Published Online: 2017.September.14 **Research Article**
Archive of SID

Effect of Bilingualism on Temporal Fine Structure Processing in Normal Hearing Adults

Solmaz Farzaneh[1], Ahmadreza Nazeri[*2], Homa Zarrinkoob[3], Alireza Akbarzade Baghban[4]

1. Students Research Committee, MSc Student in Audiology, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2. PhD, Assistant Professor in 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. Professor, Department of Basic Sciences, School of Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 2017. May.24 **Revised: 2017. July.29** **Accepted: 2017. August.30**

Abstract

Background and Aim: Bilinguals constitute the group of individuals who talk in two languages with competency equal to the native speakers of both languages, especially at verbal aspects. According to the recent studies, language information is processed differently in the presence of noise. Receptive performance of the second language is affected more in noisy places. The aim of the present study was to investigate the effect of bilingualism on temporal fine structure ability in young normal hearing adults.

Materials and Methods: In the present cross-sectional descriptive analytic study, 30 bilingual adults were compared with 30 monolinguals. Temporal fine structure test was performed at 250-500-700 Hz frequencies. Data analysis was completed running two factor repeated measure analysis of variance, while the age was controlled.

Results: The average of phase change threshold was higher in bilingual group (p=0/02). The difference between the averages of change threshold at different frequencies was found to be significant (p<0/001).

Conclusion: The results of the present study indicated that the TFS ability is stronger in monolinguals. This might be considered as one of the causes of reduced speech recognition ability in noise for bilinguals.

Keywords: Temporal Fine Structure; Bilingualism; Processing Ability; Normal Hearing

Cite this article as: Solmaz Farzaneh, Ahmadreza Nazeri, Homa Zarrinkoob, Alireza Akbarzade Baghban. Effect of Bilingualism on Temporal Fine Structure Processing in Normal Hearing Adults. J Rehab Med. 2018; 7(1): 236-243.

* **Corresponding Author:** Ahmadreza Nazeri. PhD, Assistant Professor in Audiology, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
Email: ahmadrezanazeri49@gmail.com

DOI: 10.22037/jrm.2018.110914.1620

www.SID.ir

Archive of SID

بررسی تاثیر دو زبانگی بر توانایی مهارت پردازش ساختار ظریف زمانی در افراد ۱۸–۲۵ سال با شنوایی هنجار

سولماز فرزانه[۱]، احمدرضا ناظری[۲*]، هما زرین کوب[۳]، علیرضا اکبرزاده باغبان[۴]

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

* دریافت مقاله ۱۳۹۶/۰۳/۰۳ بازنگری مقاله ۱۳۹۶/۰۵/۰۷ پذیرش مقاله ۱۳۹۶/۰۶/۰۸ *

چکیده

مقدمه و اهداف

عموما افراد دو زبانه[۱] به افراد یا گروه‌هایی اطلاق می‌شود که توانش زبانی آنها در آن دو زبان به ویژه در بعد کلامی در حد کاربران بومی آن دو زبان باشد. بر طبق مطالعات اخیر در افراد دو زبانه نسبت به افراد تک‌زبانه، پردازش اطلاعات زبانی در حضور نویز به شکل متفاوتی انجام می‌شود. عملکرد درکی زبان دوم در این افراد، در حضور نویز در مقایسه با سکوت بیشتر متاثر می‌شود. هدف پژوهش حاضر بررسی تاثیر دو زبانگی بر توانایی مهارت پردازش ساختار ظریف زمانی[۲] در افراد ۱۸–۲۵ سال با شنوایی هنجار[۳] می‌باشد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر یک مطالعه مشاهده‌ای می‌باشد. جامعه آماری شامل ۳۰ فرد جوان دو زبانه و ۳۰ فرد جوان تک‌زبانه می‌باشد که به صورت غیرتصادفی در دسترس از بین دانشجویان دانشکده توانبخشی انتخاب شدند. دو گروه افراد با استفاده از آزمون ساختار ظریف زمانی در سه فرکانس ۷۵۰–۵۰۰–۲۵۰ هرتز مورد ارزیابی قرار گرفتند. تحلیل داده‌ها با استفاده از تحلیل واریانس اندازه‌های مکرر دو عاملی با کنترل متغیر سن انجام شد.

یافته‌ها

بر اساس نتایج به دست آمده، در پردازش ساختار زمانی دو گروه اختلاف معنادار دیده می‌شود (P=۰/۰۲) و گروه دو زبانه دارای میانگین آستانه تغییر فاز بالاتری نسبت به گروه تک‌زبانه می‌باشند. همچنین مقایسه میانگین آستانه تغییر فاز دو گوشی در فرکانس‌های مختلف معنادار بود (P<۰/۰۰۰۱).

