

The comparison of dichotic hearing in elderly and young subjects by Dichotic Digit Test

Mitra Rezapour¹, Yones Lotfi^{*2}, Abdollah Moosavi³, Ahmad-Reza Nazeri⁴, Enayatollah Bakhshi⁵

¹ MSc student in Audiology at University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.

² Associate Professor at University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.

³ Associate Professor at University of Iran Medical Science, Tehran, Iran.

⁴ PhD in Audiology. Member of Audiology Dep. School of Rehabilitation Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, , Tehran, Iran.

⁵ PhD of Atatistics, Assistant Professor at University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences. Tehran, Iran.

Article received: 2015. June.8

Article accepted: 2015.October.13

ABSTRACT

Background and Aim: Most of the elderly have trouble in speech understanding especially in the presence of competitive sounds compared with the young and this is partly as a result of (central) auditory processing disorder, particularly dichotic hearing problems. The aim of the current study was investigating and comparing the dichotic hearing processing in old and young age groups by two-pair dichotic digit test.

Materials and Methods: This cross-sectional study was implemented by Persian version of two-pair dichotic digit test on 28 young subjects (18-28 years old) and 27 old subjects (60-80 years old) from both genders. All participants had normal peripheral hearing and right-handedness. Next, right and left ear results were compared in focused and divided attention conditions.

Results: Dichotic digit test scores in 3 attentional conditions in two age groups showed significant difference (p -value <0.001).

Conclusion: There was dichotic hearing dysfunction in old age group in all the three attentional conditions, especially in left ear attention. Ear asymmetry was larger for the elderly.

Key words: Elderly, dichotic digit test, focused attention, divided attention, central auditory processing

Please cite this article as: Mitra Rezapour, Yones Lotfi, Abdollah Moosavi, Ahmad-Reza Nazeri, Enayatollah Bakhshi. The comparison of dichotic hearing in elderly and young subjects by Dichotic Digit Test. J Rehab Med. 2016; 4(4): 133-141.

* Corresponding Author. E-mail address: yones1333@gmail.com

بررسی مقایسه ای شنوایی دایکوتیک در سالمندان و جوانان با استفاده از آزمون اعداد دایکوتیک

میترا رضایور^۱، یونس لطفی^{۲*}، عبدالله موسوی^۳، احمدرضا ناظری^۴، عنایت الله بخشی^۵

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد شنوایی شناسی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران

^۲ دانشیار دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران

^۳ دانشیار دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

^۴ دکترای تخصصی شنوایی شناسی، مربی گروه شنوایی شناسی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

^۵ استادیار آمار زیستی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران

چکیده

مقدمه و اهداف

بیشتر سالمندان در مقایسه با افراد جوان در درک گفتار به ویژه در حضور اصوات رقابتی با مشکلات بیشتری روبه رو هستند که بخشی از آن به دلیل نقص در پردازش شنوایی (مرکزی) به ویژه شنوایی دایکوتیک می باشد. هدف از این مطالعه بررسی و مقایسه پردازش شنوایی دایکوتیک در دو گروه سنی سالمند و جوان با استفاده از آزمون اعداد دایکوتیک دو جفتی بود.

مواد و روش‌ها

مطالعه توصیفی - تحلیلی حاضر، با استفاده از نسخه فارسی آزمون اعداد دایکوتیک دو جفتی روی ۲۸ فرد جوان ۱۸ تا ۲۸ ساله و ۲۷ فرد سالمند ۶۰ تا ۸۰ ساله دارای شنوایی محیطی هنجار، با برتری دست راست از دو جنس انجام شد. سپس نتایج گوش راست و چپ در وضعیت های توجه شنوایی تقسیم شده و متمرکز سنجیده شد.

یافته‌ها

مقایسه امتیاز آزمون اعداد دایکوتیک دو جفتی در هر سه وضعیت توجهی نشان داد که بین دو گروه سنی تفاوت معنادار وجود داشت ($Pvalue < 0.001$).

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه ضعف عملکرد شنوایی دایکوتیک در سالمندان نسبت به جوانان، در هر سه وضعیت توجهی به ویژه هنگام توجه به چپ را تایید کرد. بعلاوه افراد سالمند ناقربنگی گوشی بزرگتری را نشان دادند.

واژه‌های کلیدی

سالمندی، آزمون اعداد دایکوتیک، توجه متمرکز، توجه تقسیم شده، پردازش شنوایی مرکزی

پذیرش مقاله ۱۳۹۴/۷/۲۲ *

* دریافت مقاله ۱۳۹۴/۳/۱۸

نویسنده مسئول: دکتر یونس لطفی، تهران، ولنجک، بلوار دانشجو، خیابان کودکیار، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی

پست الکترونیکی: yones1333@gmail.com

مقدمه و اهداف

با افزایش سن اختلالات متعدد حسی، جسمی و شناختی آشکار می شود. یکی از مشکلات مزمن سلامتی سالمندان کاهش شنوایی وابسته به سن می باشد. کاهش شنوایی از لحاظ شیوع پس از افزایش فشارخون و التهاب مفاصل، سومین مشکل سلامتی سالمندان و یکی از عوامل بروز اختلال درک گفتار به ویژه در محیط های پر صدا است، از این رو اغلب سالمندان در مقایسه با افراد جوان درک گفتار ضعیف تری را در محیط های پر صدا و در حضور اصوات رقابتی گزارش می کنند^[۱،۲]. کاهش شنوایی در اکثر افراد ۶۰ ساله و بزرگتر اتفاق می افتد و به دو گروه کاهش شنوایی محیطی^۱ یا پیرگوشی^۲ و اختلال پردازش شنوایی (مرکزی)^۳ یا پیرگوشی مرکزی^۴ تقسیم می شود که گاه در تعامل با هم و گاه به صورت مجزا نقش ایفا می کنند^[۳-۵]. تغییرات وابسته به سن در تمامی ساختارهای حمایتی، عصبی و حسی گوش داخلی و همچنین در هر سطح از راه های شنوایی مرکزی اتفاق می افتد. سالمندی دستگاه عصبی مرکزی را به طور عام و دستگاه شنوایی مرکزی را به طور خاص متاثر می کند^[۳،۵،۶]. با اینکه تاثیر کاهش شنوایی محیطی بر درک گفتار سالمندان در مطالعات بسیاری مورد بررسی قرار گرفته و به خوبی درک شده است، اما کاهش درک گفتار سالمندان در شرایط پیچیده تر مثل گوش کردن در محیط های پر صدا تاثیر عوامل بیشتری را نشان می دهد که با ادیوگرام قابل پیشبینی نیست^[۲،۷]. در مطالعه ای که توسط Kam و همکاران (۲۰۱۰) برای تعیین شیوع اختلال پردازش شنوایی (مرکزی) در سالمندان انجام شد، مشخص گردید که بیش از ۲۳٪ از همه افراد بالای ۶۳ سال به این اختلال مبتلا هستند^[۸].

یکی از مهمترین تغییرات وابسته به سن در پردازش شنوایی (مرکزی)، اختلال در شنوایی دایکوتیک می باشد. شواهد نشانگر از آن است که بیشترین میزان آسیب به دستگاه عصبی مرکزی در جسم پینه ای و شکنج گیجگاهی فوقانی^۵ اتفاق می افتد، در واقع بین سن و کاهش تعداد و اندازه سلول ها تناظر یک به یک وجود دارد و با افزایش سن ضخامت جسم پینه ای و شکنج گیجگاهی فوقانی کاهش می یابد. در سطح قشری انتقال بین نیمکره ای اطلاعات، وابسته به رشد میلین برای هدایت سریع پیام های عصبی بین دو نیمکره می باشد. در دوران کودکی به دلیل غلبه نیمکره چپ مغز در پردازش اطلاعات زبانی هنگام ارائه محرکات گفتاری دایکوتیک برتری گوش راست بزرگی (REA)^۶ دیده می شود. با افزایش سن از کودکی به جوانی توانایی دستگاه شنوایی همراه با بلوغ دستگاه عصبی و جسم پینه ای سبب عملکرد بهتر هر دو گوش و به ویژه گوش چپ افراد جوان در درک گفتار در حضور اصوات رقابتی می شود^[۵،۶]. افزایش غیر خطی ماده خاکستری در لب گیجگاهی تا سن ۱۷ سالگی ادامه می یابد، در حالیکه تراکم ماده خاکستری بعد از سن ۲۸ سالگی رو به کاهش می گذارد و منجر به تاخیر انتقال پیام های عصبی می گردد^[۹]. از این رو در سنین کهنسالی با کاهش تراکم ماده خاکستری در لب گیجگاهی و کاهش یکپارچگی جسم پینه ای شاهد افزایش غیرقرینگی عملکرد دو گوشی در سالمندان هستیم^[۳،۵]. اغلب ما در زندگی روزمره، تحت شرایطی قرار می گیریم که هر دو گوش دریافت کننده پیام های صوتی هستند و این ورودی های شنوایی برای پردازش با هم رقابت می کنند. برای بررسی عملکرد افراد در حضور اصوات رقابتی از آزمون های شنوایی دایکوتیک استفاده می شود که به معنای ارائه محرکات مختلف به صورت همزمان به دو گوش می باشد. در آزمون های دایکوتیک از محرکات گوناگونی از جمله هجاها، اعداد، لغات یا جملات استفاده می شود^[۲،۱۰] که در این بین آزمون اعداد دایکوتیک، به دلیل ویژگی های خاص آن برای بررسی پردازش شنوایی دایکوتیک افراد در تمامی گروه های سنی مناسب تر می باشد. ویژگی های آزمون اعداد دایکوتیک شامل: حساسیت بالای آن به عنوان یک آزمون غربالگری اختلال پردازش شنوایی (مرکزی)، راحتی اجرای آن در کمتر از پنج دقیقه، امکان محاسبه سریع امتیاز آزمون، بار زبانی کم (مجموعه پاسخی بسته) و امکان پاسخ دهی راحت افراد، درک راحت دستورالعمل های آزمون، مقاوم بودن این آزمون به کم شنوایی ملایم تا متوسط فرکانس بالا، امکان سازگاری با سایر روش های پاسخ دهی مانند اشاره کردن به اعداد و یا نوشتن آن ها می باشد^[۱۱،۱۲]. از این رو با توجه به شیوع بالای نقص های عملکرد شنوایی دایکوتیک، در گردهمایی سال ۲۰۰۰ غربالگری همه افراد مشکوک به اختلال پردازش شنوایی با آزمون اعداد دایکوتیک دوجفتی توصیه گردید^[۱۳].

با توجه به مطالب یاد شده، بررسی پردازش شنوایی دایکوتیک با افزایش سن در سالمندان از اهمیت زیادی برخوردار است که مقالات کمتری در این زمینه و بخصوص در رابطه با این جمعیت سنی وجود دارد، بنابراین در مطالعه حاضر سعی شد پردازش شنوایی دایکوتیک در سالمندان با شنوایی محیطی هنجار با استفاده از آزمون اعداد دایکوتیک دو جفتی مورد بررسی قرار گرفته و با افراد جوان سنجیده شود.

