

« بسمه تعالی »



شماره ثبت:

تاریخ درخواست:

دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی
معاونت آموزشی، دانشجویی و فرهنگی
دفتر تحصیلات تکمیلی
پیش طرح پایان نامه تحقیقاتی (پروپوزال)
دکتری

نام و نام خانوادگی	شماره دانشجویی	رشته	گروه	مقطع
مهنا جوانبخت	۹۰۲۵۰۳۰۰۱	شنوایی شناسی	شنوایی شناسی	دکتری

مشخصات اساتید راهنما و مشاور	نام و نام خانوادگی	رتبه دانشگاهی	امضا و تاریخ
استاد راهنمای اصلی	آقای دکتر یونس لطفی	دانشیار	
	آقای دکتر عبد الله موسوی	دانشیار	
استاد مشاور آمار	آقای دکتر سقراط فقیه زاده	استاد	

عنوان پایان نامه به طور کامل (به فارسی):

" بررسی عملکرد بخش سری دستگاه و ابران شنوایی بر اساس پاسخ های شنوایی ساقه مغز به محرکات گفتاری در حضور نویز "

عنوان پایان نامه به طور کامل (به انگلیسی):

" A survey on rostral part of the auditory efferent system based on speech-ABR in noise test "

نوع تحقیق	۱- بنیادی ○	۲- کاربردی ○	۳- بنیادی - کاربردی ●
-----------	-------------	--------------	-----------------------

دانشجو موظف است قبل از تکمیل این پرسشنامه آیین نامه تدوین رساله دکتری دانشگاه را مطالعه نموده و سپس با کمک استاد/اساتید راهنما این فرم را بصورت تایپ شده تکمیل و به مدیریت گروه جهت طرح در کمیته پژوهشی گروه تحویل نماید.

۱- اطلاعات مربوط به دانشجوی دکتری

نام و نام خانوادگی: مهنا جوانبخت	
شماره دانشجویی: ۹۰۲۵۰۳۰۰۱	گروه: شنوایی شناسی
آدرس: تهران، اوین، بلوار دانشجو، بن بست کودکیار، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی	
تلفن تماس: ۲۲۱۸۰۱۰۰	تلفن تماس برای موارد ضروری: ۰۹۱۲۳۹۴۸۴۶۳
Email: m.javanbakht@yahoo.com	

۲- اطلاعات مربوط به استاد راهنما

نام و نام خانوادگی: آقای دکتر یونس لطفی - آقای دکتر عبدالله موسوی	
آخرین مدرک تحصیلی: متخصص گوش، گلو و بینی	گروه: شنوایی شناسی
آدرس محل کار: تهران، اوین، بلوار دانشجو، بن بست کودکیار، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی	
تلفن تماس: ۲۲۱۸۰۱۰۰	
Email: yones1333@gmail.com /// amoossavi@gmail.com	
امضاء:	

۳- اطلاعات مربوط به استاد مشاور

نام و نام خانوادگی:	
آخرین مدرک تحصیلی:	گروه:
آدرس محل کار:	
تلفن تماس:	
Email:	
امضاء:	

نام و نام خانوادگی: آقای دکتر سقراط فقیه زاده

گروه: آمار زیستی و اپیدمیولوژی

آخرین مدرک تحصیلی: دکترای آمار زیستی

آدرس محل کار: زنجان، کوی کارمندان، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، دانشکده پزشکی

تلفن تماس: -

Email: s.faghihzadeh@zums.ac.ir

امضاء:

چکیده:

هدف این پژوهش بررسی امکان کاربرد آزمون speech-ABR در حضور نویز جهت بررسی بخش سری دستگاه و ابران شنوایی است.

در حیطه ساختاری- تشریحی، دستگاه و ابران شنوایی به موازات دستگاه آوران شنوایی در تمامی طول مسیر دستگاه شنوایی، از حلزون تا قشر شنوایی، وجود دارد. دستگاه و ابران شنوایی مانند سایر مسیرهای و ابران حسی- حرکتی، وظیفه انتقال اطلاعات و فرامین را از مراکز مستقر در سطوح بالاتر به ویژه مغز به سمت هسته‌های سطوح پایین تر و گیرنده‌های محیطی به عهده دارد. دستگاه و ابران شنوایی دارای دو بخش اصلی، شامل مسیر مرکز‌گریز یا بخش سری (rostral) و دستگاه زیتونی- حلزونی یا بخش دمی (caudal) است. بخش سری شامل قشر و سطوح رأسی ساقه مغز است، تارهای عصبی این بخش، از قشر شنوایی به سمت هسته‌های تالامیک و کولیکولار به ویژه کولیکولوس تحتانی طی مسیر می‌کنند. بخش دمی شامل دسته زیتونی- حلزونی است که از مناطق مختلف مجموعه زیتونی فوقانی به سمت سلول‌های مویی در حلزون می‌رود. مطالعات انجام شده در حیطه دستگاه و ابران شنوایی، عموماً بر بخش دمی آن تأکید داشته و ثبت OAE suppression به عنوان شیوه ای غیرتهاجمی برای بررسی دسته زیتونی- حلزونی داخلی و بخش دمی دستگاه و ابران شنوایی، با توجه به شناخت دقیق تر مسیر تشریحی این بخش از دستگاه و ابران شنوایی، مورد استفاده قرار گرفته و نقش آن در پردازش‌های شنوایی مورد مطالعه بوده است. اهمیت و نقش سطوح سری دستگاه و ابران در پردازش‌های شنوایی، به علت پیچیدگی‌های ساختاری- عملکردی، کمتر مورد بررسی قرار گرفته است در حالیکه تمرکز تارهای مسیر و ابران در سطوح کورتیکوتالامیک و کولیکولار از تارهای مسیر آوران شنوایی نیز بیشتر است.

در حیطه عملکردی، نقش دستگاه و ابران شنوایی در پردازش‌های شنوایی از جمله پردازش‌های مربوط به درک گفتار در حضور نویز، پردازش‌های شنوایی دایکوتیک - توجه انتخابی و پردازش‌های مربوط به مکان‌یابی صوت در حضور نویز مورد تأکید قرار گرفته است. با توجه به محدودیت‌های نظری و عملی کاربرد OAE suppression در بررسی جامع دستگاه و ابران شنوایی از یک سو و اهمیت سطوح سری دستگاه و ابران در پردازش‌های شنوایی از سوی دیگر، هدف این پژوهش، بررسی عملکرد سطوح سری دستگاه و ابران شنوایی است که با کاربرد آزمونی الکتروفیزیولوژیک، غیرتهاجمی و قابل کاربرد در انسان انجام خواهد شد.

در حیطه انتخاب شیوه بررسی، به علت تداخل اثرات توجهی و شناختی در ثبت پاسخ‌های سطوح قشری و تالامیک در مطالعات انتشار یافته و با توجه به توانایی آزمون speech-ABR در نمایش تأثیرات مربوط به تجربیات شنوایی، یادگیری، اختلالات پردازش شنوایی و بیماری‌های با علائم مشابه، فرض پژوهش حاضر این است که با توجه به نقش دستگاه و ابران شنوایی در پردازش‌های شنوایی از جمله پردازش‌های مربوط به درک گفتار در حضور نویز، پردازش‌های شنوایی دایکوتیک - توجه انتخابی و پردازش‌های مربوط به مکان‌یابی صوت در حضور نویز، اهمیت سطوح سری دستگاه و ابران شنوایی و لزوم ارزیابی آن، آزمون speech-ABR در حضور نویز با شرایط تحریکی خاص، جهت ارزیابی سطوح سری دستگاه و ابران مناسب می باشد.

این فرضیه از طریق الگوسازی و تعیین همبستگی چندگانه نتایج حاصله از آزمون speech-ABR در حضور نویز (در نسبت‌های سیگنال به نویز متفاوت و شیوه‌های ارائه محرک گفتاری و نویز همان سو، دگرسو و دوگوشی) با نتایج آزمون‌های رفتاری پردازش شنوایی (شامل درک گفتار در سکوت و در حضور نویز، شنوایی دایکوتیک با توجه متمرکز و تقسیم شده، مکان‌یابی صوت در سکوت و در حضور نویز) و آزمون فیزیولوژیک OAE suppression، در بزرگسالان ۱۸ تا ۲۵ ساله فارسی زبان با شنوایی هنجار مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت.

کلمات کلیدی: دستگاه و ابران شنوایی، speech-ABR در حضور نویز، درک گفتار در حضور نویز، شنوایی دایکوتیک، مکان‌یابی در حضور نویز، OAE suppression.

Abstract:

This research is aimed to use of speech-ABR in noise test to survey on rostral part of the auditory efferent system

In anatomic view, the auditory efferent system in parallel with auditory afferent system is work in all parts of auditory pathway from cochlea to auditory cortex. The auditory efferent system, just like other sensory-motor efferent systems, conducted impulses and information away from central nerves system (especially cortex areas) to lower level nucleuses and sensory organs. The auditory efferent system has two main segments. Rostral part include cortex and rostral brainstem, emerge it's neural fibers from the cortex to thalamic and collicular nucleus specially inferior colliculuse. Caudal part include olivocochlear bundle which originates from different parts of superior olivary complex and terminates on the hair cells of cochlea. Most studies of the auditory efferent system were focused on caudal parts of that and record otoacoustic emissions suppression as a non-invasive procedure for studying medial olivocochlear bundle, caudal part of the auditory efferent system, and their role in auditory processing skills. The role of rostral part of the auditory efferent system in auditory processing has received little attention but in fact, the descending corticothalamic and corticocollicular projections greatly exceed the ascending thalamocortical projections.

In functional view, involvement of the auditory efferent system in many auditory processing skills include speech perception in noise, dichotic auditory processing and auditory localization in noise were approved.

As a result of theory and practical limitation of OAE suppression for comprehensive evaluation of the auditory efferent system in one hand and significance role of rostral part of the auditory efferent system in the other hand, so this research is aimed to survey on rostral part of the auditory efferent system with use of non-invasive electrophysiological test in humans.

For test selection, since cortical and thalamic electrophysiological responses are more susceptible to the influence of cognition or attention and in other hand speech-ABR ability for demonstrate the effects of learning, auditory experience, auditory deprivation and auditory processing disorders, with attention to the role of the auditory efferent system in many auditory processing skills include speech perception in noise, dichotic auditory processing and auditory localization in noise, the hypothesis of this study is that the speech-ABR in noise test with special stimulation and recording parameters can be useful, for our main goal, rostral part of the auditory system examination.

This hypothesis will examine through modeling and determine multivariant correlation between speech-ABR in noise findings (in different signal-noise ratios and different mode of noise delivery) and behavioral auditory processing tests results (speech perception in quiet and noise, auditory dichotic test in divided and focused attention conditions, sound localization in quit and noise) with OAE suppression findings in Persian speaking 18-25 years old normal adults.

Key words: auditory efferent system, speech-ABR, speech perception in noise, dichotic hearing, sound localization in noise, OAE suppression.

*کلیه منابع مورد استفاده در چکیده، در متن پروپوزال ذکر شده اند.

الیاف دستگاه وایران شنوایی^۱ به موازات الیاف دستگاه آوران شنوایی^۲ در تمام طول مسیر عصبی دستگاه شنوایی، شناسایی شده‌اند و عملکردهای مختلفی نیز برای دستگاه وایران شنوایی مطرح شده است (Pickles. 2008, Ryugo et al. 2011). اما برخلاف دستگاه آوران شنوایی که از سطوح محیطی دستگاه شنوایی تا مرکزی ترین سطوح آن توسط آزمون‌های رفتاری، فیزیولوژیک و الکتروفیزیولوژیک مختلف به صورت سابجکتیو (ذهنی، با همکاری آزمودنی) و آبجکتیو (عینی، بدون نیاز به همکاری فعال آزمودنی) مورد توجه قرار گرفته است، توجه کمتری به بررسی دستگاه وایران شنوایی شده است که علت آن را پیچیدگی مسیرهای تشریحی و چرخه‌های عصبی موجود در مسیر وایران ذکر کرده‌اند (Ryugo et al. 2011).