نتیجه‌گیری

مهارت پردازش ساختار ظریف زمانی در افراد دو زبانه ضعیف‌تر از افراد تک‌زبانه است. این تفاوت می‌تواند یکی از دلایل کاهش عملکرد درک گفتار در حضور نویز افراد دو زبانه تلقی گردد. در واقع طبق مطالعات مختلف انجام‌شده، افراد دو زبانه نسبت به افراد تک‌زبانه بیشتر تحت تاثیر محیط شنیداری نامناسب می‌باشند که در این آزمون به صورت بالا بودن آستانه تغییر فاز مشخص شد.

واژگان کلیدی

ساختار ظریف زمان؛ دو زبانگی؛ مهارت پردازش؛ شنوایی هنجار

نویسنده مسئول: دکتر احمدرضا ناظری. دکترای شنوایی شناسی، استادیار گروه شنوایی شناسی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

آدرس الکترونیکی: ahmadrezanazeri49@gmail.com

1 Bilingual
2 Temporal Fine Structure
3 Normal Hearing

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه و اهداف

یکی از متداول‌ترین تعریف‌ها برای دو زبانگی توانایی بیان خود به زبان مادری و دومین زبان یاد گرفته شده می‌باشد.[۱] عموما افراد دو زبانه به افراد یا گروه‌هایی اطلاق می‌شود که توانش زبانی آنها در آن دو زبان به ویژه در بعد کلامی در حد کاربران بومی آن دو زبان باشد.[۲] بر طبق مطالعات، افراد دو زبانه نسبت به افراد تک‌زبانه در وظایف‌شناختی نظیر توجه[۴]، حافظه کاری[۵] و حل مسأله عملکرد بهتری دارند. نتایج MRI عملکردی[۶] و MRI ساختاری[۷] تفاوت بین مغز دو زبانه‌ها و تک‌زبانه‌ها را در فعالیت عصبی و ساختار شبکه عصبی نشان می‌دهد. به علاوه اینکه در افراد دو زبانه شروع زوال عقلی با تاخیر می‌باشد.[۳] پژوهشگران مختلف در زمینه دو زبانگی عوامل مختلفی را بر این پدیده موثر می‌دانند که طبقه‌بندی‌های مختلفی بر اساس این عوامل شکل گرفته است. یکی از مهمترین این طبقه‌بندی، طبقه‌بندی بر اساس شروع آموزش می‌باشد.[۴]

– دو زبانگی زودهنگام: طبق نظر Kohnert (۲۰۰۵) و با مطالعه کودکان دو زبانه اسپانیول–انگلیسی به نظر می‌رسد هر چه سن فراگیری دو زبان کمتر باشد، فراگیری زبان در شرایط بهتری صورت خوهد گرفت.[۵]

– دو زبانگی همزمان: کودک هر دو زبان را همزمان فرا می‌گیرد. Kohnert می‌گوید مشکلات تکلم زبانی در صورت آموزش همزمان و در اوایل دوران کودکی تا حد زیادی کاهش می‌یابد.

– دو زبانگی متوالی: آموزش زبان دوم، پس از آموزش زبان اول آغاز می‌شود. به نظر می‌رسد روند آموزش در کودکانی که به صورت متوالی به یادگیری دو زبان می‌پردازند، قانونمند است و موارد استثنا در آن به ندرت دیده می‌شود، تعدادی از محققان سن سه سالگی را به عنوان سنی که کودک توانایی ارتباط اساسی را در زبان اول دارد، معرفی می‌کنند.[۶]

– دو زبانگی دیرهنگام: زبان دوم در بزرگسالی یا بعد از سن بحرانی یا بلوغ آموخته می‌شود.

مطالعات بر روی ساختار مغزی افراد دو زبانه نشان داده که اگر چه مقدار ماده سفید با افزایش سن در بزرگسالان کاهش می‌یابد، در طول زندگی افراد دو زبانه ممکن است که مقدار ماده سفید در جسم پینه‌ای حفظ شده و به شکنج طولی فوقانی و تحتانی گسترش یابد.[۱] پردازش دو گوشی یکی از توانایی‌های مهم شنوایی انسان است که در درک گفتار در محیط‌های نویزی نقش اساسی دارد. در زندگی روزمره با استفاده از شنوایی دو گوشی، مغز سیگنال‌های هدف را از نویز زمینه جدا کرده و موقعیت اصوات هدف را در محیط نویزی مشخص می‌کند.[۷] بر طبق مطالعات اخیر، در افراد دو زبانه نسبت به افراد تک‌زبانه پردازش اطلاعات زبانی در حضور نویز به شکل متفاوتی انجام می‌شود. ثابت شده است که عملکرد درکی زبان دوم در این افراد، در حضور نویز در مقایسه با سکوت بیشتر متاثر می‌گردد. حتی زمانی که مهارت بالایی در زبان دوم وجود دارد. این افراد در مقایسه با افراد تک‌زبانه، ضعف قابل ملاحظه‌ای را در عملکرد در حضور نویز نشان می‌دهند.[۸] در مطالعه‌ای که توسط Stuart و همکاران انجام شد، عملکرد تشخیص گفتار افراد دو زبانه انگلیسی–چینی با استفاده از نویز ثابت و غیرثابت با انواع آزمون‌های گفتار در نویز انجام شد. نتیجه مطالعه نشان داد که افراد دو زبانه به میزان قابل توجهی در زبان اول نسبت به زبان دوم در حضور انواع نویز بهتر عمل می‌کنند. بر طبق شواهد موجود به نظر می‌رسد که افراد دو زبانه به سیگنال با کیفیت بالایی در زبان دوم برای رسیدن به سطح عملکردی مساوی با افراد تک‌زبانه نیاز دارند.[۹، ۱۰]

