voyer (۲۰۱۱) است که نشان داد برتری گوش راست مردان در شنوایی دایکوتیک نسبت به زنان اندکی

جدول ۳- میانگین و انحراف معیار امتیاز گوش راست و چپ حاصل از مطالعه حاضر همراه با نتایج سایر مطالعات خارجی مشابه به تفکیک نوع آیتم (برحسب درصد درست)

میانگین (انحراف معیار)							تعداد (نفر)	مطالعه
گوش چپ			گوش راست					
سه جفتی	دو جفتی	یک جفتی	سه جفتی	دو جفتی	یک جفتی			
۸۳/۸ (۶/۹)	۹۵/۳ (۴/۱)	۹۹/۴ (۱/۵)	۹۱/۶ (۵/۵)	۹۸ (۱/۳)	۹۹/۹ (۰/۶)	۲۰	Wilson و Strouse (۱۹۹۹a)	
۸۹/۸ (۸/۵)	۹۶/۹ (۴/۷)	۹۹/۶ (۱/۲)	۹۲/۷ (۷/۱)	۹۷/۶ (۳/۷)	۹۹/۷ (۱/۱)	۳۰	Wilson و Strouse (۱۹۹۹b)	
۹۴ (۶/۹)	۹۷/۹ (۴/۴)	۹۹ /۲ (۲/۶)	۹۴/۷ (۶/۹)	۹۸/۳ (۴/۴)	۹۹/۳ (۲/۸)	۵۰	Wilson و Moncrieff (۲۰۰۹)	
۷۴/۷ (۹/۷)	۸۶/۳ (۹/۱)	۹۸/۱ (۳/۸)	۸۶/۶ (۷/۶)	۹۶/۱ (۴/۶)	۹۸/۷ (۴/۱)	۵۰	مهدوی و همکاران (۲۰۱۵)	

امتیاز DDT با امتیاز زیرآزمون فراخوانی اعداد در مقیاس هوش وکسلر کودکان (Wechsler Intelligence Scale for Children: WISC همبستگی دارد (۲۱). با این اعتبار RDDT با بهره‌گیری از هر سه نوع آیتم که به درجات مختلفی به حافظه فعال شنوایی وابسته‌اند، شاید بتواند الگوهایی از نتایج را نشان دهد که حاکی از نقش حافظه فعال در پردازش شنوایی مرکزی و اختلالات آن باشد. نتایج این پژوهش صرفاً برای ارزیابی اولیه RDDT فارسی ارائه شده و قابلیت استفاده بالینی ندارد.

بررسی پایایی بازآزمایی و هم‌ترازی فهرست‌های ۱ و ۲ نسخه فارسی RDDT در کودکان و بزرگسالان با شنوایی بهنجار و همچنین در موارد کم شنوایی تا سطح متوسط پژوهش‌های بیشتری را می‌طلبد.

نتیجه گیری

طبق نتایج این تحقیق افراد بزرگسال جوان برتری گوش راست را برای کل آزمون و آیت‌های دو جفتی و سه جفتی نشان می‌دهند. نسخه فارسی RDDT همانند نسخه انگلیسی خود می‌تواند ضعف‌های یک‌طرفه و دوطرفه در شنوایی دایکوتیک را در نتایج خود منعکس کند و از نظر دشواری برای آزمایش شنونده، آسان‌تر از DDT سه جفتی و دشوارتر از DDT دو جفتی محسوب

دسته بندی بهنجار و نابهنجار استفاده شده، قابل مقایسه است. حداقل در این نمونه می‌توان بر اساس امتیاز گوش راست و چپ (جدول ۱) نتیجه گرفت که RDDT فارسی به سهولت DDT دو جفتی نیست و در عین حال دشواری DDT سه جفتی را ندارد. به عبارتی دیگر با توجه به عدم تفاوت معنی‌دار آماری بین برتری گوش راست برای کل آزمون و برای آیت‌های سه جفتی، RDDT فارسی بهتر از DDT دو جفتی ناقرینگی گوش در گوش دادن دایکوتیک را منعکس می‌کند.