دستگاه وایران شنوایی از لحاظ تشریحی به دو بخش سَری^۳ و دمی^۴ تقسیم می‌شود که بخش سَری شامل قسمت‌های بالای ساقه مغز و بخش دمی آن مربوط به سطوح پایین تر ساقه مغز می‌گردد. بخش سَری کمتر مورد بررسی قرار گرفته و ساختار و عملکرد آن در انسان به خوبی مشخص نیست. عموم مطالعات انجام شده در حیثه دستگاه وایران شنوایی، محدود به بررسی دسته زیتونی-حلزونی داخلی^۵ (MOCB) در سطح تحتانی ساقه مغز است (Rasmussen. 1946, Andersen et al. 1980, Khalifa et al. 2001, Suga et al. 2002, Perrot et al. 2006). جهت بررسی این بخش و چرخه رفلکسی دسته زیتونی-حلزونی داخلی از پاسخ فیزیولوژیک OAE^۶، به صورت ثبت OAE suppression استفاده می‌گردد (Collet et al. 1990, Berlin et al. 1993, Guinan. 2006, John and Guinan. 2014). استفاده از OAE suppression جهت بررسی دستگاه وایران، محدودیت‌های نظری و بالینی خاص خود را دارد. اول آنکه براساس مطالعات صورت پذیرفته این آزمون از لحاظ تشریحی، تنها مسیر MOCB به سمت سلول‌های مویی خارجی را بررسی می‌کند لذا با توجه به چرخه‌های موجود در مسیر وایران دستگاه شنوایی (Ryugo et al. 2011)، نمیتوان نتایج حاصل از آن را به تمامی سطوح دستگاه وایران شنوایی تعمیم داد و بررسی مجزای هر قسمت از مسیر وایران شنوایی مانند بررسی‌های مجزای هر قسمت از مسیر آوران شنوایی (شامل کاربرد آزمون‌های الکتروفیزیولوژیک LLR, MLR, ABR, ECoChG جهت بررسی سطوح مختلف) می‌تواند حائز اهمیت باشد از لحاظ بالینی نیز کاربرد OAE suppression در انواع کم شنوایی‌های انتقالی و هرگونه اختلال در مسیر انتقال هوایی، مانند جرم گوش، عفونت و اتیت دچار محدودیت کاربرد است (Hall. 2000) و از سوی دیگر مقدار بسیار کم کاهش دامنه OAE با ارسال نویز به گوش

^۱ Auditory Efferent System

^۲ Auditory Afferent System

^۳ Rostral

^۴ Caudal

^۵ Medial Olivocochlear Bundle

^۶ Otoacoustic Emission

دگرسو که منجر به ثبت OAE suppression می‌گردد، یعنی حدود یک دسی‌بل (Velenovsky. 2008)، خود یکی دیگر از محدودیت‌های بالینی کاربرد OAE suppression است.

مشارکت دستگاه و ابران شنوایی در بسیاری از مهارت‌های شنوایی از جمله درک گفتار در حضور نویز، شنوایی دایکوتیک، مکان‌یابی در حضور نویز، عملکردهای برتر موسیقیدانان و افراد دوزبانه در برخی آزمون‌های شنوایی از سوی محققان مورد توجه و اشاره قرار گرفته است (Kumar, Vanaja. 2004, de Boer, Thornton. 2008, Garinis. 2008, Markevych. 2011, Kerber. 2012, Andeol. 2011.) اهمیت برخی مهارت‌های شنوایی ذکر شده همچون درک گفتار در حضور نویز، مکان‌یابی و شنوایی دایکوتیک در زندگی روزمره و نقش تأیید شده دستگاه و ابران شنوایی به عنوان یکی از زیرساخت‌های این مهارت‌ها و از سوی دیگر نقص در این مهارت‌ها، در بسیاری از گروه‌ها مانند کودکان، بزرگسالان و سالمندان دچار اختلالات پردازش شنوایی مرکزی (CAPD^Y) (Wieheigen, Musiek. 2008)، مبتلایان به اختلال توجه و بیش‌فعالی (ADHD^A) و طیف اوتیسم (Autism) (Danesh, Waffa. 2012)، مبتلایان به نارساختوانی (Dyslexia) و ضایعات ویژه زبانی (SLI³) (Canal. 2013)، شناخته شده است ولی آزمون آجکتیو کارا برای بررسی تأثیر بخش سری دستگاه و ابران شنوایی بر این مهارت‌ها، وجود نداشته است و تنها آزمون فیزیولوژیک قابل استفاده OAE suppression بوده است که صحت عملکرد سطح دمی دستگاه و ابران شنوایی را تا حدی تعیین می‌کرده است.

در طرح تحقیقاتی فعلی، که با هدف مطالعه سطوح سری دستگاه و ابران شنوایی ارائه گردیده است، از طریق الگوسازی و تعیین همبستگی بین نتایج آزمون‌های رفتاری مرتبط با عملکرد دستگاه و ابران شنوایی (شامل درک گفتار در حضور نویز، شنوایی دایکوتیک با توجه تقسیم شده - متمرکز و مکان‌یابی صوت در حضور نویز) با نتایج آزمون speech-ABR در حضور نویز، اهمیت مسیرهای وابرانی سطوح رأسی ساقه مغز و مغز میانی در پردازش‌های شنوایی مورد بررسی قرار می‌گیرد و ضمناً پارامترهای تحریکی - ثبتي و معیارهای تشخیصی احتمالی مناسب برای کاربرد بالینی آزمون speech-ABR در حضور نویز، جهت بررسی سطوح سری دستگاه و ابران شنوایی نیز تعیین می‌شود. علت انتخاب این آزمون برای بررسی سطوح سری دستگاه و ابران شنوایی، این بوده است که براساس نتایج مطالعات انجام شده، پاسخ‌های MLR، LLR و P300 در سطوح تالامیک و قشری، تحت تأثیر توجه، حافظه و دیگر مهارت‌های شناختی سطوح بالا قرار می‌گیرند و امکان حذف این عوامل مداخله‌گر جهت بررسی سطوح سری دستگاه و ابران شنوایی وجود ندارد (Schochat. 2012). علاوه بر تداخل عوامل شناختی، به علت ورودی‌های و ابران بسیار به کولیکولوس تحتانی و سطوح فوقانی ساقه مغز، به نظر می‌رسد امکان بررسی سطوح سری دستگاه و ابران شنوایی با حداقل مداخلات شناختی در این سطح امکان‌پذیر باشد. با توجه به مطالعات صورت گرفته، در مورد ویژگی‌های پاسخ

^Y Central Auditory Processing Disorder

^A Attention Disorder/ Hyperactivity Disorder

³ Specific Language Impairment

speech-ABR، این پاسخ که در ثبت آن از محرکات گفتاری استفاده می‌شود و این خود باعث شبیه سازی بیشتر عملکرد ساقه مغز در شرایط زندگی واقعی نسبت به محرکات کلیک و تون برست است (برتری این آزمون نسبت به ABR مرسوم)، قابلیت بالایی برای نمایش تأثیرات مراکز بالای شنوایی بر پاسخ‌های سطوح پایین‌تر را دارد و برای بررسی عملکرد دستگاه و ابران شنوایی در شرایط دنیای واقعی، گزینه مناسبی بوده و فرضیه پژوهش فعلی مبنی بر مناسب بودن این پاسخ جهت بررسی سطوح سری دستگاه و ابران شنوایی را تقویت می‌کند. انتظار می‌رود فعالیت دستگاه و ابران شنوایی جهت جداسازی محرک گفتاری از نویز زمینه، در شرایط تحریکی و ثبتي ویژه‌ای، در سطح ساقه مغز مشاهده گردد.

۲) بیان مسئله:

بیشتر مطالعات دستگاه شنوایی بر مسیرهای صعودی یا آوران شنوایی تمرکز داشته و دارند. اما با توجه به تأثیر مغز و شناخت بر پردازش‌های شنوایی، مشخص شده است تارهای عصبی مسیرهای نزولی یا و ابران که به موازات مسیرهای صعودی در دستگاه شنوایی وجود دارند، نقش اساسی در پردازش‌های شنوایی اعمال می‌کنند (Kraus.2009, Kraus. 2010, Markevych.) (2014, Srikanta et al, 2012, de Boer et al, 2011). کشف این واقعیت که دستگاه عصبی مرکزی پیام‌هایی را به سمت هسته‌ها و گیرنده‌های شنوایی در سطوح مختلف ارسال می‌دارد (Rasmussen)، تحولی در نگاه به دستگاه شنوایی ایجاد کرد و باعث طرح نظریه "کنترل مرکزی ورودی‌های حسی" شد که براساس آن سطوح بالای پردازشی مانند مغز، قادر به کنترل یا حداقل دستکاری در سیگنال‌های رسیده از اندام‌های حسی و مسیر آوران هستند (Ryugo, 2008). در دستگاه شنوایی نیز به نظر می‌رسد سازوکارهای پیشنهاد^{۱۰} که در مسیر آوران رخ می‌دهند، به تنهایی برای شناسایی محرکات شنوایی پیچیده در محیط‌های اکوستیک متغیر در زندگی روزمره و به ویژه شرایط شنوایی پرچالش، کافی نیستند. شنوایی فرآیندی پویا است که در طی آن تعامل بین اطلاعات مسیر آوران و عملکردهای شناختی سطوح بالاتر، که از طریق دستگاه و ابران در سطوح مختلف دستگاه شنوایی اعمال می‌گردند، منجر به شناسایی دقیق اشیای شنوایی^{۱۱} می‌شود (Schochat, 2012). لذا ترکیبی از پردازش‌های بالانورد^{۱۲} همراه با پردازش‌های پایین‌نورد^{۱۳}، که شامل اعمال فرآیندهای اصلاحی یا کنترلی مراکز سطوح بالاتر دستگاه شنوایی بر عملکردهای بخش‌های محیطی‌تر دستگاه شنوایی از طریق مسیرهای و ابران شنوایی هستند، منجر به درک شنوایی می‌شوند.

به طور کلی دستگاه و ابران شنوایی از لحاظ عملکردی، نقش به‌سزایی در بهبود پردازش‌های شنوایی و تقویت پاسخ به محرکات مهم برای جاندار دارد (Ryugo, 2008). از جمله مهمترین مهارت‌های شنوایی که محققان تأثیر دستگاه و ابران شنوایی را در

^{۱۰} Feed forward

^{۱۱}auditory objects

^{۱۲} Bottom- Up

^{۱۳}Top- Down

رخداد آنها ذکر کرده‌اند می‌توان به درک گفتار در حضور نویز (Kumar, Vanaja. 2004, de Boer, Thornton. 2008)، توجه شنوایی انتخابی (Markevych. 2011, Garinis. 2008) و مکان‌یابی صوتی (Andeol. 2011) اشاره کرد. البته عموم این مطالعات به بررسی سطوح دمی دستگاه و ابران شنوایی در پردازش‌های شنوایی پرداخته‌اند و بیشتر، بررسی‌های MOCB و نقش آن در رخداد این مهارت‌ها با استفاده از آزمون OAE suppression را مدنظر قرار داده‌اند اما آزمون معتبری برای بررسی سطوح سَری دستگاه و ابران شنوایی و تعیین تأثیر این سطوح بر مهارت‌های شنوایی، در دسترس نبوده است و تأثیر این بخش از دستگاه و ابران شنوایی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. در این مطالعه امکان استفاده از آزمون speech-ABR در حضور نویز و میزان همخوانی نتایج حاصله از این آزمون الکتروفیزیولوژیک با آزمون‌های رفتاری که مهارت‌های شنوایی وابسته به صحت دستگاه و ابران شنوایی، به ویژه در سطوح ساقه مغز و بالاتر، را بررسی می‌کنند مورد توجه قرار دارد.

"آزمون پاسخ‌های شنوایی ساقه مغز با محرکات گفتاری" یا speech-ABR، به عنوان شاخص زیستی پردازش شنوایی، طراحی و ارائه شده است. این آزمون به نحوه رمزگشایی محرکات گفتاری از جمله هجای /da/ در سطح ساقه مغز می‌پردازد (Anderson et al. 2013). اهمیت کاربرد محرکات گفتاری در بررسی دستگاه شنوایی با توجه به اینکه پردازش‌های شنوایی در زندگی روزمره عموماً بر محرکات گفتاری رخ می‌دهند، بارز می‌گردد. با توجه به همراهی مسیرهای آوران و و ابران در سطوح مختلف دستگاه شنوایی، لذا speech-ABR تصویری از پردازش‌های و ابران و تأثیرات مسیرهای پایین‌نورد در پردازش شنوایی محرکات گفتاری نیز می‌باشد (Ahadi et al. 2014).

