

## The comparison of auditory capacity between bilinguals and monolinguals by consonant - vowel dichotic test

Leyla Jalilvand Karimi<sup>1</sup>, Lina Motlaghzadeh<sup>2\*</sup>, Ghasem Mohammadkhani<sup>3</sup>, Alireza Akbarzadeh Baghban<sup>4</sup>

1. Faculty member of Audiology, Faculty of Rehabilitation Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences. Tehran. Iran
2. Student's Research Committee, MSc of Audiology. (Corresponding author) lina65m@yahoo.com
3. PhD of Audiology, Faculty member of Audiology, Tehran Medical of Science University, Tehran. Iran
4. Associated professor of Statistics, Dept. of Basic Sciences, Faculty of Rehabilitation Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences. Tehran. Iran

Article received on: 2013.4.24      Article accepted on: 2013.9.5

### ABSTRACT

**Background and Aim:** Exposure to two languages would lead to further development of auditory system. Studies show a relationship between anatomical and functional changes in the bilingual scerebral cortex and learning a second language. The purpose of this study was to investigate the amount of auditory capacity of bilinguals compared to monolinguals using the consonant - vowel dichotic test.

**Materials and Methods:** 80 normal individuals, age ranged between 18 to 35 years, were divided in to two groups of monolingual and bilingual (19 people with Turkish language and 21 people with Kurdish language were in the bilingual group). Consonant - vowel dichotic test was utilized to investigate the auditory capacity of individuals.

**Results:** The results indicated that the auditory capacity was greater in bilingual group. In general, higher scores were gained by bilinguals in both ears compared with monolinguals ( $p < 0/001$ ). Comparison between the three language groups (monolingual, bilingual Kurdish and bilingual Turkish) showed that monolinguals had tangible differences compared to both bilingual Kurdish and Turkish ( $p < 0/001$ ); whereas, there were no significant differences between bilingual Kurdish and Turkish group ( $p = 0/871$ ).

**Conclusion:** Since the results of the current study suggest higher auditory capacity in bilinguals, further research would be conducted on the effect of learning the second language on auditory processing of monolinguals.

**Key words:** Auditory capacity, Bilingualism, Monolingual, Consonant - vowel dichotic test, Central Auditory Processing

**Cite this article as:** Leyla Jalilvand Karimi, Lina Motlaghzadeh, Ghasem Mohammadkhani, Alireza Akbarzadeh Baghban. The comparison of auditory capacity between bilinguals and monolinguals by consonant - vowel dichotic test. J Rehab Med. 2013; 2(3): 19-30.

## مقایسه ی ظرفیت شنیداری افراد دوزبانه و تک زبانه با استفاده از آزمون همخوان-واکه دایکوتیک

- لیلا جلیوند کریمی<sup>۱</sup>، لینا مطلق زاده<sup>۲\*</sup>، قاسم محمد خانی<sup>۳</sup>، علیرضا اکبر زاده باغبان<sup>۴</sup>
۱. کارشناس ارشد شنوایی شناسی عضو هیئت علمی گروه شنوایی شناسی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
  ۲. کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشجوی کارشناسی ارشد شنوایی شناسی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
  ۳. عضو هیئت علمی شنوایی شناسی دانشگاه علوم پزشکی تهران، دکترای شنوایی شناسی
  ۴. دکترای تخصصی آمار زیستی، دانشیار گروه علوم پایه، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

### چکیده

#### مقدمه و اهداف

قرارگیری در معرض دو زبان منجر به رشد بیشتر سیستم شنوایی می شود. مطالعات رابطه ای بین یادگیری زبان دومو تفاوت های آناتومیکی و عملکردی در کرتکس مغز افراد دو زبانه را نشان میدهند. با توجه به کثرت افراد دو زبانه، آگاهی از شباهت ها و تفاوت های افراد دوزبانه با تک زبانه و تاثیر یادگیری زبان دوم بر پردازش شنیداری مرکزی مهم است. هدف از این مطالعه بررسی میزان ظرفیت شنیداری افراد دوزبانه و تکزبانه با استفاده از آزمون همخوان-واکه دایکوتیک می باشد.

#### مواد و روش ها

این مطالعه ی مقطعی-مقایسه ای روی ۸۰ فرد طبیعی با دامنه سنی ۱۸ تا ۳۵ سال که به دو گروه ۴۰ نفره ی تک زبانه و دو زبانه (۱۹ فرد ترک زبان و ۲۱ فرد کرد زبان) تقسیم شدند انجام شد. وضعیت شنوایی افراد از طریق انجام آزمایشات شنوایی بررسی شد. از آزمون همخوان-واکه دایکوتیک جهت بررسی ظرفیت شنیداری افراد استفاده شد.

#### یافته ها

نتایج حاکی از ظرفیت شنیداری بیشتر در گروه دوزبانه بود. بطور کلی دو زبانه ها امتیازات بالاتری در هر دو گوش نسبت به تک زبانه ها کسب کردند ( $p < 0.001$ ). مقایسه دو به دوی سه گروه زبانی (یک زبانه، دوزبانه کرد و دوزبانه ترک) نشان داد که یک زبانه ها با دوزبانه های کرد و ترک اختلاف معنی دار آماری دارند ( $p < 0.001$ ) در حالیکه بین دو زبانه های کرد و ترک اختلاف معنی داری مشاهده نشد ( $p = 0.871$ ).

#### نتیجه گیری

با توجه به ظرفیت شنیداری بیشتر در افراد دوزبانه، می توان تاثیر یادگیری زبان دوم در افراد تک زبانه را مورد بررسی قرار داد. همچنین دانستن تفاوت های سیستم شنوایی مرکزی در این افراد می تواند در تفسیر نتایج آزمون های مرکزی موثر واقع شود و زمینه ای برای تحقیقات بعدی در افراد دو زبانه باشد.

#### واژگان کلیدی

ظرفیت شنیداری، دو زبانه، تک زبانه، آزمون همخوان-واکه دایکوتیک، پردازش شنیداری مرکزی

پذیرش مقاله ۱۳۹۲/۶/۱۴ \*

\* دریافت مقاله ۱۳۹۲/۲/۴

**نویسنده مسؤل:** لینا مطلق زاده. تهران، میدان امام حسین(ع)، خیابان دماوند، روبروی بیمارستان بوعلی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.

