

بررسی عملکرد شنوایی مرکزی در افراد لکتی با استفاده از آزمون‌های اختلاف سطح پوشش و شناسایی جملات ساختگی

افسانه رجب^۱ - نریمان رهبر^۲ - جمشید پورقرب^۳ - حمید حقانی^۴

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد شنوایی شناسی دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران، ایران
^۲ عضو هیأت علمی گروه آموزشی شنوایی‌شناسی دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران، ایران
^۳ عضو هیأت علمی گروه آموزشی گفتاردرمانی دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران، ایران
^۴ عضو هیأت علمی گروه آمار و ریاضی دانشکده مدیریت دانشگاه علوم پزشکی ایران، ایران

چکیده

زمینه و هدف: شواهدی وجود دارند که نشان می‌دهند بین لکت و اختلالات پردازش شنوایی نوعی ارتباط وجود دارد و هرگونه اختلال در عملکرد شنوایی مرکزی دست کم می‌تواند یکی از علل به وجود آمدن ناروانی گفتار باشد. حتی با استفاده از روش‌های تصویربرداری تشدید مغناطیسی و دیگر آزمونهای الکتروفیزیولوژیک تا کنون هیچ گونه پاسخ قطعی در این مورد ارائه نشده است. در این پژوهش با استفاده از آزمون اختلاف سطح پوشش و آزمون شناسایی جملات ساختگی به بررسی و مقایسه عملکرد شنوایی مرکزی افراد لکتی و گروه هنجار پرداخته شده است.

روش بررسی: این پژوهش به روش تحلیلی - مقطعی روی ۱۵ فرد لکتی و ۱۵ فرد هنجار مرد با محدوده سنی ۱۶ تا ۴۰ سال با میانگین سنی ۲۶/۷۸ انجام شد. آزمون اختلاف سطح پوشش و آزمون شناسایی جملات ساختگی با پیام رقابتی همانسویی و دگرسویی در هر دو گروه مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفت. **یافته‌ها:** یافته‌های بدست آمده کاهش میانگین اختلاف سطح پوشش در افراد لکتی در مقایسه با افراد گروه کنترل را نشان داد ولی تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. در آزمون شناسایی جملات ساختگی تنها با پیام رقابتی همانسویی در سطوح ۲۰- و ۱۰- دسی‌بل تفاوت معنی‌دار در گوش راست افراد لکتی مشاهده گردید.

نتیجه‌گیری: یافته‌های این پژوهش با سایر پژوهش‌های مشابه مطابقت دارد و الگوی یافته‌ها احتمالاً به اختلال عملکردی جزئی در ساقه مغز برخی افراد لکتی اشاره دارد.

واژه‌های کلیدی: لکت، آزمون شناسایی جملات ساختگی، آزمون اختلاف سطح پوشش، پردازش شنوایی مرکزی

(وصول مقاله: ۸۶/۴/۲۳، پذیرش: ۸۶/۷/۱)

مقدمه

در گفتار می‌باشد که حدود ۱٪ جامعه به آن مبتلا می‌باشند و عمدتاً به صورت تولید طولانی مدت صدا و یا تکرار هجا در جریان گفتار معمولی بروز می‌نماید. (۵)، لکت در همه جوامع و همه نژادها مشاهده شده است اگرچه شیوع آن متفاوت می‌باشد. (۶)، فرد لکتی در ابتدا یک گفتار طبیعی و بدون نقص را شروع می‌نماید ولی به طور ناگهانی و غیر قابل کنترل و سریع شروع به تکرار نوسانی هجا می‌نماید. (۷)، محققان مدت‌ها است که تلاش می‌کنند تا تفاوت‌هایی بین ساختار و عملکرد مغز افراد

گفتار به عنوان اصلی‌ترین و مؤثرترین ابزار برقراری ارتباط در انسان به شمار می‌رود. (۱)، از جمله پیچیده‌ترین و شایع‌ترین اختلالات گفتاری لکت (ناروانی گفتار) است. (۲)، لکت به عنوان پدیده‌ای عصبی - روانی - زبانی مورد توجه خاص پژوهشگران می‌باشد. (۳)، علل و عوامل دقیق ایجاد لکت به دلیل پیچیدگی‌های خاص آن هنوز شناخته نشده است. (۳-۱)، با این حال پژوهشگران آن را به دو دسته عضوی و عملکردی تقسیم بندی می‌نمایند. (۴)، لکت بی‌نظمی غیر عمدی، متناوب و ضعیف