¹ Peripheral processing

² Presbycusis

³ (Central) Auditory Processing Disorder

⁴ Central presbycusis

⁵ Superior temporal gyrus

⁶ Right Ear Advantage

مواد و روش‌ها

مطالعه توصیفی-تحلیلی حاضر از اردیبهشت تا آذر ماه سال ۱۳۹۳، روی ۲۸ بزرگسال جوان ۱۸ تا ۲۸ ساله (۱۵ زن و ۱۳ مرد) با میانگین سنی ۳/۲۷ ± ۲۴/۲۱ سال و ۲۷ سالمند ۶۰ تا ۸۰ ساله (۱۵ زن و ۱۲ مرد) با میانگین سنی ۵/۵۲ ± ۶۶/۳۳ سال دارای شنوایی محیطی هنجار، در آسایشگاه سالمندان کهریزک و مرکز توانبخشی اخوان در شهر تهران اجرا گردید.

نمونه گیری افراد شرکت کننده، به صورت تصادفی و از بین افراد دارای معیار ورود به مطالعه انجام گرفت. برای شناسایی افراد سالمند واجد شرایط شرکت در مطالعه، ابتدا به آسایشگاه سالمندان کهریزک مراجعه گردید و از تمامی افراد شرکت کننده رضایت نامه کتبی گرفته شد. سپس از افراد راست دست با سطح سواد سوم راهنمایی یا بالاتر، تک زبانه (تسلط بر زبان فارسی به عنوان زبان مادری) و در صورت نداشتن پیشینه ابتلا به بیماری های گوش، ضربه به سر یا تصادف، جراحی مغز، مصرف داروهای اعصاب و یا ابتلا به صرع، پس از اتوسکوپی (با استفاده از اتوسکوپ Heine mini مدل 3000) و در صورت فقدان جرم متراکم و سالم بودن پرده هر دو گوش و انجام غربالگری اولیه آستانه های شنوایی با دستگاه ادیومتر Madsen MIDI MATE 622 و در صورت داشتن آستانه های شنوایی در محدوده هنجار برای اجرای پژوهش در مرکز توانبخشی اخوان دعوت به همکاری شد. برای اطمینان از برتری دست راست، از نسخه ی فارسی پرسشنامه ی برتری دستی ادینورگ استفاده شد^[۱]. در مرحله بعد برای بررسی دقیق تر دستگاه شنوایی محیطی، ادیومتری تون خالص در محدوده فرکانسی ۲۵۰ تا ۸۰۰۰ هرتز در اتاق آکوستیک مرکز توانبخشی اخوان انجام شد^[۱۴]. آستانه شنوایی همه ی افراد در محدوده فرکانسی ۲۵۰ تا ۴۰۰۰ هرتز 25dBHL یا کمتر و در فرکانس ۸۰۰۰ هرتز کمتر از 45 dBHL بود. همچنین تفاوت آستانه های بین گوشی آن ها در همه فرکانس ها 5 دسی بل یا کمتر بود. آزمایش تمپانومتري (با استفاده از دستگاه Intracoustic AZ26) برای بررسی سلامت گوش میانی و نبودن هر گونه آسیب احتمالی برای شرکت کنندگان انجام شد. این معیارها در انتخاب افراد گروه شاهد و از بین دانشجویان دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی مراجعه کننده به مرکز توانبخشی اخوان، نیز رعایت شد. آستانه شنوایی افراد جوان شرکت کننده در پژوهش در تمامی فرکانس ها در محدوده فرکانسی ۲۵۰ تا ۸۰۰۰ هرتز کمتر از 15dBHL بود. پس از اجرای آزمون های بالا برای غربالگری عملکرد شناختی افراد سالمند در محدوده هنجار، آزمون مختصر وضعیت ذهنی MMSE^v اجرا شد^[۱]. در نهایت، در صورتی که افراد شرکت کننده معیارهای ورود به مطالعه را داشتند، نسبت به اجرای آزمون اعداد دایکوتیک دو جفتی اقدام شد. قبل از اجرای آزمون ها نسبت به کالیبراسیون تمامی دستگاه ها با استفاده از دستگاه SLM نوع II اقدام شد و جهت کالیبراسیون محدوده گفتار از تون ۱۰۰۰ هرتز به عنوان تون مرجع استفاده شد.