آدرس الکترونیکی: lina65m@yahoo.com

## مقدمه و اهداف

پردازش شنوایی مرکزی عملکرد اولیه ی ساختارهای شنوایی سیستم عصبی مرکزی می باشد. این عملکرد در ادامه ی عملکرد سیستم شنوایی محیطی که مسئول دریافت صوت است می باشد و در تفسیر اطلاعات شنوایی که از سیستم محیطی منتقل شده اند نقش به سزایی دارد<sup>[۱]</sup>. به طور کلی پردازش شنیداری شامل دریافت صدا، شناسایی، جهت یابی، توجه، تجزیه و تحلیل، حافظه و قابلیت های بازیابی اطلاعات شنیداری است<sup>[۲]</sup>. بر اساس تئوری به نام محدودیت منبع<sup>۱</sup> که توسط Kahneman در سال ۱۹۷۳ و Windsor در سال ۱۹۹۹ ارائه شد افراد از نظر منابعی که می توانند به یک تکلیف شنیداری<sup>۲</sup> اختصاص بدهند دچار محدودیت هستند. توانایی افراد در کامل کردن موفقیت آمیز یک تکلیف به رابطه ی بین دو متغیر ظرفیت و بار<sup>۳</sup> بستگی دارد. منظور از ظرفیت ذخیره ی کلی انرژی ای است که یک فرد برای اختصاص دادن به یک تکلیف خاص در اختیار دارد. درحالیکه بار اشاره دارد به میزان انرژی ای که باید به آن تکلیف اختصاص داده شود. تا زمانیکه بار کمتر از ظرفیت باشد فرد می تواند آن تکلیف خاص را با موفقیت انجام دهد و در غیر این صورت توانایی انجام آن تکلیف کاهش می یابد. در واقع وقتی بار نسبت به ظرفیت کمتر است یعنی فرد میزان بیشتری از منابع باقی مانده برای انجام تکالیف همزمان را خواهد داشت<sup>[۳]</sup>. ظرفیت در مفهوم پردازش شنیداری اشاره دارد به توانایی سیستم شنیداری قشری و تحت قشری در رله کردن اطلاعات موجود در الگوهای اصوات به مراکز مغزی بالاتر<sup>[۴]</sup>. در واقع حداکثر میزان اطلاعاتی که می تواند بوسیله ی سیستم شنوایی پردازش شود ظرفیت شنیداری نام دارد<sup>[۵]</sup>. در آزمون هایی که برای بررسی سیستم شنوایی مرکزی طراحی شده اند آزمون همخوان-واکه دایکوتیک قادر به ارزیابی ظرفیت شنیداری می باشد. در این آزمون با محاسبه ی درصد جفت CV<sup>۴</sup> هایی که درست تشخیص داده شده اند (double corrected) اثر ظرفیت شنیداری بررسی می گردد که نشانه ی توانایی سیستم شنیداری در ذخیره و یادآوری اطلاعات گفتاری در نظر گرفته می شود<sup>[۶،۵]</sup>.

دوزبانگی<sup>۵</sup> پدیده ای است که در جوامع بشری رو به گسترش است. با توجه به اینکه زبان را می توان به طرق گوناگونی فراگرفت در واقع به فردی دو زبانه گفته می شود که بیش از یک بازنمود را برای یک شیوه ی زبانی بکار ببرد و یا دو زبان به دو شیوه ی متفاوت بداند. بنا به نظر زندی، دوزبانگی عبارت است از موقعیتی که در آن شخص برای برقراری ارتباط با دیگران به طور متناوب (با توجه به موقعیتهای خاص) از دو یا چند زبان استفاده می کند<sup>[۷]</sup>. اغلب نظریه پردازان معاصر در این نکته هم عقیده هستند که مهارت خواندن و نوشتن به زبانی دیگر دوزبانگی نیست و اگر کسی دو لهجه یک زبان را بداند دو زبانه نامیده نمی شود. طبق نظراشتاینبرگ اساسا از دو طریق می توان دو زبانه شد: یا دو زبان به طور همزمان فراگرفته می شود یا به صورت متوالی<sup>[۸]</sup>.

مطالعات تفاوت های آناتومیکی و عملکردی در کرتکس مغز افراد دوزبانه را نشان داده اند<sup>[۲]</sup>. یافته های کمی در مورد تاثیر دو زبانگی روی پردازش شنوایی مرکزی وجود دارد و اطلاعات محدودی در ارتباط با ظرفیت شنیداری افراد دو زبانه گزارش شده است. علی رغم اینکه در بیشتر این مطالعات بازنمایی متفاوتی در درک سیگنال در مغز برای افراد دوزبانه در قیاس با افراد تک زبانه مشاهده شده است گزارشاتی نیز از انطباق مناطق فعال مغز در درک سیگنال برای زبان اول و دوم در حالت های شنیداری کلمه، جمله و گفتار پیوسته وجود دارد<sup>[۹]</sup>. در مطالعات تصویربرداری عصبی که در افراد دوزبانه صورت گرفت وجود یک شبکه ی عصبی گسترده مربوط به کنترل انتخاب زبان و سوئیچ زبانی (بین زبان اول و دوم) گزارش شده است<sup>[۱۰،۱۱]</sup>. برای مثال در مطالعه با توموگرافی پرتوهای پوزیترونی (PET) که توسط پرایسو همکاران انجام شده در افراد دو زبانه در قسمت تحتانی لب فرونتال چپ و شیار سوپرامارژینال<sup>۶</sup> در هنگام سوئیچ زبان بین زبانهای آلمانی و انگلیسی فعالیت بیشتر مشاهده شد<sup>[۱۲]</sup>. در پژوهشی با استفاده از fMRI<sup>۷</sup> در هنگام سوئیچ زبان بین دو زبان اسپانیایی و انگلیسی فعالیت بیشتر در قسمت خلفی سطح خارجی لب فرونتال چپ گزارش شد<sup>[۱۳]</sup>. در بررسی که توسط پارکر جونز و همکاران با استفاده از fMRI انجام گرفت، مشخص شد زمانی که دوزبانه ها تصاویر را نامگذاری می کنند یا زمانی که کلمات را با صدای بلند به زبان مادری یا زبان دومشان می خوانند فعالیت مغزی بیشتری در

1. Limited Resource Theory

2. Auditory Task

3. Load

4. Consonant Vowel

5. Bilingualism

6. Supra marginal gyros

7. functional magnetic resonance imaging

نیمکره چپ مغزی وجود دارد زیرا بازشناسی بیشتر کلمه مورد نیاز است<sup>[۱۴]</sup>. در مطالعه ای که توسط کوئیپر و همکاران با استفاده از پتانسیلهای وابسته به رخداد<sup>۱</sup> انجام گرفت، دیده شد که دو زبانه ها تغییرات زبانی را خیلی سریعتر در طول دریافت گفتار کشف می کنند و زمانی که این تغییرات رخ می دهند به طور آگاهانه تغییرات زبانی را کنترل می کنند<sup>[۱۵]</sup>. همچنین فستمن و همکارانش گزارش کرده اند که افراد دوزبانه عملکرد کنترل شناختی<sup>۲</sup> بهتری در مقایسه با افراد تک زبانه دارند زیرا فعال سازی همزمان و موازی زبان ها نیازمند کنترل مداخله گرهای زمینه ای می باشد<sup>[۱۶]</sup>.