در مطالعه‌ای که به منظور بررسی تأثیر مهارت و دستگاه و ابران بر پاسخ‌های فیزیولوژیک و الکتروفیزیولوژیک محیطی تا مرکزی دستگاه شنوایی انجام شد، در مقایسه با پاسخ‌های شنوایی ساقه مغز عدم تغییر یا تغییر ناچیز پاسخ‌ها در سطوح مرکزی تر شامل پاسخ‌های ثبت شده تالامیک و قشری به دنبال ارائه نویز دگرسو مشاهده شد که محققان این یافته را ناشی از تأثیر بارز توجه و دیگر پردازش‌های شناختی بر پاسخ‌های شنوایی رأسی تر دانسته‌اند (Schochat. 2012). بنابراین به نظر می‌رسد پاسخ‌های الکتروفیزیولوژیک در سطح ساقه مغز علاوه بر اینکه ویژگی عینی بودن پاسخ و نیاز به حداقل همکاری آزمودنی را دارا هستند و در نتیجه قابلیت استفاده در کودکان و گروه‌های سخت آزمون را دارا می‌باشند از سوی دیگر ثبت آنها کمتر تحت تأثیر توجه، حافظه و دیگر پردازش‌های شناختی است و می‌توانند گزینه انتخابی برای بررسی دستگاه و ابران شنوایی باشند. با توجه به مطالعات صورت گرفته، در مورد ویژگی‌های پاسخ speech-ABR، به نظر می‌رسد این پاسخ که در ثبت آن از محرکات گفتاری استفاده می‌شود و این خود باعث شبیه سازی بیشتر عملکرد ساقه مغز در شرایط زندگی واقعی نسبت به محرکات کلیک و تون برست است، قابلیت بالایی برای نمایش تأثیرات مراکز بالای شنوایی بر پاسخ‌های سطوح پایین‌تر را دارد و برای بررسی عملکرد دستگاه و ابران شنوایی در شرایط دنیای واقعی و آزمون‌های رفتاری شنوایی، گزینه مناسب‌تری است. تجربیات شنوایی در طول زندگی (Skoee et al. 2015)، یادگیری (Anderson. 2014)، اختلالات پردازش شنوایی مرکزی (Nicol, Kraus. 2011) اختلالات زبانی مانند نارساخوانی (Dyslexia) (Chandrasekaran. 2009)، اختلالات ارتباطی مانند اوتیسم

(Autism)(Russo, 2009) و ... هرکدام، تأثیر خود را به شکل الگویی خاص در پاسخ‌های speech-ABR نشان داده‌اند و این در حالی است که براساس مطالعات ذکر شده در قسمت مقدمه، اختلالات مسیر وایران شنوایی حداقل در سطوح دمی در برخی از آزمودنی‌ها، در مبتلایان به اختلالات پردازش شنوایی مرکزی، اختلالات یادگیری، اختلالات توجهی، اوتیسم و نارساخوانی نیز گزارش شده است. با توجه به نتایج مطالعات و دلایل ذکر شده، آزمون speech-ABR با شرایط تحریکی و ثبتي ویژه، می‌تواند ابزار الکتروفیزیولوژیک مناسبی در جهت تأیید هدف مطالعه فعلی در راستای بررسی قسمت‌های سری دستگاه وایران شنوایی در پردازش‌های شنوایی باشد.

در مجموع، با توجه به شواهد ذکر شده مبنی بر اهمیت عملکردی دستگاه وایران شنوایی و لزوم بررسی عینی این دستگاه از یک سو و توانایی‌های تأیید شده آزمون speech-ABR در بازنمایی تاثیرات مراکز پردازشی سطوح بالاتر بر پاسخ‌های ساقه مغز از سوی دیگر، لذا به نظر میرسد نیاز به بررسی سطوح سری دستگاه وایران شنوایی و ورود به این حیطه وجود دارد و کارایی آزمون speech-ABR و شرایط تحریکی-ثبتي مناسب آن جهت بررسی سطوح وایران شنوایی نیز باید مورد مطالعه قرار گیرد.

۳) اهمیت و ضرورت:

به علت نقش اساسی دستگاه وایران شنوایی در بسیاری از فعالیت‌های شنوایی و چندحسی و نظر به اینکه این دستگاه نیز همانند دستگاه آوران شنوایی، می‌تواند در سطوح مختلف دارای ویژگی‌های متفاوتی باشد، لذا بررسی عملکرد سطوح سری دستگاه وایران شنوایی، می‌تواند جایگاه مهمی در شناخت دقیق‌تر زیرساخت‌های عصبی دخیل در پردازش‌های شنوایی داشته باشد. از سوی دیگر با توجه به اهمیت سطوح سری دستگاه وایران شنوایی، فراهم کردن امکان بررسی عینی سطوح سری دستگاه وایران شنوایی، جایگاه مهمی در مجموعه آزمون‌های شنوایی شناسی خواهد داشت.

در صورت وجود و تأیید کارایی آزمونی برای بررسی نقش سطوح سری دستگاه وایران:

در حیطه پژوهشی می‌توان، ارتباط بسیاری از مهارت‌های شنوایی و میزان وابستگی آنها به صحت عملکرد دستگاه وایران شنوایی را به صورت کمی تعیین کرد، ارزش کاربرد و جایگاه این آزمون را در مجموعه آزمون‌های تشخیصی اختلالات مختلف اعم از اختلالات شنوایی، اختلالات شناختی و اختلالات زبانی مشخص کرد و بسیاری از دریچه‌های پژوهشی جهت بررسی دستگاه وایران شنوایی، ویژگی‌ها و عملکردهای آن در مهارت‌ها و اختلالات مختلف به روی محققان حیطه علوم اعصاب شنوایی گشوده خواهد شد.

در حیطه تشخیصی نیز می‌توان از آزمون تأیید شده (speech-ABR در حضور نویز)، برای بررسی عملکرد سطوح سری دستگاه وایران، بعد از تعیین حساسیت و ویژگی آن در تشخیص اختلالات مختلف توسط پژوهشگران، با توجه به آبجکتیو بودن آن در راستای تأیید تشخیص و همچنین مداخله زودهنگام در اختلالات مربوط به حوزه‌های پردازش شنوایی، شناختی، زبانی و ... در تمامی گروه‌های سنی و افراد سخت آزمون بهره جست.

در حیطه توانبخشی، با توجه به کارآیی بالینی تأیید شده از شیوه‌های توانبخشی پایین نورد در مبتلایان به اختلالات پردازش شنوایی و شناختی، همچنین نقش به سزای دستگاه وایران شنوایی در مداخلات پایین نورد، بنابراین می‌توان از آزمون‌های الکتروفیزیولوژیک برای بررسی دستگاه وایران شنوایی به منظور پیگیری و تعیین اثربخشی شیوه‌های توانبخشی مختلف، تأثیر آنها بر فعالیت دستگاه وایران شنوایی، تعیین زیرساخت‌های عصبی تعیین کننده کارایی یک برنامه توانبخشی و نتیجه آن بر بهبود وضعیت عملکردی افراد بهره جست. با کاربرد این آزمون می‌توان تأثیرات شیوه‌های مختلف توانبخشی را قبل از تظاهر در آزمون‌های رفتاری، در یافته‌های الکتروفیزیولوژیک مبنی بر تأثیرگذاری یا عدم اثربخشی شیوه ای خاص بر عملکرد دستگاه وایران شنوایی و در نتیجه بر مهارت‌های شنوایی وابسته به عملکرد دستگاه وایران شنوایی، بررسی کرد و پیش آگهی مناسبی در مورد نتیجه توانبخشی داشت.

همانگونه که واضح است، تمامی کاربردهای ذکر شده در حیطه‌های پژوهشی، تشخیص بالینی و توانبخشی وابسته به تعیین نقش سطوح سَری دستگاه وایران شنوایی در پردازش‌های شنوایی و تأیید آزمونی خاص جهت بررسی این سطوح می‌باشد که هدف اصلی این پژوهش، تعیین نقش دستگاه وایران و در اختیار قرار دادن آزمونی کارا برای متخصصان شنوایی و علوم شناختی است.

۴) بررسی متون:

در این بخش، مطالعات مربوط به حوزه‌های مختلفی که زیربنای پژوهش حاضر را تشکیل می‌دهند به تفکیک آورده شده است. لازم به ذکر است که مقالات منتشر شده در حیطه بررسی‌های عملکردی سطوح سَری دستگاه وایران شنوایی در انسان بسیار محدود می‌باشد و لذا به برخی مقالات انتشار یافته پیرامون مطالعات ساختار تشریحی دستگاه وایران در نمونه‌های حیوانی و نمونه‌های انسانی، اشاره شده است. به علاوه با توجه به هدف پژوهش و شیوه اجرایی آن، در این قسمت به مقالات مربوط به اهمیت و نقش دستگاه وایران در درک گفتار در حضور نویز، مهارت‌ها شنوایی دایکوتیک و مکان‌یابی در حضور نویز نیز به صورت مجزا پرداخته شده است. در نهایت هم مقالات مربوط به ویژگی‌های آزمون speech-ABR و کاربرد آن در گروه‌های مختلف مورد توجه قرار گرفته‌اند تا نگاهی همه جانبه به اهمیت بررسی سطوح سَری دستگاه وایران شنوایی و علل انتخاب آزمون speech-ABR برای رسیدن به این مهم، ارائه گردد.

"دستگاه وایران شنوایی"

دستگاه شنوایی شامل گیرنده‌های محیطی، هسته‌ها و مراکز شنوایی در سطوح مختلف از حلزون تا قشر شنوایی است که ارتباط این بخش‌ها برای انتقال اطلاعات، از طریق مسیرهای صعودی (آوران) و نزولی (وایران) شنوایی برقرار می‌گردد. مسیرهای وایران دستگاه شنوایی در مقایسه با مسیرهای آوران دستگاه شنوایی کمتر شناخته شده‌اند. دستگاه وایران شنوایی مسئول انتقال

اطلاعات از قشر شنوایی و سطوح تالامیک به سمت ساقه مغز و حلزون است. این مسیر قابل تقسیم به دو بخش اصلی شامل مسیر مرکزگریز^{۱۴} (بخش سری) و دستگاه زیتونی-حلزونی^{۱۵} (بخش دمی) است.

-مسیرهای مرکزگریز (بخش سری) دستگاه و ابران شنوایی

مسیرهای مرکزگریز را می توان به دو زیرمجموعه کورتیکوتالامیک^{۱۶} و کورتیکوکولیکولار^{۱۷} تقسیم کرد (Winer. 2005). مجموعه کورتیکوتالامیک شامل مسیرهای عصبی از کورتکس شنوایی به سمت هسته های اصلی جسم زانویی داخلی^{۱۸} در سطح تالامیک اند (Winer. 2001, Winer. 2005). مجموعه کورتیکوکولیکولار از ورودی های لایه V در کورتکس شنوایی نشأت گرفته و به سمت مغز میانی^{۱۹} و کولیکولوس تحتانی^{۲۰} طی مسیر می کند. در مطالعات حیوانی، تعامل بین تارهای مرکزگریز با تارهای مسیر آوران در سطح کولیکولوس تحتانی نشان داده شده است و لذا کولیکولوس تحتانی که در سطح رأسی ساقه مغز قرار دارد یکی از مراکز اصلی در مسیر و ابران شنوایی می باشد (Mitani et al. 1983). تارهای کورتیکوتالامیک، تنها به جسم زانویی داخلی همان سو می روند درحالی که تارهای کورتیکوکولیکولار، پیام ها را به کولیکولوس تحتانی و هسته های تحت کولیکولوس هر دو طرف ارسال می دارند (Schochat et al. 2012). بخش قابل توجهی از مهارت های شنوایی را ناشی از تأثیر مسیرهای و ابران بر روند پردازش اطلاعات دانسته اند ولی مطالعات انتشار یافته، شیوه ای غیرتهاجمی و قابل کاربرد در انسان را برای بررسی مسیرهای مرکزگریز (سری) دستگاه و ابران شنوایی ارائه نداده اند (Garinis . 2008).

