

# طراحی و ساخت آزمایش کلمات رقابتی فارسی و نتایج مقدماتی آن در کودکان هنجار

محمد ابراهیم مهدوی زفرقندی<sup>۱</sup> - دکتر علی اصغر پیوندی<sup>۲</sup>

۱- گروه شنوایی شناسی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، ایران

۲- گروه گوش، گلو و بینی دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، ایران

## چکیده

**زمینه و هدف:** ارزیابی مهارت‌های پردازش شنوایی مرکزی نیازمند آزمایش‌های رفتاری مختلفی در قالب یک مجموعه آزمون است. آزمایش‌های گفتاری معدودی برای اثبات اختلال پردازش شنوایی مرکزی در کودکان فارسی زبان وجود دارد. این مطالعه با هدف طراحی و ساخت آزمایش دایکوتیک با ساختار کلمات تک‌هجایی مناسب ارزیابی پردازش شنوایی مرکزی کودکان فارسی زبان و گزارش نتایج مقدماتی آن در کودکان هنجار انجام شد.

**روش بررسی:** آزمایش کلمات رقابتی فارسی با استفاده از فراوان‌ترین کلمات موجود در کتاب داستان کودکان که در تحقیقات قبلی گزارش شده بود، ساخته شد. آزمایش روی ۴۵ کودک ۵-۱۱ ساله هنجار (۳۹ نفر راست دست و ۶ نفر چپ دست) که هیچ‌گونه مشکل بارز شنوایی، گفتار، زبان و یادگیری نداشتند در سطح راحتی بلندی اجرا شد. هر دو تکلیف گوش دادن آزاد (۲۸ نفر) و جهت‌مند (۱۷ نفر) بررسی گردید.

**یافته‌ها:** نتایج نشان می‌دهد که در گوش دادن جهت‌مند، گوش پیش‌نشان شده در مقایسه با گوش مقابل به طور معنی‌داری عملکرد بهتری دارد. برتری گوش راست در حالت بازگویی/پاسخ‌دهی آزاد مشهود است. متوسط عملکرد کودکان در بازگویی/پاسخ‌دهی جهت‌مند به طور معنی‌داری بهتر از بازگویی/پاسخ-دهی آزاد بوده و میانگین امتیاز خام کودکان مورد آزمایش با سن افزایش می‌یابد.

**نتیجه‌گیری:** آزمایش کلمات رقابتی فارسی به عنوان یک آزمایش دایکوتیک می‌تواند مشخصات اصلی گوش دادن دایکوتیک و تأثیر ریش سامانه شنوایی مرکزی بر آن، در کودکان هنجار را نشان دهد.

**واژگان کلیدی:** آزمایش کلمات رقابتی فارسی، پردازش شنوایی، گوش دادن دایکوتیک

(وصول مقاله: ۸۶/۵/۲۷، پذیرش: ۸۷/۱/۲۱)

## مقدمه

با ظهور فنون تصویربرداری رادیولوژیک و پیشرفت پتانسیل‌های برانگیخته شنوایی در دهه ۱۹۸۰ میلادی، اهمیت و نقش آزمایش‌های شنوایی مرکزی در تشخیص محل ضایعه رو به کاهش نهاد. از آنجایی که فنون تصویربرداری رادیولوژیک و پتانسیل‌های برانگیخته شنوایی می‌توانست حتی اختلالات خفیف دستگاه شنوایی مرکزی را تشخیص دهد، در نتیجه حساسیت آزمایش‌های پردازش شنوایی مرکزی کاهش یافت. بنابراین، امروزه نقش ارزیابی دستگاه شنوایی مرکزی از تشخیص محل ضایعه به غربالگری وجود ضایعه تغییر یافته است (۳). با این حال بسیاری از آزمایش‌های رفتاری مرکزی که بیشتر برای تعیین محل ضایعه سامانه شنوایی مرکزی بکار