در مجموع با توجه به محدود بودن مقالات انجام شده در حوزه ی پردازش شنیداری افراد دوزبانه با استفاده از آزمونهای مرکزی و نیز مشاهده ی فعالیت مغزی بیشتر و توانایی شناختی بهتر افراد دوزبانه در مقایسه با تک زبانه در این مطالعات، هدف از این مطالعه مقایسه ظرفیت شنیداری افراد دو زبانه و تک زبانه با استفاده از آزمون همخوان-واکه دایکوتیک می باشد.

## مواد و روش

این مطالعه ی مقطعی-مقایسه ای روی ۸۰ نفر از دانشجویان و کارمندان دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی که شرایط ورود به مطالعه را دارا بودند انجام شد. این افراد شامل ۴۶ زن و ۳۴ مرد با دامنه سنی ۱۸ تا ۳۵ سال بودند که به دو گروه ۴۰ نفره ی تک زبانه و دو زبانه (۱۹ فرد ترک زبان و ۲۱ فرد کرد زبان) تقسیم شدند. نمونه ها به شیوه ی غیر احتمالی و از جامعه ی در دسترس انتخاب شدند، حجم نمونه بر اساس طرح اولیه که بر روی ۲۰ نفر (۱۰ نفر از هر گروه و مساوی از نظر جنسیت) انجام شد بدست آمد.

در این پژوهش به منظور گردآوری اطلاعات از روش پرسشنامه (تاریخچه گیری) و مشاهده (معاینه) استفاده شد. نخست آزمون مقیاس برتری دستی ادینبورگ برای تایید راست دست بودن افراد و سپس به منظور تایید سلامت وضعیت شنوایی محیطی از افراد شرکت کننده ابتدا معاینه اتوسکوپی، آزمون ایمپانانس شامل تیمپانومتري و رفلکس اکوستیک به عمل آمد در آزمون تیمپانومتري داشتن تیمپانوگرام تیپ A و استاتیک کامپلاینس ۰/۲۸ تا ۱/۵ سی سی و در آزمون رفلکس اکوستیک داشتن رفلکس در سطح ۷۵ تا ۹۰ dB SL در فرکانسهای ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ Hz به عنوان معیار هنجار در نظر گرفته شد. به منظور اطمینان از هنجار و قرینه بودن آستانه های شنوایی، آستانه یابی تون خالص با استفاده از ادیومتر کلینیکی Intracoustic AC40 و هدفون Telephonics TDH-39P در فرکانسهای ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۴۰۰۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۲۵۰ هرتز به طریق راه هوایی (AC) و استخوانی (BC) انجام گرفت و میانگین آستانه های تون خالص در فرکانس ۲۰۰۰، ۱۰۰۰، ۵۰۰ و ۲۵۰ هرتز بهتر از ۲۵ dBHL به عنوان معیار برای ورود افراد به این مطالعه در این بخش در نظر گرفته شد که این موارد منطبق با استاندارد ASHA 2004 می باشد. به علاوه در آزمون WRS باید امتیاز افراد بیش از ۹۰٪ بدست می آمد. از دیگر معیارهای ورود به مطالعه شامل کسب نتایج هنجار در آزمون الگوی دیرشی<sup>۳</sup> به منظور تایید سلامت سیستم شنوایی مرکزی در سطح کرتکس (این آزمون در سطح شدت ۵۰ dBSL نسبت به آستانه تون خالص در فرکانس ۱۰۰۰ هرتز انجام شد)، شروع فراگیری زبان فارسی (به عنوان زبان دوم) حدود ۶ سالگی در گروه دوزبانه فارسی-آذری و فارسی-کردی (زبان اول زبان مادریشان باشد) بود. همچنین به منظور حذف اثر اختلالات نورولوژیک بر نتایج آزمون، افرادی که سابقه ضربه به سر، جراحی مغز، مصرف داروهای اعصاب و روان و صرع را داشتند (طبق اظهارات خود فرد) از مطالعه حذف شدند.

جهت بررسی ظرفیت شنیداری افراد از آزمون همخوان-واکه دایکوتیک استفاده شد. در این آزمون محرک شامل CV۶ (ga,da,ba,ka,ta,pa) است که به صورت دوتایی هر یک به یک گوش شنونده ارسال می گردد. این آزمون می تواند به گونه ای انجام شود که بین ارائه CV در یک گوش با گوش دیگر ۱۵،۳۰،۶۰ یا ۹۰ میلی ثانیه تاخیر زمانی وجود داشته باشد. در افراد طبیعی تاخیر زمانی باعث بهبود امتیازات می گردد. عملکرد زیر ۵۰٪ در بزرگسالان می تواند نشان دهنده ی وجود اختلال باشد<sup>[۱۶]</sup>. این آزمون در سطح شدت ۵۵dBHL در سه وضعیت همزمان یا بدون تاخیر سپس با ۹۰ میلی ثانیه تاخیر در گوش راست و نهایتاً ۹۰ میلی ثانیه تاخیر در گوش چپ انجام و برتری گوش راست، اثر تاخیر و اثر ظرفیت شنیداری با محاسبه جفت CV های درست تشخیص داده شده اندازه گیری شد. این آزمون با دستگاه ادیومتر AC40، CD player و لوح فشرده استاندارد شرکت Auditec انجام شد.

1. Event related potentials  
2. cognitive control function  
3. Duration pattern sequence test

برای بررسی داده ها و آزمون فرضیه ها از روش های آمار توصیفی و تحلیلی استفاده گردید. در آمار توصیفی از شاخص های تمرکز و پراکندگی از قبیل میانگین و انحراف معیار استفاده شد و در آمار تحلیلی برای بررسی نرمال بودن داده ها از آزمون Shapiro-Wilk، برای بررسی تساوی واریانس ها از آزمون Levene، برای مقایسه ظرفیت شنیداری و بررسی اثر برتری گوش (راست/چپ) و همچنین اثر تأخیر از تحلیل واریانس اندازه های تکرار شده (Repeated Measures ANOVA) استفاده شد. برای مقایسه امتیازات جفت CV های درست تشخیص داده شده (Double Corrected) بر حسب جنسیت و گروه های زبانی از روش Two-way ANOVA استفاده شد. برای مقایسه دو به دو گروه های زبانی از روش Tukey HSD استفاده گردید. خطای نوع اول آزمون در این تحقیق ۵٪ در نظر گرفته شد لذا مقادیر احتمال کمتر از آن از نظر آماری معنی دار تلقی می شود.

### یافته ها

کلیه افراد مورد مطالعه در دو گروه دو زبانه و تک زبانه تحت آزمون همخوان-واکه دایکوتیک قرار گرفتند و امتیازات برتری گوش راست، اثر تأخیر و اثر ظرفیت شنیداری برای آنها بدست آمد و نتایج دو گروه با هم مقایسه شد. به علاوه این افراد از نظر جنسیت و نوع دوزبانگی (کرد/ترک) با یکدیگر مقایسه شدند. در مجموع ۸۰ فرد طبیعی شامل ۴۶ زن و ۳۴ مرد به دو گروه ۴۰ نفره ی تک زبانه و دو زبانه (۱۹ فرد ترک زبان و ۲۱ فرد کرد زبان) تقسیم شدند.