عملکرد افراد در گوش دادن دایکوتیک به سلامت ساختاری راه‌های صعودی و بین نیمکره‌ای دستگاه شنوایی و همچنین حافظه فعال کلامی، توجه و انگیزه وابسته است. آزمون اعداد دایکوتیک سه جفتی افزون بر کارآمدی بهتر در نشان دادن برتری گوش، در مقایسه با یک جفتی و دو جفتی وابستگی بیشتری به حافظه فعال دارد. از طرف دیگر اعداد یک جفتی حداقل در بزرگسالان برتری گوش نشان نمی‌دهد. این در حالی است که طبق تعریف ASHA (۲۰۰۶)، پردازش شنوایی (مرکزی) مستقل از توانایی‌های شناختی مثل حافظه فرض می‌شود (۱۲و۴). تحقیقاتی وجود دارد که نشان می‌دهد بین اندازه‌گیری‌های پردازش شنوایی مرکزی و توانایی حافظه و توجه ارتباط وجود دارد. به‌عنوان نمونه Maerlender و همکاران (۲۰۰۴) نشان دادند که

حسن حدادزاده از دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران و آقای دکتر سعید فراهانی از دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران به‌خاطر مساعدت در کالیبراسیون ابزار مورد استفاده در تحقیق اعلام می‌دارند.

می‌شود.

سیاسگزاری

پژوهشگران مراتب کمال تشکر و امتنان خود را از آقای

REFERENCES

1. Keith RW, Katbamna B, Tawfik S, Smolak LH. The effect of linguistic background on staggered spondaic word and dichotic consonant vowel scores. *Br J Audiol.* 1987;21(1):21-6.
2. Noffsinger D, Martinez CD, Wilson RH. Dichotic listening to speech: background and preliminary data for digits, sentences, and nonsense syllables. *J Am Acad Audiol.* 1994;5(4):248-54.
3. Strouse A, Wilson RH, Brush N. Recognition of dichotic digits under pre-cued and post-cued response conditions in young and elderly listeners. *Br J Audiol.* 2000;34(3):141-51.
4. Keith RW, Anderson J. Dichotic listening tests. In: Musiek FE, Chermak GD, editors. *Handbook of (central) auditory processing disorder.* Vol.1. 1st ed. San Diego: plural publishing; 2007. p. 207-30.
5. Strouse A, Wilson RH. Stimulus length uncertainty with dichotic digit recognition. *J Am Acad Audiol.* 1999;10(4):219-29.
6. Musiek FE, Gollegly KM, Kibbe KS, Verkest-Lenz SB. Proposed screening test for central auditory disorders: follow-up on the dichotic digits test. *Am J Otol.* 1991;12(2):109-13.
7. Bergendal G, Martola J, Stawiarz L, Kristoffersen-Wiberg M, Fredrikson S, Almkvist O. Callosal atrophy in multiple sclerosis is related to cognitive speed. *Acta Neurol Scand.* 2013;127(4):281-9.
8. Moncrieff DW, Musiek FE. Interaural asymmetries revealed by dichotic listening tests in normal and dyslexic children. *J Am Acad Audiol.* 2002;13(8):428-37.
9. Moncrieff DW, Wilson RH. Recognition of randomly presented one-, two-, and three-pair dichotic digits by children and young adults. *J Am Acad Audiol.* 2009;20(1):58-70.
10. Weihing JA, Musiek F. Dichotic Interaural Intensity Difference (DIID) training. In: Geffner D, Ross-Swain D, editors. *Auditory processing disorders: assessment, management and treatment.* 1st ed. San Diego: Plural Publishing Inc; 2007. p. 281-301.
11. 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.
12. Mukari SZ, Keith RW, Tharpe AM, Johnson CD. Development and standardization of single and double dichotic digit test in the Malay language. *Int J Audiol.* 2006;45(6):344-52.
13. Chapman LJ, Chapman JP. The measurement of handedness. *Brain Cogn.* 1987;6(2):175-83.
14. Studebaker G. A "rationalized" arcsine transformation. *J Speech Hear Res.* 1985;28(3):455-62.
15. Jerger J, Chmiel R, Allen J, Wilson A. Effects of age and gender on dichotic sentence identification. *Ear Hear.* 1994;15(4):274-86.
16. Strouse A, Wilson RH, Brush N. Effect of order bias on the recognition of dichotic digits in young and elderly listeners. *Audiology.* 2000;39(2):93-101.
17. Studebaker GA, McDaniel DM, Sherbecoe RL. Evaluating relative speech recognition performance using the proficiency factor and