اختلال پردازش شنوایی مرکزی به عنوان نارسایی در یکی از فرایندهای تعیین محل و طرف منشأ صوت، تمایز شنوایی، بازشناسی الگوی شنوایی، جنبه‌های زمانی شنیدن (تفکیک، پوشش، یکپارچه‌سازی و ترتیب) و ضعف عملکرد شنوایی در حضور اصوات رقابتی و اصوات مخدوش (degraded sounds) تعریف می‌شود (۱). شیوع اختلال پردازش شنوایی مرکزی در کودکان ۳-۲ درصد برآورد می‌شود و اغلب با اختلالاتی همچون تأخیر یا مشکلات گفتاری و زبانی، ناتوانی یادگیری، نارساخوانی (dyslexia)، نقص توجه با و بدون بیش‌فعالی و مشکلات هیجانی و یا اجتماعی همراه است (۲).

کودکان و بزرگسالان معطوف نکنند و این بخش از ارزیابی‌های ادیولوژیک تا حد زیادی دست نخورده باقی مانده است. این مطالعه با هدف ساخت خرده آزمون کلمات رقابتی فارسی و تهیه نتیجه مقدماتی آن برای نخستین بار در کشور انجام شد.

### روش بررسی

برای تهیه کلمات تک‌هجایی واقع در خزانه واژگانی کودکان ۵-۱۱ ساله از دو تحقیق انجام شده در کشور (۸ و ۹) استفاده شد. ۱۰۰ کلمه تک‌هجایی که در مطالعات فوق‌بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده بود انتخاب شدند. در نظر خواهی از ۲۰ مربی مهدکودک و معلم دبستان، ۶۸ کلمه تک‌هجایی مناسب‌تر از بین ۱۰۰ کلمه تهیه شده انتخاب شدند. کلمات انتخاب‌شده در استودیو توسط گوینده مرد با لهجه فارسی رسمی ضبط شده و از نظر دیرش (duration) بررسی شدند. هر جفت کلمه‌ای که از نظر دیرش بیشترین نزدیکی را داشتند از طریق کانال‌های راست و چپ دستگاه ارائه شدند.

آزمایش کلمات رقابتی فارسی همانند نسخه انگلیسی خود از چهار آیتیم تمرینی و ۳۰ آیتیم آزمایشی تشکیل شده است. هر آیتیم شامل دو کلمه تک‌هجایی است که به طور همزمان به گوش راست و چپ ارائه می‌شود. مواد گفتاری آزمایش بر لوح فشرده ضبط شده و آزمایش بوسیله دستگاه رایانه یا دستگاه‌های نظیر CD/Mp3 player شخصی به همراه گوشی قابل اجرا است. با استفاده از آیتیم‌های تمرینی کودک با روش آزمایش و نحوه بازگویی/پاسخ‌دهی آشنا می‌شود. اجرای آزمایش به‌طور نظری بدون در نظر گرفتن زمان آشناسازی، تمرین و وقفه‌های احتمالی سه دقیقه و چهار ثانیه طول می‌کشد. انحراف زمانی دو کانال راست و چپ در آیتیم‌های آزمایشی حداکثر ۸ میلی‌ثانیه است. این در حالی است که انحراف زمانی آیتیم‌های تمرینی شماره ۲ (حالت راست اول) و شماره‌های ۴ و ۵ (حالت چپ اول) به حداکثر ۳۰ میلی‌ثانیه می‌رسد. با اختصاص یک نمره به هر کلمه، امتیاز خام کامل آزمایش کلمات رقابتی فارسی برای هر گوش ۳۰ و در مجموع ۶۰ خواهد شد. برگه ثبت امتیاز همراه با آیتیم‌های تمرینی و آیتیم‌های آزمایشی در پیوست آمده است.

آزمایش کلمات رقابتی فارسی روی ۴۷ نفر کودک ۵-۱۱ ساله از دو مهدکودک و دو دبستان واقع در منطقه ۱۳ تهران که در غربالگری شنوایی قبول شده بودند به روش بازگویی/پاسخ‌دهی آزاد و جهت‌مند انجام شد. برای اجرای

می‌رفت برای شناسایی اختلال پردازش شنوایی مرکزی در کودکان قابل استفاده است (۴).