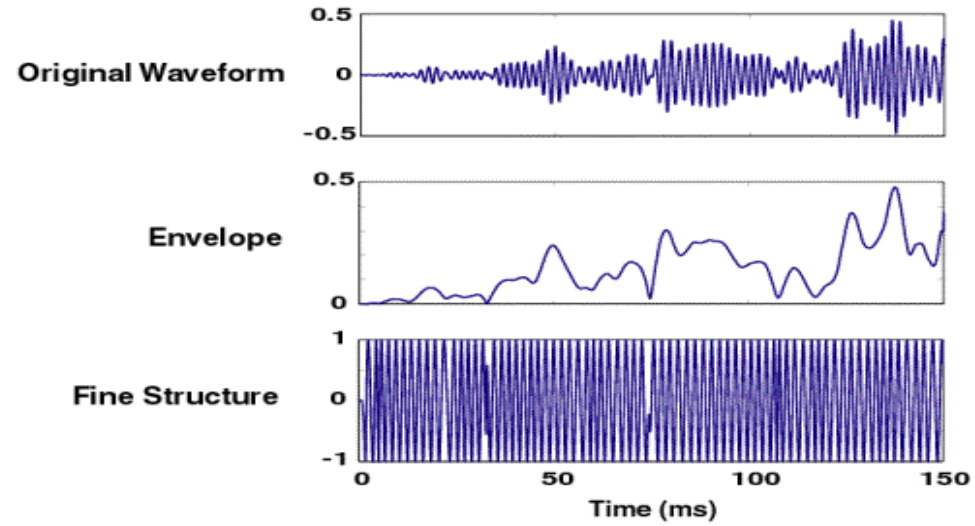
وقتی که یک سیگنال پهن باند پیچیده در حلزون یک گوش نرمال تجزیه می‌شود، نتیجه توالی از سیگنال‌های فیلترشده باند گذر می‌باشد که هر کدام از این سیگنال‌های باند گذر مطابق با یک مکان فرکانسی در حلزون می‌باشد. سیگنال باند گذر در مکان فرکانسی خاص بر روی غشای پایه بر اساس تبدیل Hilbert[۸] به دو شکل از اطلاعات زمانی تجزیه می‌شود.[۱۱] پوش، تغییرات آرام در دامنه سیگنال گفتاری در طی زمان می‌باشد؛ در حالی که ساختار ظریف زمانی، نوسانات سریع با سرعتی نزدیک به فرکانس مرکزی باند می‌باشد.[۱۰] نشانه‌های پوش در اطلاعات مربوط به واکداری و بی‌واکی، جایگاه تولید، خیشومی بودن، کیفیت صدا و گذر فورمنتی نقش دارد. اطلاعات TFS امکان شناسایی بهتر فرکانس پایه و درک زیر و بمی بر اساس هارمونیک‌ها را فراهم می‌آورد و در درک تغییرات فازی بین گوش نیز دارای اهمیت است.[۱۲-۱۴] به دلیل نقش‌های مهم نشانه‌های TFS، Moore و Sek در سال ۲۰۰۹ نرم‌افزاری با قابلیت ارزیابی حساسیت به نشانه‌های TFS تک‌گوشی و TFS دو گوشی طراحی نمودند که اساس آزمون تک‌گوشی، توانایی درک تغییر زیر و بمی بر اساس نشانه‌های TFS **می‌باشد**. در واقع TFS تمایز یک تون پیچیده هارمونیک از یک تون که همه اجزای فرکانسی آن در مقدار Hz یکسانی افزایش می‌یابد، می‌باشد.[۱۵]

