

فصلنامه علمی - پژوهشی زبان پژوهی دانشگاه الزهراء (س)

سال نهم، شماره ۲۲، بهار ۱۳۹۶

درک منحنی‌های آهنگ در بیماران فارسی زبان

مبتلا به زبان پریشی بروکا^{۱*}

علی اصغر رستمی ابوسعیدی^۲

عباسعلی آهنگر^۳

پیام ساسان نژاد^۴

اعظم میکده^۵

تاریخ دریافت: ۹۳/۴/۳

تاریخ تصویب: ۹۳/۸/۲۴

چکیده

نواپریشی یکی از اختلالات تولید گفتار است که در آن بیماران زبان پریش قادر به کاربرد درست علائم نواختی نیستند. نواخت نشانه‌ای ضروری برای درک زبان گفتاری است. پژوهش حاضر که از نوع تجربی است، با هدف بررسی درک منحنی‌های آهنگ در بیماران فارسی زبان مبتلا به زبان پریشی بروکا انجام شده است. آزمودنی‌های این پژوهش

^۱ شناسه دیجیتال (DOI): 10.22051/jlr.2015.1839

^۲ این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده مسئول در دانشگاه سیستان و بلوچستان است.

^۳ استاد گروه زبان و ادبیات انگلیسی، دانشگاه شهید باهنر کرمان؛ rostamiabu110@yahoo.com

^۴ دانشیار گروه زبان و ادبیات انگلیسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان؛ ahangar@English.usb.ac.ir

^۵ استادیار گروه مغز و اعصاب، دانشگاه علوم پزشکی مشهد؛ sasannejadp@mums.ac.ir

^۶ دانشجوی دکتری رشته زبان‌شناسی، دانشگاه تربیت مدرس (نویسنده مسئول)؛ a.meykadeh@modares.ac.ir

تعداد ۳ نفر مرد فارسی‌زبان هستند که به صورت ساده و هدفمند از میان بیماران زبان‌پریش مراجعه‌کننده به واحد گفتاردرمانی مرکز آموزشی، پژوهشی و درمانی قائم‌شهر مشهد انتخاب شدند. درک منحنی‌های آهنگ بیماران با استفاده از آزمونی که بر اساس آزمون درک منحنی‌های آهنگ در زبان‌پریشی برای زبان فارسی بومی شده بود، مورد سنجش قرار گرفت. نتایج پژوهش نشان داد که افراد زبان‌پریش بروکا قادر به تشخیص هر سه منحنی آهنگ (جملات خبری، پرسشی و تأکیدی ویژه) مورد آزمون بودند اما آنها عملکرد ضعیف‌تری نسبت به افراد گروه شاهد داشتند. بنابراین به‌طور کلی، پژوهش حاضر تأیید می‌کند که در بیماران زبان‌پریش بروکا، درک منحنی‌های آهنگ و به‌تبع آن توانایی‌های واجی تقریباً سالم باقی مانده است.

واژه‌های کلیدی: نواپریشی، زبان‌پریشی بروکا، منحنی‌های آهنگ، زبان فارسی، درک، توانایی‌های واجی

۱. مقدمه

آهنگ کلام^۱ تغییرات زیروبمی^۲ در گفتار است که اکثر انسان‌ها ناخودآگاه و به‌شیوه‌ای نظام مند از زیروبمی در انتقال و درک معنا استفاده می‌کنند. فارسی از جمله زبان‌های آهنگی^۳ است که در آن، برخلاف زبان‌های نواختی^۴، تغییر سطح و جهت زیروبمی معنای وژگانی را تغییر نمی‌دهد بلکه منجر به تغییر معنای بافتی پاره‌گفتارها می‌شود (اسلامی، ۱۳۸۴: ۱). تعریف لد^۵ (۱۹۹۶: ۸-۶) از آهنگ در چارچوب نظریه واجشناسی لایه‌ای^۶ عینیت کامل پیدا می‌کند که اسلامی (۱۳۸۴: ۷) آن را این‌گونه مطرح می‌کند: «آهنگ، ناظر بر کاربرد مشخصه‌های آوایی زبرزنجیری است که از آنها در انتقال معانی فراواژگانی^۷

¹ intonation

² pitch

³ intonational languages

⁴ tonal languages

⁵ Ladd

⁶ Autosegmental-Metrical (AM) Phonology

⁷ postlexical

یا معانی کاربردشناختی در سطح جمله، به شیوه‌ای نظام‌مند به لحاظ اطلاعات زبانی استفاده می‌شود». نوای گفتار^۱ به مشخصه‌های زبرزنجیری از قبیل بسامد پایه^۲، دیرش^۳ و شدت^۴ اشاره دارد که معادل ادراکی آنها در جملات گفتاری عبارتند از: تکیه، وزن و آهنگ (پرکینز^۵، باران^۶ و گندور^۷، ۱۹۹۶). با به کارگیری یک یا چند مشخصه زبرزنجیری عبارت «او دانشجو است» را می‌توان به صورت جمله پرسشی، خبری، تعجبی، تأکید کلی^۸ یا تأکید محدود^۹ تلفظ کرد (اسلامی، ۱۳۸۴: ۸).

زبان‌پریشی^{۱۰}، اختلال زبانی ناشی از آسیب مغزی است که آثار آن در وجوه ادراکی و بیانی زبان و به صورت نابسامانی‌هایی در مهارت‌های چهارگانه گفتن، شنیدن، خواندن و نوشتن ظاهر می‌شود. عوامل مختلفی باعث بروز این عارضه می‌گردد، که از آن جمله می‌توان به وارد آمدن ضربه به سر، وجود عفونت، سکتته مغزی، خون‌ریزی مغزی، وجود تومور مغزی، اختلالات متابولیک و تغذیه‌ای و... اشاره کرد که البته سکتته‌های مغزی از شایع‌ترین علل این عارضه می‌باشد. زبان‌پریشی بروکا^{۱۱} یکی از مهم‌ترین انواع زبان‌پریشی است که عموماً با گفتار آهسته، دشوار و ناروان همراه است. جملات بیمار کوتاه و مختصر و متشکل از اسم، فعل و صفت‌های مهم و پربسامد بوده و حروف ربط، اضافه و کلمات دستوری دیگر در آن به کار نمی‌رود، از این رو به گفتار این بیماران «گفتار بدون دستور» گفته می‌شود. (میلدندر^{۱۲}، ۲۰۰۸: ۲۳۱)

نواپریشی^{۱۳} نیز یکی از اختلالات تولید گفتار است که در آن بیماران زبان‌پریش قادر به کاربرد درست علائم نوایی گفتار نیستند. نوای گفتار همچنین نشانه‌ای ضروری برای درک زبان گفتاری است. بر اساس فرضیه نقش‌گرایی، نیمکره چپ مغز مسئولیت پردازش آن