مجدداً آستانه‌گیری صورت می‌گیرد. در این وضعیت افرادی که عملکرد ساقه مغزی هنجار دارند آستانه بهتری خواهند داشت. از تفاوت دو آستانه بدست آمده میزان MLD حاصل می‌گردد. (۱۰)

آزمون شناسایی جملات ساختگی (Synthetic Sentence Identification: SSI) نیز با دو روش اجرایی، روش پیام رقابتی همانسویی (Ipsilateral Competing) Message و روش پیام رقابتی دگرسویی (Contralateral Competing) Message: CCM که روش اول ساقه مغز و روش دوم لب تمپورال را مورد ارزیابی قرار می‌دهد به بررسی عملکرد پردازش شنوایی مرکزی می‌پردازد. آزمون دارای دو مرحله است: در مرحله اول جملات اصلی که با صدای گوینده مرد بر روی نوار / CD ضبط شده است به یک گوش فرد ارائه می‌گردد. در گوش مقابل نیز با صدای همان گوینده متنی از کتاب فارسی اول دبستان (چاپ ۸۲-۱۳۸۱) درس "چهار فصل" استفاده شده است قرائت می‌شود. این متن به عنوان محرک رقابتی بوده و بیمار نباید جملات آنرا پاسخ دهد. سپس جای گوشی‌ها عوض شده و آزمون به همان صورت اجرا می‌شود. این روش پیام رقابتی دگرسویی (CCM) نامیده می‌شود. در مرحله دوم، جملات اصلی و رقابتی هر دو بطور همزمان به یک گوش ارائه می‌گردد. این مرحله در گوش دیگر نیز تکرار می‌گردد. این روش پیام رقابتی همانسویی (ICM) نام دارد. به طور معمول جمله اصلی در سطح شدت ثابت (۴۰-۵۰ dB SL) ارائه می‌شود و سطح شدت جملات رقابتی در هر دو روش متغیر بوده و در نسبت‌های مختلف محرک به پیام رقابتی (Message Competition Ratio: MCR) ارائه می‌گردد. جمله رقابتی در روش ICM در MCR های ۱۰، ۰، +۱۰، -۱۰ و -۲۰ و در روش CCM در MCR های ۰، ۲۰، -۴۰ ارائه می‌شود. این آزمون در سال ۱۳۸۳ در دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران به زبان فارسی برگردانده و مورد ارزیابی قرار گرفت. (۱۱)، این پژوهش با هدف استفاده از آزمون اختلاف سطح پوشش و آزمون شناسایی جملات ساختگی به بررسی و مقایسه عملکرد شنوایی مرکزی افراد لکتی و گروه هنجار انجام شده است.

روش بررسی

این پژوهش به روش تحلیلی - مقطعی روی ۱۵ فرد لکتی و ۱۵ فرد هنجار مرد دارای سن بین ۴۰-۱۶ سال با میانگین سنی

لکتی و افراد هنجار پیدا نمایند. (۵-۳)، گزارش‌های حاصل از تصویربرداری مغز بر این نکته دلالت دارند که شاید تفاوت‌های ظریف در ساختار و فعالیت مغزی برخی افراد لکتی با سایر افراد وجود داشته باشد. (۸)، اگر چنین تفاوتی در افراد در معرض خطر لکت قابل تشخیص باشد می‌تواند منجر به درمان‌های زود هنگام و شاید جلوگیری از رفتارهای شرطی در لکت شود. از طرفی، شناخت علل و عواملی که سبب ایجاد لکت می‌گردد از آن جهت حائز اهمیت است که متخصصان زیادی معتقدند بدون شناخت علل و عوامل، درمان قطعی این اختلال امکان‌پذیر نمی‌باشد. (۸)، بسیاری از اختلالات پردازش شنوایی مرکزی با شیوه‌های عکس- برداری یا آزمون‌های الکتروفیزیولوژیک تشخیص داده نمی‌شوند و تنها می‌توان از نتایج محدود حاصل از MRI در شناسایی اختلالات بیماران مبتلا به لکت (بیش‌فعالی و بدعملکردی در پاسخ‌های مغزی) نام برد. (۹)، از طرفی استفاده از این روش‌ها دربرگیرنده وقت و هزینه‌های بسیار است به همین منظور استفاده از آزمون‌های رفتاری در بررسی اختلالات پردازش شنوایی ارزشمند و حائز اهمیت می‌باشند. پژوهش‌های انجام شده در مورد پردازش شنوایی نشان می‌دهند که امتیازات افراد لکتی در آزمون‌های بررسی عملکرد شنوایی مرکزی کمتر از افراد هنجار می‌باشد. نظریه‌ها و داده‌های فراوانی وجود دارند که نشان می‌دهند مشکلاتی در کنترل و پردازش سیگنال‌های شنوایی در افراد لکتی وجود دارد و نقص درکی شنوایی ممکن است علتی برای ایجاد این اختلال باشد. (۷-۵)

