

## تعیین رابطه سن و جنسیت با آستانه وضوح زمانی و امتیاز بازشناسی واژه در حضور نویز در افراد با شنوایی هنجار

مهری ملکی<sup>۱</sup>، زهرا جعفری<sup>۲</sup>، حسن عشایری<sup>۲</sup>، علیرضا اکبرزاده باغبان<sup>۳</sup>

۱- گروه شنوایی شناسی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۲- گروه علوم پایه توانبخشی، دانشکده توانبخشی، مرکز تحقیقات توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۳- گروه علوم پایه توانبخشی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

### چکیده

**زمینه و هدف:** آزمون گفتار در نویز توانایی فرد در استخراج گفتار از نویز محیطی را بررسی می‌کند. وضوح زمانی نیز به توانایی درک تغییرات محرک در طول زمان گفته می‌شود که در درک گفتار نقش بسزایی دارد. مطالعه حاضر با هدف بررسی تاثیر سن و جنسیت بر نتایج آزمون های گفتار در نویز و وضوح زمانی در بزرگسالان با شنوایی هنجار صورت گرفت.

**روش بررسی:** آزمون گفتار در نویز در سطح راحت شنوایی در سه نسبت سیگنال به نویز صفر، ۱۰- و ۲۰- دسی بل و آزمون کشف وقفه در چهار سطح شدت محرک ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ دسی بل Sensation Level: SL، روی ۲۹ فرد هنجار (۵۸ گوش) در دو گروه سنی ۲۵ تا ۴۰ سال (۱۴ فرد که میانگین ۳۲/۲۰ سال و انحراف معیار ۴/۳۲ داشتند) و ۴۱ تا ۵۵ سال (۱۵ فرد که میانگین ۴۶/۷۹ سال و انحراف معیار ۴/۹۹ داشتند) انجام شد.

**یافته‌ها:** بین امتیاز بازشناسی واژه در سکوت و در حضور نویز در هر گروه سنی، تفاوت معناداری وجود داشت ( $p < 0.0001$ ) مقایسه دو گروه سنی در امتیاز بازشناسی واژه در نسبت سیگنال به نویز ۱۰- و ۲۰- دسی بل معنادار بود ( $p \leq 0.02$ ). تفاوت امتیاز بازشناسی واژه بین دو جنس در سکوت و سه نسبت سیگنال به نویز، معنادار بود ( $p \leq 0.04$ ). در هر گروه، بین آستانه کشف وقفه در ۴ سطح شدت مورد بررسی، اختلاف معناداری مشاهده شد ( $p < 0.0001$ ). جنسیت و سن بر آستانه کشف وقفه تاثیری نداشت.

**نتیجه گیری:** در گروه افراد میانسال نسبت به گروه افراد جوان علیرغم آستانه های شنوایی هنجار، امتیاز بازشناسی گفتار در حضور نویز و توانایی کشف وقفه، کاهش می‌یابد. به نظر می‌رسد امتیاز بازشناسی واژه و درک گفتار در زنان بهتر از مردان است.

**کلید واژه‌ها:** گفتار در نویز، وضوح زمانی، سن، جنسیت

(ارسال مقاله ۱۳۹۱/۲/۳، پذیرش مقاله ۱۳۹۲/۱/۲۰)

**نویسنده مسئول:** تهران، بلوار میرداماد، خیابان شاه نظری، کوی نظام، دانشکده توانبخشی، گروه علوم پایه توانبخشی، مرکز تحقیقات توانبخشی

Email: z\_jafari@tums.ac.ir

### مقدمه

ارائه فرکانس، شدت، دیرش محرک، موقعیت وقفه و زمان ارائه محرک شنوایی متفاوتند که این متغیرها می‌توانند به تفاوت در آستانه‌های بدست آمده منجر شوند (۴). گرچه روش‌های بسیاری برای ارزیابی توانایی‌های پردازش زمانی شنوایی دیگر ارایه شده است. رویکردهای کمی برای اندازه‌گیری وضوح زمانی وجود دارد که از نظر بالینی ممکن و از نظر تجاری در دسترس باشند.