¹ prosody

² fundamental frequency (F0)

³ duration

⁴ intensity

⁵ Perkins

⁶ Baran

⁷ Gandour

⁸ broad focus

⁹ narrow focus

¹⁰ aphasia

¹¹ Broca

¹² Mildner

¹³ dysprosody

دسته از منحنی‌های آهنگ را بر عهده دارد که نقش زبانی ایفا می‌کنند (ایموری^۱، ۱۹۸۷؛ پل^۲ و باوم^۳، ۱۹۹۷؛ بهرنز^۴، ۱۹۸۸؛ ون لَنکر^۵ و سیدتیس^۶، ۱۹۹۲؛ شیپرو^۷ و دنلی^۸، ۱۹۸۵؛ ورتز^۹ و همکاران، ۱۹۹۸؛ شیپلی-بروان^{۱۰} و همکاران، ۱۹۸۸؛ والکر^{۱۱}، دایگل^{۱۲} و بوزارد^{۱۳}، ۲۰۰۲). بنابراین، هرگونه صدمه به نیمکرهٔ چپ مغز به‌ویژه ناحیهٔ بروکا، توانایی فرد را در به‌کارگیری آهنگ کلام به‌منظور انتقال و درک معنا تحت تأثیر قرار می‌دهد. نیز بر اساس فرضیهٔ نیمکرهٔ راست^{۱۴}، نیمکرهٔ راست مغز مسئولیت پردازش آن دسته از منحنی‌های آهنگ را بر عهده دارد که نقش غیرزبانی ایفا می‌کنند (پرکینز و همکاران، ۱۹۹۶). از سوی دیگر، یافته‌های بسیاری حاکی از این است که هرگونه اختلال در درک و تولید مشخصه‌های نوایی - به‌ویژه نقش غیرزبانی - ناشی از صدمه به نیمکرهٔ راست مغز است (راس^{۱۵}، ۱۹۸۱؛ برادویک^{۱۶} و همکاران، ۱۹۹۱؛ داربی^{۱۷}، ۱۹۹۳؛ دیکسترا^{۱۸}، گندور و استارک^{۱۹}، ۱۹۹۵؛ راس، تامپسون^{۲۰} و ینکوسکی^{۲۱}، ۱۹۹۷). بنابراین، بر اساس یافته‌های موجود می‌توان استدلال کرد که هر دو نیمکرهٔ چپ و راست می‌توانند در پردازش نوای گفتار اهمیت بسزایی داشته باشند، به‌گونه‌ای که ویتمن^{۲۲}، لزندوم^{۲۳} و همکارانش (۲۰۱۱) نیز در مطالعه‌ای بر این نتیجه اذعان داشتند که هر دو نیمکرهٔ چپ و

¹ Emmorey

² Pell

³ Baum

⁴ Behrens

⁵ Van Lancker

⁶ Sidtis

⁷ Shapiro

⁸ Danly

⁹ Wertz

¹⁰ Shipley-Brown

¹¹ Walker

¹² Daigle

¹³ Buzzard

¹⁴ The Right Hemisphere Hypothesis

¹⁵ Ross

¹⁶ Bradvik

¹⁷ Darby

¹⁸ Dykstra

¹⁹ Stark

²⁰ Thompson

²¹ Yenkosky

²² Witteman

²³ IJzendoorn

راست، فرایند پردازش مشخصه‌های نوایی با عملکرد زبانی و غیرزبانی را تحت تأثیر قرار می‌دهند اگرچه که صدمه به نیمکره راست مغز، غالباً عملکرد غیرزبانی مشخصه‌های نوایی را آسیب‌پذیرتر می‌کند. بر اساس مطالعات بعدی روشن شد که دیدگاه حوزه‌ای^۱ بودن زبان در ارتباط با پردازش‌های زبانی و غیرزبانی نوایی گفتار چندان درست نیست. بدین ترتیب روند مطالعات نوپرسی تغییر یافت. امروزه مطالعات جدید روشن ساخته‌اند که تقسیم‌بندی توانایی‌های زبانی از جمله نوای گفتار نادرست است. در سال‌های اخیر، طیف گسترده‌ای از پژوهش‌ها آهنگ و نوای گفتار را بررسی کرده و رویکردهای متفاوتی نیز به دست داده‌اند. در ذیل چند نمونه از این پژوهش‌های متمایز را مطرح خواهیم کرد.

دوگیل^۲ و همکارانش در ماه می ۲۰۱۴ در آلمان، با استفاده از تکنولوژی تصویرسازی تشدید مغناطیسی کارکردی (fMRI)^۳، عملکرد مغز تعدادی از افراد سالم را در ارتباط با تولید نوای گفتار مورد بررسی قرار دادند. یافته‌های این پژوهش مؤید این مطلب است که هر دو نیمکره چپ و راست مغز در پردازش نوای گفتار دخیل هستند و این پردازش در شکنج فوقانی گیجگاهی^۴ انجام می‌پذیرد. علاوه بر این، این محققان علوم اعصاب خاطر نشان کردند که جانبی‌شدگی^۵ در راستای تمایز بین نقش زبانی و عاطفی نوای گفتار نیست، بلکه این شالوده نوای گفتار است که اساس جانبی‌شدگی است و نه نقش زبانی - عاطفی آن. شایان ذکر است که برای اولین بار در سال ۲۰۱۰، عزیززاده، شنگ^۶ و قیتانچی^۷ در پژوهشی مطرح کردند که همان نواحی مغزی که در تولید نوای گفتار نقش دارند، درک نوای گفتار و ارتباطات اجتماعی از جمله جنبه‌هایی از عواطف و توانایی‌های نوایی گفتار نیز دخیل هستند.

در همین راستا در جدیدترین تحقیقات، ویتمن، گورلیچ-دوبر^۸ و همکارانش (۲۰۱۴) ماهیت تخصص دو نیمکره را به‌منظور درک نوای گفتار مورد بحث و بررسی قرار دادند.