نیاز به غربالگری اختلال پردازش شنوایی مرکزی در کودکان بیش از پیش حساس می‌شود و بیانیه انجمن گفتار، شنوایی و زبان آمریکا (۲۰۰۵) در همین راستا است که تأکید می‌کند مداخلات درمانی اختلالات پردازش شنوایی در کودکان بایستی در اسرع وقت بعد از تشخیص اجرا شود تا از ساخت‌پذیری (plasticity) سامانه عصبی مرکزی بخوبی استفاده شده، نتایج عملی درمان به حداکثر و نقایص عملکردی باقیمانده به حداقل برسد (۵).

از جمله آزمایش‌های رفتاری که به منظور غربالگری اختلالات پردازش شنوایی مرکزی در کودکان به زبان انگلیسی طراحی شده است مجموعه آزمایش‌های غربالگری اختلالات شنوایی مرکزی - کودکان (Screening Test for Identifying Central Auditory Disorders: SCAN-C) است. مجموعه آزمون‌های SCAN-C برای ارزیابی شنوایی مرکزی کودکان با سن ۵ سال و صفر ماه تا ۱۱ سال و ۱۱ ماه ساخته شده است به طوری که می‌توان با آن مرحله ادراکی (پیش‌شناختی) پردازش شنوایی را مورد ارزیابی قرار داد. این آزمایش دارای چهار خرده آزمون شامل کلمات پالاییده (Filtered Words)، شنوایی در حضور صدای زمینه (Auditory Figure-Ground)، کلمات رقابتی (Competing Words) و جملات رقابتی (Competing Sentences) است. مواد آزمایشی SCAN-C بر روی لوح فشرده ضبط شده است (۶). خرده آزمون کلمات رقابتی به شنوایی‌شناس امکان می‌دهد که توانایی کودک در درک سیگنال‌های گفتاری رقابتی (جداسازی دوگوشی) را ارزیابی کند. این خرده آزمون عملکرد راه‌های نورولوژیک سامانه شنوایی را منعکس می‌کند و امتیاز ضعیف در آن نشان‌دهنده تأخیر رشدی در ریش عصبی، دیس‌ارگانیزاسیون (disorganization) یا آسیب راه‌های عصبی شنوایی است. همچنین می‌توان از خرده آزمون کلمات رقابتی برای ارزیابی برتری گوش (ear advantage) استفاده کرد (۶-۷). برتری گوش در آزمایش کلمات رقابتی در مقایسه با آزمایش‌های اعداد دایکوتیک و آزمایش همخوان - واکه دایکوتیک از ثبات بالاتری برخوردار است (۷).

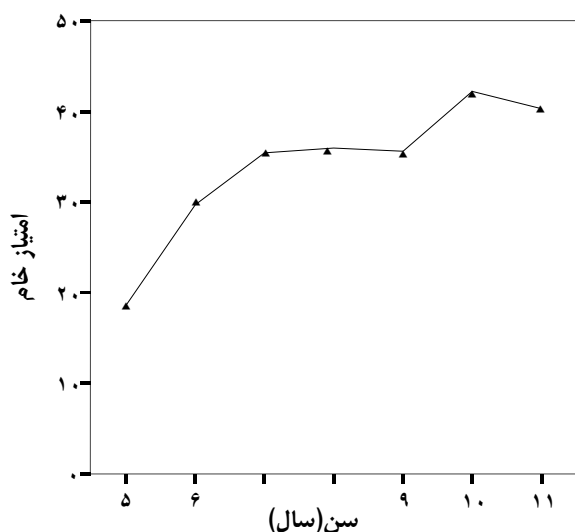
کامبود آزمایش‌های رفتاری برای ارزیابی پردازش شنوایی مرکزی در کشور باعث شده است که شنوایی‌شناسان ایران چندان توجهی به تشخیص مشکلات شنوایی مرکزی در