-دستگاه زیتونی-حلزونی (بخش دمی) دستگاه و ابران شنوایی

بالعکس محدودیت اطلاعات و مطالعات منتشر شده در مورد مسیرهای مرکزگریز (بخش سری)، دستگاه زیتونی-حلزونی به خوبی مورد مطالعه قرار گرفته است. بعد از کشف مسیر تشریحی دسته زیتونی-حلزونی^{۲۱} (Rasmussen. 1946)، مطالعات حیوانی بر مطالعه بخش داخلی آن یعنی دسته زیتونی-حلزونی داخلی^{۲۲} تمرکز یافتند. دسته زیتونی-حلزونی داخلی از تارهای بزرگ میلینه شده ای تشکیل شده است که از منطقه مرکزی مجموعه زیتونی فوقانی^{۲۳} به سمت سلول های مویی خارجی در حلزون می روند. در مطالعه بخش دمی دستگاه و ابران شنوایی در انسان، بسیاری از محققان، کاهش پاسخ حلزونی در نتیجه اثر مهاری ناشی از تحریک دسته زیتونی-حلزونی داخلی با نويز دگرسو را نشان دادند (Collet et al. 1990, de ceulaer. 2001,

^{۱۴} Corticofugal

^{۱۵} Olivo-Cochlear

^{۱۶} Cortico-thalamic

^{۱۷} Cortico-collicular

^{۱۸} Medial Geniculate Body (MGB)

^{۱۹} Mid brain

^{۲۰} Inferior Colliculus (IC)

^{۲۱} OlivoCochlear Bundle (OCB)

^{۲۲} Medial OlivoCochlear Bundle (MOCB)

^{۲۳} Superior Olivary Complex (SOC)

(James et al. 2002). براساس یافته‌های این مطالعات، ثبت OAE suppression به عنوان شیوه ای غیرتهاجمی برای بررسی فعالیت دسته زیتونی-حلزونی داخلی و بخش دمی دستگاه و ابران شنوایی، با توجه به شناخت مسیر تشریحی این بخش از دستگاه و ابران شنوایی، مورد استفاده قرار گرفت. عملکرد این بخش از دستگاه و ابران شنوایی به کمک آزمون OAE suppression در بسیاری از مهارت‌های شنوایی و بسیاری از بیماری‌ها از جمله نوروپاتی شنوایی (Starr, 1996)، اختلالات یادگیری (Wiehigen, Musi. 2008, Fernanda et al. 2008)، اختلالات پردازش شنوایی مرکزی (Keilson.1997, Kraus. 2001)، اوتیسم (Danesh, Waff. 2012) و ... مورد مطالعه قرار گرفته است و نتایج این مطالعات نشانگر اختلال در عملکرد بخش دمی دستگاه و ابران شنوایی در تعدادی از افراد مبتلا به اختلالات فوق بوده است.

"نقش دستگاه و ابران شنوایی در درک گفتار در حضور نویز"

یکی از مهمترین عملکردهای دستگاه و ابران شنوایی، نقش آن در تشخیص سیگنال در حضور نویز زمینه‌ای است. با توجه به اینکه اصلی ترین ابزار در دسترس محققان برای بررسی دستگاه و ابران شنوایی، ثبت OAE suppression بوده است و تنها نقش دستگاه زیتونی-حلزونی داخلی^{۲۴} و به عبارتی بخش دمی دستگاه و ابران شنوایی بر افزایش توانایی تمایز سیگنال در حضور نویز زمینه‌ای مورد مطالعه قرار گرفته است. مطالعات حیوانی انجام شده، منجر به ارائه نظریه اثر "ضدپوششی زیتونی-حلزونی داخلی"^{۲۵} گردید. براساس این نظریه، فعالیت دستگاه زیتونی-حلزونی داخلی موجب کاهش پاسخ‌های حلزونی به نویز ممتد گردیده و پاسخگویی بالاتری را به سیگنال‌های اکوستیکی گذرا در حضور نویز زمینه‌ای ایجاد می‌کند (Winslow, Sachs. 1993, Kawase et al. 1988). شیوه بررسی مطالعات انجام شده در حیطه بررسی تأثیر دستگاه و ابران، به ویژه دستگاه زیتونی-حلزونی داخلی، بر توانایی درک سیگنال‌های اکوستیکی و محرکات گفتاری در حضور نویز زمینه‌ای، به دو دسته کلی قابل تقسیم است:

۱- به دنبال آسیب یا قطع تارهای عصبی دستگاه زیتونی-حلزونی داخلی

۲- با بررسی همبستگی بین عملکرد افراد در آزمون‌های سایکواکوستیکی و میزان قدرت دستگاه زیتونی-حلزونی داخلی در مطالعات دسته اول انجام شده در نمونه‌های حیوانی، آسیب دستگاه و ابران زیتونی-حلزونی داخلی در گربه‌ها منجر به کاهش عملکرد تمایزی بین محرکات در حیوان گشت (May et al. 1995)، در مطالعات انسانی نیز قطع عصب دهلیزی و آسیب دستگاه زیتونی-حلزونی داخلی منجر به اختلال درک گفتار در حضور نویز در برخی از بیماران، و نه همه موارد، گردید (Zeng et al. 2000).

^{۲۴} Medial Olivo-Cochlear (MOC)

^{۲۵} Unmasking MOC

در مطالعات دسته دوم که مرتبط با همبستگی ارزیابی‌های سایکواکوستیکی و فعالیت دستگاه زیتونی-حلزونی داخلی هستند با مطالعه عملکرد آزمودنی‌ها در وظایف سایکواکوستیک ساده‌تر مانند شناسایی محرک و تمایز شدتی در حضور نویز زمینه‌ای، آغاز گردید و ارتباط بین یافته‌ها را نشان داد (Micheyl, Collet. 1996, Micheyl C et al. 1997). اما مطالعات مربوط به بررسی همبستگی بین عملکرد دستگاه زیتونی-حلزونی داخلی و مهارت سطح بالایی مثل درک گفتار در حضور نویز، نتایج متفاوتی را گزارش کرده‌اند. تعداد قابل توجهی از مطالعات انجام شده، حاکی از همبستگی مثبت بین میزان مهار ناشی از دستگاه زیتونی-حلزونی داخلی و درک گفتار در حضور نویز بوده‌اند (Giraud et al. 1997, Kumar, Vanaja. 2004, de Boer, Thornton. 2008). این مطالعات در کودکان هنجار (Kumar, Vanaja. 2004) و بزرگسالان هنجار (de Boer, Thornton. 2008) نتایج مشابهی را مبنی بر تأثیر سطوح دمی دستگاه و ابران بر توانایی درک گفتار در حضور نویز، گزارش کردند. اما برخی از مطالعات، ارتباط معناداری را بین این دو متغیر نیافتند (Wanger et al. 2008, Mukari, Mamat. 2008) و چند مورد از مطالعات اخیر، که شیوه‌های ارزیابی دقیقی نیز ارائه داده و معیارهای مشابه با برخی مطالعات قبلی نیز داشتند، حتی همبستگی منفی و تأثیر معکوس عملکرد دستگاه زیتونی-حلزونی داخلی بر توانایی درک گفتار در حضور نویز و عدم ارتباط معنادار در برخی شرایط آزمایشی را گزارش کرده‌اند (de Boer et al. 2012, Stuart, Butler. 2012, Srikanta et al. 2014) بنابر نظر محققان، علت تفاوت‌های ذکر شده در مطالعات این حوزه تا حدی مرتبط با شیوه‌های ارزیابی رفلکس زیتونی-حلزونی داخلی (نسبت سیگنال به نویز مورد استفاده، وظیفه آزمودنی در حین بررسی و ...) و در کنار آن مربوط به ماهیت پیچیده فرآیند درک گفتار در حضور نویز و درگیری فرآیندهای شنیداری و غیر شنیداری مختلف در آن است (Srikanta et al. 2014).

با توجه به یافته مشترک تمامی مقالات در این حوزه مبنی بر تأثیر عملکرد رفلکسی دستگاه زیتونی-حلزونی داخلی بر بهبود نسبت سیگنال به نویز از یک سو و در نظر گرفتن یافته‌های مقالات اخیر مبنی بر عدم مشاهده ارتباط قطعی بین عملکرد دستگاه زیتونی-حلزونی داخلی و درک گفتار در حضور نویز علیرغم بهبود نسبت سیگنال به نویز از سوی دیگر، محققان نقش ساختارهای شنوایی سطوح بالاتر را در نظارت و تغییر عملکرد صرفاً رفلکسی دستگاه زیتونی-حلزونی داخلی و تعیین نحوه عملکرد آن بسته به شرایط شنوایی مختلف ذکر کرده‌اند (de Boer et al. 2012, Srikanta et al. 2014, Guinan. 2014). لذا مطالعات ذکر شده علیرغم تأیید تأثیر دستگاه و ابران شنوایی در بهبود درک سیگنال در حضور نویز، لزوم بررسی و تعیین تأثیر سطوح بالاتر دستگاه و ابران شنوایی را بر فرآیند پیچیده درک گفتار در حضور نویز مطرح کرده‌اند.

"نقش دستگاه و ابران شنوایی در مهارت‌های شنوایی دایکوتیک"

یکی از عملکردهای دستگاه و ابران شنوایی، نقش آن در توجه انتخابی است (Pickles. 2008). توجه انتخابی سازوکاری است که منجر به تخصیص منابع شناختی و تمرکز بر محرکی خاص در حین تصفیه و جداسازی آن در میان محدوده‌ای از محرکات

غیرهدف می‌گردد (Gazzaley. 2012, Alexandre. 2014). در حال حاضر، وظایف "شنوایی دایکوتیک" معیار رفتاری معتبری برای بررسی توجه انتخابی است (Garinis. 2008). توجه انتخابی شنوایی نقش مهمی در وظایف شنوایی دایکوتیک ایفا می‌کند (Bryden et al. 1983).

از سوی دیگر دستگاه و ابران شنوایی نیز نقش مستقیمی در توجه انتخابی دارد. تحقیقات منتشر شده در گربه‌ها (Suga et al. 2000) و در مطالعات انسانی (de Boer, Thorrtton. 2007, Garinis. 2008)، نشانگر تغییر در میزان OAE suppression به دنبال انجام وظایف با توجه متمرکز بوده‌اند. ارتباط معنادار بین عملکرد افراد هنجار در آزمون شنوایی دایکوتیک کلامی و نتایج TEOAE^{۲۶} و OAE suppression نیز در مطالعات نشان داده شده است (Markevych. 2011). محققان این مطالعه بیان می‌کنند با توجه به اینکه آزمون شنوایی دایکوتیک کلامی با توجه تقسیم شده، وظیفه‌ای نیازمند تنظیم مرکزی دقیق است لذا همبستگی بین نتایج آزمون رفتاری دایکوتیک و OAE suppression، تقویت کننده نظریه‌ی کنترل بخش سری دستگاه و ابران شنوایی بر حلزون و تأثیر بر دامنه OAE است. بنابر تأکید محققان این پژوهش‌ها، علیرغم بیان نقش قطعی دستگاه و ابران شنوایی بر آزمون‌های دایکوتیک نیازمند توجه انتخابی، تأیید تأثیر مراکز سری دستگاه و ابران بر فرآیند توجه انتخابی از طریق تأثیر بر فعالیت دسته زیتونی-حلزونی و بهبود انتخاب محیطی محرک مورد نظر، نیازمند پژوهش‌های بیشتری برای شناسایی و بررسی عملکرد بخش سری دستگاه و ابران شنوایی است.

"نقش دستگاه و ابران شنوایی در مکان‌یابی صوت"

گرچه بر اساس مقالات فوق الذکر، یکی از کارکردهای اصلی دستگاه و ابران شنوایی، تمایز و شناسایی سیگنال در حضور نویز زمینه‌ای است اما علاوه بر تمایز و شناسایی صوتی، انسان و بسیاری از جانوران برای اعمال عکس العمل مناسب نسبت به تحریک صوتی شناسایی شده، نیازمند توانایی مکان‌یابی صوت در سکوت و در شرایط پرچالش و نویزی می‌باشند. مکان‌یابی صوت وابسته به نشانه‌های شدتی، زمانی و ویژگی‌های طیفی اصوات رسیده به گوش‌ها می‌باشد (Pickles. 2008) و نیازمند همکاری مراکز عصبی مختلف جهت شناسایی دقیق مکان صوت و همکاری با سایر دستگاه‌های حسی-حرکتی جهت ارسال دستورات لازم است. در مطالعه‌ای که عملکرد مکان‌یابی صوت را در گربه‌های با آسیب دسته زیتونی-حلزونی و گروه شاهد بررسی کرده بود، عملکرد ضعیف تر در گروه آزمودنی تأییدی بر نقش مسیر و ابران شنوایی در مکان‌یابی صوتی بوده است (May et al. 2004). مطالعات انسانی انجام شده در حیطة مکان‌یابی در حضور نویز، نشانگر تأثیر نسبت سیگنال به نویز در دقت مکان‌یابی بوده‌اند و با افزایش شدت نویز یا کاهش نسبت سیگنال به نویز، امتیاز مکان‌یابی آزمودنی‌ها نسبت به شرایط سکوت، روند کاهشی نشان داده است (Good, Gilbey. 1996, Best et al. 2005, Kerber, Seeber. 2012). در سال ۲۰۱۱ مطالعه‌ای با هدف بررسی ارتباط

^{۲۶} Transient Evoked Otoacoustic Emissions

بین توانایی مکان‌یابی صوت در سکوت و در حضور نویز و عملکرد دستگاه و ابران شنوایی در شرایط فیزیولوژیک یعنی در افراد هنجار و فاقد اختلال در دستگاه شنوایی طراحی شد و همبستگی بین توانایی مکان‌یابی صوت در حضور نویز را با میزان دامنه OAE suppression در ۱۸ فرد با شنوایی هنجار مورد مطالعه قرار داد که نتایج همبستگی منفی معناداری را نشان دادند. هرچه پاسخ OAE suppression افراد بزرگتر بود، میزان کاهش عملکرد مکان‌یابی صوت در حضور نویز در مقایسه با سکوت کمتر بوده و در نتیجه افراد با OAE suppression بیشتر، عملکرد بهتری را در مکان‌یابی صوت در حضور نویز نشان دادند (Andeol, 2011).