¹ modularity

² Dogil

³ Functional Magnetic Resonance Imaging

⁴ superior temporal gyrus

⁵ lateralization

⁶ Sheng

⁷ Gheyanchi

⁸ Goerlich-Dobre

آنها به‌طور نظام‌مند فرضیه‌ی جانبی‌شدگی نقشی^۱ را در ارتباط با درک نوای گفتار آزمودند. این پژوهش با مشارکت دو گروه از افراد انجام پذیرفت. در گروه اول، بعد عاطفی نوای گفتار و در گروه دوم، بعد زبانی نوای گفتار از مجموعه محرک‌های دو‌بعدی نوای گفتار با الگوی شنود دو‌گانه^۲ مورد ارزیابی قرار گرفت، ضمن این که برای هر آزمودنی پتانسیل‌های وابسته به رویداد (ERPs)^۳ حین انجام تکلیف محرک‌های دو‌بعدی نوای گفتار ثبت شدند و مورد تحلیل قرار گرفتند. نتایج قابل‌تأمل این تحقیق حاکی از این است که مزیت گوش راست^۴ با تأخیر کاهش یافته در نیمکره‌ی مخالف در ارتباط است. علاوه بر این، آنها گزارش کردند که هیچ شواهدی دال بر جانبی‌شدگی نقشی یافت نشده و ضمن این که تأثیر جانبی‌شدگی بر درک نوای گفتار اندک است، الگوی ساختاری گوش راست نیز تأیید می‌گردد.

فدورنکو^۵، هسای^۶ و بالوسکی^۷ (۲۰۱۳) نیز با طرح فرضیه‌ای مبنی بر ردیابی نواحی حساس مغز به ویژگی‌های جمله‌محور نوای گفتار، مطالعه‌ای را روی دانشجویان ۱۸-۳۰ ساله در مرکز ام. آی. تی^۸ آغاز کردند. این متخصصین علوم مغز و اعصاب، چهار ناحیه در قشرهای پیشین^۹ مغز را که به منحنی‌های نوایی در سطح جمله حساسند را شناسایی کردند. معرفی نواحی دو‌جانبه^{۱۰} پیشین فوقانی^{۱۱} و نواحی دو‌جانبه^{۱۲} در لوب‌های پیشین قدامی خلفی^{۱۱} حاصل این پژوهش است. به‌طور کلی، نظر به این که بر اساس یافته‌های گزارش شده در پژوهش حاضر، مناطقی در هر دو نیمکره^{۱۲} چپ و راست در پردازش نوایی فعال هستند، امید است تحقیقات بیشتر در آینده‌ای نه‌چندان دور، نقش دقیق‌تر این نواحی متفاوت را در درک و تولید نوای گفتار به تصویر بکشد. و اینک، پژوهش حاضر بر نقش نیمکره^{۱۲} چپ و به‌طور خاص ناحیه^{۱۲} پیشین مغز در درک منحنی‌های آهنگ^{۱۲} در بیماران فارسی‌زبان

¹ Functional Lateralization Hypothesis

² dichotic-listening paradigm

³ ERPs (Event-Related Potentials)

⁴ right-ear advantage

⁵ Fedorenko

⁶ Hsieh

⁷ Balewski

⁸ MIT (Massachusetts Institute of Technology)

⁹ temporal cortices

¹⁰ bilateral superior temporal region

¹¹ posterior inferior temporal lobes

¹² perception of intonational contours

متمرکز است. بی تردید، بررسی داده‌های این پژوهش حقایق را درباره درک منحنی‌های آهنگ در هر زبانی، از جمله زبان فارسی روشن خواهد کرد. انتظار است تا از این رهگذر بتوانیم تصویر شفافی از اختلالات نوپریشی در بیماران آسیب‌دیده مغزی ترسیم کنیم و همچنین با افزودن بر غنای یافته‌های موجود، دریچه‌ای را در جهت کشف الگوهای زبانی مشترک موجود در ذهن سخنگویان زبان‌ها باز کنیم. لذا با توجه به تفاوت ساختاری زبان فارسی با سایر زبان‌های دنیا و این که تا کنون، البته به اعتقاد نگارندگان این اثر، در ایران مطالعه‌ای با هدف بررسی درک منحنی‌های آهنگ در بیماران فارسی زبان مبتلا به زبان‌پریشی بروکا انجام نشده است، پژوهش حاضر با همین هدف انجام شد.

۳. پیشینه پژوهش

با نگاهی بر مطالعات گوناگون انجام‌شده در زمینه بررسی اختلالات ادراکی در بیماران زبان‌پریش بروکا، در می‌یابیم که اغلب محققان درک این بیماران را نسبت به ساختارهای ساخت‌وازی و نحوی مورد سنجش قرار داده‌اند و مطالعات اندکی به اختلالات ادراکی مشخصه‌های زبرنجیری پرداخته است. از جمله مطالعات انجام‌شده در مورد ماهیت اختلالات ادراکی آهنگ کلام در بیماران زبان‌پریش بروکا، مطالعه سدوه^۱ (۲۰۰۶) می‌باشد که به اعتقاد وی مشکل عمده بیماران زبان‌پریش ناروان، ناتوانی در رمزگشایی قسمت‌هایی از بسامد پایه یا منحنی زیرویمی است که مختص جملات پرسشی آری - نه است. در واقع بخش حالت خیزان زیرویمی در انتهای هجای تکیه‌دار که وجه تمایز جملات خبری و پرسشی است، دچار عارضه می‌شود، اگرچه که با توجه به شدت عارضه، ممکن است این بیماران در درک جملات خبری نیز با همین مشکل مواجه شوند. بدین گونه، نتیجه‌ای که مطالعه سدوه (۲۰۰۶) در بر داشت، در حقیقت عینیت‌بخشی به نظریه واج‌شناسی وزنی^۲ است که بر مبنای آن تکیه زیرویمی^۳ در گفتار فقط روی هجای «عنصر پایانی نمایان» (ETD)^۴ قرار می‌گیرد (اسلامی، ۱۳۸۴: ۱۶). به عبارت دیگر، اهل زبان فقط

¹ Seddoh

² metrical phonology

³ pitch accent

⁴ designated terminal element

با تغییر زیرویمی در هجای ETD موجب برجستگی هجا و کلمه در گفتار می‌شوند و از آن در انتقال معنای فراواژگانی بهره می‌گیرند (اسلامی، ۱۳۸۴: ۱۵).

مطالعات پیشین که روی بیماران زبان‌پریش بروکا انجام گرفته است، اغلب حاکی از آن است که مشخصه‌های نوایی گفتار (بسامد پایه، دیرش و شدت) به‌طور یکسان آسیب‌پذیر نیستند در حالی که برخی از مشخصه‌ها دچار عارضه می‌شوند، برخی دیگر ممکن است کاملاً سالم باقی بمانند (گندور و همکاران، ۱۹۸۹). باوم (۱۹۹۸) بر این باور است که مشخصه بسامد پایه نسبت به دو مشخصه دیرش و شدت، بیشترین صدمه را متحمل می‌شود. البته، این نتایج دور از ذهن نیست زیرا بسامد پایه واحد بنیادین در پردازش نوای گفتار - اعم از نقش زبانی و غیرزبانی - است (گندور، دزمیدریک^۱ و همکاران، ۲۰۰۳). در زمینه اختلالات مربوط به درک نوای گفتار مطالعات بسیار اندکی انجام شده است که البته اغلب آنها نیز بر نقش تکیه^۲ در درک زبان گفتاری تأکید دارند (باوم و همکاران، ۱۹۸۲؛ پاشک^۳ و بروکشایر^۴، ۱۹۸۲؛ کیملمن^۵ و مک نیل^۶، ۱۹۸۷، ۱۹۸۹ و کیملمن، ۱۹۹۱). از جمله تحقیقاتی که به‌طور خاص درک منحنی‌های آهنگ را بررسی کرده‌اند، آثار رایتل^۷ (۲۰۰۵) و گاوارو^۸ و سالمونز^۹ (۲۰۱۰) و (۲۰۱۳) می‌باشد که تلاش شده است در این مجال به آنها پرداخته شود.