در مطالعات متعددی (۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۳) تاثیر سن بر توانایی درک گفتار و وضوح زمانی مورد بررسی قرار گرفت. در بررسی Lister و همکاران روی تاثیر نقص در وضوح زمانی در ایجاد مشکلات درک گفتار در حضور نویز، آستانه‌های کشف وقفه کوچک و باثبات در افراد جوان و آستانه‌های کشف وقفه بزرگ و متغیر در کودکان ۸ تا ۷ سال مشاهده شد، و آستانه‌های کشف وقفه در دیگر گروه‌های سنی بین این دو گروه

توانایی پردازش و طبقه‌بندی تغییرات سریع و اندک محرکات شنوایی، جنبه مهمی از پردازش اطلاعات کلامی می‌باشد. رمزگذاری حسی اطلاعات زمانی برای مثال دیرش، وقفه و ترتیب ویژگی‌های مختلف محرک، اطلاعات ضروری برای دستگاه عصبی جهت درک گفتار فراهم می‌کند (۱). وضوح زمانی یکی از مهارت‌های پردازش زمانی دستگاه شنوایی است که به حداقل زمان مورد نیاز برای تفکیک محرکات صوتی اشاره می‌کند (۲) این مهارت در درک گفتار، نقش مهمی دارد (۳). کشف وقفه روش سایکواکوستیک نسبتاً ساده‌ای برای اندازه‌گیری وضوح زمانی است (۲). محرکات مختلفی برای ارزیابی آستانه کشف وقفه، شامل تون‌های خالص و نویز باریک باند و نویز عریض باند، می‌توانند استفاده شوند. علاوه بر این، روش‌های متعددی برای ارائه این محرکات وجود دارد که در نحوه

## روش بررسی

مطالعه مقطعی مقایسه‌ای حاضر روی ۲۹ فرد (۵۸ گوش) بزرگسال برخوردار از شنوایی هنجار در دو گروه سنی ۲۵ تا ۴۰ سال (۱۴ فرد که میانگین ۳۲/۲۰ سال و انحراف معیار ۴/۳۲ داشتند و شامل ۷ مرد و ۸ زن بودند) و ۴۱ تا ۵۵ سال (۱۵ فرد که میانگین ۴۶/۷۹ سال و انحراف معیار ۴/۹۹ داشتند و شامل ۵ مرد و ۹ زن بودند) انجام شد. افراد حاضر در پژوهش به طور تصادفی از بین کسانی که سابقه هیچ‌گونه بیماری یا جراحی گوش و اختلال عصب شناختی نداشتند و راست دست و تک زبانه بودند، انتخاب شدند. این پژوهش از جنبه رعایت ملاحظات اخلاقی مورد تایید معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران قرار گرفت. آزمایش‌های شنوایی مورد نظر شامل ادیومتری تون-خالص (Pure-tone audiometry: PTA)، ایمیتانس اکوستیک، امتیاز بازشناسی واژه در سکوت و در حضور نویز، و بررسی وضوح زمانی در کلینیک شنوایی‌شناسی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران بدین ترتیب انجام گرفت. آستانه‌های تون-خالص در دو گوش در اتاقک صوتی با استفاده از دستگاه ادیومتر به روش هوجسون-وستلیک (۱۴) اندازه‌گیری شد. آزمایش رفلکس صوتی نیز در فرکانس‌های اکتاوی ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز به روش همان سویی و دگرسویی در دو گوش انجام شد سپس برای افرادی که در آزمون‌های ادیومتری تون-خالص و ایمیتانس اکوستیک نتایج هنجار کسب کردند (نتایج هنجار در آزمون ادیومتری تون-خالص به آستانه‌های شنوایی کمتر از ۲۵ دسی بل Hearing Level: HL و در آزمون رفلکس صوتی به آستانه‌های ۸۵ تا ۱۰۰ دسی بل اطلاق می‌گردد (۱۴))، آزمون بازشناسی واژه در سکوت و سه نسبت سیگنال به نویز ۲۰، ۱۰- و ۰ دسی‌بل، به صورت تک-گوشی با استفاده از فهرست‌های استاندارد کلمات تک‌هجایی (۱۵) (چهار فهرست پنجاه واژگانی)، انجام شد. تعداد پاسخ‌های صحیح هر فرد در هر ارایه به صورت درصد بیان می‌گردد. برای ارزیابی وضوح زمانی، آزمایش کشف وقفه با استفاده از نرم‌افزار خاص آن که توسط پروفسور Zeng و همکاران در مرکز تحقیقات شنوایی و گفتار دانشگاه کالیفرنیا تهیه شده است (۱۶)، انجام شد. آزمون کشف وقفه با استفاده از نویز باریک باند با مرکزیت ۱۰۰۰ هرتز در ۴ سطح فوق آستانه در گام‌های ۱۰ دسی بلی از ۱۰ تا ۴۰ دسی‌بل Sensation Level: SL در دو گوش انجام شد. این آزمایش، شامل ارایه سه محرک با فاصله