آزمون اختلاف سطح پوشش (Masking Level Difference: MLD) آزمونی است که جهت بررسی عملکرد ساقه مغز در پردازش شنوایی مرکزی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این آزمون در سال ۱۳۷۸ در دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران توسط رهبر و همکاران هنجاریابی گردید. آزمون با استفاده از فرکانس خالص ۵۰۰ هرتز که در حضور نویز و به طور هم زمان به دو گوش ارائه می‌گردد انجام می‌شود و عملکرد ساقه مغز در پردازش شنوایی محرکات دو گوشی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در این آزمون، ابتدا فرکانس ۵۰۰ هرتز که به صورت دو گوشی و هم‌فاز ارائه می‌گردد در حضور نویز که هم‌زمان هر دو گوش ارائه شده، آستانه‌گیری می‌شود. در مرحله‌ی بعد بین دو گوش اختلاف فاز ۱۸۰ درجه در همان فرکانس ۵۰۰ هرتز ارائه و

جدول ۱ - توزیع فراوانی مقادیر MLD در افراد لکتی و گروه هنجار شرکت کننده در آزمون

مقدار MLD	افراد لکتی		افراد هنجار	
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
۷-۸	۴	۲۶/۷	۰	۰
۹-۱۰	۲	۱۳/۳	۴	۲۶/۷
۱۱-۱۲	۵	۳۳/۳	۷	۴۶/۷
۱۳-۱۴	۳	۲۰	۴	۲۶/۷
۱۵-۱۶	۱	۶/۷	۰	۰
جمع	۱۵	۱۰۰	۱۵	۱۰۰

میانگین امتیازات آزمون‌های SSI-CCM و SSI-ICM در MCRهای مختلف در گوش راست و چپ افراد لکتی و گروه هنجار شرکت کننده در پژوهش به ترتیب در جدول شماره ۲ و جدول شماره ۳ نشان داده شده است. براساس آزمون t، مقایسه میانگین امتیازات آزمون SSI-ICM در گوش راست بین افراد لکتی و گروه هنجار مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری در سطوح ۲۰- و ۱۰- دسی بل نشان داد (به ترتیب $p=0/01$ و $p=0/001$). مقایسه میانگین امتیازات آزمون SSI-ICM در گوش چپ در هیچ سطح شدتی تفاوت معنی‌داری را از لحاظ آماری بین دو گروه مشاهده نگردید ($p>0/05$). در آزمون SSI-CCM نیز بین امتیازات هیچ یک از گوش‌ها در دو گروه مورد مطالعه تفاوت معنی دار آماری وجود نداشت ($p>0/05$).