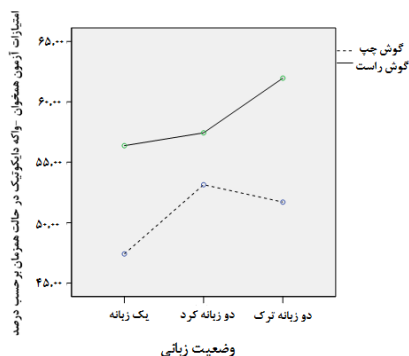
### نتایج مربوط به امتیازات گوش راست و چپ در حالت بدون تأخیر زمانی

جدول ۱ شاخص های آماری امتیازات گوش راست و چپ در حالت بدون تأخیر بر حسب جنسیت و وضعیت زبان را نشان می دهد.

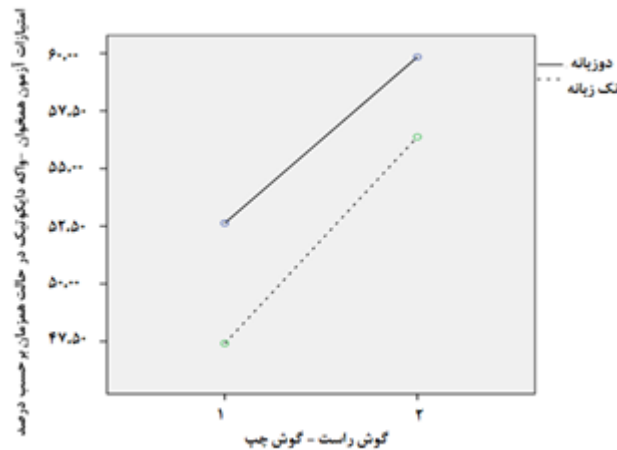
جدول ۱. شاخص های آماری امتیازات گوش راست و چپ در حالت بدون تأخیر بر حسب جنسیت و وضعیت زبان (n=۸۰)

وضعیت زبان		جنسیت			شاخص های آماری	
		مذکر	تک زبانه	مونث		
دوزبانه ترک	دوزبانه کرد	۵۷/۹۴	۵۵/۸۳	۵۷/۵۳	میانگین	امتیاز DCV بر حسب درصد در حالت همزمان
۶۱/۷۵	۵۷/۶۱	۸/۹۸	۸/۷۲	۹/۷۹	انحراف معیار	در گوش راست
۵۱/۷۵	۵۴/۲۸	۵۲/۷۴	۴۷/۷۵	۴۸/۶۹	میانگین	امتیاز DCV بر حسب درصد در حالت همزمان
۹/۲۵	۱۰/۰۶	۱۰/۰۹	۷/۸۲	۸/۰۲	انحراف معیار	در گوش چپ

نتایج مربوط به امتیازات گوش راست و چپ در حالت بدون تأخیر زمانی حاکی از برتری گوش راست در هر دو گروه دوزبانه و تک زبانه بود (نمودار ۱). به علاوه بین دو جنس در هر گروه اختلاف معنی داری مشاهده نشد ( $p=0/564$ ). دو زبانه ها امتیازات بالاتری در هر دو گوش نسبت به تک زبانه ها کسب کردند ( $p<0/01$ ) و اثر متقابل بین جنسیت و سمت گوش (چپ/راست) معنی دار نبود ( $p=0/358$ ). نمودار ۱. میانگین امتیازات آزمون DCV در گوش راست و چپ در حالت بدون تأخیر زمانی بر حسب برتری گوش راست و وضعیت زبان

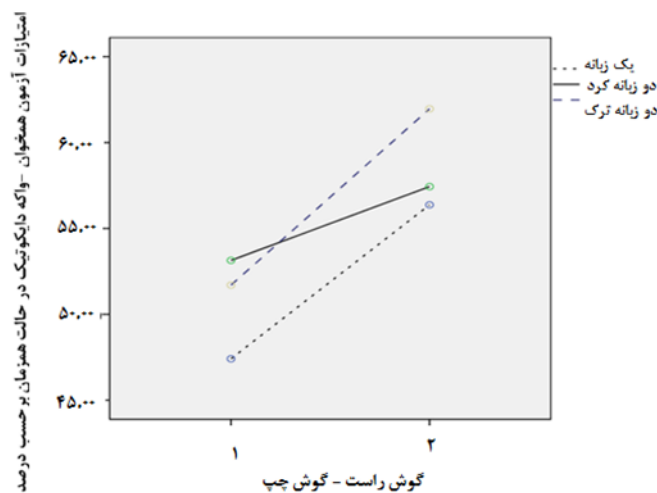


اثر متقابل سمت گوش (چپ/راست) و وضعیت زبان (دوزبانه/تک زبانه) معنی دار نبود ( $p=0/565$ ) (نمودار ۲) و همچنین اثر متقابل بین جنسیت و وضعیت زبان (دوزبانه/تک زبانه) معنی دار نبود ( $p=0/781$ ).  
 نمودار ۲. نمودار میانگین امتیازات گوش راست و چپ در حالت بدون تاخیر زمانی بر حسب سمت گوش (چپ/راست) و وضعیت زبان (دوزبانه/تک زبانه)



نتایج مقایسه دو به دو سه گروه زبانی (یک زبانه، دو زبانه کرد و دو زبانه ترک) نشان داد که از نظر امتیازات گوش راست و چپ در حالت بدون تاخیر زمانی، یک زبانه ها با دو زبانه های کرد با  $p < 0/05$  و یک زبانه ها با دو زبانه های ترک با  $p < 0/05$  اختلاف معنی دار آماری دارند در حالیکه دو زبانه های کرد و دوزبانه های ترک با  $p = 0/912$  اختلاف معنی دار آماری ندارند (نمودار ۳).