قرارداشت (۵). در پژوهش Helfer و همکاران روی توانایی درک گفتار و پردازش زمانی در زنان میانسال و جوان، نتایج عملکرد ضعیف‌تر افراد میانسال نسبت به افراد جوان را نشان دادند (۶). در مطالعه Lister و همکاران روی تاثیر سن و اختلاف فرکانسی بر تمایز وقفه، نتایج به دست آمده تمایز فاصله ضعیف در افراد مسن‌تر نسبت به افراد جوانتر و میانسال را نشان داد (۷).

Fitzgibbons و همکارش تاثیر سن بر تمایز دیرش شنوایی را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج حاکی از تحت تاثیر قرارگرفتن تمایز فاصله زمانی از سن و کم شنوایی بود (۸). Dubno و همکاران تاثیر سن و کم شنوایی ملایم را بر توانایی بازشناسی گفتار در حضور نویز، مورد بررسی قرار دادند. نتایج به دست آمده تاثیر نویز زمینه بر توانایی بازشناسی گفتار در افراد با شنوایی طبیعی و افراد با کم‌شنوایی ملایم، به نسبت سن را نشان داد (۹). در بررسی Schneider و همکاران روی آستانه کشف وقفه در افراد جوان و مسن، آستانه‌های کشف وقفه برای افراد مسن، بسیار طولانی و متغیر بدست آمد (۱۰). Abel و همکاران در پژوهشی پردازش گفتار، تمایز و کشف شنوایی را در سنین مختلف بررسی کردند. نتایج حاکی از این بود که پردازش ساختارهای ظریف زمانی با گذشت زمان آسیب می‌بیند و این احتمال وجود دارد که بروز نقص زودرس در پردازش زمانی، در محیط‌های نویزی گفتار را دچار مشکل کند (۱۱).

در زمینه تاثیر جنسیت بر نتایج آزمون مطالعات (۱۲) و (۱۳) صورت گرفته بود. در مطالعه Lotze و همکاران، با این که افراد مذکر نتایج بهتری نسبت به افراد مونث نشان دادند ولی در کل این اختلاف معنادار نبود (۱۲). Kelso و همکاران در مطالعه خود پاسخ‌های به نسبت بهتری در مردان نسبت به زنان در تکلیف کشف وقفه مشاهده کردند (۱۳).

مطالعات اندکی برای بررسی نحوه پردازش مشخصات پایه صوت (وضوح زمانی و حدت فرکانسی) و توانایی درک گفتار در سکوت و نسبت‌های مختلف سیگنال به نویز و همچنین ارتباط آنها با یکدیگر، انجام شده است. در این مطالعه، بررسی تاثیر سن و جنسیت بر توانایی وضوح زمانی با آزمون کشف وقفه (Gap detection test: GDT) و توانایی درک گفتار در حضور نویز با آزمون گفتار در حضور نویز (Speech in noise test: SINT) در افراد بزرگسال برخوردار از شنوایی هنجار در محدوده سنی ۲۵ تا ۵۵ سال مد نظر بود.

مرد و ۹ زن بودند) انجام شد. در این مطالعه، بین دو گوش در هیچ از اندازه‌گیری‌های آزمون، اختلاف معناداری مشاهده نشد. به همین دلیل در انجام همه تحلیل‌های پژوهش، داده‌های دو گوش روی یکدیگر ریخته شد و تحلیل داده‌ها روی ۵۸ گوش صورت گرفت.

امتیاز بازشناسی واژه در سکوت و ۳ نسبت سیگنال به نویز، انجام شد. همان طور که در جدول ۱ نشان داده شده است، بین گام‌های کاهش امتیاز از سکوت به نسبت صفر، ۱۰- و ۲۰- دسی بل ( $p < 0.0001$ )، اختلاف معناداری در امتیاز بازشناسی واژه وجود داشت. مقایسه دو به دو WRS در حالت‌های مختلف با استفاده از تطبیق مقایسه‌های چند گانه Bonferroni نشان داد که در هر ۶ مقایسه با ( $p < 0.0001$ ) اختلاف‌ها معنادار می‌باشند.