بنابراین با توجه به منابع موجود، یکی از مهارت‌های شنوایی وابسته به صحت عملکرد دستگاه و ابران شنوایی، توانمندی مکان‌یابی صوت در حضور نویز می‌باشد. علیرغم نقش اساسی هسته‌های ساقه مغز به ویژه مجموعه زیتونی فوقانی در شنوایی دوگوشی و مکان‌یابی صوت، تمام مطالعات منتشر شده معطوف به بخش دمی دستگاه و ابران شنوایی (بررسی رفلکس زیتونی-حلزونی از طریق ثبت OAE suppression) بوده است و تأثیر سطوح سری دستگاه و ابران شنوایی در تعامل با هسته‌های سطوح رأسی ساقه مغز، بر توانمندی مکان‌یابی صوت در حضور نویز، مورد مطالعه قرار نگرفته است.

"آزمون الکتروفیزیولوژیک ^{۲۷}speech-ABR"

محیط شنوایی انسان‌ها شامل مجموعه‌ای از اصوات مختلف با ساختارهای هارمونیک غنی، تفاوت‌های دامنه‌ای پویا و تغییرات طیفی-زمانی سریع است. این پیچیدگی‌ها با رمزگذاری عصبی دقیقی در سطح ساقه مغز شنوایی بازنمایی می‌گردند که این توانایی ناشی از تعامل بین هسته‌های شنوایی در مسیرهای آوران و ابران است (Kraus, 2010). در ساقه مغز، دو دسته پاسخ به نام پاسخ‌های گذرا و پاسخ‌های پایدار، از لحاظ وابستگی زمانی به محرک، قابل تعریف‌اند. الگوهای گذرا و غیرمتناوب محرکات، پاسخ‌های گذرا را برمی‌انگیزانند و پاسخ‌های پایدار ناشی از الگوهای متناوب و پرپودیک در محرکات هستند که پردازش محرکات گفتاری نیازمند هر دو نوع پاسخ است. پاسخ‌های ساقه مغز را می‌توان با استفاده از الکترودهای جمجمه‌ای و ثبت فعالیت همزمان نورون‌ها در سطح ساقه مغز جمع‌آوری کرد. با توجه به عینی بودن و عدم نیاز به مشارکت فعال آزمودنی در این روش، آن را ابزاری مناسب برای کاربرد بالینی جهت بررسی عملکرد دستگاه شنوایی دانسته‌اند. کاربرد آزمون مرسوم ABR با استفاده از محرکات کلیک و تون برست، قادر به بررسی توانایی دستگاه شنوایی در تعامل با محرکات دنیای واقعی مثل موسیقی و گفتار نبوده و تنها پاسخ‌های گذرای ساقه مغز را ثبت می‌کرد (Johnson et al. 2008). از سال ۱۹۸۰ محققان علوم اعصاب شنوایی، شروع به کاربرد محرکات پیچیده و گفتاری در ارزیابی پاسخ‌های شنوایی ساقه مغز کردند (Greenberg, 1980) و در حال حاضر طیف وسیعی از الگوهای طیفی و زمانی در قالب اصوات مختلف برای بررسی پاسخ‌های شنوایی در سطح ساقه مغز و مغز میانی

^{۲۷} Auditory Brainstem Response (ABR)

به کار می‌روند که از این میان، بسیاری از مطالعات روی ساختارهای تک هجایی همخوان-واکه تمرکز داشته‌اند (Wible et al. 2009, Banai et al. 2009, Russo et al. 2005, Kraus, Nicol. 2004, Musacchia et al. 2008) و در حضور نویز زمینه‌ای (Russo et al. 2005, Parbery-Clark et al. 2012) انجام شده‌اند.

در حیطه کاربردی نیز آزمون speech-ABR یا complex-ABR، برای ارزیابی تأثیرات تمرین و توانبخشی شنوایی (Sung et al. 2008)، ارزیابی تغییرات پاسخ‌های ساقه مغز در طول زندگی (Johnson et al. 2008, Buri et al. 2009) و ارزیابی پاسخ‌ها در گروه‌های مختلفی از جمله در موسیقیدانان (Musacchia et al. 2008, Kraus et al. 2009, Parbery-Clark et al. 2012, Kraus, Anderson. 2014)، در افراد دوزبانه (Krizman et al. 2014)، کودکان مبتلا به نارساخوانی، اوتیسم و اختلالات پردازش شنوایی (Banai et al. 2007, Banai et al. 2009, Chandrasekaran et al. 2009, Parbery-Clark et al. 2009)، اختلالات پردازش گفتار در حضور نویز (Anderson, Kraus. 2011) مورد مطالعه قرار گرفته است. نتایج تمامی این مطالعات حاکی از تغییر پاسخ‌های ساقه مغز و مغز میانی به دنبال یادگیری مهارت‌های شنوایی یا اختلالات پردازش شنوایی بوده و نشانگر آن است که پردازش‌های تحت قشری بسیار مرتبط با عملکردهای شناختی افراد است و احتمالاً این امر ناشی از عملکرد مسیرهای مرکزگرم می‌باشد که میزان این ارتباطات و ابرانی حتی بیشتر از میزان ارتباطات آورانی نیز بیان شده است (Kraus, Banai. 2007, Banai, Kraus. 2008, Tzounopoulos, Kraus. 2009, Kraus. 2010). ویژگی عینی بودن این آزمون الکتروفیزیولوژیک در کنار نتایج کسب شده که نشانگر توانایی آزمون speech-ABR در نمایش تأثیر پردازش‌های بالانورد و پایین‌نورد در سطح ساقه مغز و مغز میانی بودند، منجر به توسعه کاربرد این آزمون نوپا و جوان، به عنوان شاخص زیستی پردازش شنوایی (با طراحی و ساخت شرکت Natus Medical تحت عنوان Biomark) گردید.

در طرح تحقیقاتی فعلی، که با هدف مطالعه سطوح سری دستگاه و ابران شنوایی و اهمیت آن در پردازش‌های شنوایی ارائه گردیده است، از آزمون speech-ABR در حضور نویز به عنوان ابزاری عینی و قابل کاربرد در اختلالات پردازش شنوایی و برای گروه‌های سنی مختلف (بنابر مطالعات بیان شده) استفاده خواهد شد. در طی این پژوهش، پارامترهای تحریکی، ثبتي و معیارهای تشخیصی مناسب برای کاربرد این آزمون جهت بررسی سطوح سری دستگاه و ابران شنوایی از طریق مدلسازی و تعیین همبستگی بین نتایج آزمون speech-ABR در حضور نویز با آزمون‌های سایکواکوستیک مرتبط با عملکرد دستگاه و ابران شنوایی، که به توضیح مطالعات آنها پرداخته شد شامل درک گفتار در حضور نویز، شنوایی دایکوتیک با توجه تقسیم شده - متمرکز و مکان‌یابی صوت در حضور نویز، نیز تعیین خواهند شد.

۵) اهداف پژوهش:

الف) هدف کلی:

- کاربرد پاسخ‌های شنوایی ساقه مغز به محرکات گفتاری در حضور نویز جهت بررسی بخش سری دستگاه و ابران شنوایی

ب) اهداف اختصاصی:

- تعیین دامنه و زمان نهفتگی امواج speech-ABR (V,A,C,D,E,F,O) در سکوت، در گوش راست و چپ آزمودنی‌ها
- تعیین دامنه و زمان نهفتگی امواج speech-ABR (V,A,C,D,E,F,O) در حضور نویز همان سو (SNR: +10/ 0/ -10)، در گوش راست و چپ آزمودنی‌ها
- تعیین دامنه و زمان نهفتگی امواج speech-ABR (V,A,C,D,E,F,O) در حضور نویز دگر سو (SNR: +10/ 0/ -10)، در گوش راست و چپ آزمودنی‌ها
- تعیین دامنه و زمان نهفتگی امواج speech-ABR (V,A,C,D,E,F,O) در حضور نویز دوگوشی (SNR: +10/ 0/ -10)، در گوش راست و چپ آزمودنی‌ها
- تاثیر نویز بر مقادیر دامنه و زمان نهفتگی امواج speech-ABR (V,A,C,D,E,F,O) (همان سو/ دگر سو/ دوگوشی) و (SNR: +10/ 0/ -10)، در گوش چپ و راست در آزمودنی‌ها
- تعیین مقادیر OAE suppression در گوش راست و چپ در آزمودنی‌ها
- تعیین همبستگی یافته‌های آزمون speech-ABR در حضور نویز با مقادیر OAE suppression در گوش چپ و راست آزمودنی‌ها
- تعیین امتیاز آزمون رفتاری درک گفتار در حضور نویز، در گوش راست و چپ آزمودنی‌ها
- تعیین همبستگی یافته‌های آزمون speech-ABR در حضور نویز و مقادیر OAE suppression در گوش چپ و راست با امتیازات آزمون رفتاری درک گفتار در حضور نویز در آزمودنی‌ها
- تعیین امتیاز آزمون رفتاری دایکوتیک هجای بی معنی با توجه شنوایی تقسیم شده و متمرکز در گوش راست و چپ آزمودنی‌ها
- تعیین همبستگی یافته‌های آزمون speech-ABR در حضور نویز و مقادیر OAE suppression در گوش چپ و راست با امتیازات آزمون رفتاری دایکوتیک هجای بی معنی با توجه شنوایی تقسیم شده و متمرکز در آزمودنی‌ها
- تعیین امتیاز آزمون رفتاری مکان‌یابی در حضور نویز (تحت هدفون) در آزمودنی‌ها
- تعیین همبستگی یافته‌های آزمون speech-ABR در حضور نویز و مقادیر OAE suppression در گوش چپ و راست با امتیازات آزمون رفتاری مکان‌یابی در حضور نویز در آزمودنی‌ها
- تعیین همبستگی یافته‌های آزمون speech-ABR در حضور نویز (همان سو/ دگر سو/ دوگوشی) و (SNR: +10/ 0/ -10)، با مقادیر OAE suppression و امتیازات آزمون‌های رفتاری (درک گفتار در حضور نویز، دایکوتیک هجای بی معنی در توجه تقسیم شده و متمرکز و مکان‌یابی در حضور نویز) در گوش چپ و راست آزمودنی‌ها براساس الگو آماری مورد نظر در پژوهش.

ج) اهداف کاربردی:

هدف کاربردی این پژوهش، کمک به بررسی عملکرد بخش سری دستگاه وبران شنوایی با استفاده از آزمون speech-ABR در حضور نویز است که از طریق الگوسازی‌های آماری و بررسی همبستگی چندگانه بین یافته‌های این آزمون با نتایج آزمون‌های رفتاری مرتبط با عملکرد دستگاه وبران شنوایی بررسی می‌گردد که در صورت تأیید امکان کاربرد speech-ABR در حضور نویز به عنوان شاخصی الکتروفیزیولوژیک جهت بررسی دستگاه وبران شنوایی، می‌توان از آن در حیطه تشخیص و بررسی روند توانبخشی در مبتلایان به اختلال در پردازش‌های شنوایی، زبانی و شناختی استفاده کرد.