جدول ۱- میانگین امتیاز خام آزمایش کلمات رقابتی فارسی به تفکیک نحوه بازگویی/پاسخ‌دهی کلمات و گوش در کودکان مورد آزمایش

امتیاز کل	امتیاز		چپ اول		راست اول		تعداد(درصد)	نحوه بازگویی/پاسخ‌دهی
	چپ	راست	چپ	راست	چپ	راست		
۳۹/۷۵	۱۹/۷۵	۲۰	۱۱/۶۴	۸/۶۲	۸/۵۶	۱۰/۹۴	۱۷(۲۷/۸٪)	جهت مند
۳۲/۳۱	۱۳/۹۳	۱۸/۳۸	—	—	—	—	۳۸(۶۲/۲٪)	آزاد

نتایج مرحله اول که از ۱۷ دختر ۶-۱۱ ساله بدست آمده بود نشان داد که در حالت "راست اول"، میانگین نمره خام گوش راست ( $10/9 \pm 2$ ) از میانگین نمره خام گوش چپ ( $8/6 \pm 3$ ) به طور معنی‌داری بالاتر است ( $p=0/005$ ) و در حالت "چپ اول"، میانگین نمره خام گوش چپ ( $11/4 \pm 2$ ) از میانگین نمره خام گوش راست ( $8/5 \pm 2$ ) به طور معنی‌داری بیشتر است ( $p=0/004$ ) (جدول ۱). میانگین برتری گوش راست در حالت "راست اول"  $2/37$  و میانگین برتری گوش چپ در حالت "چپ اول"  $2/81$  بدست آمده که از نظر آماری تفاوت معنی‌داری نداشت ( $p>0/05$ ).

در مرحله دوم در روش بازگویی/پاسخ‌دهی آزاد برتری گوش راست (امتیاز خام  $18/38$  برای گوش راست و امتیاز  $13/93$  برای گوش چپ) مشهود است ( $p=0/0004$ ). نمودار ۱ میانگین امتیاز خام تمامی کودکان را با توجه به سن



نمودار ۱- میانگین امتیاز خام آزمایش کلمات رقابتی فارسی در سنین مختلف (تعداد=۴۵)

آزمایش کلمات رقابتی فارسی با استفاده از دستگاه قابل حمل CD player متصل به گوشی در اتاقی نسبتاً ساکت در سطح MCI کودک انجام شد. نحوه بازگویی/پاسخ‌دهی کلمات به دو صورت آزاد و جهت‌مند بررسی شد. در حالت آزاد (free recall) لازم بود کودک هر دو کلمه‌ای را که می‌شنود به هر ترتیب دلخواه خود تکرار کند. در نحوه بازگویی/پاسخ‌دهی کلمات به صورت جهت‌مند (directed recall) کودک می‌بایست ابتدا کلمه شنیده شده در گوش پیش نشان‌شده (pre-cued) و سپس گوش مقابل را تکرار نماید. گوش پیش نشان‌شده گوش است که قبل از تکرار کلمات برای کودک مشخص می‌شد که باید ابتدا کلمه در آن گوش و سپس کلمه گوش مقابل را تکرار کند. قبل از شروع آیت‌های آزمایش، تکلیف‌های گوش‌دهی بوسیله آیت‌های تمرینی به کودک آموزش داده می‌شد. آزمایش در مرحله نخست روی ۱۷ کودک ۶-۱۱ ساله (کلاس اول تا پنجم) هنجار که در غربالگری شنوایی قبول شده بودند با روش بازگویی/پاسخ‌دهی جهت‌مند بوسیله آزمایش کلمات رقابتی فارسی انجام شد. تمامی کودکان بجز دو نفر همگی راست دست بودند. در این مرحله مشخص گردید چپ‌دستی آیت‌های آزمایش کلمات رقابتی فارسی از آسان به دشوار نیست. از این رو، ساختار آیت‌های نسخه اول آزمایش کلمات رقابتی فارسی مورد بازنگری قرار گرفت.