نسخه فارسی آزمون اعداد دایکوتیک دو جفتی^[۱]، شامل ارائه اعداد یک تا ده (به جز عدد چهار که دو هجایی است) به شکل دایکوتیک می باشد که در سطح راحت شنوایی^۸ (55dBHL) و در سه وضعیت توجه شنوایی تقسیم شده، توجه متمرکز به گوش راست و توجه متمرکز به گوش چپ اجرا شد. برای ارائه محرکات از MP3 player مدل NWZ-B162F متصل به ادیومتر clinical audiometer AC33، لوح فشرده آزمون و هدفون TDH-39 استفاده شد. پیش از شروع آزمون، راجع به آزمون، نحوه ارائه ی محرک ها و شیوه ی پاسخ دهی توضیحاتی به افراد داده شد. سپس برای آشنایی افراد با آزمون، از فایل های آموزشی استفاده گردید. در هر وضعیت توجهی چهار عدد به شکل همزمان به دو گوش ارائه شد. در وضعیت توجه تقسیم شده فرد باید هر چهار عدد را بدون در نظر گرفتن ترتیب آن ها، تکرار می کرد، اما در دو وضعیت تمرکز توجه به فرد آموزش داده شد تا تنها دو عدد ارائه شده به گوش مورد نظر را تکرار کند. در هر یک از سه وضعیت توجهی به هر یک از دو گوش بیست جفت عدد ارائه شد و هر گوش در مجموع ۴۰ عدد دریافت کرد. سپس پاسخ های فرد روی برگه امتیازدهی ثبت شد و برای هر پاسخ درست یک امتیاز مثبت در نظر گرفته شد. حداکثر پاسخ درست برای هر گوش ۴۰ امتیاز بود. پس از پایان آزمون امتیاز بازشناسی اعداد برای هر گوش به شکل مجزا و بر حسب درصد محاسبه شد^[۱]. در پایان برای تعیین برتری طرفی از شاخص سوپرتری استفاده شد. برای تعیین شاخص سوپرتری امتیاز بدست آمده در وضعیت توجه شنوایی تقسیم شده و متمرکز در فرمول روبه رو قرار گرفت: (Rear- Lear/Rear+Lear) × 100؛ که شاخص مثبت برتری گوش راست و شاخص منفی برتری گوش چپ^۹ را نشان می داد^[۸،۱۵]. تجزیه و تحلیل اطلاعات آماری این پژوهش با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۷ انجام شد. جهت تحلیل داده ها، ابتدا هنجار بودن داده ها توسط آزمون کولموگروف-اسمیرنوف^{۱۰} (K-S) بررسی شد؛ از آنجا که تمامی داده ها از توزیع هنجار پیروی می کردند از آزمون t مستقل برای مقایسه نتایج بدست آمده در دو گروه جوان و سالمند استفاده شد.

⁷ Mini-Mental State Examination

⁸ Most Comfortable Level

⁹ Left Ear Advantage

¹⁰ Kolmogorov-Smirnov Test

یافته‌ها

آزمون آماری t مستقل در وضعیت توجه تقسیم شده شنوایی نشان داد که بین دو گروه جوان و سالمند در امتیاز هر دو گوش تفاوت معناداری وجود دارد ($p < 0.001$). جدول ۱ مقایسه امتیازات آزمون اعداد دایکوتیک در وضعیت توجه تقسیم شده شنوایی را در هر دو گوش، بین سالمندان و جوانان نشان می دهد.

جدول ۱: مقایسه امتیازات آزمون دایکوتیک اعداد بین جوانان ($n=28$) و سالمندان ($n=27$) در شرایط توجه تقسیم شده شنوایی

P-value*	انحراف معیار	میانگین	تعداد	گروه سنی	گوش
< 0.001	۴/۹۵	۹۵/۱۷	۲۸	جوان	راست
	۹/۲۷	۸۶/۷۵	۲۷	سالمند	
< 0.001	۵/۸۴	۸۷/۱۴	۲۸	جوان	چپ
	۱۴/۵۰	۶۱/۹۴	۲۷	سالمند	

* مستقل t آزمون

در وضعیت تمرکز توجه، آزمون آماری t مستقل نشان داد که بین دو گروه در هر دو وضعیت توجه به راست و توجه به چپ تفاوت معناداری وجود دارد ($p < 0.001$). نتیجه مقایسه امتیازات آزمون اعداد دایکوتیک در وضعیت تمرکز توجه در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲: مقایسه امتیازات آزمون دایکوتیک اعداد بین جوانان ($n=28$) و سالمندان ($n=27$) در شرایط توجه به راست

P-value*	انحراف معیار	میانگین	تعداد	گروه سنی	تمرکز توجه
< 0.001	۱/۷۱	۹۹/۰۱	۲۸	جوان	توجه به راست
	۷/۰۵	۹۲/۵۹	۲۷	سالمند	
< 0.001	۶/۳۹	۹۳/۹۲	۲۸	جوان	توجه به چپ
	۱۵/۳۲	۷۶/۰۱	۲۷	سالمند	

* مستقل t آزمون

آزمون آماری t مستقل، تفاوت معنادار شاخص سوپرتری آزمون اعداد دایکوتیک را در هر دو وضعیت توجه تقسیم شده و تمرکز توجه بین دو گروه سنی جوان و سالمند نشان داد ($p < 0.001$). نتیجه این مقایسه در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳: مقایسه شاخص سوپرتری در آزمون دایکوتیک اعداد بین جوانان ($n=28$) و سالمندان ($n=27$)

P-value*	انحراف معیار	میانگین	تعداد	گروه سنی	شاخص سوپرتری
< 0.001	۳/۶۹	۴/۴۴	۲۸	جوان	توجه تقسیم شده
	۱۲/۰۰	۱۷/۴۴	۲۷	سالمند	
< 0.001	۳/۶۹	۲/۷۴	۲۸	جوان	توجه متمرکز
	۱۰/۳۷	۱۰/۶۱	۲۷	سالمند	

* مستقل t آزمون

بحث

در این مطالعه امتیازات آزمون اعداد دایکوتیک دو جفتی در سه وضعیت توجه تقسیم شده، توجه متمرکز به گوش چپ و توجه متمرکز به گوش راست در دو گروه سنی جوان و سالمند به دست آمد. در وضعیت توجه تقسیم شده شنوایی امتیاز کسب شده در هر دو گوش در جوانان بیشتر از سالمندان بود که البته تفاوت امتیاز در گوش چپ بسیار بزرگتر از گوش راست بود. این یافته ها مشخص می کنند که با افزایش سن عملکرد هر