4 Attention
5 Working Memory
6 Functional MRI
7 Structural MRI
8 Hilbert Transform

www.SID.ir

Archive of SID

اساس آزمون دو گوشی آن، توانایی شناسایی تغییرات فازی بین دو گوش است و بر اساس اندازه‌گیری آستانه IPD[9] تون‌های خالص که به صورت همزمان به دو گوش ارائه می‌شوند، ارزیابی می‌شود.[۱۶] این آزمون شامل ارائه دو محرک (با فاصله زمانی ۲۰۰ میلی‌ثانیه) است که هر یک از چهار تون با فرکانس f (تون‌هایی با دیرش ۴۰۰ میلی‌ثانیه و با فاصله زمانی ۲۰ میلی‌ثانیه از یکدیگر) تشکیل شده است که در توالی‌های AAAA یا ABAB به طور تصادفی ارائه می‌شوند. در یکی از ارائه‌ها تمامی تون‌ها متوالی بوده و به صورت دایکوتیک (توالی AAAA) بوده و با فاز مشابه در دو گوش ارائه می‌شوند و در ارائه دیگر تون‌های اول و سوم دایوتیک با فاز مشابه در دو گوش بوده و تون‌های دوم و چهارم تغییر فاز بین گوشی به میزان $\Delta\Phi$در TFS دارند (توالی ABAB). شنونده باید جهت کشف چنین تفاوتی که معمولا به صورت تغییری در جایگاه تون درون سر شنیده می‌شود به TFS حساس باشد. از آزمودنی خواسته شد گزینه‌ای را که شامل تونی است که به صورت تغییر در جایگاه ارائه میان دو گوش درک می‌شود، شناسایی کند.[۱۷ و ۱۸] اطلاعات درباره TFS بر اساس الگوی قفل فازی در عصب شنوایی منتقل می‌شود و اعتقاد بر این است که این اطلاعات در ارتباط با قابلیت فهم گفتار زمانی که صداهای زمینه ارائه می‌شوند، می‌باشد.[۱۹] کشف سیگنال در صوت نوسانی زمینه، در مقایسه با صوت زمینه‌ای پایدار اغلب آسان‌تر است، به ویژه زمانی که فرکانس سیگنال متفاوت از فرکانس مرکزی پوشش باشد. این اثر معمولا به توانایی "Listening in the Dip" نسبت داده می‌شود. ساختار ظریف زمانی به طور خاص در توانایی کشف سیگنال‌های گفتاری و غیرگفتاری و شنیدن در گودال‌های صوت زمینه اهمیت دارد. در واقع زمانی که فرکانس‌های سیگنال و نویز در محدوده قفل فازی نسبتا دقیق قرار می‌گیرند، TFS نشانه‌ای را برای Dip Listening موثر فراهم می‌آورد.[۲۰] افراد دارای شنوایی هنجار در حضور اصوات زمینه‌ای، بیشترین استفاده را از گودال‌های زمانی در اصوات زمینه به ویژه در نویز متغیر می‌برند.[۱۹] طبق نتایج حاصل از مطالعات مختلف ساختار ظریف زمانی از طریق فراهم آوردن امکان استفاده از گودال‌های زمانی و جداسازی منابع صوتی نقش مهمی در درک گفتار در حضور نویز نوسانی دارد.[۱۳-۲۱-۲۲-۲۳-۲۴] هدف پژوهش حاضر بررسی تاثیر دو زبانگی بر توانایی مهارت پردازش ساختار ظریف زمانی در افراد ۱۸-۲۵ سال با شنوایی هنجار می‌باشد و این که آیا افراد دو زبانه نسبت به افراد تک‌زبانه در مهارت پردازش ساختار ظریف زمانی بهتر عمل می‌کنند یا خیر.



تصویر ۱: از بالا به پایین به ترتیب، موج اصلی، پوش زمانی و ساختار ظریف زمانی نشان داده شده است.

مواد و روش ها

در مطالعه مشاهده‌ای حاضر، ۳۰ فرد دو زبانه (۱۵ فرد مونث و ۱۵ فرد مذکر) و ۳۰ فرد تک‌زبانه (۱۵ فرد مونث و ۱۵ فرد مذکر) در محدوده سنی ۱۸ تا ۲۵ سال، مورد ارزیابی قرار گرفتند.

این افراد به صورت غیرتصادفی در دسترس از بین دانشجویان دو زبانه و تک‌زبانه دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی انتخاب شدند. در گروه دو زبانه، یادگیری زبان دوم (فارسی) بین سنین ۴ تا ۷ سالگی به عنوان یکی از معیارهای ورود به مطالعه در نظر گرفته شد تا بر اساس تقسیم‌بندی هارلی[۲۵] کلیه افراد دو زبانه مطالعه حاضر در گروه دو زبانه زودهنگام قرار گرفته و بنابراین جامعه همگونی را شکل دهند.