در مرحله دوم ۳۰ کودک هنجار (۲۶ نفر راست دست و ۴ نفر دست چپ) شامل ۵ پسر و ۲۵ دختر ۸-۵ ساله بوسیله نسخه دوم آزمایش کلمات رقابتی فارسی به روش بازگویی/پاسخ‌دهی آزاد بررسی شدند. در پایان به هر کودک یک بسته مداد یا ماژیک رنگی اهدا گردید. نتایج حاصله توسط آزمون t مستقل و رگرسیون تجزیه و تحلیل گردید.

## یافته‌ها

جدول ۲- مقایسه میانگین و انحراف معیار امتیاز خام آزمایش کلمات رقابتی فارسی و آزمایش کلمات رقابتی انگلیسی استاندارد شده ( اعداد داخل پرانتز نشان دهنده تعداد ماه سن است )

آزمایش کلمات رقابتی انگلیسی (Keith, ۲۰۰۰)			آزمایش کلمات رقابتی فارسی (مهدوی و پیوندی، ۱۳۸۵)			سن
انحراف معیار	میانگین	تعداد	انحراف معیار	میانگین	تعداد	بر حسب سال
۸/۴	۲۴/۳	۱۰۰	۰/۷	۱۸/۵	۲	۵(۱۱) - ۵(۰)
۹/۶	۳۱/۹	۱۰۰	۹/۶	۲۹/۷	۸	۶(۱۱) - ۶(۰)
۸/۸	۳۴/۵	۱۰۰	۶/۶	۳۵/۱	۲۰	۷(۱۱) - ۷(۰)
۸/۴	۳۷/۶	۱۰۰	۱/۴	۳۶	۲	۸(۱۱) - ۸(۰)
۸/۱	۴۱/۵	۱۰۰	۵/۶	۳۵/۶	۳	۹(۱۱) - ۹(۰)
۶/۷	۴۳/۱	۱۰۰	۹/۱	۴۱/۱	۱۰	۱۰(۱۱) - ۱۰(۰)

است. می‌توان عبارت حامل "بگو" یا "بگوئید" یا موارد مشابه را به آزمایش اضافه نمود. نسخه انگلیسی خرده آزمون کلمات رقابتی دارای عبارت حامل "say the words" که به صورت دوگوشی قبل از کلمات دایکوتیک شنیده می‌شود (۷).

آزمایش کلمات رقابتی فارسی بر خلاف کلمات تک‌هجایی رقابتی واقع در آزمایش واژه‌های اسپوندی تناوبی (Staggered Spondaic Word Test: SSWT) صرفاً براساس تطابق نزدیک لحظه شروع - پایان تنظیم شده و هیچ‌گونه تغییری در مشخصات زمانی کلمات داده نشده است. این در حالی است که در نسخه انگلیسی آن در برخی موارد کلمات متراکم شده‌اند (۶). رقابت در آیتم تمرینی شماره ۱ به تدریج افزایش می‌یابد و لی در سایر آیتم‌های تمرینی فقط یک بار و به صورت کاملاً رقابتی شنیده می‌شوند. در نسخه انگلیسی آزمایش کلمات رقابتی نحوه ارائه چهار آیتم تمرینی یکسان است. تجربه‌ی مؤلف اول نشان می‌دهد که آیتم تمرینی شماره ۱ برای کودکانی که دیرتر با روش بازگویی/پاسخ‌دهی آشنا می‌شوند مفیدتر است. آیتم‌های کلمات رقابتی انگلیسی در SCAN-A و SCAN-C یکسان است. آزمایش کلمات رقابتی فارسی نظیر نسخه انگلیسی خود هم برای کودکان و هم برای بزرگسالان قابل استفاده است. هرچند می‌توان از الگوهای مختلفی در بازگویی/پاسخ‌دهی جهت‌مند استفاده کرد ولی الگوی بکار گرفته شده در این پژوهش - یعنی بازگویی هر دو کلمه شنیده شده در سمت راست و چپ و اول تکرار کردن کلمه شنیده شده در گوش پیش نشان‌دهنده برای ارزیابی گوش غالب یا برتری گوش مفید است. مطالعاتی که از این چهارچوب بازگویی/پاسخ‌دهی استفاده کرده‌اند نشان داده‌اند که الف