- rationalized arcsine differences. *J Am Acad Audiol.* 1995;6(2):173-82.
18. Wilson RH, Jaffe MS. Interactions of age, ear, and stimulus complexity on dichotic digit recognition. *J Am Acad Audiol.* 1996;7(5):358-64.
 19. Voyer D. Sex differences in dichotic listening. *Brain Cogn.* 2011;76(2):245-55.
 20. Jerger J, Martin J. Hemispheric asymmetry of the right ear advantage in dichotic listening. *Hear Res.* 2004;198(1-2):125-36.
 21. Maerlender AC, Wallis DJ, Isquith PK. Psychometric and behavioral measures of central auditory function: the relationship between dichotic listening and digit span tasks. *Child Neuropsychol.* 2004;10(4):318-27.

پیوست

برگه ثبت امتیاز آزمون اعداد دایکوتیک تصادفی فارسی (مهدوی و همکاران، ۲۰۱۵)								
فهرست ۱								
ردیف	راست	امتیاز	چپ	امتیاز	ردیف	راست	امتیاز	چپ
۱	۸-۵-۹		۶-۲-۷		۲۸	۶-۹		۱۰-۷
۲	۳-۹		۲-۱۰		۲۹	۳-۷		۱۰-۶
۳	۶		۵		۳۰	۱-۱۰-۸		۶-۷-۵
۴	۶		۱۰		۳۱	۶-۹-۵		۱۰-۷-۲
۵	۱-۳-۱۰		۵-۹-۶		۳۲	۲		۱
۶	۷		۶		۳۳	۵		۸
۷	۱-۹		۷-۸		۳۴	۳-۱-۲		۶-۱۰-۷
۸	۵-۶		۷-۸		۳۵	۲-۸-۹		۷-۱-۳
۹	۱۰-۷-۹		۸-۳-۶		۳۶	۹-۷		۱-۲
۱۰	۹-۸		۱۰-۳		۳۷	۱-۸		۲-۱۰
۱۱	۶-۳-۹		۲-۱-۱۰		۳۸	۹		۱۰
۱۲	۲		۵		۳۹	۲		۱۰
۱۳	۹-۶-۱۰		۷-۱-۳		۴۰	۷-۱-۲		۱۰-۶-۸
۱۴	۸-۳-۷		۱-۶-۵		۴۱	۹		۸
۱۵	۸-۵-۷		۱۰-۶-۹		۴۲	۷-۱		۱۰-۶
۱۶	۷-۵-۳		۹-۱۰-۸		۴۳	۱۰		۷
۱۷	۱۰-۷-۸		۳-۱-۲		۴۴	۱۰		۳
۱۸	۳-۲-۱		۷-۵-۹		۴۵	۸-۳-۷		۲-۵-۱۰
۱۹	۱۰		۵		۴۶	۳		۱
۲۰	۹-۸-۵		۳-۷-۱۰		۴۷	۸		۶
۲۱	۷		۵		۴۸	۹-۶		۸-۷
۲۲	۹-۱۰		۲-۸		۴۹	۸		۲
۲۳	۱-۳		۵-۹		۵۰	۳-۲		۱-۹
۲۴	۸-۷		۳-۹		۵۱	۵-۱۰		۸-۲
۲۵	۵		۱		۵۲	۷-۵		۹-۱۰
۲۶	۹-۶		۷-۱		۵۳	۱		۱۰
۲۷	۲-۵-۳		۶-۸-۷		۵۴	۷-۲		۸-۳
					جمع			