رایتل (۲۰۰۵) در مطالعه‌ای که روی بیماران زبان‌پریش بروکا و ورنیکه در زبان ژرمنی^{۱۰} ترتیب داده بود، میزان عملکرد آنها را در تشخیص منحنی‌های آهنگ جملات خبری و تأکیدی ویژه ارزیابی کرد. وی در آزمونی که در آن محتوای معنایی و ترتیب سازه‌ای جملات خنثی نبودند، به این نتیجه رسید که عملکرد افراد زبان‌پریش تفاوت چندانی با عملکرد افراد سالم ندارد، اگرچه که افراد سالم عملکرد بهتری در این آزمون

¹ Dzemidzic

² Stress

³ Pashek

⁴ Brookshire

⁵ Kimelman

⁶ McNeil

⁷ Raithel

⁸ Gavarró

⁹ Salmons

¹⁰ Germany

داشتند. رایتل اظهار کرد که همین مقدار ضعف عملکرد در افراد زبان‌پریش نیز ممکن است ناشی از دخالت عوامل معنایی و نحوی باشد.

گاوارو و سالمونز (۲۰۱۰) نیز در آزمونی مشابه آزمون تطبیق^۱ رایتل (۲۰۰۵)، مطالعه‌ای را روی شش فرد زبان‌پریش در زبان کاتالان آغاز کردند. این افراد بر اساس چهار نوع جمله با منحنی آهنگ متفاوت از قبیل جملات خبری، پرسشی آری-نه، تأکیدی ویژه و مبتداساز مورد سنجش قرار گرفتند. این آزمون با ترتیب سازه‌ای خنثی صرفاً بر ویژگی‌های نوایی تکیه داشت. نتایج این تحقیق نشان داد اگرچه که بیماران زبان‌پریش بروکا در زبان کاتالان عملکرد ضعیف‌تری نسبت به گروه شاهد داشتند اما آنها قادر به تشخیص منحنی‌های آهنگ مربوط به جملات خبری، پرسشی آری-نه، تأکیدی ویژه و مبتداساز بودند. این محققان ضمن تأیید فرضیه نقش‌گرایی در حمایت از نقش نیمکره چپ در پردازش منحنی‌های آهنگ زبانی، بر این اعتقاد بودند که درک منحنی‌های آهنگ در این افراد در معرض آسیب بوده و توانایی‌های واجی در آنها تقریباً سالم باقی مانده است. گاوارو و سالمونز در تحقیق جامع‌تری در سال ۲۰۱۳ بر این نکته اذعان کردند که در دستورپریشی^۲، ناتوانی در درک ناشی از اختلالات نوایی نیست.

و اینک، فرصت مغنمی است تا زبان فارسی بتواند در کنار زبان‌های ژرمنی و کاتالان مسیری را در جهت ارتقای بینش زبان‌آموزان نسبت به درک منحنی‌های آهنگ در بیماران زبان‌پریش بروکا پیماید.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی

۲. روش پژوهش

در یک مطالعه تجربی، ۳ بیمار مبتلا به زبان‌پریشی بروکا طی ۶ ماه از میان بیماران زبان‌پریشی که به واحد گفتار درمانی مرکز آموزشی، پژوهشی و درمانی قائم‌شهر مشهد مراجعه می‌کردند، به صورت هدفمند انتخاب شدند. بیماران در محدوده سنی ۴۴ تا ۵۹ سال (با میانگین سنی ۴۹)، مذکر، تحصیل کرده، راست‌برتر و تک‌زبان فارسی بودند. بر اساس گزارشات حاصل از CT اسکن و MRI، جایگاه و گستردگی ضایعه توسط متخصص مغز

^۱ Matching Test

^۲ agramatism

و اعصاب تشخیص داده شد. سپس آزمون زبان‌پریشی فارسی^۱ (نیلی پور، ۱۳۷۲) به‌طور کامل برای هر یک از نمونه‌های مورد مطالعه اجرا شد. بر این اساس، این افراد مبتلا به زبان‌پریشی بروکا بودند. خانواده‌های هر یک از بیماران رضایت خود را جهت شرکت در این تحقیق کتباً اعلام کرده بودند. در ابتدا به بیماران درباره‌ی روش کار و چگونگی انجام و اهداف پژوهش توضیح داده شد. بنا به اظهارات گفتار درمان‌ها، هیچ یک از نمونه‌ها در زمینه آهنگ گفتار تحت درمان نبوده‌اند. شدت آسیب‌دیدگی و تعداد جلسات درمانی گفتار درمانی نیز در انتخاب نمونه‌ها لحاظ شده است. لازم به ذکر است که قبل از انجام مطالعه اصلی، به‌منظور اعتباربخشی به آزمون، یک مطالعه آزمایشی و مقدماتی (پیش‌آزمون)^۲ انجام شد تا میزان تشخیص جملات به‌عنوان خبری، پرسشی و تأکید ویژه را مورد بررسی قرار دهد که صحت آن بیش از ۹۸٪ مورد تأیید قرار گرفت. ویژگی‌های کلی بیماران مورد بررسی در جدول (۱) آمده است.

یک گروه شاهد نیز شامل ۳ نفر افراد سالم انتخاب شد که به‌لحاظ سن، جنسیت، میزان تحصیلات و دست‌برتری با گروه بیمار هم‌تاسازی شدند.