دو گوش و به ویژه گوش چپ در سالمندان کاهش پیدا می کند. همچنین شاخص سوپرتری^{۱۱} REA را در هر دو گروه سنی نشان داد که البته میزان این برتری به صورت چشمگیری در سالمندان بزرگتر از جوانان بود. برطبق نظریه کیمورا (۱۹۶۷)، علت وجود REA در افراد راست دست هنجار هنگام ارائه محرکات زبانی، وجود مسیرهای ساختاری دگرطرفی کارتر گوش راست به نیمکره غالب زبانی یعنی نیمکره چپ مغز می باشد، این نافرینگی و برتری نیمکره چپ مغز در پردازش اطلاعات زبانی با افزایش سن در سالمندی افزایش می یابد. در این مطالعه میزان REA در سالمندان $12 \pm 17/44$ درصد بدست آمد. در مطالعات پیشین نیز محدوده REA در سالمندان ۱۰ تا ۲۰ درصد گزارش شده بود^[۸،۱۶]. در پژوهش حاضر با اعمال تمرکز توجه در وضعیت توجه به راست و توجه به چپ، امتیاز بدست آمده نسبت به وضعیت توجه تقسیم شده شنوایی در هر دو گروه سنی افزایش یافت، با این وجود امتیاز کسب شده در سالمندان کمتر از جوانان بود و این تفاوت امتیاز به ویژه در وضعیت توجه به چپ مشهودتر بود. بهبود مشخص در عملکرد شنوایی دایکوتیک هنگام تغییر وضعیت توجه تقسیم شده به توجه متمرکز، به ویژه در امتیاز گوش چپ به دلیل کاهش نسبی ظرفیت شناختی در وضعیت تمرکز توجه است و فرد نیازمند دریافت اطلاعات تنها از یک گوش می باشد^[۸]. شاخص سوپرتری در وضعیت تمرکز توجه نیز REA را در هر دو گروه سنی نشان داد که بزرگی آن نسبت به وضعیت توجه تقسیم شده کمتر بود و نشان دهنده تاثیر اعمال تمرکز توجه به ویژه بر عملکرد گوش چپ است. البته بزرگی REA در سالمندان در وضعیت تمرکز توجه نیز نسبت به جوانان بیشتر بود. بنابراین تاثیر افزایش سن بر پردازش شنوایی دایکوتیک عملکرد ضعیف تر و REA بزرگتر در سالمندان نسبت به جوانان است. در واقع نقص بزرگتر در عملکرد گوش چپ نسبت به گوش راست در سالمندان وجود دارد که با اصطلاح LED^{۱۲} شناخته می شود. بعضی از مطالعات بیان کرده اند که زوال عملکرد گوش چپ با سرعتی نامتناسب در مقایسه با گوش راست اتفاق می افتد که با میزان کم شنوایی محیطی قابل توجه نیست^[۸]. این یافته ها هم راستا با مطالعه Gootjes و همکاران (۲۰۰۷) نشان داد که عملکرد ضعیف تر سالمندان بیشتر از کاهش عملکرد برای محرکات ارائه شده به گوش چپ ناشی می شود^[۱۶].

اختلال عملکرد گوش چپ در سالمندان می تواند دو توضیح داشته باشد. اول، توضیح آناتومیک مطابق با مدل ساختاری از طریق جسم پینه ای و تعدیل آناتومیک گزارش شده در سالمندان و دوم، توضیحی که با اختلال شناختی توجه مرتبط است^[۱۷]. یافته های حاصل از مطالعه کنونی با نظریه Right hemi-aging در مورد پردازش شنوایی دایکوتیک در سالمندان مطابقت دارد. در این نظریه فرض بر این است که با افزایش سن، نیمکره راست بیشتر از نیمکره چپ ضعیف می شود و گوش چپ در عملکرد شنوایی دایکوتیک به کاهش های وابسته به سن آسیب پذیرتر از گوش راست است. همچنین این یافته ها می تواند به کاهش عملکرد جسم پینه ای مربوط باشد که منجر به انتقال بین نیمکره ای اطلاعات شنوایی با کارایی کمتر در سالمندان شده است. این تفسیر مطابق با تئوری اختلال جسم پینه ای Braun و Goldstein (۱۹۷۴) است. آن ها پیشنهاد کردند که اندازه جسم پینه ای با افزایش سن کاهش می یابد و بنابراین افراد سالمند با افزایش سن مشکلات بیشتری هنگام توجه به گوش چپ نشان می دهند^[۱۸،۱۹]. بعلاوه مطالعات زیادی پیشنهاد کردند که ظرفیت های شناختی به ویژه توجه، عملکردهای اجرایی، حافظه و سرعت پردازش اطلاعات در طی سالمندی تغییر می کنند. آزمون های شنوایی دایکوتیک علاوه بر تعیین طرفی سازی لوب گیجگاهی، به بررسی توجه و پردازش اجرایی نیز کمک می کنند. داده های حاصل از مطالعات fMRI نشان داده اند که شنوایی دایکوتیک علاوه بر یکپارچگی لوب گیجگاهی و اتصالات بین نیمکره ای، به اتصالات درون نیمکره ای شامل شبکه های پیشانی^{۱۳} و آهیانه ای^{۱۴} هم وابسته است. به عبارت دیگر شنوایی دایکوتیک جنبه های دینامیک پردازش شنوایی (مرکزی) که به پردازش های شنوایی سطح بالاتر اشاره دارد را نیز ارزیابی می کند. در وضعیت تمرکز توجه، دستورالعمل توجه به گوش راست یا چپ درجات متفاوتی از پیچیدگی شناختی و استراتژی های کنترل شناختی را شامل می شود. از این رو توجه، حافظه فعال یا توجه اجرایی و کنترل شناختی که همگی توسط قشر پره فرونتال حمایت می شوند، درگیر می شوند^[۱۷،۱۸]. REA بزرگتر در سالمندان می تواند نتیجه ای از ناتوانی در تغییر تمرکز توجه بین کانال ها باشد، در واقع سالمندان تمایل توجهی شان به سمت گوش راست افزایش یافته است. به علاوه تمرکز توجه روی گوش راست کارتر است زیرا طرفی سازی پردازش زبان بر اساس پردازش آناتومیک و مبتنی بر دستورالعمل تمرکز توجه هر دو موافق با محرکات ارائه شده به گوش راست هستند. در مقابل وضعیت توجه به چپ از نظر شناختی سخت تر است، زیرا پاسخ گوش چپ در تضاد با غلبه آناتومیک گوش راست در پردازش اطلاعات زبانی است و توانایی مهار محرکات رقابتی گوش راست هنگام توجه به چپ در سالمندان کاهش یافته است^[۱۶،۱۷].