۶) سوال‌ها و فرضیه‌ها:

- ارایه نویز (همان سو/ دگرسو/ دوگوشی) موجب افزایش زمان نهفتگی و کاهش دامنه در امواج (V,A,C,D,E,F,O) speech-ABR می‌گردد.
- کاهش نسبت سیگنال به نویز موجب افزایش زمان نهفتگی و کاهش دامنه در امواج speech-(V,A,C,D,E,F,O) ABR می‌گردد.
- بین یافته‌های آزمون speech-ABR در حضور نویز و نتایج آزمون رفتاری درک گفتار در حضور نویز، همبستگی وجود دارد.
- بین یافته‌های آزمون speech-ABR در حضور نویز و نتایج آزمون رفتاری دایکوتیک هجای بی معنی در شرایط توجه متمرکز به راست و چپ، همبستگی وجود دارد.
- بین یافته‌های آزمون speech-ABR در حضور نویز و نتایج آزمون رفتاری مکان‌یابی در حضور نویز، همبستگی وجود دارد.
- بین یافته‌های آزمون speech-ABR در حضور نویز و نتایج آزمون فیزیولوژیک OAE suppression، همبستگی وجود دارد.
- بین یافته‌های آزمون OAE suppression با نتایج آزمون‌های رفتاری (درک گفتار در حضور نویز، دایکوتیک هجای بی معنی در توجه تقسیم شده و متمرکز و مکان‌یابی در حضور نویز)، همبستگی وجود دارد.
- مناسب بودن آزمون speech-ABR در حضور نویز، براساس نتایج مدل آماری مورد استفاده، جهت بررسی دستگاه وبران شنوایی تأیید می‌گردد.

۷) استفاده کنندگان از نتیجه پایان نامه

- گروه‌های آموزشی شنوایی شناسی در دانشکده‌های توانبخشی

- گروه‌های آموزشی و موسسات پژوهشی علوم اعصاب و علوم شناختی
- کلیه مراکز ارائه دهنده خدمات تشخیصی - توانبخشی شنوایی شناسی و علوم اعصاب شنوایی

۸) جنبه‌ی جدید بودن و نوآوری طرح در چیست؟

- تاکنون آزمونی برای بررسی سطوح سَری دستگاه وایران شنوایی مطرح نشده است.
- مطالعه ای مبنی بر ساخت و بررسی آزمون مکان‌یابی صوتی در حضور نویز (تحت هدفون)، که نیازمند تجهیزات کمتری است و اجرای آسان تری نسبت به روش های بررسی میدان باز دارد، ارائه نگردیده است.
- بررسی عینی و کمی نقش سطوح سَری دستگاه وایران در پردازش مکان‌یابی در حضور نویز صورت پذیرفته است.
- بررسی عینی و کمی نقش سطوح سَری دستگاه وایران در پردازش دایکوتیک با توجه تقسیم شده و متمرکز صورت پذیرفته است.

۹) روش شناسی تحقیق:

عنوان مطالعه :

"کاربرد پاسخ‌های شنوایی ساقه مغز به محرکات گفتاری در حضور نویز جهت بررسی بخش سَری دستگاه وایران شنوایی"

نوع مطالعه:

تحقیق بنیادی-کاربردی، اجرا به صورت مقطعی-تحلیلی

جامعه، نمونه آماری و روش نمونه گیری:

جامعه مورد مطالعه، جوانان هنجار ۱۸ تا ۲۵ ساله فارسی زبان‌اند. نمونه‌گیری به شیوه تصادفی از میان جامعه در دسترس صورت می‌پذیرد. نمونه آماری مورد بررسی در مرحله اول، ۱۰ نفر از جوانان ۱۸ تا ۲۵ ساله از میان دانشجویان دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی و مراجعه کنندگان به بیمارستان رفیده و مرکز اخوان که دارای معیارهای ورود به مطالعه حاضر باشند، خواهد بود. پس از تحلیل اولیه داده ها و تعیین ضریب همبستگی چندگانه، تعداد نهایی آزمودنی ها تعیین می گردد. (به علت عدم وجود مطالعه مشابه و عدم دسترسی به داده های آماری و ضرایب همبستگی مورد نیاز).

معیارهای ورود:

- محدوده سنی ۱۸ تا ۲۵ سال.
 - محدوده شنوایی هنجار
- (میانگین آستانه های راه هوایی در فرکانس های ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز کمتر از ۲۰ دسی بل) در دو گوش.

- وضعیت هنجار گوش میانی (تمپانومتري نوع A، وجود رفلکس اکوستیک در فرکانس های ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز)
- وجود پاسخ ABR هنجار در دو گوش
- توانایی همکاری در انجام آزمون‌ها
- عدم استفاده از داروهای اعصاب، ضربه به سر، صرع و تشنج، سابقه اختلالات رشدی و رفتاری
- برتری دست راست
- فارسی زبان بودن (عدم چندزبانگی)
- فاقد تجربه حرفه ای موسیقایی (با توجه به اثرات آن بر آزمون‌های رفتاری و speech-ABR)

معیارهای خروج:

- عدم توجه و تمرکز کافی در اجرای هر یک از آزمون‌های رفتاری.
- عدم تمایل فرد به ادامه شرکت در پژوهش در هر مرحله ای.

روش جمع آوری داده‌ها (ابزار):

- فرم مشخصات و سوابق پزشکی فردی
- مصاحبه پیرامون سوابق نورولوژیک و روانشناختی (از سوی محقق، جهت رد اختلالاتی نظیر صرع، آلزایمر، افسردگی و ...)
- پرسشنامه ادینبورگ (جهت بررسی برتری راست دستی)
- برگه ثبت نتایج اتوسکوپی و تمپانوگرام (دستگاه Zodiac 901/ Madsen)
- برگه ادیوگرام (دستگاه Orbiter 922/ Madsen)
- برگه ثبت نتایج ABR (دستگاه Biologic- AEP Navigator Pro)
- ثبت OAE و تعیین مقدار OAE suppression (دستگاه ILO)
- فرم‌های ثبت نتایج آزمون‌های رفتاری (درک گفتار در حضور نویز، مکان‌یابی، دایکوتیک هجای بی معنی که همگی با استفاده از لپ تاپ و هدفون کالیبره شده برای آزمودنی‌ها ارائه می‌گردند)
- برگه ثبت نتایج speech-ABR با نسبت‌های سیگنال به نویز متفاوت و نحوه ارائه نویز (همان سو/ دگرسو/ دوگوشی) (دستگاه Biologic- AEP Navigator Pro)

متغیرها:

نحوه (ابزاراندازه گیری)/مقیاس	تعریف نظری/کابردی	مقیاس متغیر (کیفی / کمی)	نوع متغیر (مستقل/وابسته)	نام متغیر
شدت نویز و سیگنال هر دو برحسب دسی بل / تنظیم نویز به نحوی که میزان این نسبت‌ها +۱۰ و ۰ و -۱۰ گردد	تعیین نسبت شدت سیگنال تقسیم بر شدت نویز	کیفی- اسمی	مستقل	نسبت سیگنال به نویز در s-ABR (+10/0/-10)
-	ارائه نویز در گوش تحریکی یا گوش مقابل به تحریک یا در هر دو گوش	کیفی- اسمی	مستقل	شیوه ارائه نویز در s-ABR (همان سو/ دگرسو/ دوگوشی)
انجام آزمون / گزارش برحسب میلی ثانیه	فاصله زمانی بین رخداد هر قله و مبدأ زمانی (Hall. 2008)	کمی- پیوسته	وابسته	زمان نهفتگی امواج s-ABR (در نسبت‌های سیگنال به نویز و شیوه‌های ارائه مختلف)
انجام آزمون / گزارش برحسب میکرو ولت	فاصله بین هر قله و خط مرجع (Hall. 2008)	کمی- پیوسته	وابسته	دامنه امواج s-ABR (در نسبت‌های سیگنال به نویز و شیوه‌های ارائه مختلف)
انجام آزمون دایکوتیک هجای بی معنی / درصد پاسخ‌های درست	توانایی شخص در بازشناسی هجاهای دایکوتیک (AAA. 2010)	کمی- گسسته	مستقل	امتیاز بازشناسی دایکوتیک هجای بی معنی (با توجه تقسیم شده/ با توجه متمرکز)
اشاره کردن به شماره تصویر جایگاه صوت / درصد پاسخ‌های درست	تعیین جهت منبع صوت (Gelfand. 2004)	کمی- گسسته	مستقل	امتیاز آزمون مکان‌یابی (در سکوت/ در حضور نویز)
انجام آزمون گفتاردر سکوت و نویز/برحسب درصد پاسخ‌های درست	توانایی فرد در درک/بازشناسی واژه (AAA. 2010)	کمی- گسسته	مستقل	امتیاز درک گفتار (در سکوت/ در حضور نویز)
تفاوت دامنه پاسخ OAE در شرایط سکوت و نویز / دسی بل	میزان کاهش دامنه OAE به دنبال ارائه نویز (Hall. 2008)	کمی- پیوسته	مستقل	میزان OAE-suppression
-	امتیازات تمامی آزمون‌ها به تفکیک گوش مورد ارزیابی ثبت خواهند گردید	کیفی- اسمی	مستقل	گوش (چپ/ راست)
-	(مذکر یا مونث)	کیفی- اسمی	مستقل	جنسیت (مونث/ مذکر)

تعریف واژگان و مفاهیم:

- دستگاه وایبران شنوایی/ Efferent Auditory System
مجموعه ای از نورون‌ها و تارهای عصبی که ایمپالسهای مناطق کورتیکال و سطوح بالای دستگاه شنوایی را به سمت هسته‌های سطوح پایین تر و گیرنده‌های محیطی دستگاه شنوایی ارسال می‌دارند. (Ryugo et al. 2011)
- پاسخ‌های شنوایی ساقه مغز به محرکات گفتاری/ speech-ABR
پاسخ‌های شنوایی ساقه مغز به محرکات گفتاری مانند /da/ و /ga/ که با رعایت نکاتی در پارامترهای ارائه و ثبت پاسخ حاصل می‌شوند و ابزاری عینی برای ارزیابی توانمندی ساقه مغز در جهت پردازش محرکات پیچیده است. (Kraus. 2010)
- OAE suppression
مقدار کاهش دامنه پاسخ OAE در گوش آزمایشی به دنبال ارائه نویز در گوش مقابل. (Hall. 2008)
- درک گفتار در حضور نویز/ Speech In Noise
عبارت است از توانایی درک محرکات گفتاری در سطح هجا، واژه یا جمله در حضور نویز همان سو که با نسبت‌های سیگنال به نویز متفاوت مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. از جمله مهارت‌های پردازش شنوایی اساسی در زندگی روزمره می‌باشد. (AAA. 2010)
- دایکوتیک/ dichotic
ارائه دو پیام شنوایی متفاوت که بصورت همزمان به دو گوش فرستاده می‌شوند (AAA. 2010)
- مکان‌یابی/ localization
عبارتست از توانایی تشخیص جایگاه منبع صوت. لکالایزیشن در سه بعدِ محور افقی (آزیموت) ، محور عمودی و تعیین فاصله (برای اصوات با منبع ساکن) و سرعت حرکت (برای اصوات متحرک) انجام می‌گردد. برای لکالایزیشن در سطح افقی ، دستگاه شنوایی ما از اختلاف سطح شدت و اختلاف زمان بین دو گوش بهره می‌برد. (Gelfand. 2004)
- پردازش شنوایی/ auditory processing

پردازش شنوایی به محدوده وسیعی از مهارت‌های حسی و ادراکی برای استخراج اطلاعات معنادار از صوت دلالت دارد. از جمله این مهارت‌ها لکالایزیشن اصوات، شنوایی دوگوشی، تمایز شنوایی، بازشناسی الگوی شنوایی و جنبه‌های زمانبندی شنوایی مثل حدت زمانبندی، یکپارچگی زمانی و توالی زمانی می‌باشند. (Musiek, 2008)

روش اجرا:

پیش از شروع آزمون، فرم توضیح شرایط آزمون و رضایت نامه کتبی برای شرکت در پژوهش از افراد تکمیل می‌گردد. سپس فرم اطلاعات شخصی، تاریخچه گیری و پرسشنامه ادینبورگ تکمیل می‌شود. سپس مصاحبه سوابق اختلالات نورولوژیک- روانشناختی از سوی محقق صورت می‌پذیرد.