در ابتدا فرم خلاصه طرح پروژه در اختیار افراد قرار داده شد و سپس به منظور کسب اطلاعات فردی پرسش‌نامه‌ای در اختیار شرکت-کنندگان قرار داده شد. فرم تاریخچه‌گیری شامل (مشخصات فردی، سن شروع یادگیری زبان دوم، زبان مادری به عنوان زبان اول و دوم،

9 Interaural Phase Difference

www.SID.ir

Archive of SID

توانایی گفتگو و درک زبان دوم) می‌باشد. سپس با استفاده از آزمون Edinburg راست دست یا چپ دست بودن افراد مشخص شد. سپس به منظور بررسی حساسیت شنوایی، معاینه اتوسکوپی با استفاده از اتوسکوپ Heine و اودیومتری برای بررسی آستانه فرکانس‌های ۸۰۰۰، ۴۰۰۰، ۲۰۰۰، ۱۰۰۰، ۷۵۰، ۵۰۰، ۲۵۰ با دستگاه ادیومتر اینتراکوستیک AS-15 انجام می‌شود که آستانه فرکانس‌ها باید کمتر از ۲۵ دسی‌بل باشد.

در نهایت آزمون TFS دو گوشی که در سال ۲۰۱۰ توسط Moore و Hopkins در سال ۲۰۱۰ معرفی شد، انجام شد. این آزمون TFSLF[10] نامیده می‌شود که روشی سریع برای اندازه‌گیری حساسیت به نشانه‌های TFS در فرکانس‌های پایین (کمتر از ۱۰۰۰ هرتز) بدون نیاز به آموزش طولانی‌مدت فرد می‌باشد. برای انجام این آزمون از لپ‌تاپ FUJITSU و هدفون Philips SH07205BK/10 استفاده شد. لپ‌تاپ و هدفون فوق‌الذکر در دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران با استفاده از دستگاه S.L.M و کوپلر کالیبره می‌شوند تا از یکسان بودن خروجی هدفون‌ها در دو گوش اطمینان حاصل شود. آزمون در اتاق اکوستیک و در محیط کاملا آرام انجام شد.

اساس این آزمون اندازه‌گیری آستانه برای کشف تفاوت فازی بین دو گوش برای تون خالص است. پوش زمانی تون‌های خالص میان دو گوش همزمان شده‌اند؛ بنابراین شنونده تنها زمانی می‌تواند آزمون را به درستی انجام دهد که به تفاوت فازی بین دو گوشی حساس باشد. پس بی‌شک نتایج نشان‌دهنده حساسیت به TFS می‌باشد. این آزمون شامل دو ارائه محرک است که بین هر کدام ۲۰۰ میلی‌ثانیه فاصله است و در هر کدام چهار تن با فاصله ۲۰ میلی‌ثانیه ارائه می‌شود. از بیمار خواسته شد که محرکی را انتخاب کند که به نظر می‌رسد جایگاه صدا در آن نوسان پیدا می‌کند. در این آزمون سطح ارائه محرک 30db SL می‌باشد.

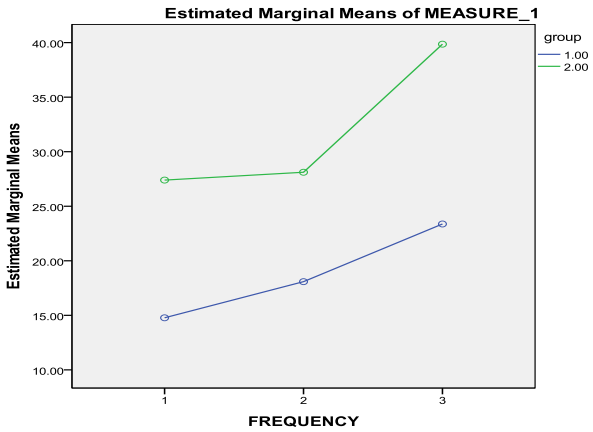
در آنالیز یافته‌ها، با توجه به وجود سه متغیر وابسته کمی (سه فرکانس) و دو گروه مستقل در این پژوهش، نرمال بودن توزیع داده‌ها توسط آزمون یک‌نمونه‌ای K-S بررسی می‌شود. در صورت نرمال بودن توزیع داده‌ها، مقایسه بین گروه‌ها توسط آزمون t مستقل و در غیر این صورت توسط آزمون من–ویتنی (Mann-Whitney) انجام خواهد شد.

یافته ها

با توجه به طراحی مطالعه و نظر به وجود دو گروه مستقل و هر کدام از نمونه‌ها در ۳ فرکانس مورد بررسی قرار گرفتند و با توجه به این که متغیر سن در دو گروه اختلاف معنادار آماری داشت. برای تحلیل داده‌ها از تحلیل واریانس اندازه‌های مکرر دو عاملی با کنترل متغیر سن استفاده شد. نتایج نشان داد که دو گروه با P=۰/۰۲ اختلاف معنادار آماری دارند و همان طور که در نمودار مشخص است، گروه دو زبانه دارای میانگین آستانه تغییر فاز بالاتری نسبت به گروه تک‌زبانه می‌باشند. همچنین مقایسه میانگین آستانه تغییر فاز دو گوشی در فرکانس های مختلف معنادار بود (P<۰/۰۰۱).