نمودار ۳. نمودار مقایسه دو به دو سه گروه زبانی (یک زبانه، دو زبانه کرد و دو زبانه ترک) از نظر امتیازات گوش راست و چپ در حالت بدون تاخیر زمانی



نتایج مربوط به امتیازات جفت CV های درست تشخیص داده شده (Double Corrected)

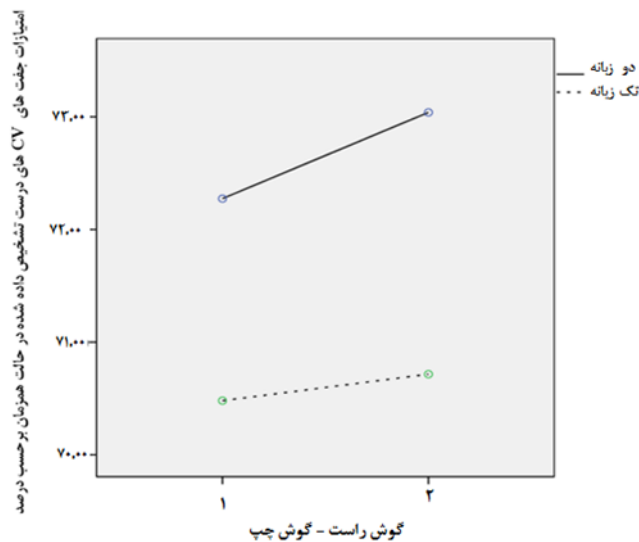
جدول ۲ شاخص های آماری امتیازات جفت CV های درست تشخیص داده شده (Double Corrected) را بر حسب جنسیت و وضعیت زبان نشان می دهد.

جدول ۲. شاخص های آماری امتیازات Double Corrected بر حسب جنسیت و وضعیت زبان (n=۸۰)

وضعیت زبان		جنسیت		شاخص های آماری	
دو زبانه	تک زبانه	مذکر	مونث	میانگین	انحراف معیار
ترک	کرد				
۲۴/۵۶	۲۳/۱۷	۲۱/۵۶	۱۷/۵۳	Double	امتیازات
۸/۰۲	۱۱/۰۷	۱۱/۲۵	۸/۴۴	Corrected	بر حسب درصد

بر اساس یافته ها جنسیت اثر معنی داری بر امتیازات Double Corrected نداشت ( $p=۰/۵۷۱$ ). در حالیکه وضعیت زبان (دوزبانه/تک زبانه) اثر معنی داری بر امتیازات Double Corrected داشت ( $p<۰/۰۰۱$ ) به طوریکه دوزبانه ها نسبت به تک زبانه ها به طور معنی داری امتیازات Double Corrected بالاتری داشتند (نمودار ۴). به علاوه اثر متقابل بین جنسیت و وضعیت زبان (دوزبانه/تک زبانه) معنی دار نبود. ( $p=۰/۵۱۹$ )

نمودار ۴. نمودار میانگین امتیازات Double Corrected بر حسب وضعیت زبان و سمت گوش



مقایسه امتیازات Double Corrected به تفکیک سه گروه زبانی (یک زبانه، دو زبانه کرد و دو زبانه ترک) نشان داد که یک زبانه ها با دو زبانه های کرد با  $p<۰/۰۰۱$  و یک زبانه ها با دو زبانه های ترک با  $p<۰/۰۰۱$  اختلاف معنی دار آماری دارند، در حالیکه دو زبانه های کرد و دوزبانه های ترک با  $p=۰/۸۷۱$  اختلاف معنی دار آماری ندارند.

### نتایج مربوط به امتیازات گوش راست و چپ در حالت ۹۰ میلی ثانیه تاخیر زمانی

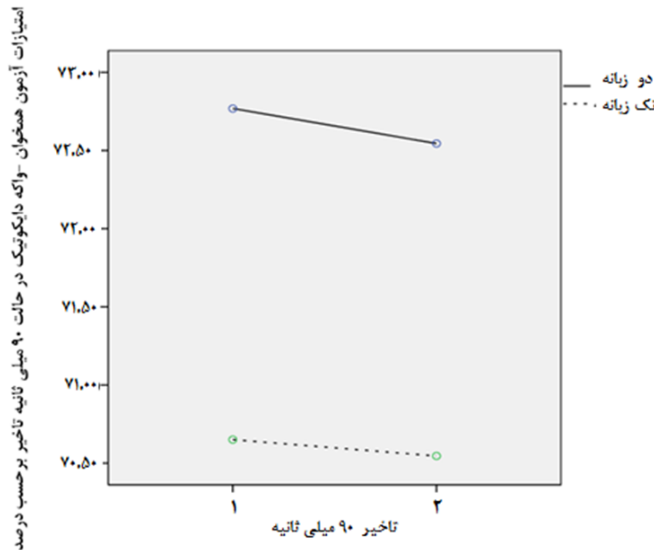
جدول ۳ شاخص های آماری امتیازات گوش راست و چپ در حالت ۹۰ میلی ثانیه تاخیر بر حسب جنسیت و وضعیت زبان را نشان می دهد.

جدول ۳. شاخص های آماری امتیازات گوش راست و چپ در حالت ۹۰ میلی ثانیه تاخیر بر حسب جنسیت و وضعیت زبان (n=۸۰)

وضعیت زبان		جنسیت		شاخص های آماری	
دو زبانه	تک زبانه	مذکر	مونث	میانگین	انحراف معیار
ترک	کرد				
۷۴/۰۳	۷۳/۹۶	۶۹/۳۳	۷۴/۰۱	۶۹/۹۲	میانگین
۹/۵۹	۹/۵۲	۷/۹۶	۸/۴۷	۹/۰۴	انحراف معیار
۷۳/۵۰	۷۵/۳۳	۷۰/۷۵	۷۲/۹۴	۷۲/۳۱	میانگین
۱۳/۴۴	۱۴/۲۰	۸/۶۸	۱۳/۳۰	۱۰/۲۰	انحراف معیار
۷۰	۷۱/۱۱	۷۰/۸۳	۷۰/۰۹	۷۱/۱۵	میانگین
۱۱/۱۱	۹/۳۲	۷/۵۷	۸/۷۴	۹/۰۳	انحراف معیار
۷۲/۸۰	۷۰/۷۹	۷۰/۹۱	۷۱/۸۶	۷۰/۹۴	میانگین
۹/۰۴	۹/۸۸	۶/۴۴	۷/۳۰	۸/۵۹	انحراف معیار

مقایسه ی امتیازات گوش راست و چپ در حالت ۹۰ میلی ثانیه تاخیر (چه در گوش راست و چه در گوش چپ) و بدون تاخیر اختلاف معنی داری را نشان داد ( $p<۰/۰۰۱$ )، به این صورت که امتیازات گوش راست و چپ چه در حالت ۹۰ میلی ثانیه تاخیر در گوش راست و چه در حالت ۹۰ میلی ثانیه تاخیر در گوش چپ بالاتر از امتیازات بدون تاخیر است. نتایج مربوط به امتیازات گوش راست و چپ چه در حالت ۹۰ میلی ثانیه تاخیر در گوش راست و چه در حالت ۹۰ میلی ثانیه تاخیر در گوش چپ بالاتری در هر دو گوش نسبت به تک زبانه ها کسب کردند ( $p<۰/۰۱$ ). (نمودار ۵)