پس از انتخاب نهایی نمونه مورد مطالعه، بر اساس ویژگی‌های مورد نظر، از هر آزمودنی آزمون درک منحنی‌های آهنگ طی جلسه دوم به عمل آمد. آزمون درک منحنی‌های آهنگ بر اساس آزمون تطبیق که سالمونز (۲۰۱۰) برای ارزیابی درک منحنی‌های آهنگ در بیماران زبان‌پریش بروکا طراحی کرده، ساخته شده است. این آزمون برای زبان کاتالان^۳ طراحی شده و با ترتیب سازه‌ای و محتوای معنایی صرفاً بر ویژگی‌های نوایی تکیه دارد. با توجه به تفاوت‌های ساختاری زبان فارسی با زبان کاتالان، ایجاد تغییراتی در آزمون سالمونز ضروری بود. روایی محتوایی این آزمون به تأیید اساتید صاحب‌نظر در زمینه واج‌شناسی و گفتاردرمانی رسید و اعتبار آن با استفاده از آلفای کرونباخ^۴ در پژوهش حاضر ۷۹٪ به دست آمد. این آزمون در مجموع شامل ۴۸ جمله، ۱۲ جفت جمله با منحنی آهنگ یکسان و ۱۲ جفت جمله با منحنی آهنگ متفاوت بود. جدول (۲) ساختارهای آزمون منحنی‌های آهنگ زبان فارسی را نشان می‌دهد.

^۱ Farsi aphasia test (FAT)

^۲ pilot study

^۳ Catalan

^۴ Cronbach Alpha

جدول ۱: ویژگی‌های عمومی بیماران و توزیع فراوانی سن، جنس و تحصیلات در آنها

نوع زبان‌پریشی	مدت ایجاد ضایعه (ماه/سال)	بیماری	نیمکره ضایعه‌دیده	علت آسیب مغزی	دست برتری	زبان مادری	میزان تحصیلات (سال)	جنس	سابقه	آزمون‌شونده
بروکا	۱/۱۰	گیجگاهی ^۱	چپ	سکته	راست برتر	فارسی	۱۸	مذکر	۴۴	م.ح
بروکا	۶/۱۰	فوقانی ^۲ ، قدامی ^۳ ، گیجگاهی	چپ	سکته	راست برتر	فارسی	۱۷	مذکر	۴۵	ر.ص
بروکا	۸/۲	گیجگاهی	چپ	سکته	راست برتر	فارسی	۱۴	مذکر	۴۹	ر.و

جدول ۲: مجموعه ساختارهای آزمون و تعداد جملات در هر زیر مجموعه

مثال	تعداد جملات (معکوس/غیر معکوس)	ساختار آزمون
بچه‌ها فیلم را می‌بینند.	۴(۲/۲)	۱- ساخت خبری - خبری
بچه‌ها فیلم را می‌بینند. نیماسیب‌ها را می‌خورد؟	۴(۲/۲)	۲- ساخت پرسشی - پرسشی
نیماسیب‌ها را می‌خورد؟ مادر، لباس را می‌پوشد.	۴(۲/۲)	۳- ساخت تأکیدی ویژه - تأکیدی ویژه
مادر، لباس را می‌پوشد. پدر کتاب را می‌خرد.	۴(۲/۲)	۴- ساخت خبری - پرسشی
پدر کتاب را می‌خرد؟ نیماسیب‌ها را می‌خورد.	۴(۲/۲)	۵- ساخت خبری - تأکیدی ویژه
نیماسیب‌ها را می‌خورد. مادر، لباس را می‌پوشد.	۴(۲/۲)	۶- ساخت پرسشی - تأکیدی ویژه
مادر لباس را می‌پوشد؟		

انواع مواد آزمودنی از نظر منحنی‌های آهنگ به دو گروه کلی قابل تقسیم هستند:

۱- یک گروه متشکل از جفت‌جملاتی با منحنی‌های آهنگ یکسان

۲- یک گروه متشکل از جفت‌جملاتی با منحنی‌های آهنگ متفاوت

ترتیب سازه‌ای متعارف برای همه جملات در این تحقیق فاعل، مفعول و فعل در نظر گرفته شد. جملات به لحاظ معنایی و دستوری بسیار ساده بودند. همچنین از واژگان ساده و متعارف و زمان حال ساده استفاده شد. هر جمله ۸ هجا داشت. این شرایط به منظور اجتناب از تداخل ویژگی‌های معنایی و نحوی در تصمیم‌گیری بیماران زبان‌پریش در نظر گرفته

شد تا آنها صرفاً بر ویژگی‌های آهنگی متمرکز شوند. جدول (۳) ساختار نحوی و الگوی واجی را به همراه مثال نشان می‌دهد.

جدول ۳: ساختار نحوی و الگوی واجی

ساختار	مثال
خبری معیار	بچه‌ها فیلم را می‌بینند.
پرسشی آری - نه	پدر کتاب را می‌خرد ؟
تأکیدی ویژه	نیما، سیب‌ها را می‌خورد.

نحوه اجرای آزمون به این صورت بود که دو جمله برای بیمار خوانده می‌شد، پس از این که بیمار با دقت جملات را می‌شنید باید تشخیص می‌داد که آیا جملات، دارای منحنی آهنگ یکسان هستند یا خیر. ضبط صدا در یک اتاق ضدصدا در واحد گفتاردرمانی مرکز آموزشی، پژوهشی و درمانی قائم‌شهر مشهد انجام شد. برای ضبط صدا از میکروفن و دستگاه ضبط صوت دیجیتال Cenlux C-۹۰ استفاده شد. جهت آشنا شدن بیمار با طریقه اجرای آزمون، از هر گروه از ساختارهای آزمون توضیحاتی به همراه مثال به بیمار ارائه شد. پاسخ‌های درست^۱ هر بیمار به همراه زمان واکنش^۲ ثبت شد. داده‌های زبانی مورد بررسی با نرم‌افزار Praat مدل ۵.۲.۴۰ ارزیابی شد. نتایج به دست آمده از هر آزمون برای هر بیمار ثبت شد و با استفاده از آزمون‌های آماری تی مستقل^۳ و تی زوجی^۴ در نرم‌افزار ۷.۱۸ SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

۳. یافته‌های پژوهش

طبق آزمون تی زوجی، با بررسی میانگین خطاها در درون هر گروه، مشخص شد که تفاوت معناداری بین میانگین‌ها وجود دارد (افراد زبان‌پریش بروکا: $p=۰/۰۰۱$, $t=۳۵/۰۰$ ؛ گروه شاهد: $p=۰/۰۰۲$, $t=۲۰/۰۰$). بدین ترتیب، همه افراد (اعم از گروه زبان‌پریشان

^۱ correct responses

^۲ reaction time

^۳ independent – samples T- Test

^۴ paired samples statics

بروکا و گروه شاهد) قادر به تشخیص هر سه منحنی آهنگ مورد آزمون بودند. تعداد پاسخ‌های درست و خطا در گروه زبان‌پریش به تفکیک افراد مورد آزمون در جدول (۴) ارائه شده است.