مقایسه دو به دو فرکانس‌ها با استفاده از روش Bonferroni نشان داد که طبق نمودار فرکانس ۲۵۰ و ۵۰۰ اختلاف معنادار آماری ندارند، در حالی که میانگین آستانه تغییر فاز دو گوشی در فرکانس ۷۵۰ هرتز نسبت به فرکانس ۲۵۰ هرتز بالاتر بود با P=۰/۰۰۴. همین طور فرکانس ۷۵۰ هرتز دارای میانگین آستانه تغییر فاز بالاتری نسبت به فرکانس ۵۰۰ هرتز بود P=۰/۰۰۳

به علاوه اثر متقابل بین گروه و فرکانس معنادار نبود P=۰/۴۵۷. به عبارت دیگر همان طور که از نمودار مشخص است در همه فرکانس‌ها دو زبانه‌ها امتیاز بالاتری نسبت به یک زبانه‌ها دارند.



نمودار ۱: اثر متقابل گروه‌ها و فرکانس‌ها

[10] Temporal Fine Structure–Low Frequency

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

مطالعات مختلفی به نقش نشانه‌های اکوستیکی متعددی که بر اساس ویژگی‌های طیفی و زمانی طبقه‌بندی شده و در درک گفتار در شرایط شنوایی سکوت و نویزی نقش دارند، در افراد دو زبانه پرداخته‌اند، اما تاکنون توانایی دریافت اطلاعات پردازش ساختار ظریف زبانی و مقایسه این توانایی در افراد دو زبانه و تک‌زبانه صورت نگرفته است و در پژوهش حاضر برای اولین بار در دنیا به بررسی نتیجه توانایی پردازش ساختار ظریف زمانی در افراد دو زبانه زودهنگام و تک‌زبانه فارسی زبان پرداخته شده است.

توانایی درک گفتار در محیط‌های شنیداری مغشوش، چالش‌شناختی، درکی و زبان‌شناختی قابل اعتنایی است. در مورد تاثیرات دو زبانگی به این توانایی دیدگاه‌های متنوعی ابراز شده است. تفاوت‌های روش‌شناختی مقالات باعث شده است تا نتوان به یک نتیجه‌گیری واحد در این مورد دست یافت.

در تحقیق Rachel Reetzke و همکاران در سال ۲۰۱۶، کودکان دو زبانه هم‌زمان (یادگیری زبان دوم قبل از ۳ سالگی) و کودکان تک‌زبانه در توانایی‌های درک گفتار در حضور نویز در شرایط مختلف شنیداری و در نسبت‌های S/N گوناگون مورد آزمایش قرار گرفتند و تفاوتی بین عملکرد این دو گروه در توانایی‌های فوق ملاحظه نگردید.

Crandell و Smaldino در سال ۱۹۹۶ درک گفتار کودکان با شنوایی هنجار را در انواع مختلف SNRs بررسی کردند. کودکانی که زبان دوم آنها انگلیسی بود، نمره‌های درک گفتار پایین‌تری در مقایسه با کودکانی که زبان بومی آنها انگلیسی بود، کسب کردند.

در مطالعه‌ای که توسط راجرز و همکاران در سال ۲۰۰۶ انجام شد، ۱۵ فرد انگلیسی زبان و ۱۲ فرد دو زبانه اسپانیایی–انگلیسی که انگلیسی را قبل از ۶ سالگی فرا گرفته بودند و آن را بدون لهجه خارجی قابل توجهی صحبت می‌کردند، از نظر تشخیص واژه تک‌هجایی در سکوت و در حضور نویز و پژواک با یکدیگر مقایسه شدند، تحت شرایط نویز و نویز همراه پژواک، در شنونده‌های دو زبانه در قیاس با تک‌زبانه امتیازات تشخیص واژه بسیار پایین‌تری مشاهده شد، اما در سکوت، تفاوتی بین دو گروه وجود نداشت. Nelson و همکاران در سال ۲۰۱۵ با استفاده از مشاهده و آزمون‌های رفتاری درک گفتار در حضور نویز گزارش کردند که عملکرد درک گفتار در نویز برای هر دو گروه کودکان تک‌زبانه (انگلیسی یا اسپانیولی) و دو زبانه در شرایط پر سر و صدا کاهش میابد، اما این تاثیر در گروه دو زبانه و هنگام اجرا در زبان دوم بسیار بیشتر است.[۲۸] ؟؟؟ و همکاران در سال ؟؟؟ با استفاده از پتانسیل‌های ناهمگون نرو الکتریک نشان دادند که دو زبانه‌ها در مهارت کوکتل پارتی نقص بارزتری نسبت به تک‌زبانه‌ها دارند.[۲۹] این محققین معتقدند که درک گفتار در نویز در افراد دو زبانه نسبت به افراد تک‌زبانه دارای امتیاز پایین‌تری می‌باشد.