۲۶/۷۸ انجام شد. همگی افراد از نظر آزمایشات شنوایی محیطی، هنجار بوده و هیچ گونه سابقه‌ی ابتلا به بیماری‌های نورولوژیک نداشتند. نمونه‌ها به صورت غیرتصادفی و از بین افراد در دسترس انتخاب شدند. به منظور جمع‌آوری اطلاعات از دو روش پرسشنامه و ارزیابی استفاده شد. پرسشنامه شامل اطلاعاتی چون سن، تحصیلات، سابقه ابتلاء به بیماری‌های نورولوژیک، شدت و زمان شروع لکت (افراد مبتلا به لکت در گروه گفتار درمانی دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران ارزیابی و ارجاع شده بودند) و ارزیابی شامل آزمون‌های ادیومتری تن خالص و ادیومتری گفتاری، ایمیتانس (این ارزیابی‌ها برای تعیین و انتخاب نمونه‌های دارای شنوایی محیطی هنجار در هر دو گروه استفاده گردید)، در نهایت ارزیابی عملکرد شنوایی مرکزی توسط آزمون اختلاف سطح پوشش و آزمون شناسایی جملات ساختگی در دو روش SSI-ICM و SSI-CCM در هر دو گروه انجام شد. برای آزمون از دستگاه ادیومتر دو کاناله مدل 337 Amplaid و دو دستگاه پخش CD مدل Pana-sonic استفاده شد. داده‌ها با آزمون t مستقل تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها

مقدار میانگین MLD در افراد لکتی مورد مطالعه ۱۰/۶ دسی بل با انحراف معیار ۲/۱۴ و در افراد هنجار ۱۱/۴۷ دسی بل با انحراف معیار ۱/۵۱ بدست آمد. مقادیر حداقل و حداکثر MLD در افراد لکتی به ترتیب ۷ و ۱۵ دسی بل و در افراد هنجار ۹ و ۱۴ دسی بل بود فراوانی مقادیر MLD در جدول ۱ آمده است. بر اساس آزمون t، میانگین اختلاف سطح پوشش بین دو گروه تفاوت معنی‌داری نداشت ($p>0/05$).

جدول ۲ - میانگین امتیازات آزمون SSI-ICM در شدت‌های مختلف در گوش راست و چپ افراد لکتی و گروه هنجار

میزان MCR	گروه	میانگین امتیازات		انحراف معیار		حداقل		حداکثر	
		راست	چپ	راست	چپ	راست	چپ	راست	چپ
-۲۰	لکتی	۳۶/۷	۳۷/۷	۱۸/۱	۱۲/۸	۲۰	۱۰	۵۰	۵۰
	هنجار	۴۷/۳	۴۰/۷	۱۱	۸/۸	۳۰	۳۰	۶۰	۵۰
-۱۰	لکتی	۶۶	۶۸	۷/۴	۱۰/۱	۶۰	۵۰	۸۰	۸۰
	هنجار	۷۵/۳	۷۲	۶/۴	۶/۸	۶۰	۶۰	۸۰	۸۰
۰	لکتی	۹۷/۳	۹۷/۳	۴/۶	۴/۶	۹۰	۹۰	۱۰۰	۱۰۰
	هنجار	۹۸/۷	۹۸	۳/۵	۴/۱	۹۰	۹۰	۱۰۰	۱۰۰
+۱۰	لکتی	۱۰۰	۱۰۰	۰	۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
	هنجار	۱۰۰	۱۰۰	۰	۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

جدول ۳- میانگین امتیازات آزمون SSI-CCM در شدت‌های مختلف در گوش راست و چپ افراد لکتی و گروه هنجار

میزان MCR	گروه	میانگین		انحراف معیار		حداقل		حداکثر	
		راست	چپ	راست	چپ	راست	چپ	راست	چپ
-۴۰	لکتی	۹۸/۷	۹۸/۷	۳/۵	۳/۵	۹۰	۹۰	۱۰۰	۱۰۰
	هنجار	۹۹/۳	۹۸/۷	۲/۶	۳/۵	۹۰	۹۰	۱۰۰	۱۰۰
-۲۰	لکتی	۱۰۰	۱۰۰	۰	۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
	هنجار	۱۰۰	۱۰۰	۰	۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۰	لکتی	۱۰۰	۱۰۰	۰	۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
	هنجار	۱۰۰	۱۰۰	۰	۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

بحث

نشان دادند و نتایج گروه مبتلا به لکت عملکردی در مقایسه با گروه مبتلا به لکت عضوی، تشابه بیشتری با گروه کنترل داشت. بر این پایه آنها نتیجه گرفتند که گروه عضوی از لحاظ توانایی پردازش شنوایی ضعیف‌تر از گروه دیگر هستند (۱۲).