الف - ارزیابی‌های مقدماتی شامل :

۱- ارزیابی‌های سیستم محیطی شنوایی :

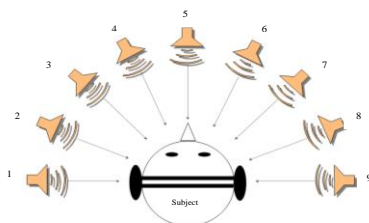
- معاینات اتوسکوپی
- تمپانومتري و رفلکس اکوستیک
- ادیومتری (میانگین آستانه‌های شنوایی برای فرکانس‌های ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ باید کمتر از ۲۰ دسی بل باشد)
- ثبت پاسخ‌های شنوایی ساقه مغز (ABR) با محرک کلیک در دو گوش

ب- ارزیابی‌های رفتاری در گروه آزمودنی :

- **آزمون درک گفتار در حضور نویز** (کاربرد آزمون CV in noise، ساخت کارگر و همکاران)
ارایه لیست ۲۵ آیتمی از محرکات با ساختار تک هجایی شامل همخوان‌های انفجاری و واکه‌های کشیده در حضور نویز سفید انجام می‌پذیرد. این آزمون در سطح راحت شنیداری آزمودنی و در نسبت‌های سیگنال به نویز +۶/۰/۶- انجام می‌شود. ارایه محرکات از طریق لپ تاپ و با کاربرد هدفون کالیبره شده صورت می‌پذیرد. امتیاز آزمون به صورت درصد محرکات صحیح بیان شده از سوی فرد، گزارش می‌گردد.
- **آزمون دایکوتیک کلمات تک هجایی بی معنی** (کاربرد آزمون dichotic word، ساخت خدیو و همکاران)
ارایه لیست ۲۵ آیتمی از محرکات با ساختار تک هجایی CVC ساخته شده و بی معنا، به صورت دایکوتیک از هر دو گوش. این آزمون در سطح راحت شنیداری آزمودنی و در حالات توجه متمرکز به گوش راست - گوش چپ و همچنین توجه تقسیم شده (توجه به محرکات شنیده شده در هر دو گوش و تکرار محرک غالب از سوی فرد) انجام می‌شود. ارایه محرکات از طریق لپ تاپ و با کاربرد هدفون کالیبره شده صورت می‌پذیرد. امتیاز آزمون به صورت درصد محرکات صحیح بیان شده از سوی فرد و برتری جهتی نشان داده شده، گزارش می‌گردد.

- **آزمون مکان‌یابی در سکوت و در حضور نویز (تحت هدفون)** (کاربرد آزمون localization, ساخت حسینی و همکاران)

در اتاق اکوستیک با سطح نویز کمتر از ۴۰ دسی بل ، انجام می‌گردد. آزمون با ارائه از طریق لپ تاپ و تحت هدفون انجام می‌گردد. از مزایای استفاده از هدفون این است که، نویز محیط کمتر می‌گردد و نتایج آزمون تحت تاثیر حرکت سر بیمار قرار نمی‌گیرد. برای بررسی اختلاف شدت بین دو گوش ، محرکات با اختلاف شدت ۱۰، ۷/۵، ۵، ۲/۵، ۰، -۲/۵، -۵، -۷/۵ و -۱۰- ارائه می‌شوند. اختلاف شدت ۱۰ و -۱۰- به ترتیب ۹۰ درجه راست و چپ را القاء می‌کنند. افراد قبل از اجرای آزمون ، آموزش داده می‌شوند که بعد از شنیدن محرک ، به یکی از شماره‌ها در تصویر زیر اشاره کنند . برای هر آزمایش ، یک جفت محرک با فاصله ۵۰۰ میلی ثانیه ارائه خواهد شد که اولین سیگنال ، (سیگنال استاندارد) است که موقعیت صفر (روبرو) را نشان می‌دهد و سیگنال دوم (سیگنال آزمایشی) نشان دهنده جایگاهی است که فرد باید آنرا تعیین کند. فاصله ارائه محرک در هر جهت ۵ ثانیه است و در شدت ۵۰ dB HL ارائه می‌گردد. این آزمون یک بار در سکوت و یک بار در حالیکه نویز زمینه ای به صورت ممتد در حال پخش است انجام می‌شود و نتایج در هر مرحله به صورت امتیاز انتخاب های صحیح آزمودنی‌ها ثبت می‌گردند.



ج- ارزیابی‌های فیزیولوژیک و الکتروفیزیولوژیک در گروه آزمودنی:

ABR -

ثبت به صورت تک‌گوشی و با ثبت سه الکترودی مرسوم و شرایط ثبتی-تحریکی استاندارد، در سطح شدتی ۸۰ دسی بل HL و تحت هدفون انجام می‌شود.

OAE & OAE suppression -

با ارائه همزمان تون آزمایشی در یک گوش و نویز در گوش مقابل با همزمانی ثبت و ارایه از طریق دستگاه با قابلیت ثبت OAE suppression انجام شده میزان دامنه آن برحسب دسی بل برای هر یک از گوش‌ها گزارش می‌شود.

speech- ABR -

با ثبت سه الکترودی در سطح شدتی ۸۰ دسی بل HL با محرک /da/ و نویز گفتاری موجود در دستگاه AEP Navigator Pro و با کاربرد گوشی با مجموع ۶۰۰۰ سوئیچ انجام می‌پذیرد. (در سکوت/ حضور نویز همان سو و دگرسو و دوگوشی) (در نسبت‌های سیگنال به نویز: +۱۰/۰/-۱۰). آزمودنی‌ها در تمام طول آزمون بیدار و با حداقل حرکت بوده و فیلم صامتی را بدون اینکه همکاری فعالی از آنها خواسته شود، مشاهده می‌کنند.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها:

در بررسی توصیفی داده‌ها :

از شاخص‌های مرکزی و پراکندگی (میانگین و میانه و انحراف معیار) استفاده می‌شود.

در بررسی تحلیلی داده‌ها :

از آزمون آماری کولموگراف اسمیرنوف برای بررسی توزیع نرمال داده‌ها استفاده می‌شود که در صورت نرمال بودن توزیع

داده‌ها ، آزمون‌های پارامتریک و در غیر این صورت از معادل ناپارامتریک آن استفاده می‌شود.

آزمون تی زوج برای مقایسه میانگین‌ها در شرایط سکوت و نویز.

آزمون پیرسون و Z برای بررسی همبستگی بین یافته‌های آزمون‌های متفاوت

آزمون آنالیز واریانس اندازه گیری‌های تکراری برای مقایسه نتایج در نسبت‌های سیگنال به نویز مختلف

از سایر آزمون‌های تحلیلی و شیوه‌های الگوسازی آماری بسته به نیاز در مرحله پردازش داده‌ها استفاده خواهد شد.

تجزیه و تحلیل با نرم افزار SPSS ۱۶ صورت می‌گیرد و سطح معنی داری برای تمام آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته می‌شود.

ملاحظات اخلاقی:

- افراد می‌توانند هر زمان که مایل باشند از ادامه همکاری در طرح کناره گیری نمایند.
- کلیه بررسی‌ها و جلسات ارزیابی بدون دریافت هزینه و رایگان انجام می‌شود.
- انجام آزمون‌ها هیچگونه عارضه ای برای افراد مورد بررسی ندارد.
- افراد از جزئیات آزمون آگاه می‌شوند و فرم رضایت نامه توسط آنان پر می‌گردد.
- اصل رازداری برای اطلاعات و نتایج مربوط به افراد رعایت خواهد شد.
- کلیه نکات اخلاقی کمیته‌ی اخلاق دانشگاه در مورد این طرح رعایت می‌شود.

۱۰) جدول زمان بندی (مراحل اجرا و پیشرفت کار):

ردیف	شرح فعالیت	زمان															
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲				
۱	مروری بر اطلاعات گذشته																
۲	تهیه طرح پژوهشی																
۳	تصویب طرح پژوهشی																
۴	انجام پیش آزمون و اصلاحات احتمالی																
۵	انجام ارزیابی‌ها																
۶	استخراج داده‌ها																
۷	تجزیه و تحلیل داده‌ها و مدلسازی																
۸	تهیه مقاله پژوهشی																
۹	دفاع از طرح پژوهشی																

- AAA: American Academy of Audiology. (2010) *Clinical practice guidelines - diagnosis, treatment, and management of children and adults with central auditory processing disorder.*
- Ahadi M, Pourbakht A, Jafari AH, Jalaie S. (2014) *Effects of stimulus presentation mode and subcortical laterality in speech-evoked auditory brainstem response. Int J Audiol. 53(4);243-9.*
- Andeol, G., Guillaume, A., Micheyl, C., Savel, S., Pellieux, L., Moulin, A. (2011) *Auditory efferents facilitate sound localization in noise in humans. J. Neurosci. 31, 6759-6763.*
- Andersen RA, Roth GL, Aitkin LM, Merzenich MM. (1980) *The efferent projections of the central nucleus and the pericentral nucleus of the inferior colliculus in the cat. J Comp Neurol 194: 649-662.*
- Anderson S, Kraus N. (2011) *Neural encoding of speech and music: Implications for hearing speech in noise. Seminars in Hearing 32: 129-141.*
- Anderson S, Parbery-Clark A, White-Schwoch T, Drehobl S, Kraus N. (2013) *Effects of hearing loss on the subcortical representation of speech cues. The Journal of the Acoustical Society of America. 133(5): 3030-3038.*
- Anderson S, White-Schwoch T, Choi H J, Kraus N. (2014) *Partial maintenance of auditory-based cognitive training benefits in older adults. Neuropsychologia. 62: 286-296.*
- Banai K, Abrams D, Kraus N. (2007) *Sensory-based learning disability: Insights from brainstem processing of speech sounds. Int J Audiol.; 46: 524-532.*
- Banai K, Hornickel J, Skoe E, et al. (2009) *Reading and subcortical auditory function. Cereb Cortex. 19:2699-2707.*
- Berlin CI, Hood LJ, Wen H, Szabo P, Cecola RP, Rigby P, Jackson DF. (1993) *Contralateral suppression of non-linear ear click-evoked otoacoustic emissions. Hear Res 71: 1-11.*
- Best V, van Schaik A, Jin C, Carlile S. (2005) *Auditory spatial perception with sources overlapping in frequency and time. Acta Acust. 91, 421-428.*
- Bryden MP, Munhall K, F Allard. (1983) *Attentional biases and the right-ear effect in dichotic listening. Brain and Language 18; 236-248.*
- Burgueti FAR, Carvalho RMM. (2008) *Efferent auditory system: its effect on auditory processing. Rev. Bras. Otorrinolaringol. 74; (5): 737-745.*
- Canale A, Dagna F, Favero E, Lacilla M, Montuschi C, Albera R. (2014) *The role of the efferent auditory system in developmental dyslexia. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 78(3):455-8.*
- Chandrasekaran B, Hornickel J, Skoe E, Nicol T, Kraus N. (2009) *Context-dependent encoding in the human auditory brainstem relates to hearing speech in noise: Implications for developmental dyslexia. Neuron 64: 311-319.*
- Collet L, Kemp DT, Veuillet E, Duclaux R, Moulin A, Morgon A. (1990) *Effects of contralateral auditory stimuli on active cochlear micro-mechanical properties in human subjects. Hear Res 43: 251-262.*
- Collet L, Kemp DT, Veuillet E, Duclaux R, Moulin A, Morgon A. (1990) *Effects of contralateral auditory stimuli on active cochlear micro-mechanical properties in human subjects. Hear Res 43: 251-262.*