جدول ۱ میانگین امتیاز بازشناسی واژه (بر حسب درصد) در سکوت و نسبت‌های سیگنال به نویز مختلف را نشان می‌دهد. با توجه به مقادیر احتمال بدست آمده، بین دو گروه سنی در امتیاز بازشناسی واژه تفاوت معنادار آماری ( $p < 0.01$ ) مشاهده شد. به علاوه اثر متقابل بین حالت‌های مختلف WRS و گروه سنی با ( $p < 0.05$ ) معنادار بود، به عبارتی همانطور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود در حالیکه در حالت سکوت و نسبت سیگنال به نویز صفر اختلاف معناداری بین دو گروه سنی وجود ندارد با افزایش نویز این اختلاف بین دو گروه سنی معنادار بود و گروه سنی جوان تر عملکرد بهتری نشان داد.

زمانی کوتاهی پشت سر یکدیگر است که دوتای آنها کاملاً یکسان و در سومی وقفه یا سکوتی در بخش میانی محرک روی داده است. ترتیب آرایه محرک‌ها به صورت تصادفی است و فرد باید پس از هر آرایه، به محرک شامل وقفه اشاره نماید. در نهایت کوتاهترین زمان وقفه قابل تشخیص برای هر فرد، توسط نرم افزار محاسبه می‌گردد. زمان اجرای کل آزمون حدود ۴۵ دقیقه بود. با توجه به این که، آزمایش شونده باید در حین اجرای آزمون‌ها توجه و هوشیاری کافی داشته باشد، آزمون طی دو نوبت و در دو جلسه جداگانه انجام شد.

پس از جمع‌آوری، تنظیم و ورود داده‌ها در نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ با سطح معناداری ۰/۰۵ تحلیل داده‌ها انجام شد. در آزمون تحلیلی، آزمون آنووا با اندازه‌گیری‌های تکراری (Multi Factorial Repeated Measure Anova) با یک عامل درون موردی (در آزمون کشف فاصله (۴ سطح شدت مورد بررسی) و در آزمون امتیاز بازشناسی واژه (۴ وضعیت اندازه گیری)) و دو عامل بین گروهی (جنسیت و گروه سنی) انجام شد.

#### یافته‌ها

مطالعه حاضر روی ۲۹ فرد (۵۸ گوش) بزرگسال برخوردار از شنوایی هنجار در دو گروه سنی ۲۵ تا ۴۰ سال (۱۴ فرد که میانگین ۳۲/۲۰ سال و انحراف معیار ۴/۳۲ داشتند و شامل ۷ مرد و ۸ زن بودند) و ۴۱ تا ۵۵ سال (۱۵ فرد که میانگین ۴۶/۷۹ سال و انحراف معیار ۴/۹۹ داشتند و شامل ۵

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار امتیاز بازشناسی واژه به نسبت دو گروه سنی و دو جنس

SNR -20			SNR -10			SNR 0			سکوت			WRS
۲۲/۵۲			۶۳/۹۶			۸۷/۹۶			۹۸/۳۶			میانگین کل
p	SD	min	p	SD	min	p	SD	Min	p	SD	Min	
۰/۰۱	۱۵/۶۸	۲۶/۵۷	۰/۰۲	۱۳/۴۴	۶۸/۳۳	۰/۳۳	۹/۱۹	۸۹/۲	۰/۴۱	۲/۰۴	۹۸/۶	سن ۲۵-۴۰ (فرد ۱۴)
	۷/۸۱	۱۷/۸۵		۱۷/۳۷	۵۸/۹۲		۱۰/۸۷	۸۶/۵۴		۲/۶۸	۹۸/۰۸	سن ۴۱-۵۵ (فرد ۱۵)
۰/۰۴	۱۰/۷۱	۱۸/۵۴	۰/۰۱	۱۸/۸۰	۵۷/۷۵	۰/۰۰	۱۱/۷۲	۸۱/۹۲	۰/۰۱	۲/۹۶	۹۷/۵	مردان
	۱۴/۳۸	۲۵/۵		۱۱/۷۳	۶۸/۶۲		۵/۱۰	۹۲/۵		۱/۵۲	۹۹	زنان

به طوریکه زنان در مجموع عملکرد بهتری نسبت به مردان داشتند. همچنین اثر متقابل بین World Recognition Score و جنسیت معنادار بود، به عبارت دیگر کمترین اختلاف

در این پژوهش، همان گونه که در جدول ۱ نیز مشهود است، بین امتیاز بازشناسی واژه در سکوت و در ۳ نسبت سیگنال به نویز، در دو جنس تفاوت معناداری وجود داشت ( $p < 0.0001$ ).