در مورد آزمون SSI در این پژوهش، مقایسه میانگین امتیازات آزمون SSI-ICM در سطوح شدتی مختلف، تفاوت معنی‌داری از لحاظ آماری در شدت‌های ۱۰- و ۲۰- دسی بل در گوش راست افراد لکتی نسبت به گروه هنجار بدست آمد. در حالی که نتایج گوش چپ در دو گروه اختلاف معنی‌داری نداشت. همچنین مقایسه میانگین امتیازات آزمون SSI-CCM نیز در هیچ یک از گوش‌ها تفاوت معنی‌داری بین دو گروه آزمودنی بدست نیامد. در مطالعه مشابه دیگر، محققان عملکرد شنوایی مرکزی را در ۱۴ فرد لکتی و ۱۴ فرد با شنوایی هنجار با استفاده از دو روش آزمون SSI مورد بررسی قرار دادند. نتایج بدست آمده توسط این محققان در روش ICM تفاوت معنی‌داری را از لحاظ آماری بین دو گروه نشان داد و بیشترین تفاوت معنی‌دار در شدت ۲۰- بدست آمد. در روش CCM این محققان هیچ گونه تفاوت معنی‌داری را مشاهده نکردند. این محققان تفاوت‌های عملکردی بین گروه‌ها را به تفاوت در عملکرد عصبی یا سازمان دهی نوروفیزیولوژیک متفاوت در افراد لکتی نسبت دادند (۱۳).

محققان دیگری نیز در سال ۱۹۷۸ عملکرد شنوایی مرکزی را در ۱۰ فرد لکتی با گروه کنترل و با استفاده از آزمون جملات ساختگی در هر دو روش مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق

در این مطالعه میانگین اختلاف سطح پوشش با استفاده از تن خالص فرکانس ۵۰۰ هرتز در افراد لکتی و گروه هنجار به ترتیب برابر ۱۰/۶ و ۱۱/۴۷ دسی بل بدست آمد. در هنجار بدست آمده در نمونه‌های انگلیسی این میانگین ۱۱ دسی بل ذکر شده است (۷). در مطالعه‌ای که در سال ۱۳۷۸ توسط رهبر و همکاران روی ۴۰ فرد ۲۰ تا ۲۵ ساله با شنوایی هنجار در دو گوش انجام گرفت، میانگین اختلاف سطح پوشش در فرکانس ۵۰۰ هرتز ۱۱/۱۷۵ گزارش گردید (۱۰)، بدین ترتیب در پژوهش حاضر مقدار اختلاف سطح پوشش در افراد لکتی و گروه هنجار با دیگر مطالعات مطابقت دارد. متأسفانه شرکت کنندگان گروه مورد آزمایش اندک بوده و تقسیم بندی گروه لکتی به دو گروه افراد لکتی با اختلالات عضوی و گروه با اختلالات عملکردی امکان پذیر نشد با این حال از نظر بالینی کاهش در میزان میانگین گروه لکتی با گروه هنجار مشاهده می‌شد که اگرچه از نظر آماری معنی‌دار نبود اما این حد کاهش از نظر بالینی می‌تواند قابل پی گیری باشد. گروه مبتلا به لکت مورد ارزیابی شامل ۶ فرد با اختلالات عضوی بوده که از نظر شدت لکت متفاوت بودند با این وجود تمامی این افراد در آزمون اختلاف سطح پوشش کاهش قابل ملاحظه‌ای را نشان دادند. مقدار اختلاف سطح پوشش در این ۶ نفر ۷ تا ۹ دسی بل بدست آمد. این مورد با مطالعه محققان دیگر که افراد لکتی را به دو گروه عملکردی و عضوی تقسیم بندی کرده بودند مطابقت دارد. در مطالعه مذکور گروه عضوی به طور معنی‌داری امتیازات ضعیف‌تری را نسبت به گروه کنترل

مؤید وجود اختلال عملکرد نورولوژیک در سطح ساقه مغز برخی افراد مبتلا به لکنت باشد. بنابراین با توجه به این که آزمون MLD تنها با صرف زمان ۵ دقیقه و آزمون اصلاح شده SSI به زبان فارسی در مدت ۱۵ دقیقه برای افراد قابل اجرا می‌باشد توصیه می‌گردد در روند تشخیص و درمان افراد لکنتی با اجرای این آزمون‌ها کمک به تشخیص و یا در سیر روند درمان از نحوه پیشرفت بهبودی این افراد بهره ببریم.