به منظور بررسی نقش اطلاعات TFS در Dip Listening، Moore و Hopkins در سال ۲۰۰۸ آستانه بازشناسی گفتار را در نویز پایدار و نوسانی اندازه‌گیری کردند. به این نتیجه رسیدند که با اضافه شدن اطلاعات TFS که با تغییر فرکانس قطع صورت صورت می گرفت، افراد دارای شنوایی هنجار، امتیاز بیشتری در درک گفتار در نویز کسب می‌کردند.

و در این مطالعه که برای اولین بار به مقایسه نتیجه TFS در افراد دو زبانه و تک‌زبانه پرداخته است، مشخص شد که آستانه تغییر فاز دو گوشی (TFS) در افراد دو زبانه بزرگتر می‌باشد که این به معنای بدتر بودن عملکرد افراد دو زبانه نسبت به افراد تک‌زبانه در تست TFS می‌باشد. از آنجا که بر طبق مطالعات بسیاری، به این نتیجه رسیدند که در افراد دو زبانه نسبت به افراد تک‌زبانه پردازش اطلاعات زبانی در حضور نویز به شکل متفاوتی انجام می‌شود و ثابت شده است که عملکرد درکی زبان دوم در این افراد، در حضور نویز در مقایسه با سکوت بیشتر متاثر می‌گردد.[۲۶] اطلاعات TFS از طریق فراهم آوردن امکان استفاده از گودال‌های زمانی و جداسازی منابع صوتی نقش مهمی در درک گفتار در حضور نویز زمینه دارد. می‌توان به این نتیجه رسید که احتمالا دلیل این کاهش عملکرد افراد دو زبانه در تست TFS نسبت به افراد تک‌زبانه در این مطالعه، کاهش عملکرد درکی و پردازش زمانی در حضور نویز زمینه باشد.

توانایی استفاده از اطلاعات TFS زمینه‌ساز بسیاری از توانایی‌های شنوایی از جمله توانایی جهت‌یابی، درک زیر و بمی، جداسازی جریان شنوایی، و درک فرکانس پایه می‌باشد؛ از این رو با توانبخشی آن احتمالا می‌توان بخش قابل توجهی از مشکلات درک گفتار در نویز را در افرادی که مشکل پردازشی در محیط نویزی دارند، از جمله افراد دو زبانه را مرتفع ساخت.

در حال حاضر بسیاری از کمپانی‌های بزرگ سمعک در دنیا به دنبال روشی برای بهره بردن از TFS در سمعک و کمک به بهبود درک گفتار افراد استفاده‌کننده از سمعک در محیط شنیداری نامطلوب می‌باشند.[۲۷]

تفاوت مهمی که در مطالعه حاضر نسبت به مطالعه مشابه صورت گرفته این است که در مطالعه حاضر به طور مستقیم درک گفتار در نویز مورد ارزیابی قرار نگرفته است و در این تست فقط یکی از فاکتورهایی که TFS بررسی می‌کند، کمک به تشخیص درک گفتار در نویز می باشد.

از جمله محدودیت‌های مطالعه حاضر، می‌توان به دسترسی داشتن به افراد صرفا دو زبانه فارسی–آذری زودهنگام که زبان آذری را در فاصله سنی ۴–۷ سالگی آموخته باشند، اشاره کرد.

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی تاثیر دو زبانگی زودهنگام بر توانایی پردازش ساختار ظریف زمانی در افراد جوان ۱۸–۲۵ سال با شنوایی هنجار انجام شد. نتیجه مطالعه نشان داد که افراد دو زبانه دارای آستانه تغییر فاز بالاتری نسبت به افراد تک‌زبانه می‌باشند. این به این معنا است که افراد دو زبانه دارای توانایی تمایز فرکانسی پایین‌تری نسبت به افراد تک‌زبانه می‌باشند.

تشکر و قدردانی

با تشکر ویژه از کلیه شرکت‌کنندگان در مطالعه حاضر و کلیه افرادی که در انجام مطالعه حاضر یاری رساندند.