در این مطالعه، بین دو گروه سنی در آستانه کشف وقفه در ۴ سطح شدت مورد بررسی، تفاوت معناداری مشاهده نشد ( $p=0/۱۳۶$ ). اگرچه در تمام سطوح مورد بررسی، همان طور که در جدول ۲ مشهود است، آستانه در گروه سنی ۲۵ تا ۴۰ سال نسبت به گروه سنی ۴۱ تا ۵۵ سال بهتر بود.

جدول ۲ میانگین آستانه کشف وقفه (برحسب میلی ثانیه) در ۴ سطح شدت در دو جنس را نشان می‌دهد. در پژوهش حاضر، بین آستانه کشف وقفه در ۴ سطح شدت مورد بررسی در دو جنس، تفاوت معناداری وجود نداشت ( $p=0/۲۴۸$ ) و از آنجاکه اثر متقابل بین جنسیت و گروه سنی معنادار نبود، این عدم اختلاف دو جنس، در هر دو گروه سنی مشاهده شد.

بین دو جنس در حالت سکوت و بیشترین اختلاف در حالت صفر و ۱۰- دیده شد. اگرچه این اختلاف در همه حالتها بین دو جنس معنادار بود اما منشا اختلاف بیشتر در گروه سنی میانسال وجود داشت به عبارتی عملکرد دو جنس در سنین پایین در حالت‌های مختلف معنادار نبود.

جدول ۲ میانگین آستانه کشف وقفه در ۴ سطح شدت مورد بررسی، را نشان می‌دهد. در این مطالعه، بین گام‌های افزایش سطح شدت آرایه محرک از ۱۰ به ۲۰، ۳۰ و ۴۰ دسی بل ( $p < 0/۰۰۰۱$ )، اختلاف معنادار آماری در آستانه کشف وقفه وجود داشت. آزمون‌های تعقیبی تفاوت معنادار بین سطح شدت ۱۰ دسی بل SL با سطوح ۲۰، ۳۰ و ۴۰ دسی بل SL را نشان داد ( $p < 0/۰۱$ ) و سایر مقایسه‌ها بین سطوح ۲۰، ۳۰ و ۴۰ دسی بل اختلاف معنادار آماری نشان نداد.

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار آستانه کشف وقفه به نسبت دو گروه سنی و دو جنس

GDT	۱۰ دسی بل SL			۲۰ دسی بل SL			۳۰ دسی بل SL			۴۰ دسی بل SL			میانگین کل
	p	SD	Min	p	SD	Min	p	SD	Min	p	SD	Min	
سن ۲۵-۴۰ (۱۴ فرد)	۰/۴۱	۷/۵۹	۶/۲۳	۰/۲۴	۱/۴۳	۳/۸۱	۰/۱۵	۱/۲۷	۳/۷۷	۰/۱۱	۱/۲۱	۳/۵۲	
سن ۴۱-۵۵ (۱۵ فرد)	۵/۷۲	۷/۷۵		۱/۴۶	۴/۲۸		۱/۶۲	۴/۳۵		۱/۳۴	۴/۰۹		
مردان	۰/۱۵	۹/۴۷	۸/۵۸	۰/۳۶	۱/۵۵	۳/۸۴	۰/۸۳	۱/۵۱	۴/۰۱	۰/۹۳	۱/۲۶	۳/۸۳	
زنان	۳/۵۰	۵/۹۴		۱/۳۸	۴/۲۱		۱/۴۸	۴/۱		۱/۳۴	۳/۸		