سپاسگزاری

از گروه شنوایی شناسی دانشگاه علوم پزشکی ایران و نیز از مسئولان محترم گروه گفتاردرمانی دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران بخاطر انتخاب و ارجاع بیماران مورد مطالعه سپاسگزاریم.

نیز در شدت ۲۰- در روش ICM تفاوت معنی‌دار مشاهده گردید در حالی که در روش CCM تفاوت معنی‌داری بدست نیامد. (۱۴) یافته‌های مطالعات بالا همگی نشان می‌دهند که در آزمون SSI-ICM تفاوت معنی‌داری در شدت‌های منفی آزمون بین گروه مبتلا به لکنت و گروه کنترل مشاهده شده است. پژوهش حاضر نیز در این خصوص با نتایج سایر پژوهش‌ها مطابقت دارد.

نتیجه گیری

براساس نتایج می‌توان عنوان نمود که تفاوت معنی‌دار بین میانگین امتیازات دو گروه در آزمون SSI-ICM در سطوح شدتی منفی که موقعیت شنوایی دشوارتری را فراهم می‌نماید و همچنین کاهش میانگین MLD در افراد لکنتی ممکن است نشان دهنده‌ی وجود نقصی جزئی در دستگاه شنوایی مرکزی و

REFERENCES

1. Barasch CT, Guitar B, McCauley RJ, Absher RG. Disfluency and time perception. *Speech Lang Hear Res J* 2000;43(6):1429-39.
2. Howell P, Davis S, Williams SM. Auditory abilities of speakers who persisted, or recovered, from stuttering. *J Fluency Disord* 2006; 31(4):257-70.
3. Lidestam B, Beskow J. Motivation and appraisal in perception of poorly specified speech. *Scand J of Psych* 2006;47(2):93-101.
4. Liebetrau R, Daly DA. Auditory processing and perceptual abilities of "organic" and "functional" stutterers. *J Fluency Disord* 1981; 6(3):219-31.
5. Arnold HS, Conture EG, Ohde RN. Phonological neighborhood density in the picture naming of young children who stutter: Preliminary study. *J Fluency Disord* 2005;30(2): 125-48.
6. Kalinowski J, Saltuklaroglu T, Guntupalli V, Stuart A. Gestural recovery and the role of forward and reversed syllabic repetitions as stuttering inhibitors in adults. *Neurosci Lett*. 2004;363(2):144-49.
7. Büchel C, Sommer M. What causes stuttering? *Plos Biol*. 2004;2(2)Epub 2004 Feb 17.
8. Stach BA. Diagnosing central auditory processing disorders in adults. In: Roser RJ, Valente M, Hosford-Dunn H Editors. *Audiology diagnosis*, 1st ed. New York: Thieme;2000.p.365-6.
9. Sidtis J. Some problems for representations of brain organization based on activation in functional imaging. *Brain Lang*. 2007;102(2):130-40.
۱۰. رهبر ن. بررسی تاثیر هدایت استخوانی نويز در آزمون اختلاف سطح پوشش. [پایان نامه کارشناسی ارشد]. دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران؛ ۱۳۷۸.
۱۱. کتیری ا. ساخت و ارزشیابی مقدماتی آزمون شناسایی جملات ساختگی روی گروهی از بزرگسالان ۳۵-۲۰ ساله با شنوایی هنجار. [پایان نامه کارشناسی ارشد]. دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران. تهران؛ ۱۳۸۳.
12. Kramer MB, Green D, Guitar BA. Comparison stutters and nonstutterers on masking level difference and synthetic sentence identification task. *Common Disord J* 1987;20(5): 379-90
13. Feeney P, Hallowell B. Practice and list effects on the SSI test in young and elderly listeners. *J Speech, Lang Hear Res*.2000;43(5): 1160-7.
14. Toscher MM, Rupp RP. A study of the central auditory processes in stutters using the SSI test battery. *J Speech Hear Res*. 1978;21(4): 779-92.