- Danesh AA · Kaf W. (2012) DPOAEs and contralateral acoustic stimulation and their link to sound hypersensitivity in children with autism. *International journal of audiology*; 51(4):345-52.
-
- de Boer J, Thornton AR. (2008) Neural correlates of perceptual learning in the auditory brainstem: efferent activity predicts and reflects improvement at a speech-in-noise discrimination task. *J Neurosci* 28: 4929–4937.
- de Boer J, Thornton AR, Krumbholz K. (2012) What is the role of the medial olivocochlear system in speech-in-noise processing? *Journal of Neurophysiology* 107: 1301–1312.
- De Ceulaer G, Yperman M, Daemers K, Van Driessche K, Somers T, Offeciers FE, Govaerts PJ. (2001) Contralateral suppression of transient evoked otoacoustic emissions: normative data for a clinical test set-up. *Otol Neurotol* 22: 350–355.
-
- Garinis, A. C., Glatke, T., & Cone-Wesson, B. (2008). TEOAE suppression in adults with learning disabilities. *International Journal of Audiology*, 47(10), 607–614.
- Garinis, Angela. (2008) *Efferent Control of the Human Auditory*. Publisher: The University of Arizona. PhD thesis.
-
- Gazzaley A, Nobre AC. (2012) Top-down modulation: bridging selective attention and working memory. *Trends Cogn Sci. Feb*; 16(2):129-35.
- Gelfand, S. A. (2004) *Hearing: An Introduction to Psychological and Physiological Acoustics*. 4th Edition New York: Marcel Dekker.
- Giraud AL, Garnier S, Micheyl C, Lina G, Chays A, et al. (1997) Auditory efferents involved in speech-in-noise intelligibility. *Neuroreport* 8: 1779–1783.
- Good M.D, Gilkey R.H. (1996) Sound localization in noise: the effect of signal-to- noise ratio. *J. Acoust. Soc. Am.* 99, 1108.
-
- Guinan JJ Jr. (2006) Olivocochlear efferents: anatomy, physiology, function, and the measurement of efferent effects in humans. *Ear Hear* 27: 589–607.
- Hall JW. (2000) *Hand book of otoacoustic emissions*. USA, San Diego: Singular publishing group.
- Hornickel J, Kraus N. (2011) Objective biological measures for the assessment and management of auditory processing disorder. *Current Pediatric Reviews*. 7(3): 252-261.
- James AL, Mount RJ, Harrison RV. (2002) Contralateral suppression of DPOAE measured in real time. *Clin Otolaryngol* 27: 106–112.
-
- John J, Guinan JJ Jr. (2014) Olivocochlear efferent function: issues regarding methods and the interpretation of results. *Frontiers in systems Neuroscience* 8; (142)1-5.
- Johnson KL, Nicol T, Zecker SG, et al. (2008) Brainstem encoding of voiced consonant--vowel stop syllables. *Clin Neurophysiol.* 119:2623–2635.
- Johnson KL, Nicol T, Zecker SG, et al. (2008) Developmental plasticity in the human auditory brainstem. *J Neurosci.* 28:4000–4007.
- Kawase T, Delgutte B, Liberman MC. (1993) Antimasking effects of the olivocochlear reflex. II. Enhancement of auditory-nerve response to masked tones. *J Neurophysiol* 70:2533–2549.
- Kerber S, Seeber BU. (2012) Sound localization in noise by normal-hearing listeners and cochlear implant users. *Ear & Hearing* 33:445-457.
-

- Khalifa S, Bougeard R, Morand N, Veuillet E, Isnard J, Guenot M, Ryvlin P, Fischer C, Collet L. (2001) Evidence of peripheral auditory activity modulation by the auditory cortex in humans. *Neuroscience* 104: 347–358
- Kraus N, Anderson S. (2014 a) Music benefits across the lifespan: Enhanced processing of speech in noise. *Hearing Review*. August, 18-21.
- Kraus N, Banai K. (2007) Auditory processing malleability: Focus on language and music. *Current Directions in Psychological Science*. 16: 105-109.
- Kraus N, Chandrasekaran B. (2010) Music training for the development of auditory skills. *Nature Reviews Neuroscience*. 11:599-605.
- Kraus N, Nicol T. (2005) Brainstem origins for cortical 'what' and 'where' pathways in the auditory system. *Trends Neurosci*; 28:176–181.
- Kraus N, Skoe E, Parbery-Clark A, Ashley R. (2009) Experience-induced malleability in neural encoding of pitch, timbre and timing: implications for language and music. *Annals of the New York Academy of Sciences: Neurosciences and Music III*. 1169: 543-557.
- Kraus N. (2001) Auditory Pathway Encoding and Neural Plasticity in Children with Learning Problems. *Audiology Neuro-Otology* 6: 221-227.
- Kraus, N., Anderson, S. (2014 b) Toward a Biologic Index of APD. *Hearing Journal*. 67(9):48.
- Krizman J, Skoe E, Marian V, Kraus N. (2014) Bilingualism increases neural response consistency and attentional control: Evidence for sensory and cognitive coupling. *Brain and Language* 128: 34–40.
-
- Kumar UA, Vanaja CS. (2004) Functioning of olivocochlear bundle and speech perception in noise. *Ear Hear* 25: 142–146.
- Lehmann, A., Schönwiesner, M. (2014). Selective Attention Modulates Human Auditory Brainstem Responses: Relative Contributions of Frequency and Spatial Cues. *PLoS ONE*, 9(1), e85442.
- Markevych V, Asbjørnsen AE, Lind O, Plante E, Cone B. (2011) Dichotic listening and otoacoustic emissions: Shared variance between cochlear function and dichotic listening performance in adults with normal hearing. *Brain and Cognition* 76; 332–339.
-
- Markevych V, Asbjørnsen AE, Linda O, Plante E, Cone B. (2011) Dichotic listening otoacoustic emissions: shared variance between cochlear function and dichotic listening performance in adult with normal hearing. *Brain and Cognition* 76:332-339.
- May BJ, Budelis J, Niparko JK. (2004) Behavioral studies of the olivocochlear efferent system: learning to listen in noise. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*.; 130:660–664.
- May BJ, McQuone SJ, Lavoie A. (1995) Effects of olivocochlear lesions on intensity discrimination in cats. *Assoc Res Otolaryngol Abstr* 18:146.
- Micheyl C, Collet L. (1996) Involvement of the olivocochlear bundle in the detection of tones in noise. *Journal of the Acoustical Society of America* 99: 1604–1610.
- Micheyl C, Perrot X, Collet L. (1997) Relationship between auditory intensity discrimination in noise and olivocochlear efferent system activity in humans. *Behavioral Neuroscience* 111: 801–807.
- Mishra SK, Lutman ME. (2014) Top-Down Influences of the Medial Olivocochlear Efferent System in Speech Perception in Noise. *PLoS ONE* 9(1): e85756.
-

-Mitani, A., Shimokouchi, M., and Nomura, S. (1983) *Effects of stimulation of the primary auditory cortex upon colliculogeniculate neurons in the inferior colliculus of the cat.* *Neurosci. Lett.* 42, 185–189. doi: 10.1016/0304-3940(83)90404-4.

-Mukari SZ-MS, Mamat WHW. (2008) *Medial olivocochlear functioning and speech perception in noise in older adults.* *Audiology Neurootology* 13: 328–334.

-Musacchia G, Strait D, Kraus N. (2008) *Relationships between behavior, brainstem and cortical encoding of seen and heard speech in musicians and non-musicians.* *Hear Res.* 241:34–42.

-Parbery-Clark A, Tierney A, Strait DL, Kraus N. (2012) *Musicians have fine-tuned neural distinction of speech syllables.* *Neuroscience.* 219:111-119.

-Perrot X, Ryplin P, Isnard J, Guénot M, Catenoix H, Fischer C, Mauguière F, Collet L. (2006) *Evidence for corticofugal modulation of peripheral auditory activity in humans.* *Cereb Cortex* 16: 941–948.

-Pickles JO. (2015) *An introduction to the physiology of hearing.* 4th edition. United Kingdom: Emerald group publishing.

-Rasmussen GL. (1946) *The olivary peduncle and other fiber projections to the superior olivary complex.* *J Comp Neurol* 84: 141–219.

-Russo NM, Hornickel J, Nicol T, Zecker S, and Kraus N. (2010) *Biological changes in auditory function following training in children with autism spectrum disorders.* *Behavioral and Brain Functions* 6:60.

-Russo NM, Nicol T, Trommer BL, Zecker S, Kraus N. (2009) *Brainstem transcription of speech is disrupted in children with autism spectrum disorders.* *Developmental Science* 12(4): 557–567.

-Russo NM, Nicol TG, Zecker SG, et al. (2005) *Auditory training improves neural timing in the human brainstem.* *Behav Brain Res.* 156:95–103. 108.

-Russo NM, Skoe E, Trommer B, et al.(2008) *Deficient brainstem encoding of pitch in children with autism spectrum disorders.* *Clin Neurophysiol.* 119:1720–1731.

-Ryugo DK, Fay ra, Popper AN. (2011) *Auditory and vestibular efferents.* USA, New York: Springer.

-Schochat E, Matas CG, Samelli AG, Carvallo RMM. (2012) *From otoacoustic emission to late auditory potentials P300: the inhibitory effect.* *Acta Neurobiol Exp,* 72:296-308.

-Skoe E, Kraus N. (2010) *Auditory brainstem response to complex sounds: a tutorial.* *Ear and Hearing* 31(3): 302-324.

-Skoe E, Krizman J, Spitzer E, Kraus N. (2015) *Prior experience biases subcortical sensitivity to sound patterns.* *Journal of Cognitive Neuroscience.* 27(1): 124-140.

-Song JH, Skoe E, Wong PC, et al. (2008) *Plasticity in the adult human auditory brainstem following short-term linguistic training.* *J Cogn Neurosci.*; 20: 1892–1902.

-Starr A, Picton TW, Sininger Y. (1996) *Auditory neuropathy.* *Brain* 119:741-753.

-Stuart A, Butler AK. (2012) *Contralateral suppression of transient otoacoustic emissions and sentence recognition in noise in young adults.* *Journal of the American Academy of Audiology* 23: 686–696.

-Suga N, Xiao Z, Ma X, Ji W. (2002) *Plasticity and corticofugal modulation for hearing in adult animals.* *Neuron* 36: 9–18.

-Suga, N., Gao, E. Q., Zhang, Y. F., Ma, X. F., & Olsen, J. F. (2000) *The corticofugal system for hearing: Recent progress. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 97(22), 11807–11814.

-Tzounopoulos T, Kraus N. (2009) *Learning to encode timing: mechanisms of plasticity in the auditory brainstem. Neuron* 62(4): 463-469.

-Velenovsky DS. (2008) *Suppression of otoacoustic emission: an overview. SIG 6 Perspectives on Hearing and Hearing Disorders: Research and Diagnostics, Vol. 12, 4-16.*

-Wagner W, Frey K, Heppelmann G, Plontke SK, Zenner H-P. (2008) *Speech-in- noise intelligibility does not correlate with efferent olivocochlear reflex in humans with normal hearing. Acta Oto-laryngologica* 128: 53–60.

-Weihsing J, Musiek FE. (2008). *An electrophysiological measure of binaural hearing in noise. J Am Acad Audiol.* 19(6):481-95.

-Wible B, Nicol T, Kraus N. (2004) *Atypical brainstem representation of onset and formant structure of speech sounds in children with language-based learning problems. Biol Psychol.* 67:299–317.

-Winer JA. (2005) *Decoding the auditory corticofugal systems. Hearing Research*, 207:1–9.

-Winer JA, Diehl JJ, Larue DT. (2001) *Projections of auditory cortex to the medial geniculate body of the cat. J Comp Neurol.*430:27-55.

-Winslow RL, Sachs MB. (1998) *Single-tone intensity discrimination based on auditory-nerve rate responses in backgrounds of quiet, noise, and with stimulation of the crossed olivocochlear bundle. Hear Res* 35;165-189.

-Zeng F, Martino KM, Linthicum FH, Soli SD. (2000) *Auditory perception in vestibular neurectomy subjects. Hear Res* 142:102-112.

هزینه‌های پایان نامه

الف- آیا از سازمانهای دیگر تامین اعتبار شده است؟ بلی خیر

ب - آیا پایان نامه بخشی از یک طرح تحقیقاتی اساتید دانشگاه می‌باشد؟ بلی خیر

هزینه‌های مواد و وسایل (وسایلی که صرفاً از محل اعتبار طرح تحقیق باید خریداری شود):

ردیف	نام مواد یا وسایل	مقدار یا تعداد مورد نیاز	مصرفی	غیر مصرفی	ساخت داخل یا خارج	شرکت سازنده	قیمت واحد (ریال)	قیمت کل (ریال)
۱	الکتروود	۶ عدد برای هر آزمودنی طی دو جلسه ارزیابی	*		داخل			
۲	ژل کانکت	یک عدد	*		خارج			
۳	ژل پاک کننده	یک عدد	*		خارج			
۴								
جمع کل به ریال								

نظر کمیته پژوهشی گروه: (براساس چک لیست ارزیابی پروپوزال)

کمیته تخصصی گروه					
نام و نام خانوادگی	عنوان	رتبه علمی	محل خدمت	رای داور	امضا

امضای مدیر گروه:	تاریخ:
------------------	--------