## بحث

نتیجه گرفت که همه افراد با افزایش نویز زمینه درجاتی از مشکلات درک گفتار را تجربه می‌کنند. بررسی‌های آماری انجام شده نشان داد، امتیاز بازشناسی واژه در سکوت و نسبت سیگنال به نویز صفر دسی بل در دو گروه سنی تفاوت قابل توجه ندارد ولی در نسبت سیگنال به نویز ۱۰- و ۲۰- دسی بل تفاوت چشمگیری دیده شد. این بدین معنا بود که افراد در محدوده سنی ۴۱ تا ۵۵ سال در حضور نویز نسبت به افراد ۲۵ تا ۴۰ سال ضعیف عمل می‌کنند. نتایج مطالعه حاضر، با مطالعات Helfer و همکاران و Dubno و همکارانش مطابقت داشت. Helfer و همکاران در مطالعه‌ای عملکرد بازشناسی گفتار و پردازش زمانی را در افراد جوان و میانسال که حساسیت شنوایی هنجار یا کم شنوایی خفیف در فرکانس‌های بالا داشتند، بررسی کردند نتایج مطالعه آنها تفاوت

در این مطالعه، میانگین امتیاز بازشناسی واژه افراد در سکوت ۹۸/۳۶ درصد به دست آمد که با افزودن نویز به روند اجرای آزمون، امتیاز افراد رو به کاهش گذاشت، به طوری که هر اندازه نسبت سیگنال به نویز کاهش پیدا کرد عملکرد افراد ضعیف تر شد. نتیجه مطالعه حاضر با مطالعه Stuart و همکارش همخوانی داشت. Stuart و همکارش در مطالعه‌ای عملکرد بازشناسی گفتار را در نسبت‌های سیگنال به نویز مختلف (۲۰-، ۱۵-، ۱۰-، ۵-، ۰، ۵، ۱۰) در سطوح آرایه ۳۰ و ۵۰ دسی بل SL در حضور نویز عریض باند مداوم و منقطع بررسی کردند. تاثیر چشمگیر نویز عریض باند منقطع و مداوم مشاهده شد، به این ترتیب که عملکرد افراد با افزایش نسبت سیگنال به نویز بدون توجه به شرایط نویزی رقابتی افزایش می‌یابد (۱۷). می‌توان

تمایز وقفه را نشان داد (۷). Fitzgibbons و همکارش تاثیر سن بر تمایز دیرش شنوایی را مورد مطالعه قرار دادند. افراد مورد بررسی در دو گروه جوان و مسن بررسی شدند. نتایج حاکی از تحت تاثیر قرار گرفتن تمایز فاصله زمانی کوتاه از سن و کم شنوایی بود (۸). Schneider و همکاران آستانه کشف وقفه برای هر گوش را در ۱۸ فرد جوان و ۱۸ فرد مسن که از حساسیت شنوایی هنجار برخوردار بودند، بررسی کردند. آستانه‌های کشف وقفه برای افراد مسن در مقایسه با افراد جوان، بسیار طولانی و متغیر به دست آمد، با این وجود، ارتباط معناداری بین آستانه‌های شنوایی و آستانه‌های کشف وقفه در هر گروه به دست نیامد (۱۰). به طور کلی بر پایه اطلاعات به دست آمده می‌توان گفت که نقص پردازش زمانی شنوایی که در افراد مسن به طور کامل مستند و ثابت شده است، قبل از ۶۰ سالگی آغاز می‌شود و با گذشت سن افزایش می‌یابد.

در مطالعه حاضر بین امتیاز بازشناسی واژه در سکوت و در ۳ نسبت سیگنال به نویز، در دو جنس تفاوت معناداری وجود داشت و زنان در حالت سکوت و در حضور نویز نتایج بهتری نشان دادند. در این مقایسه، میانگین آستانه‌های کشف وقفه در چهار سطح شدت مورد بررسی برای دو جنس مشابه بود. این بدین معنا می‌باشد که جنسیت بر توانایی وضوح زمانی افراد بی تاثیر است. نتایج این پژوهش با مطالعات Lotze و همکاران و Kelso و همکاران همخوانی داشت. در مطالعه Lotze و همکاران، درصد پاسخ‌های درست در طول پاسخگویی به یک فهرست درگوش چپ و میانگین آستانه کشف وقفه در پاسخگویی به یک فهرست آزمون در گوش راست محاسبه شد. با این که مردان نتایج بهتری نسبت به زنان در هر دو مقایسه نشان دادند ولی در کل این اختلاف معنادار نبود و نتایج دو جنس با یکدیگر مشابه بود (۱۲). Kelso و همکاران در مطالعه خود پاسخ‌های به نسبت بهتری در مردان نسبت به زنان در تکلیف کشف وقفه (در زمان واکنش) مشاهده کردند. آنها گزارش کردند که اگرچه هیچ تفاوت کلی در زمان واکنش مابین دو جنس وجود ندارد، تغییر در سختی تکلیف (طول وقفه)، زمان واکنش در زنان را متاثر می‌کند و بر عملکرد مردان تاثیر ندارد. در زنان، محدوده عملکرد هنجار اندک می‌باشد و تغییرات کوچک در سختی تکلیف باعث تغییرات معنادار در زمان مورد نیاز برای تصمیم‌گیری می‌شود. درواقع، عدم تاثیر طول وقفه بر زمان واکنش در مردان حاکی از این می‌باشد که محدوده عملکرد هنجار در این افراد وسیع‌تر است (۱۳). به طور کلی در بیشتر مطالعات قبلی در این زمینه، آستانه‌های کشف وقفه به نسبت دو