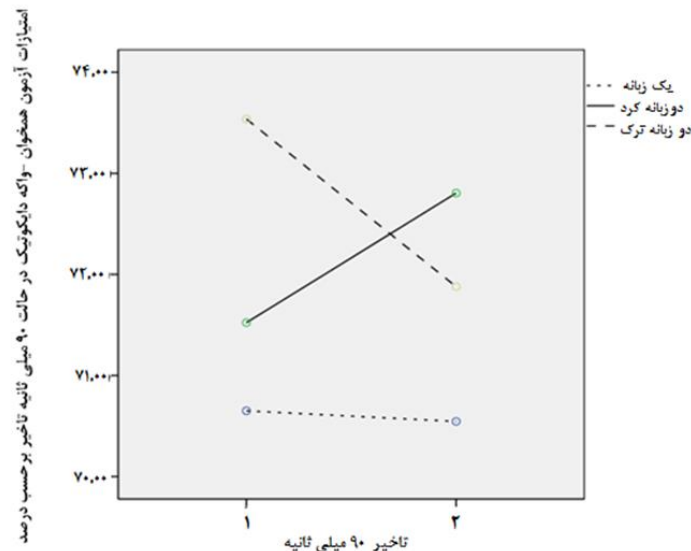
نمودار ۵. نمودار میانگین امتیازات گوش راست و چپ در حالت ۹۰ms تاخیر زمانی بر حسب وضعیت زبان



مقایسه ی دو به دو نشان داد که دو زبانه های کرد و دوزبانه های ترک از نظر امتیازات گوش راست و چپ چه در حالت ۹۰ میلی ثانیه تاخیر در گوش راست و چه در حالت ۹۰ میلی ثانیه تاخیر در گوش چپ اختلاف معنی دار آماری ندارند ( $p=۰/۹۸$ ). در حالیکه از این نظر یک زبانه ها با دو زبانه های کرد با  $p<۰/۰۵$  و یک زبانه ها با دو زبانه های ترک با  $p<۰/۰۵$  اختلاف معنی دار آماری دارند (نمودار ۶).



### نمودار ۶. نمودار مقایسه دو به دوی سه گروه زبانی (یک زبانه، دو زبانه کرد و دو زبانه ترک) از نظر امتیازات گوش راست و چپ در حالت ۹۰ms تاخیر



### بحث و نتیجه گیری

یادگیری زبان بطور طبیعی از طریق شنیدن صورت می گیرد، در واقع فراگیری یک زبان به وسیله ی گوش دادن و صحبت کردن میسر می گردد. این عقیده وجود دارد که قرارگیری در معرض دو زبان مزایایی را برای رشد سیستم شنوایی فراهم می کند. بطوریکه مطالعات، وجود رابطه بین یادگیری زبان دوم (زبان غیر مادری) و تفاوت‌های آناتومیکی و عملکردی در کورتکس مغز افراد دو زبانه را نشان می دهند [۲]. با توجه به ظرفیت زبانی متفاوت دوزبانه ها نسبت به تک زبانه ها و نیز مشاهده ی فعالیت مغزی بیشتر و توانایی شناختی بهتر افراد دوزبانه در مقایسه با تک زبانه در مطالعات صورت گرفته، ما را بر آن داشت تا با استفاده از آزمون دایکوتیک CV میزان ظرفیت شنیداری افراد دوزبانه را مورد بررسی قرار دهیم. نتایج بدست آمده از این مطالعه اختلاف معنادار ظرفیت شنیداری گروه دوزبانه نسبت به گروه تک زبانه را نشان داد. بنابراین با توجه به تعریف ظرفیت در مفهوم پردازش شنیداری می توان چنین احتمال داد که احتمالاً افراد دوزبانه در رله کردن اطلاعات موجود در الگوهای اصوات به مراکز مغزی بالاتر توانایی بیشتری دارند. در واقع حداکثر میزان اطلاعاتی که بوسیله ی سیستم شنوایی پردازش می شود بیشتر خواهد بود.

در مجموع در حوزه ی پردازش شنیداری افراد دوزبانه با استفاده از آزمونهای مرکزی بویژه در ارتباط با ظرفیت شنیداری افراد دو زبانه مطالعات کمی صورت گرفته است. بنابراین مطالعات مشابه ای به منظور مقایسه با مطالعه حاضر یافت نشد، به همین جهت در اینجا مقالاتی که صرفاً افراد دوزبانه را با افراد تک زبانه در زمینه های متفاوت با آزمون های مختلف مورد بررسی قرار داده اند، مورد بحث قرار می دهیم. از جمله این مطالعات می توان به پژوهش Costa و همکاران اشاره کرد که تکلیف شنیداری توجه ای (ANT) را در دو گروه دوزبانه و تک زبانه مقایسه کردند. در این پژوهش، دو گروه صد نفره دوزبانه و تک زبانه شرکت داشتند. گروه دو زبانه افراد با محدوده ی سنی ۱۹ تا ۳۲ سال بودند که مهارت های کافی در گفتار، درک، خواندن، تلفظ و نوشتن هر دو زبان اسپانیایی و Catalan داشتند، زبان اصلی آنها Catalan بود و هر دو زبان را همزمان یاد گرفته بودند. گروه تک زبانه محدوده سنی ۱۷ تا ۳۲ سال داشتند که به زبان اسپانیایی سخن می گفتند و ممکن بود به دلیل تدریس زبان خارجه در مدارس آشنایی نسبی با زبان های دیگر داشته باشند. توزیع جنس در هر دو گروه برابر نبود. در این پژوهش تفاوت قابل ملاحظه ای بین گروه های مورد مطالعه دیده شد به طوریکه دو زبانه ها عملکرد بهتری داشتند [۱۷]. با توجه به معنا دار بودن تفاوت بین دو گروه دوزبانه و تک زبانه نتایج این پژوهش را می توان با مطالعه ی حاضر همسو دانست و ممکن است علت این همسویی، تفاوت های گزارش شده در عملکردهای شناختی بین افراد دوزبانه و تک زبانه باشد.