کودک نشان می‌دهد. با افزایش سن، متوسط امتیاز خام کودکان در آزمایش کلمات رقابتی فارسی افزایش می‌یابد ( $p=0/001$  و  $I=0/48$ ). در این مرحله، یک پسر پنج‌ساله در یک گوش خود هیچ امتیازی نگرفت و یک دختر هفت ساله بدلیل عدم همکاری قابل آزمایش نبود. نتایج این دو کودک کنار گذاشته شد.

### بحث

برای تهیه کلمات تک‌هجایی واقع در خزانه واژگانی کودکان ۵-۱۱ ساله از تحقیقات صورت گرفته روی فراوانی کلمات تک‌هجایی مورد استفاده در کتاب‌های داستان ویژه گروه‌های سنی الف و ب استفاده شد. این پژوهش‌ها روی فراوانی کلمات تک‌هجایی مورد استفاده در کتاب‌های داستان کودکان انجام شده بود. بدین ترتیب که احمدی و همکاران (۱۳۷۵) برای ساختن آزمایش تربیت شنوایی ۸۷۳ کتاب گروه سنی الف و ب موجود در کتابخانه مرکزی کانون کودکان و نوجوانان را از نظر فراوانی واژه‌های تک‌هجایی بررسی کرده بودند. کار مشابهی نیز توسط عادل قهرمان و همکاران (۱۳۷۷) انجام شده بود. این محققان نیز برای ساخت و ارزشیابی آزمون بازشناسی گفتار جهت کودکان ۴-۶ ساله به گردآوری واژه‌های تک‌هجایی از ۲۲۲ کتاب مورد استفاده کودکان (منتشر شده از سال ۱۳۷۴ تا ۱۳۷۷) پرداخته بودند (۸ و ۹). بنابراین می‌توان انتظار داشت که کلمات استفاده شده در ساخت آزمایش کلمات رقابتی فارسی در محدوده‌ی خزانه واژگانی یک کودک پنج ساله بعنوان مرز پائینی محدوده سنی ۵-۱۱ قرار داشته باشد. آزمایش کلمات رقابتی فاقد عبارت حامل (carrier phrase)

سن کودکان مورد آزمایش براساس گفته خود کودک، معلمان یا مربی مهد و پیش‌دستانی بوده و بر حسب سال در نظر گرفته شده است. این در حالی است که اگر بر حسب ماه منظور می‌شد شاید اثر ریش سامانه شنوایی مرکزی به نحو بهتری در نمودار ۱ منعکس می‌شد. با وجود این همانگونه که دیده می‌شود و همچنین تحلیل آماری نشان می‌دهد، امتیاز خام کلی کودکان با افزایش سن افزایش یافته است.

قابل توجه اینکه نتایج مقدماتی آزمایش کلمات رقابتی فارسی در این تحقیق با مقادیر هنجار آزمایش کلمات رقابتی انگلیسی قابل مقایسه است. بویژه در هر رده سنی که تعداد کودکان بیشتر بوده متوسط و انحراف معیار امتیاز خام دو خرده آزمون نزدیکی بالاتری مشاهده می‌شود (جدول ۲).

اجرای آزمایش کلمات رقابتی فارسی با لهجه‌ی محاوره‌ای بررسی روایی و پایایی آن، ساخت سایر خرده آزمون‌های مربوطه و تهیه مقادیر هنجار خرده آزمون کلمات رقابتی اقدامات و پژوهش‌های بیشتری را می‌طلبد.

### نتیجه‌گیری

آزمایش کلمات رقابتی فارسی بعنوان یک آزمایش دایکوتیک مشخصات عمده شنوایی دایکوتیک را نشان می‌دهد و می‌تواند تأثیر ریش سامانه شنوایی مرکزی بر آن را منعکس نماید.