جدول ۴: تعداد پاسخ‌های درست و خطا در گروه زبان‌پریش به تفکیک افراد مورد آزمون

آزمون‌شونده	تعداد	درصد
ح.م	پاسخ درست	۱۸
	پاسخ خطا	۶
	مجموع پاسخ‌ها	۲۴
ر.ص	پاسخ درست	۱۹
	پاسخ خطا	۵
	مجموع پاسخ‌ها	۲۴
ر.و	پاسخ درست	۱۹
	پاسخ خطا	۵
	مجموع پاسخ‌ها	۲۴

تعداد پاسخ‌های درست و خطا در گروه شاهد به تفکیک افراد مورد آزمون در جدول (۵) ارائه شده است.

جدول ۵: تعداد پاسخ‌های درست و خطا در گروه شاهد به تفکیک افراد مورد آزمون

آزمون‌شونده	تعداد	درصد
ش.ا	پاسخ درست	۲۴
	پاسخ خطا	۰
	مجموع پاسخ‌ها	۲۴
ک.ج	پاسخ درست	۲۴
	پاسخ خطا	۰
	مجموع پاسخ‌ها	۲۴
م.م	پاسخ درست	۲۳
	پاسخ خطا	۱
	مجموع پاسخ‌ها	۲۴

تعداد پاسخ‌های خطا در هر گروه به تفکیک ساختارهای مورد آزمون در جدول (۶) ارائه شده است.

جدول ۶: تعداد پاسخ‌های خطاها در درون گروه شاهد و زبان‌پریش بروکا به تفکیک ساختارهای مورد آزمون

ساختارهای مورد آزمون							افراد آزمودنی
مجموع پاسخ خطا	پرسشی - تاکیدی ویژه	خبری - تاکیدی ویژه	خبری - پرسشی	تاکیدی ویژه - تاکیدی ویژه	پرسشی - پرسشی	خبری - خبری	
۱۶	۴	۷	۳	۲	۰	۰	گروه زبان‌پریشان بروکا
۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	گروه شاهد

تعداد پاسخ‌های درست در هر گروه به تفکیک ساختارهای مورد آزمون در جدول (۷) ارائه شده است.

طبق آزمون تی مستقل، با بررسی میانگین پاسخ‌های درست در بین هر گروه^۱، معلوم شد که تفاوت معناداری بین میانگین‌ها وجود دارد ($t=10/60, p < 0/05$). بدین ترتیب، افراد زبان‌پریش بروکا نسبت به افراد گروه شاهد عملکرد ضعیف‌تری داشتند. نتایج حاصل از مقایسه تعداد پاسخ‌های صحیح در هر گروه در جدول (۸) ارائه شده است.

جدول ۷: تعداد پاسخ‌های درست در درون گروه شاهد و زبان‌پریش بروکا به تفکیک ساختارهای مورد آزمون

ساختارهای مورد آزمون							افراد آزمودنی
مجموع پاسخ درست	پرسشی - تاکیدی ویژه	خبری - تاکیدی ویژه	خبری - پرسشی	تاکیدی ویژه - تاکیدی ویژه	پرسشی - پرسشی	خبری - خبری	
۵۶	۸	۵	۹	۱۰	۱۲	۱۲	گروه زبان‌پریشان بروکا
۷۱	۱۲	۱۱	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	گروه شاهد

¹ between groups

جدول ۸: نتایج حاصل از مقایسه تعداد پاسخ‌های صحیح در بین هر گروه

تعداد پاسخ‌های صحیح			افراد آزمودنی
میانگین	انحراف میانگین	مجموع	
۲۳/۶۷	۰/۵۷	۷۱/۷۲	گروه شاهد
۱۸/۶۷	۰/۵۷	۵۶/۷۲	گروه زبان‌پریشان بروکا

نتایج حاصل نشان می‌دهد که در ۳ ساخت خبری - خبری، پرسشی - پرسشی و تأکیدی ویژه - تأکیدی ویژه، هر دو گروه عملکرد یکسانی داشتند. اما عملکرد گروه بیماران زبان‌پریش بروکا در جفت جملات با ساختار متفاوت ضعیف‌تر بود، به گونه‌ای که در ساخت خبری - تأکیدی ویژه ($p = ۰/۰۲۴$) و پرسشی - تأکیدی ویژه ($p = ۰/۰۱۶$) تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده شد. به علت انحراف معیار صفر در هر دو گروه امکان تعیین معناداری در ساخت خبری - پرسشی میسر نشد. عملکرد افراد گروه شاهد در این آزمون ۹۸٪ درست بود.

۴. بحث

همان‌گونه که ملاحظه شد، افراد مبتلا به زبان‌پریشی بروکا قادر به تشخیص هر سه منحنی آهنگ (جملات خبری، جملات پرسشی و جملات تأکیدی ویژه) بودند. این موضوع نشان می‌دهد که در زبان‌پریشی بروکا درک منحنی‌های آهنگ افراد، کاملاً دستخوش آسیب نمی‌شود. این یافته با یافته‌های رایتل (۲۰۰۵) و گوارو و سالمونز (۲۰۱۰ و ۲۰۱۳) همسوست. مطالعات بسیاری نشان داده‌اند که درک فرد در زبان‌پریشی بروکا آسیب می‌بیند اما این آسیب‌دیدگی در پردازش‌های نحوی نمود حاصل می‌کند و پردازش منحنی‌های آهنگ و به تبع آن پردازش‌های واجی فرد تقریباً سالم باقی می‌ماند (گرودزینسکی^۱، ۲۰۰۰؛ رایتل، ۲۰۰۵؛ گوارو و سالمونز ۲۰۱۰ و ۲۰۱۳). این مطالعه نیز منطبق با نتایج مطالعات ذکر شده می‌باشد.

¹ Grodzinsky

با وجود تفاوت معنادار در دو ساخت خبری - تأکیدی ویژه و پرسشی - تأکیدی ویژه در افراد مبتلا به زبان‌پریشی بروکا نسبت به افراد گروه شاهد، عملکرد مثبت گروه بیماران در این ساختارها نیز قابل توجه بود اگرچه که در شرایط طبیعی، عواملی همچون بافت فرایند تشخیص هر یک از منحنی‌های آهنگ را تسهیل می‌کند. آنچه قابل تأمل است این است که به دلیل نبودن مطالعه‌ای در این زمینه در زبان فارسی و نیز مطالعات بسیار اندک در حوزه درک منحنی‌های آهنگ، امکان تفسیر اختلافات مشاهده‌شده وجود نداشت.

پژوهش حاضر که بر نقش نیمکره چپ و به‌طور خاص ناحیه پیشین مغز در درک منحنی‌های آهنگ در بیماران فارسی‌زبان متمرکز است، در راستای یافته‌های متخصصین علوم مغز و اعصاب (عزیززاده و همکاران، ۲۰۱۰؛ فدورنکو، هسای و بالوسکی، ۲۰۱۳؛ دوگیل و همکارانش، ۲۰۱۴) است که در جدیدترین تحقیقات خود دریافتند که هر دو نیمکره چپ و راست مغز در پردازش نوای گفتار دخیل هستند ضمن این که این پردازش در شکج فوقانی گیجگاهی انجام می‌پذیرد و همان نواحی که در تولید نوای گفتار نقش دارند، در درک نوای گفتار نیز سهیم هستند.