یکی از مطالعاتی که مانند مطالعه ی حاضر پردازش شنیداری افراد دوزبانه را با استفاده از آزمون های شنوایی مرکزی مورد بررسی قرار داده اند، توسط راکوتل ماری اونادا و همکاران انجام گرفت. در این مطالعه ۶۰ نفر با میانگین سنی ۱۷ تا ۴۰ سال به سه گروه (ژاپنی هایی که هم

28. Attentional network task

ژاپنی و هم پرتقالی صحبت می کنند، ژاپنی هایی که فقط پرتقالی صحبت می کنند و ژاپنی هایی که فقط ژاپنی صحبت می کنند ( تقسیم شدند و توانایی افراد در بازشناسی الگو بوسیله تست های آزمون الگوی زیر و بمی<sup>۲۹</sup> و آزمون الگوی دیرشی<sup>۳۰</sup> و توانایی افراد برای بازشناسی کلمات تک هجایی با آزمون ارقام دایکوتیک<sup>۳۱</sup> و برای بازشناسی کلمات دوهجایی بوسیله آزمون Staggered spondaic word test (SSW) ارزیابی شد. نتایج نشان داد که میانگین امتیازات SSW در گروه دوزبانه ها بیشتر از تک زبانه ها است و نشان می دهد که آزمون SSW تحت تاثیر دوزبانگی است و در سایر آزمون ها تفاوتی مشاهده نشد<sup>[۲]</sup>. این یافته با نتایج مطالعه حاضر که با استفاده از آزمون همخوان-واکه دایکوتیک انجام شد مطابقت دارد زیرا در مطالعه حاضر نیز میانگین امتیازاتجفت CV های درست تشخیص داده شده در گروه دوزبانه ها بیشتر از تک زبانه ها می باشد. این افزایش مشاهده شده در میانگین امتیازات دوزبانه ها در آزمونهای SSW و Dichotic CV می تواند احتمالاً ناشی از تفاوت های آناتومیکی و عملکردی در کرتکس مغز افراد دو زبانه و فعالیت مغزی بیشتر و توانایی شناختی بهتر گزارش شده در مقالات باشد<sup>[۱۶،۱۵،۱۴]</sup>. اما به علت محدودیت مطالعات قبلی در این زمینه نمی توان بطور قطعی نتیجه گیری کرد و لزوم پژوهش های بیشتر در این زمینه احساس می شود.

در مقابل نتایج پژوهش حاضر با مطالعه Oliveira و همکاران همخوانی ندارد. آنها آزمون شنیداری دایکوتیک را در سه گروه انجام دادند. گروه اول ۳۵ نفر دوزبانه فرانسوی- پرتقالی، گروه دوم ۵۱ تک زبانه پرتقالی و گروه سوم ۲۹ تک زبانه فرانسوی بودند. آزمون به سه صورت نسخه فرانسوی، پرتقالی و فرانسوی- پرتقالی استفاده شد. تمام شرکت کنندگان قبل از ۱۲ سالگی و اکثریت افراد قبل از ۶ سالگی هر دو زبان را آموخته بودند و تمام آنها برتری دست راست و شنوایی هنجار داشتند. نتایج عملکرد بهتر افراد تک زبانه در آزمون فرانسه و عدم وجود تفاوت در آزمون پرتقالی را نشان داد که بنا به نظر محقق ممکن است علت آن مهارت کافی افراد دو زبانه در زبان پرتقالی و مهارت کم آنها در زبان فرانسه باشد<sup>[۱۸]</sup>. علت مغایر بودن نتایج این پژوهش ها با مطالعه حاضر می تواند به احتمال زیاد تفاوت در تکالیف آزمایشی، پروتکل، آزمون مورد استفاده، تعداد نمونه، نوع دو زبانه و عدم تناسب بین توزیع جنس باشد. در زمان تفسیر نتایج باید به روش ها، طرح و ابزار آزمایشی توجه کرد.

از یافته های جنبی این مطالعه اثر برتری گوش راست یا به عبارت دیگر برتری نیمکره چپ در هنگام ارایه محرک شنیداری به صورت دایکوتیک در هر دو گروه دوزبانه و تک زبانه بود و این یافته با مطالعاتی که با استفاده از آزمونهای دایکوتیک، برتری گوش راست را در دوزبانه ها در مقایسه با تک زبانه ها مورد بررسی قرار داده اند همخوانی دارد. از جمله این مطالعات می توان به پژوهش Gordon و همکارانش اشاره کرد. آنها دو گروه کودک اسپانیولی راست دست (گروه جوانتر با میانگین سنی ۹ سال و گروه بزرگتر با میانگین سنی ۱۳ سال) که در کلاس های آموزش دوزبانگی نام نویسی کرده بودند با استفاده از یک تکلیف شنیداری دایکوتیک مورد بررسی قرار دادند. از دو کاست دایکوتیک انگلیسی و اسپانیولی استفاده شد که هر کاست حاوی ۶۰ جفت لغت بود که از نظر فرکانسی، نحوی و آوایی تقریباً برابر بودند. امتیازات برتری گوش راست در هر دو گروه و در هر دو زبان برابر بود<sup>[۱۹]</sup>. Obrzut و همکاران وظایف شنیداری دایکوتیک را در گروه ۶۰ نفره دو زبانه با محدوده سنی ۷-۱۳ را با گروه شاهد مقایسه کردند. نتایج برتری گوش راست را در هر دو گروه نشان داد<sup>[۲۰]</sup>. همچنین نتایج پژوهش Starck و همکارانش که با استفاده از آزمون شنوایی دایکوتیک با اعداد انگلیسی کودکان سه زبانه ی فرانسه-انگلیسی-عبری و تک زبانه انگلیسی را مورد بررسی قرار دادند نشان داد که مجموع پاسخ های صحیح با افزایش سن در دو گروه افزایش می یابد، در حالی که میزان امتیاز گوش راست در هر دو گروه کاهش یافته و بین دو گروه چه از نظر میزان پاسخ های صحیح و چه از نظر میزان امتیاز گوش راست اختلاف معنی داری مشاهده نشد<sup>[۲۱]</sup>.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که بین جنسیت و سمت گوش (چپ/راست) و بین جنسیت و وضعیت زبان (دوزبانه/تک زبانه) اختلاف معنی داری وجود ندارد و همچنین جنسیت اثر معنی داری بر امتیازات Double Corrected ندارد. در مقابل در پژوهش Persinger و همکاران که از آزمون شنیداری دایکوتیک (Roberts Dichotic Word Listening Test) در ۳۰ مرد و زن تک زبانه و ۳۳ زن و مرد دوزبانه که زبان انگلیسی را بعد از ۵ سالگی آموخته بودند؛ استفاده کردند. آنها مشاهده کردند که افراد مذکر دوزبانه نتایج ضعیف تری نسبت به گروه مونث دوزبانه و گروه مذکر و مونث تک زبانه داشتند<sup>[۲۲]</sup>. این یافته با نتایج مطالعه حاضر در تناقض است و ممکن است علت آن تفاوت در شروع سن آموزش زبان دوم و تعداد نمونه باشد.

آنچه در مجموع از مطالعه حاضر و مقایسه آن با مطالعات دیگر می توان بیان کرد، قابلیت آزمونهای دایکوتیک در بررسی چگونگی تاثیر یادگیری زبان دوم در رشد سیستم شنوایی، می باشد. با توجه به اینکه در زمینه پردازش های شنیداری در افراد دوزبانه مطالعات کمی صورت

<sup>29</sup> P. itch Pattern Test

<sup>30</sup> Duration Pattern Test

<sup>31</sup> Dichotic digit test

گرفته، و با توجه به افزایش جمعیت افراد دو زبانه، آگاهی از شباهتها و تفاوتهای افراد دوزبانه با تک زبانه و بررسی تأثیر زبان دوم بر پردازش شنیداری مرکزی بسیار مهم است و نیاز به پژوهش در این زمینه می باشد. نتایج این پژوهش می تواند زمینه ی تحقیقات و مطالعات بعدی در افراد دو زبانه و مقایسه ی ویژگی های این افراد با افراد تک زبانه ایجاد کند و دانستن تفاوتهای سیستم شنوایی مرکزی در افراد دوزبانه و تک زبانه می تواند در تفسیر نتایج آزمون های مرکزی این افراد موثر واقع شود.