### سیاسگزاری

حمایت مالی این تحقیق توسط معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، طی قرارداد شماره ۴۲۲۸ مورخ ۸۴/۵/۲۴ صورت گرفته است. پژوهشگران از پروفیسور Robert Keith بخاطر همکاری علمی در ساخت آزمایش، از آقای دکتر علی‌اصغر دانش بخاطر کمک در تهیه مطالب مورد نیاز و از آقای صادق جعفرزاده برای دستیاری در اجرای آزمایش روی کودکان تشکر می‌کنند.

## REFERENCES

1. Keith RW. Central auditory processing disorders. In: Newton V, editor. Pediatric audiological medicine. London: Whurr Publishers Limited; 2002.p.269-93.
2. Chermak GD, Musiek FE. Central auditory processing disorders: New perspectives. San Diego: Singular Publishing Group; 1997
3. Stach BA. Diagnosing central auditory processing disorders in adults. In: Roeser RJ,

امتیاز بازشناسی کلمات در بازگویی/پاسخ‌دهی جهت‌مند بهتر از امتیاز بازشناسی کلمات در بازگویی/پاسخ‌دهی آزاد است (ب) امتیاز گوش پیش‌نشان‌شده بر امتیاز گوش مقابل برتری دارد و (ج) تفاوت امتیاز گوش راست با گوش چپ در حالت گوش راست "pre-cued" بیش از حالتی است گوش چپ "pre-cued" شده است که این خود حاکی از برتری کلی گوش راست در مقایسه با گوش چپ است (۱۱).

اگر نتایج آزمایش کلمات رقابتی فارسی را با توجه به واقعیات فوق تحلیل کنیم می‌بینیم که میانگین عملکرد در حالت جهت‌مند (۳۹/۷۵) به طور معنی‌داری از میانگین عملکرد در حالت آزاد (۳۲/۳۱) بیشتر است ( $p=0/045$ ). امتیاز گوش پیش‌نشان‌شده نیز در هر دو حالت "راست اول" و "چپ اول" بر گوش مقابل برتری دارد (جدول ۱) که با یافته‌های فوق هماهنگ است. ولی تفاوت معنی‌داری بین میانگین  $\pm$  انحراف معیار برتری گوش راست در حالت "راست اول" ( $2/37 \pm 2/3$ ) و میانگین  $\pm$  انحراف معیار برتری گوش چپ در حالت "چپ اول" ( $2/81 \pm 3/2$ ) دیده نمی‌شود. شاید سن کم افراد مورد آزمایش باعث شده است که این تفاوت معنی‌دار نشود. چراکه برتری گوش راست که در اکثریت راست دست‌ها و برخی از چپ دست‌ها مشاهده می‌شود (۱۲) با افزایش سن کودک از ۵ تا ۱۳ سالگی کاهش می‌یابد (۱۳) و از طرفی یافته‌های بند قبل در مورد شنوایی دایکوتیک با بازگویی/پاسخ‌دهی جهت‌مند حاصل تحقیقاتی بوده که در بزرگسالان بدست آمده است. به هر حال می‌توان با اجرای آزمایش کلمات رقابتی فارسی روی بزرگسالان، موضوع را بیشتر بررسی کرد. البته دو نفر از کودکان در مرحله اول (پاسخ‌دهی جهت‌مند) چپ دست بوده‌اند که در مقابل ۱۴ نفر کودک راست دست نمی‌تواند تأثیر قابل ملاحظه‌ای روی نتایج و ناهمخوانی اخیر داشته باشد.

همانگونه که در نمودار ۱ پیداست میانگین نمره خام کودکان در آزمایش کلمات رقابتی فارسی با افزایش سن بیشتر شده است. به طور کلی مهارت گوش‌دادن دایکوتیک با افزایش سن کودک بالاتر می‌رود که انعکاسی از ریش عصبی سامانه شنوایی مرکزی است (۱۳).