با توجه به کوچک بودن حجم نمونه در پژوهش حاضر، در تعمیم نتایج آن به سایر زبان‌پریشان بروکا باید جوانب احتیاط را در نظر گرفت. این پژوهش فقط گامی است در جهت فهم بهتر و عمیق‌تر اثرات ضایعات مغزی بر جنبه‌های گوناگون زبان از جمله درک منحنی‌های آهنگ، به‌ویژه در گویندگان فارسی‌زبان.

۵. نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان نتیجه گرفت که اگرچه افراد زبان‌پریش بروکا در سه ساخت خبری - تأکیدی ویژه، پرسشی - تأکیدی ویژه و خبری - پرسشی عملکرد ضعیف‌تری نسبت به گروه شاهد داشتند اما آنها قادر به تشخیص هر سه منحنی آهنگ (جملات خبری، جملات پرسشی و جملات تأکیدی ویژه) مورد آزمون بودند. این یافته با یافته‌های پژوهش‌های گوناگون (رایتل، ۲۰۰۵؛ گاواری و سالمونز ۲۰۱۰ و ۲۰۱۳) و در زبان‌های گوناگون (ژرمنی و کاتالان) همخوانی دارد و مؤید این نکته است که در بیماران زبان‌پریش بروکا، درک منحنی‌های آهنگ و به‌تبع آن توانایی‌های واجی خیلی دستخوش

- آسیب نگردیده است. با توجه به یافته‌های این پژوهش می‌توان پیشنهادهایی ارائه داد که زمینه‌های پژوهشی تازه‌ای را فراهم می‌آورند:
- با توجه به محدودیت زمانی محقق، امکان بررسی نمونه‌های بیشتر مقدور نبود لذا انجام مطالعات مشابه با حجم نمونه بیشتر و سطح تحصیلات و طبقات اجتماعی متفاوت ممکن است نتایج متفاوتی را به همراه داشته باشد.
 - بهتر است در پژوهش‌های بعدی ناحیه راست نیمکره مغز که در درک منحنی‌های آهنگ دخیل است، برای تحلیل مورد توجه قرار گیرد تا نتایج هر چه جامع‌تری ارائه گردد.
 - تأثیر آموزش در درک منحنی‌های آهنگ در بیماران مبتلا به زبان‌پریشی بروکا بررسی شود.
 - آزمون درک منحنی‌های آهنگ با در نظر گرفتن نقش تعدیل‌کننده جنسیت در این رابطه بررسی شود؛ به عبارت دیگر این پژوهش فقط در مورد زنان یا تلفیقی از هر دو جنسیت انجام شود.

پیوست. آزمون درک منحنی‌های آهنگ در زبان فارسی

۱. ساخت خبری - خبری
الف) بچه‌ها فیلم را می‌بینند.
بچه‌ها فیلم را می‌بینند.
- ب) نیما سیب‌ها را می‌خورد.
نیما سیب‌ها را می‌خورد.
- ج) مادر لباس را می‌پوشد.
مادر لباس را می‌پوشد.
- د) پدر کتاب را می‌خرد.
پدر کتاب را می‌خرد.
۲. ساخت پرسشی - پرسشی

الف) بچه‌ها فیلم را می‌بینند؟

بچه‌ها فیلم را می‌بینند؟

ب) نیما سیب‌ها را می‌خورد؟

نیما سیب‌ها را می‌خورد؟

ج) مادر لباس را می‌پوشد؟

مادر لباس را می‌پوشد؟

د) پدر کتاب را می‌خرد؟

پدر کتاب را می‌خرد؟

۳. ساخت تأکیدی ویژه - تأکیدی ویژه

الف) **بچه‌ها**، فیلم را می‌بینند.

بچه‌ها، فیلم را می‌بینند.

ب) **نیما**، سیب‌ها را می‌خورد.

نیما، سیب‌ها را می‌خورد.

ج) **مادر**، لباس را می‌پوشد.

مادر، لباس را می‌پوشد.

د) **پدر**، کتاب را می‌خرد.

پدر، کتاب را می‌خرد.

۴. ساخت خبری - پرسشی

الف) بچه‌ها فیلم را می‌بینند.

بچه‌ها فیلم را می‌بینند؟

ب) نیما سیب‌ها را می‌خورد.

نیما سیب‌ها را می‌خورد؟

ج) مادر لباس را می‌پوشد؟

مادر لباس را می‌پوشد.

د) پدر کتاب را می‌خرد؟

پدر کتاب را می‌خرد.

۵. ساخت خبری - تأکیدی ویژه



رژیمال جامع علوم انسانی
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

الف) بچه‌ها فیلم را می‌بینند.

بچه‌ها، فیلم را می‌بینند.

ب) نیما سیب‌ها را می‌خورد.

نیما، سیب‌ها را می‌خورد.

ج) مادر، لباس را می‌پوشد.

مادر لباس را می‌پوشد.

د) پدر، کتاب را می‌خرد.

پدر کتاب را می‌خرد.

۶. ساخت پرسشی - تأکیدی ویژه

الف) بچه‌ها فیلم را می‌بینند؟

بچه‌ها، فیلم را می‌بینند.

ب) نیما سیب‌ها را می‌خورد؟

نیما، سیب‌ها را می‌خورد.

ج) مادر، لباس را می‌پوشد.

مادر لباس را می‌پوشد؟

د) پدر، کتاب را می‌خرد.

پدر کتاب را می‌خرد؟



منابع

اسلامی، محرم. (۱۳۸۴). واج شناسی: تحلیل نظام آهنگ فارسی. تهران: سمت.

نیلی‌پور، رضا (۱۳۷۲). آزمون زبان پیریشی فارسی. تهران: دانشگاه علوم پزشکی ایران.

Aziz-Zadeh, L., T. Sheng & A. Gheytonchi (2010). "Common Premotor Regions for the Perception and Production of Prosody and Correlations with Empathy and Prosodic Ability". *PloS one*. 5 (1). e8759.

Baum, S. R. (1998). "The Role of Fundamental Frequency and Duration in the Perception of Linguistic Stress by Individuals with Brain Damage". *Journal of Speech, Language and Hearing Research*. vol. 14. pp. 31- 40.