پیوست-ادامه

برگه ثبت امتیاز آزمون اعداد دایکوتیک تصادفی فارسی (مهدوی و همکاران، ۲۰۱۵)									
فهرست ۲									
ردیف	راست	امتیاز	چپ	امتیاز	ردیف	راست	امتیاز	چپ	امتیاز
۱	۷-۹		۱-۳		۲۸	۶		۹	
۲	۶		۸		۲۹	۶-۳		۲-۱	
۳	۹		۳		۳۰	۸		۷	
۴	۵-۱۰-۲		۶-۱-۳		۳۱	۲		۶	
۵	۶-۸-۱		۷-۹-۵		۳۲	۸-۳		۲-۵	
۶	۱۰-۳		۲-۸		۳۳	۷-۹-۵		۱-۳-۸	
۷	۱		۳		۳۴	۱-۹		۱۰-۲	
۸	۵-۱۰-۸		۲-۶-۱		۳۵	۱۰		۹	
۹	۶-۳-۱۰		۹-۷-۱		۳۶	۶-۵-۱۰		۳-۱-۹	
۱۰	۱		۷		۳۷	۸		۱۰	
۱۱	۲-۸		۳-۵		۳۸	۱۰-۳		۵-۲	
۱۲	۶-۵		۱-۳		۳۹	۱۰-۱-۷		۶-۸-۲	
۱۳	۳-۲-۱		۸-۱۰-۶		۴۰	۳		۹	
۱۴	۵-۱۰		۶-۱		۴۱	۷-۱۰		۳-۵	
۱۵	۳-۲-۵		۱-۹-۷		۴۲	۳-۷-۹		۱۰-۶-۸	
۱۶	۶-۳		۹-۷		۴۳	۳		۵	
۱۷	۷-۵-۱۰		۶-۹-۸		۴۴	۲-۶-۵		۱-۹-۳	
۱۸	۱۰-۷		۸-۳		۴۵	۱۰-۱		۶-۸	
۱۹	۳-۲-۵		۹-۷-۶		۴۶	۹		۶	
۲۰	۷		۸		۴۷	۷		۱	
۲۱	۱۰-۲		۹-۱		۴۸	۵-۱		۱۰-۲	
۲۲	۸-۱۰		۵-۹		۴۹	۹-۸-۲		۱۰-۳-۶	
۲۳	۱۰-۹-۶		۱-۵-۸		۵۰	۶-۹-۲		۸-۱-۵	
۲۴	۹		۷		۵۱	۷-۶		۵-۲	
۲۵	۲		۹		۵۲	۱		۸	
۲۶	۵		۹		۵۳	۹-۸		۳-۷	
۲۷	۵-۱۰-۹		۸-۲-۱		۵۴	۳-۹-۶		۲-۱۰-۱	
					جمع				جمع

Research Article

Persian randomized dichotic digits test: Development and dichotic listening performance in young adults

Mohammad Ebrahim Mahdavi¹, Jafar Aghazadeh¹, Seyyed Ali Akbar Tahaei², Fatemeh Heiran¹, Alireza Akbarzadeh Baghban³

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

²- Department of Audiology, School of Rehabilitation Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

³- Department of Basic Sciences in Rehabilitation, Faculty of Rehabilitation Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 22 November 2014, accepted: 14 February 2015

Abstract

Background and Aims: The dichotic listening subtest is considered as an important component of the test battery for auditory processing assessment in both children and adults. A randomized dichotic digits test (RDDT) was created to compensate for sensitivity weakness of double digits when detecting abnormal ear asymmetry during dichotic listening. The aim of this study was the development and initial evaluation of the Persian randomized dichotic digits test.

Method: Persian digits 1-10 (except for the bisyllabic digit, 4) uttered by a native Persian language speaker were recorded in a studio. After alignment of intensity and temporal characteristics of digit waveforms, lists 1 and 2 of the RDDT were reproduced. List 1 of the test was administered at 55 dBHL on 50 right-handed normal hearing individuals (with an equal sex ratio) in the age group of 18-25 years and hearing thresholds of 15 dBHL or better in audiometric frequencies.

Results: Mean (standard deviation) percent-correct score for right and left ears and right ear advantage of the subjects was 94.3 (5.3), 84.8 (7.7), and 9.5 (7.0) percent, respectively. Sixty percent of the subjects showed normal results and unilateral and bilateral deficits were seen in 24 percent and 16 percent, respectively.

Conclusion: It seems the Persian version of RDDT is the same as the original test as it is able to test ear asymmetry, unilateral and bilateral deficits in dichotic listening.

Keywords: Dichotic listening, adults, ear advantage, gender, Persian language

Please cite this paper as: Mahdavi ME, Aghazadeh J, Tahaei SAA, Heiran F, Akbarzadeh Baghban A. Persian randomized dichotic digits test: Development and dichotic listening performance in young adults. *Audiol.* 2015;23(6):99-113. Persian.