4. Valente M, Hosford-Dunn, editors. Audiology diagnosis. 1st ed. New York: Theime publishers, Inc; 2000.p.355-76.
5. Keith RW. Diagnosing central auditory processing disorders in children. In: Roeser RJ, Valente M, Hosford-Dunn, editors. Audiology diagnosis. 1st ed. New York: Theime publishers, Inc; 2000.p.237-53.
6. Chermak GD, Musiek FE. Handbook of (central) auditory processing disorder, comprehensive intervention. Vol. II. 1ST ed. San Diego: Plural publishing group, Inc; 2007.
7. Keith RW. Development and standardization of SCAN-C test for auditory processing disorders in children. J Am Acad Audiol. 2000 Sep;11(8):438-45.
8. Keith, RW. SCAN-C. Test for Auditory Processing Disorders in Children-Revised. USA: The Psychological Corporation; 000Moncrieff DW. Identification of binaural integration deficits in children with competing words subtedit: Standard score versus
9. interaural asymmetry. Int J Audiol. 2006 Sep;45(9):546-54; discussion 554-8.
10. Adel Ghahraman M. Development and evaluation of a close-set speech recognition test for Persian language children aged 4-6 years.[Dissertation]. Tehran (Iran): Tehran University of Medical Sciences; 1999. Persian
11. Ahmadi M. Development and evaluation of Modares auditory training test for Persian language children aged 6-7 years.[Dissertation]. Tehran (Iran): Tehran University of Medical Sciences; 1997. Persian
12. 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 Jun;34(3):141-51.
13. Bellis TJ, Wilber LA. Effect of aging and gender on interhemispheric function. Speech lang Hear Res. 2001; 44(2): 246-63.
14. Bellis TJ. Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting-from science to practice. NY: Delmar Learning; 2003.

برگه ثبت نتیجه و تعیین امتیاز آزمایش کلمات رقابتی فارسی، مهدوی-پیوندی (۱۳۸۵)

Tracks	Tracks
۴ آیتم تمرینی ۱	۱ آیتم تمرینی ۱
۵ آیتم تمرینی ۲	۲ آیتم تمرینی ۲
۶ آیتم‌های آزمایش به گوش چپ	۳ آیتم‌های آزمایش به گوش راست

گوش چپ اول آیتم‌های تمرینی					گوش راست اول آیتم‌های تمرینی							
-	+	خط	-	+	۱	-	+	نخ	-	+	۱	عکس
-	+	سبز	-	+	۲	-	+	مرد	-	+	۲	گچ
آیتم‌های آزمایش					آیتم‌های آزمایش							
-	+	دوست	-	+	۱	-	+	دست	-	+	۱	خواب
-	+	خرس	-	+	۲	-	+	داغ	-	+	۲	دل
-	+	کفش	-	+	۳	-	+	گل	-	+	۳	اسب
-	+	کار	-	+	۴	-	+	باغ	-	+	۴	ابر
-	+	سرخ	-	+	۵	-	+	حوض	-	+	۵	سگ
-	+	ترس	-	+	۶	-	+	خشک	-	+	۶	سیر
-	+	موش	-	+	۷	-	+	تاب	-	+	۷	پول
-	+	جیغ	-	+	۸	-	+	درد	-	+	۸	توپ
-	+	خاک	-	+	۹	-	+	چشم	-	+	۹	برف
-	+	اسم	-	+	۱۰	-	+	تیز	-	+	۱۰	روز
-	+	چند	-	+	۱۱	-	+	نرم	-	+	۱۱	سیب
-	+	کیف	-	+	۱۲	-	+	رنگ	-	+	۱۲	مرغ
-	+	شیر	-	+	۱۳	-	+	گوش	-	+	۱۳	خوب
-	+	بد	-	+	۱۴	-	+	کوه	-	+	۱۴	ماه
-	+	شام	-	+	۱۵	-	+	گرم	-	+	۱۵	وقت
_____ امتیاز گوش راست					_____ امتیاز گوش راست					جمع راست _____		
_____ امتیاز گوش چپ					_____ امتیاز گوش چپ					جمع چپ _____		