¹¹ Right Ear Advantage
¹² Left Ear Disadvantage
¹³ Frontal
¹⁴ Parietal

مطالعه ای توسط Wilson و همکاران (۱۹۹۶)، بر روی ۲۰ جوان (کمتر از ۳۰ سال) با شنوایی هنجار و ۲۰ سالمند (۶۰ تا ۷۵ ساله) با کاهش شنوایی ملایم تا متوسط راست دست، با آزمون اعداد دایکوتیک یک جفتی، دو جفتی، سه جفتی و چهار جفتی انجام شد. در این تحقیق مشخص شد که با افزایش سختی آزمون، عملکرد شنوایی دایکوتیک در هر دو گروه به صورت مشخصی کاهش یافت. کاهش عملکرد شنوایی دایکوتیک برای گوش چپ بزرگتر از گوش راست و در سالمندان به صورت مشخصی بزرگتر از جوانان بود. بعلاوه جوانان بهتر از سالمندان قادر به بازشناسی صحیح اعداد بودند و امتیاز بیشتری را به ویژه در گوش راست کسب کردند. عملکرد بازشناسی با افزایش سختی آزمون در هر دو گوش کاهش یافت، با این وجود کاهش عملکرد در گوش چپ بیشتر از گوش راست بود. همچنین در تمامی شرایط ارائه محرکات، عملکرد بازشناسی جوانان و سالمندان برای محرکات ارائه شده به گوش راست نسبت به گوش چپ شباهت بیشتری به هم داشتند. در نتیجه REA بزرگتری در سالمندان نسبت به جوانان بدست آمد. نویسنده علت احتمالی تفاوت امتیاز بین دو گوش را که با افزایش پیچیدگی عملکرد شنوایی افزایش یافت، نتیجه کاهش پردازش و کارایی عصبی در گروه سنی ۶۰ تا ۷۵ ساله دانست که تاثیر بیشتری را روی محرکات ورودی به محیط شنوایی گوش چپ و دستگاه کورتیکال سمت راست گذاشته است [۱۲].