منابع

1. Ojemann GA, Whitaker HA. The bilingual brain. Archives of neurology. 1978;35(7):409-12
2. Butler YG, Hakuta K. Bilingualism and second language acquisition. The handbook of bilingualism. 2004:114-44
3. Rongxiang Tang.Yi-Yuan Tang. Bilingualism, executive control and neuroplasticity. 10.1007/s40167-015-0028-x
4. Kohnert, Kathryn J., and Elizabeth Bates. "Balancing Bilinguals IILexical Comprehension and Cognitive Processing in Children Learning Spanish and English." *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 45.2 (2002): 347-359
5. Kohnert, Kathryn, et al. "Intervention With Linguistically Diverse Preschool ChildrenA Focus on Developing Home Language (s)." *Language, Speech, and Hearing Services in Schools* 36.3 (2005): 251-263.
6. Broomfield, Jan, and Barbara Dodd. "Children with speech and language disability: caseload characteristics." *International Journal of Language & Communication Disorders* 39.3 (2004): 303-324.
7. Fowler CG, editor Electrophysiological evidence7.for binaural processing in auditory evoked potentials: The binaural interaction component. Seminars in Hearing; 2004: Copyright© 2004 by
8. Sanayi R, Mohamadkhani G, Pourbakht A ,8.Jalilvand L, Jalayi S, Shokri S. Auditory temporal processing abilities in early azari-persian bilinguals. Iranian journal of otorhinolaryngology. 2013;25(73):227
9. Stuart A, Zhang J, Swink S. Reception thresholds for sentences in quiet and noise formonolingual English and bilingual Mandarin-English listeners. Journal of the American Academy of Audiology. 2010;21(4):239-48
10. Moore BC. The role of temporal fine structure processing in pitch perception, masking, and speech perception for normal-hearing and hearing-impaired people. Journal of the Association for Research in Otolaryngology. 2008;9(4):399-406
11. Moon Lj, Hong SH. What is temporal fine structure and why is it important? Korean journal of audiology.2014;18(1):1-7.
12. Rosen S. Temporal information in speech: acoustic, auditory and linguistic aspects. Philosophical Transactions of the Royal Society of LondonB: Biological Sciences. 1992;336(1278):367-73
13. Jackson HM, Moore BC. Contribution of temporal fine structure information and fundamental frequency separation to intelligibility in a competing-speaker paradigm. The Journal of the Acoustical Society of America. 2013;133(4):2421-30
14. Sęk A, Moore BC. Implementation of two tests for measuring sensitivity to temporal fine structure. International Journal of Audiology. 2012;51(1):58-63
15. Sęk, Aleksander, and Brian CJ Moore. "Implementation of two tests for measuring sensitivity to temporal fine structure." *International Journal of Audiology* 51.1 (2012): 58-63.
16. Moore, Brian CJ. "The role of temporal fine structure processing in pitch perception, masking, and speech perception for normal-hearing and hearing-impaired people." *Journal of the Association for Research in Otolaryngology* 9.4 (2008): 399-406.
17. Hopkins, Kathryn, and Brian CJ Moore. "Development of a fast method for measuring sensitivity to temporal fine structure information at low frequencies." *International journal of audiology* 49.12 (2010): 940-946.
18. KORMI-NOURI, R. E. Z. A., et al. "The effect of childhood bilingualism on episodic and semantic memory tasks." *Scandinavian journal of psychology* 49.2 (2008): 93-109.
19. Moore BC. The roll of temporal fine structure processing in pitch perception, masking and speech perception for normal hearing and hearing-impaired people. J Assoc Res Otolaryngol.2008;9(4):399-406.
20. Andrew Stuart, Jianliang Zhang, Shannon Swink. Reception Thresholds for Sentences in Quiet andNoise for Monolingual English and Bilingual Mandarin-English Listeners. Journal of the American Academy of Audiology. 10.3766/jaaa.21.4.3
21. Lorenzi C, Gilbert G, CarnH,GarnierS,Moore BC. Speech perception problems of the hearing impaired reflect inability to use temporal fine structure.PNAS.2006;103(9):18866-18869.

www.SID.ir

Archive of SID

22. Deborah von Hapsburg, Craig A. Champlin,Suparna R. Shetty. Reception Thresholds for Sentences inBilingual (Spanish/English) and Monolingual (English) Listeners. J Am AcadAudiol 15:88–98 (2004)
23. Moon IIJ, Hong SH, What is temporal fine structure and why is it important? Korean J Audiol.2014;18(1)
24. Neher T, Lunner T, Hopkins K,Moore BC. Binaural temporal fine structure sensitivity, cognition function and spatial speech recognition of hearing impaired listeners(L). J AcoustSoc Am.2012;13(4):2561-2564.
25. Mosleh M.Development and evaluation of a speech recognition test for Persian speaking adults. Bimonthly Audiology-Tehran University of Medical Sciences.2001;9(1):72-6
26. http://www.eriksholm.com/Research%20Areas/Advanced-Algorithms/temporal-fine-structure.aspx
27. Jackson, Helen M., and Brian CJ Moore. "Contribution of temporal fine structure information and fundamental frequency separation to intelligibility in a competing-speaker paradigm." The Journal of the Acoustical Society of America 133.4 (2013): 2421-2430.
28. Nelson Peggy, Kohnert Kathryn, Sabor Sabina. Classroom noise and children learning through a second language:Double Jeopardy?.Language ,Speech , And Hearing Sciences in Schools.2005, Vol 36,219-229
29. Bidelman Gavin,Dexter Laoven. Bilinguals at the “cocktail Party”: Dissociable neural activity in auditory – linguistic brain regions reveals neurolobiological basis for nonnative listeners speech- in –noise recognition deficits. 2015. Brain & Language. 143. 32-41

www.SID.ir