- Baum, S. R., J. Daniloff, R. Daniloff & J. Lewis (1982). "Sentence Comprehension by Broca's Aphasics: Effects of some Suprasegmental Variables". *Brain and Language*. 17. pp. 261-271.
- Baum, S. R. & M. D. Pell (1997). "Production of Affective and Linguistic Prosody by Brain-damaged Patients". *Aphasiology*. 11(2). pp.177-198.
- Behrens, S. J. (1988). "The Role of the Right Hemisphere in the Production of Linguistic Stress". *Brain and Language*. 33. pp.104-127.
- Bradvik, B., C. Dravins, S. Holtas, I. Rosen, E. Ryding & D. H. Ingvar (1991). "Disturbances of Speech Prosody following Right Hemisphere Infarcts". *Acta Neurologica Scandinavica*. 84. pp.114-126.
- Darby, D. G. (1993). "Sensory Aprosodia: A Clinical Clue to Lesion of the Inferior Division of the Right Middle Cerebral Artery?". *Neurology*. 43. pp. 567- 572
- Dogil, G., D. Wildgruber, A. Riecker, H. Ackermann & W. Grodd. *Prosody in Speech* from <http://www.ims.unistuttgart.de/institut/arbeitsgruppen/phonetik/joerg/papers/icphs99_2.pdf.gz>
- Dykstra, K., J. Gandour, & R. E. Stark (1995). "Disruption of Prosody after Frontal Lobe Seizures in the Non-dominant Hemisphere". *Aphasiology*. 9. pp. 453-476
- Emmorey, K. D. (1987). "The Neurological Substrates for Prosodic Aspects of Speech". *Brain and Language*. vol. 30 (2). pp. 305 - 320.
- Fedorenko, E., P. J. Hsieh & Z. Balewski (2013). "A Possible Functional Localiser for Identifying Brain Regions Sensitive to Sentence-level Prosody". *Language, Cognition and Neuroscience*. pp. 1-29.
- Gandour, J., M. Dziedzic, D. Wong, M. Lowe, Y. Tong, L. Hsieh et al. (2003). "Temporal Integration of Speech Prosody is Shaped by Language Experience: An fMRI Study". *Brain and Language*. vol. 84 (3). pp. 318-336.
- Gandour, J., S. Petty & R. Dardarnanada (1989). "Dysprosody in Broca's Aphasia: A Case Study". *Brain and Language*. vol. 37 (2). pp. 232-257.
- Gavarró, A., & I. Salmons (2010). *Intonational Patterns and Comprehension in Broca's Aphasia*. MA dissertation, Barcelona

- University. Retrieved from <<http://filcat.uab.cat/clt/publicacions/reports/pdf/GGT-10-09.pdf>>
- Gavarró, A., & I. Salmons (2013). "The Discrimination of Intonational Contours in Broca's Aphasia". *Clinical linguistics & phonetics*. 27 (8). pp. 632-646.
- Grodzinsky, Y. (2000). "The Neurology of Syntax: Language Use without Broca's Area". *Behavioral and Brain Sciences*. vol. 23. pp. 1-71.
- Kimelman, M. (1991). "The Role of Target Word Stress in Auditory Comprehension by Aphasic Listeners". *Journal of Speech and Hearing Research*. 34. pp. 334-339.
- Kimelman, M. & M. McNeil (1987). "An Investigation of Emphatic Stress Comprehension in Adult Aphasia: A Replication". *Journal of Speech and Hearing Research*. 30. pp. 295-300.
- ____ (1989). "Contextual Influences on the Auditory Comprehension of Stressed Targets by Aphasic Listeners". *Clinical Aphasiology*. 18. pp. 407-420.
- Ladd, D. R. (1996). *Intonational Phonology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mildner, V. (2008). *The Cognitive Neuroscience of Human Communication*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Pashek, G. V. & R. H. Brookshire. (1982). "Effects of Rate of Speech and Linguistic Stress on Auditory Paragraph Comprehension of Aphasic Individuals". *Journal of Speech and Hearing Research*. 25. pp. 377-383.
- Perkins, J. M., J. A. Baran & J. Gandour (1996). "Hemispheric Specialization in Processing Intonation Contours". *Aphasiology*. vol. 10 (4). pp. 343-362.
- Raithel, V. (2005). *The Perception of Intonation Contours and Focus by Aphasic and Healthy Individuals*. Gunter Narr Verlag, Tübingen
- Ross, E. D. (1981). "The Aprosodias: Functional-anatomic Organization of the Affective Components of Language in the Right Hemisphere". *Archives of Neurology*. 38. pp. 561-569.
- Ross, E. D., R. D. Thompson & J. Yenkosky (1997). "Lateralization of Affective Prosody in Brain and the Callosal Integration of Hemispheric Language Functions". *Brain and Language*. 56 (1). pp. 27-54.

- Seddoh, S. A. (2006). "A Perceptual Investigation of Intonation Categories in Patients with Unilateral Left and Right hemisphere Damage". *Brain and Language*. vol. 99. pp. 8-219.
- Shapiro, B. E. & M. Danly (1985). "The Role of the Right Hemisphere in the Control of Speech Prosody in Propositional and Affective Contexts". *Brain and Language*. 25 (1). pp. 19 –36.
- Shipley-Brown, F., W. O. Dingwall, C. I. Berun, G. Yenikomshtan & S. Gordon- Salant. (1988). "Hemispheric Processing of Affective and Linguistic Intonation Contours in Normal Subjects". *Brain and Language*. vol. 33. pp. 16-26.
- Van Lancker, D. & J. J. Sidtis (1992). "The Identification of Affective Prosodic Stimuli by Left- and Right-hemisphere-damaged Subjects: All Errors are not Created Equal". *Journal of Speech and Hearing Research*. 35. pp. 963 –970.
- Walker, J. P., T. Daigle & M. Buzzard (2002). "Hemispheric Specialization in Processing Prosodic Structures: Revisited". *Aphasiology*. vol. 16 (12). pp. 1155-1172.
- Wertz, R. T., C. R. Henschel, L. L. Auther, J. R. Ashford & H. S. Kirshner (1998). "Affective Prosodic Disturbance Subsequent to Right Hemisphere Stroke: A Clinical Application". *Journal of Neurolinguistics*. 11. pp. 89–102.
- Witteman, J., K. S. Goerlich-Dobre, S. Martens, A. Aleman, V. J. Van Heuven & N. Schiller (2014). "The Nature of Hemispheric Specialization for Prosody Perception". *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*. 14 (3). pp.1104-1114.
- Witteman, J., M. H. van IJzendoorn, D., van de Velde, V. J. J. P. van Heuven & N. O. Schiller (2011). "The Nature of Hemispheric Specialization for Linguistic and Emotional Prosodic Perception: A Meta-analysis of the Lesion Literature". *Neuropsychologia*. 49. pp. 3722–3738.