در این مطالعه تأثیر دو زبانی بر ظرفیت شنیداری افراد با استفاده از آزمون همخوان- واکه دایکوتیک مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بدست آمده تفاوت قابل ملاحظه ای را بین افراد دو زبانه و تک زبانه از نظر ظرفیت شنیداری نشان داد. نتایج این مطالعه نشان می دهد که احتمالاً یادگیری زبان دوم، در سنین پایین (۶ سالگی)، می تواند منجر به ظرفیت شنیداری بیشتر گردد. در واقع می توان گفت حداکثر میزان اطلاعاتی که بوسیله ی سیستم شنوایی افراد دوزبانه پردازش می شود؛ بیشتر خواهد بود. در مجموع نتایج این پژوهش نشان می دهد افراد دو زبانه بزرگسالی که زمان فراگیری زبان دوم آنها به دوران کودکی بر می گردد، احتمالاً در برخی جنبه های پردازش شنوایی مرکزی متفاوت با افراد تک زبانه می باشند و آموزش زبان دوم می تواند تأثیر مثبتی بر این افراد داشته باشد. با توجه به تعداد محدود افراد مورد بررسی، نتایج این مطالعه قابل تعمیم به افراد جامعه نیست و برای تعمیم بخشی نتایج، لازم است مطالعات مشابه روی تعداد نمونه کافی انجام شود. این مطالعه در نوع خود اولین مطالعه پیرامون بررسی ظرفیت شنیداری افراد دوزبانه می باشد که در کشور ایران انجام شده است و می تواند زمینه بحث و تحقیقات بیشتر در مورد افراد دوزبانه و استفاده از آزمون های الکتروفیزیولوژیک و سایر آزمون های مرکزی در بررسی ویژگی های دستگاه شنیداری این افراد را فراهم کند.

### تشکر و قدردانی

این مقاله بر اساس پایان نامه ی کارشناسی ارشد شنوایی شناسی خانم لینا مطلق زاده به راهنمایی خانم جلیوند و مشاوره دکتر محمدخانی و دکتر اکبرزاده می باشد. نگارندگان این مقاله کمال تشکر و قدردانی خود را از سرکار خانم مرضیه شریفیان مدیریت محترم گروه شنوایی شناسی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی جهت فراهم نمودن امکانات اعلام می دارد. همچنین از زحمات پرسنل محترم کلینیک شنوایی شناسی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی ممنون و سپاسگزاریم.

### منابع

1. Geffner D, Ross-Swain D .Auditory Processing Disorders: Assessment, Management, and Treatment .San Diego: Plural Publishing; 2007.P.231-384
2. Onoda R, DesgualdoPereiraL,Guilberme A. Temporal processing and dichotic listening in bilingual and non-bilingual. Descendant .2006;72(6):737-46
3. MedwetskyL.Mechanisms underlying central auditory processing. In: Katz J, Medwetsky L, Burkard R, Hood L.J. Hand book of clinical audiology. 6th ed . Maryland: Lippincott Williams & Wilkins; 2009.p. 599
4. BoothroydA. Measuring Auditory Speech-Perception Capacity in Young Children.In: R. C. Seewald&J. M. Bamford (Eds.). A sound foundation through early amplification.Switzerland: Phonak; 2005. P.129-140.
5. DermodyP ,Noffsinger P.D. Auditory processing factors in dichotic CV tasks. J. Acoust. Soc. Am 1976; 59 : Issue S1:S6-S7
6. Bellis T J. Assessment and Management of Central Auditory Processing Disorder in the Educational Setting From Science to Practice.2<sup>nd</sup> edition.New York, NY:Thomson and Delmar Learning; 2003.p.205
7. Zandi B. Persian language teaching in primary school. Tehran: Samt; 1385 [ In Persian]
8. Steinberg D. Introduction to the psychology of language.1993. Translated by Golfam A. Tehran: Samt; 1381. [In Persian]
9. Kim K, Relkin N, Lee K, Hirsch J. Distinct cortical areas associated with native and second languages.Nature1997;388:171-4
10. Abutalebi J, Green DW. Bilingual language production: The neurocognition of language representation and control. J Neurolinguistics2007; 20:242-75.

11. Rodriguez-Fornells A, de Diego Balaguer R, Munte TF. Executive Control in Bilingual Language Processing. *Lang Learn* 2006; 56:133-90.
12. Price CJ, Green DW, Von Studnitz R. A functional imaging study of translation and language switching. *Brain* 1999; 122:2221-35.
13. Hernandez AE, Martinez A, Kohnert K. In search of the language switch: An fMRI study of picture naming in Spanish-English bilinguals. *Brain Lang* 2000; 73(3):421-31.
14. Parker Jones O, Green DW. Where, when and why brain activation differs for bilinguals and monolinguals during picture naming and reading aloud. *Cereb cortex* 2011; 22(4): 892-902
15. Kuipers JR, Thierry G. Event related potentials reveal the time-course of language change detection in early bilinguals. *Neuroimage* 2010;50(4):1633-8
16. Festman J, Rodriguez-Fornells A and F Munte T. Individual differences in control of language interference in late bilinguals are mainly related to general executive abilities. *Behave Brain Funct* 2010; 6(5):31-43
17. Costa A, Hernández M, Sebastián-Gálles N. Bilingualism aids conflict resolution: evidence from the ANT task. *Cognition*. 2008; 106(1):59-86.
18. Oliveira A.M, Castro S.L, Sousa L.DE. Verbal information processing in Portuguese/French bilinguals in a dichotic listening task. 1997.
19. Gordon D.P, Zatorre R.J. A right ear advantage for dichotic listening in bilingual children. *Brain Lang* 1981; 13(4), 389-96.
20. Obrzut J.E, Conrada P.F, Bryden M.P, Bolieka C.A. Cued dichotic listening with right-handed, left-handed, bilingual and learning disabled children. *Neuropsychologia* 1988; 26(1):119-31.
21. Starck R, Genesee F, Lambert W, Seitz M. Multiple language experience cerebral dominance. In Segalowitz, S.J. & Gruber, F. (Eds), 1977: 47-55.
22. Persinger M.A, Chellev-Belanger G, Tiller S.G. Bilingual men but not women display less left ear but not right ear accuracy during dichotic listening compared to monolinguals. *Int J Neurosci* 2002 Jan; 112(1):55-63.