یافته های حاصل از مطالعه آن ها با پژوهش حاضر همخوانی دارد. در مطالعه Gootjes و همکاران (۲۰۰۴)، از آزمون اعداد دایکوتیک سه تایی برای ارزیابی و مقایسه شنوایی دایکوتیک ۲۵ جوان (۱۹ تا ۲۹ ساله) و ۳۱ سالمند (۶۱ تا ۸۰ ساله) در دو وضعیت توجه آزاد و توجه متمرکز استفاده شد. در وضعیت توجه آزاد هر دو گروه جوان و سالمند REA نشان دادند. البته افراد سالمند تعداد اعداد کمتری را به درستی در هر دو گوش تکرار کردند اما تفاوت مشخصی در غیرقرینگی گوشی بین دو گروه مشاهده نشد. در وضعیت تمرکز توجه نیز یک REA کلی بدست آمد. البته تمرکز توجه به وضوح مسیر برتری گوشی را تغییر داد، در نتیجه در وضعیت توجه به چپ LEA و در وضعیت توجه به راست REA در هر دو گروه مشاهده شد. البته سالمندان تعداد اعداد کمتری را نسبت به جوانان به درستی تکرار کردند که در وضعیت توجه به چپ بزرگتر بود و با مطالعه کنونی مطابقت دارد. نویسنده کاهش وابسته به سن در یادآوری محرکات ارائه شده به گوش چپ را نتیجه احتمالی کاهش توانایی افراد سالمند برای مهار توجه به گوش راست و تغییر عمدی توجه از گوش غالب (گوش راست) به گوش مغلوب (گوش چپ) دانست. این ناتوانی احتمالاً از اختلال در انعطاف شناختی ناشی می شود [۱۸]. Kam و همکاران (۲۰۱۰)، اعداد دایکوتیک کانونی دو جفتی (زبان چینی) را روی ۳۰ فرد جوان (۲۰ تا ۳۵ ساله) با شنوایی هنجار و ۳۰ سالمند (۶۵ تا ۸۰ ساله) با کم شنوایی حسی عصبی متقارن و آستانه های بهتر از dBHL ۴۰ در فرکانس های گفتاری مورد ارزیابی قرار دادند. در این مطالعه تفاوت امتیاز بین دو گوش در شرایط بازگویی آزاد یا توجه تقسیم شده در جوانان ناچیز بود، ولی در سالمندان REA بارزی مشاهده گردید. در شرایط بازگویی جهت مند یا توجه متمرکز نیز فقط در سالمندان بین امتیازات گوش چپ و گوش راست تفاوت معناداری وجود داشت. همچنین مشخص شد که تفاوت امتیاز بین دو گوش در حالت توجه آزاد بسیار زیاد بود که با اعمال تمرکز توجه میزان تفاوت کاهش یافت. بعلاوه، جوانان به صورت مشخصی امتیاز بیشتری را نسبت به سالمندان در بازشناسی اعداد دایکوتیک در وضعیت بازگویی آزاد کسب کردند. نتیجه مطالعه آن ها، همراستا با مطالعه کنونی نشان داد که توانایی شنوایی دایکوتیک با افزایش سن کاهش می یابد و از آنجا که همه افراد آستانه های شنوایی متقارن بین دو گوش داشتند، کاهش بزرگتر عملکرد سالمندان با ارائه محرکات به گوش چپ یا LED^{۱۵} نمی تواند با تفاوت در حساسیت شنوایی توضیح داده شود [۸]. Hommet و همکاران (۲۰۱۰)، پردازش شنوایی دایکوتیک را روی ۴۶ فرد راست دست با شنوایی محیطی هنجار در محدوده سنی ۵۰ تا ۸۹ ساله بررسی کردند. در ابتدا افراد شرکت کننده به دو گروه سنی ۵۰ تا ۶۹ ساله و ۷۰ تا ۸۹ ساله تقسیم شدند. در وضعیت بازگویی آزاد یا توجه تقسیم شده از آزمون لغات تک سیلابی و در وضعیت تمرکز توجه از آزمون اعداد دایکوتیک استفاده شد. نتایج مطالعه آن ها نشان داد که در وضعیت توجه تقسیم شده امتیاز هر دو گوش در گروه اول بزرگتر از گروه دوم بود و این تفاوت امتیاز در گوش چپ بارزتر بود که سبب افزایش بزرگی REA در گروه دوم شد. در وضعیت تمرکز توجه نیز امتیاز گروه اول به صورت مشخصی بزرگتر از گروه دوم بود و شاخص سوپرتری REA بزرگتری را در گروه دوم نشان داد. در این مطالعه میزان تاثیر اینترورژن ها یا محرکات رقابتی ارائه شده به گوش دگرطرفی هنگام تمرکز توجه نیز بررسی شد و مشخص شد که تاثیر اینترورژن های گوش راست در وضعیت توجه به چپ در افراد مسن تر مشهودتر بود و نشان داد که افراد مسن مشکل بیشتری برای غلبه بر محرکات رقابتی ارائه شده به گوش راست دارند که سبب کسب امتیاز کمتر در گوش چپ می شود.

یافته های حاصل از مطالعه آنها نشان داد که با افزایش سن عملکرد گوش راست و چپ در شنوایی دایکوتیک کاهش پیدا می کند و همچنین میزان REA افزایش می یابد که با مطالعات پیشین همخوانی دارد و نتیجه ای از اختلال بزرگتر در عملکرد گوش چپ می باشد [۱۷]. Bakr و

¹⁵ Left Ear Disadvantage

همکاران (۲۰۱۳)، نتایج آزمون اعداد دایکوتیک دو جفتی در وضعیت بازگویی آزاد یا توجه تقسیم شده را در ۳۰ فرد جوان (۱۸ تا ۳۰ ساله) و ۶۰ سالمند (افراد بالای ۶۰ سال) مقایسه کردند. ابتدا سالمندان به دو گروه تقسیم شدند: گروه اول شامل ۲۴ سالمند با شنوایی محیطی هنجار و گروه دوم ۳۶ سالمند با کاهش شنوایی ملایم بودند. مقایسه نتایج نشان داد که تفاوت معناداری بین امتیاز دو گوش در گروه جوان وجود نداشت و در مقابل امتیازات کسب شده در دو گوش، به ویژه گوش چپ در هر دو گروه سالمند به صورت مشخصی کمتر از گروه کنترل بود. اگرچه تفاوت مشخصی بین امتیازهای کسب شده در دو گوش سالمند وجود داشت، اما نتیجه مطالعه آن‌ها مشخص کرد که تغییرات وابسته به سن در پردازش شنوایی در اکثر سالمندان صرف نظر از وجود یا عدم وجود کم شنوایی محیطی اتفاق می افتد. سالمندی سبب کاهش ظرفیت بازشناسی اعداد و همچنین افزایش غیرقرینگی بین گوشی می شود. همچنین مقایسه امتیازهای دو گوش مشخص کرد که در هر دو گروه سالمند بازشناسی موارد درست در گوش چپ بدتر از گوش راست بود که سبب REA بزرگتر در سالمندان شد. یافته های مطالعه آن‌ها همانند مطالعه حاضر نشان داد که سالمندان غیرقرینگی نیمکره ای بزرگتر و دقت کمتری را در امتیازهای بدست آمده در آزمون نشان دادند که اثبات می کند توانایی دستگاه شنوایی برای رویارویی با اطلاعات دو گوشی در سنین جوانی بهتر است و شرکت کنندگان سالمند به گزارش اطلاعات ارائه شده به یک گوش و عمدتاً گوش راست گرایش دارند [۴].

نتیجه گیری

نتایج بدست آمده از بررسی و مقایسه شنوایی دایکوتیک در سالمندان و جوانان با استفاده از آزمون اعداد دایکوتیک دو جفتی، اختلال در پردازش شنوایی دایکوتیک در سالمندان به ویژه هنگام توجه به گوش چپ را مشخص نمود. در حال حاضر اقدامات درمانی برای سالمندان بدون بررسی اختلالات پردازش شنوایی (مرکزی) صورت می گیرد، که تعداد زیادی از آن‌ها به دلیل مشکلات یاد شده قادر به بهره مندی مناسب از وسایل کمک شنوایی به ویژه سمعک نمی باشند. در مواردی که فرد سالمند علیرغم آستانه های شنوایی در محدوده هنجار از کاهش درک گفتار در شرایط پیچیده مثل گوش کردن در محیط های پر صدا و نیز در برقراری ارتباط در محیط های شلوغ مشکل دارد ممکن است زوال های وابسته به سن در پردازش های حسی، درکی و همچنین تغییرات کلی تر در ساز و کارهای توجهی رخ داده باشد. بعلاوه در موارد کاهش شنوایی محیطی در سالمندان نیز باید این مسئله را مورد توجه قرار داد که تقویت شنوایی ممکن است به اختلال پردازش شنوایی کمکی نکند و راه کارهای توانبخشی وسیع تری نیاز باشد. بنابراین با قرار دادن آزمون های شنوایی دایکوتیک در بین مجموعه آزمون های معمول سنجش شنوایی و در صورت لزوم اقدامات مشاوره ای و توانبخشی خاص در این زمینه، می توان کمک قابل توجهی به افراد سالمند کرد. همچنین با توجه به اینکه اختلال پردازش شنوایی (مرکزی) در بسیاری از بیماران مبتلا به آسیب های شناختی نیز مشاهده شده است، این احتمال وجود دارد که اختلال پردازش شنوایی (مرکزی) به ویژه شنوایی دایکوتیک، سال ها قبل از تشخیص آسیب های شناختی وجود داشته باشد و شاید بتوان با استفاده از آزمون های شنوایی دایکوتیک روند تشخیص آسیب های شناختی را سرعت بخشید [۱۹].

منابع

- Lotfi Y, Talebi H, Mehrkian S, Khodaei MR, FaghihZadeh S. Effect of cognitive and central auditory impairments on satisfaction of amplification in hearing impaired older adults. *Salmand*. 2012;7(2):45-52. In Persian.
- Passow S, Westerhausen R, Wartenburger I, Hugdahl K, Heekeren HR, Lindenberger U, et al. Human Aging Compromises Attentional Control of Auditory Perception. *Psychol Aging*. 2012;27(1):99-105.
- Weinstein BE. Hearing loss in the elderly: A new look at an old problem. In: Katz J, Medwetsky L, Burkard R, Hood L, editors. *Handbook of clinical audiology*. 6 th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 2009. p.712-725.
- Bakr MS, Abdel-Fattah E, El-Gaber Abd Ellah MA. Central auditory functions in elderly individuals. *Egypt J Otolaryngol*. 2013;29(4):254-262.
- Nazeri AR, Lotfi Y, Moosavi A, Zamiri F, Delfi M. Auditory processing disorders in elderly people. *J Rehab Med*. 2014;3(1):58-66. In Persian.
- Rajabpour E, Hajiabolhasan F, Tahai SA, Jalaei S. Development of persian single dichotic digit test and its reliability in 7 to 9 year old male students. *Audiol*. 2014;23(5):68-77. In Persian.
- Martin JS, Jerger JF. Some effects of aging on central auditory processing. *J Rehabil Res Dev*. 2005;42(4Suppl2):25-44.
- Kam AC, Keith RW. Aging effect on dichotic listening of Cantonese. *Int J audiol*. 2010;49(9):651-656.
- Moncrieff DW, Wilson RH. Recognition of randomly presented one-, two-, and three-pair dichotic digits by children and young adults. *J Am Acad Audiol*. 2009;20(1):58-70.
- Noffsinger D, Martinez ChD, Wilson RH. Dichotic listening to speech: background and preliminary data for digits, sentences, and nonsense syllables. *J Am Acad Audiol*. 1994;5(4):248-254.

11. Rosenberg G. Development of local child norms for the dichotic digits test. *Journal of Educational Audiology*. 2011;17:6-10.
12. Wilson RH, Jaffe MS. Interactions of age, ear, and stimulus complexity on dichotic digit recognition. *J Am Acad Audiol*. 1996;7(5):358-364.
13. Jerger J, Musiek F. Report of the consensus conference on the diagnosis of auditory processing disorders in school-aged children. *J Am Acad Audiol*. 2000;11(9):467-474.
14. Strouse A, Wilson RH. Recognition of one-, two, and tree-pair dichotic digits under free and directed recall. *J Am Acad Audiol*. 1999;10(10):557-571.
15. Koomar JA, Cermak SA. Reliability of dichotic listening using two stimulus formats with normal and learning-disabled children. *Am J Occup Ther*. 1981;35(7):456-463.
16. Takio F, Koivisto M, Jokiranta L, Rashid F, Kallio J, Tuominen T, et al. The effect of age on attentional modulation in Dichotic listening. *Dev Neuropsychol*. 2009;34(3):225-239.
17. Hommet C, Mondon K, Berrut G, Gouyer Y, Isingrini M, Constans T, et al. Central auditory processing in aging: the dichotic listening paradigm. *J Nutr Health Aging*. 2010;14(9):751-756.
18. Bouma A, Gootjes L. Effects of attention on dichotic listening in elderly and patients with dementia of the Alzheimer type. *Brain Cogn*. 2011;76(2):286-293.
19. Andersson M, Reinvang I, Wehling E, Hugdahl K, J.Lundervold A. A dichotic listening study of attention control in older adults. *Scand J Psychol*. 2008;49(4):299-304.