افراد جوان و میانسال در توانایی درک گفتار در بیشتر شرایط دشوار شنوایی را نشان داد. عملکرد افراد میانسال در این تکلیف با امتیازات آنها در ارزیابی کشف وقفه مرتبط بود. افراد میانسال در این مطالعه، همچنین مشکلات بیشتر در شرایط واقعی شنوایی را نسبت به افراد جوان مطرح کردند. نتایج این مطالعه، تغییرات جزئی وابسته به سن در پردازش شنوایی در افراد میانسال را نشان داد (۶). Dubno و همکاران تاثیر سن و کم‌شنوایی ملایم را بر توانایی بازشناسی گفتار در حضور نویز مورد بررسی قرار دادند. نتایج به دست آمده تاثیر نویز زمینه بر توانایی بازشناسی گفتار در افراد با شنوایی طبیعی و افراد با کم‌شنوایی ملایم، به نسبت سن را نشان داد (۹). به طور کلی می‌توان گفت که عملکرد افراد در شرایط دشوار یا نامطلوب شنوایی با گذشت زمان و افزایش سن ضعیف‌تر می‌شود. بنابراین، افراد میانسالی که از مشکلات ارتباطی و درک گفتار، باوجود آستانه‌های شنوایی هنجار شکایت دارند، به نظر می‌رسد ارزیابی درک گفتار در حضور نویز کمک کننده باشد.

در پژوهش حاضر بررسی آستانه کشف وقفه در چهار سطح شدت مورد بررسی بین دو گروه سنی ارتباط قابل توجهی را نشان نداد، علیرغم اینکه آستانه کشف وقفه در افراد با گروه سنی ۲۵ تا ۴۰ سال در مقایسه با ۴۱ تا ۵۵ سال کمتر (بهتر) بود. این یافته به توانایی وضوح زمانی بهتر افراد جوان اشاره دارد. نتیجه پژوهش حاضر با مطالعات قبلی همخوانی داشت. Lister و همکاران در مطالعه‌ای نقش نقص در وضوح زمانی را در ایجاد مشکلات درک گفتار در حضور نویز بررسی کردند. در این مطالعه، آستانه کشف وقفه در افراد شرکت کننده در پژوهش، به دست آمد. نتایج به دست آمده، نشان داد افراد جوان آستانه‌های کشف وقفه بهتری در مقایسه با افراد میانسال و مسن کسب کردند (۵). Helfer و همکاران در مطالعه‌ای توانایی درک گفتار و پردازش زمانی را در زنان میانسال و جوان با آستانه‌های تون خالص هنجار یا نزدیک هنجار، مورد ارزیابی قرار دادند. آزمون وقفه در نویز برای ارزیابی بالینی پردازش زمانی مورد استفاده قرار گرفت. نتایج بدست آمده، در مقایسه بین افراد میانسال و جوان تفاوت قابل ملاحظه‌ای را نشان داد، به این معنا که افراد میانسال توانایی کشف وقفه ضعیف تری نسبت به افراد جوان داشتند (۶).

Lister و همکاران تاثیر سن و اختلاف فرکانسی را بر تمایز وقفه مورد بررسی قرار دادند. نتایج به دست آمده نشان داد که تمایز دیرش وقفه به طور چشمگیری در افراد مسن تر نسبت به افراد جوان تر و میانسال ضعیف‌تر است ولی تفاوت بین افراد جوان و میانسال معنادار نیست. نتیجه این مطالعه تاثیر سن بر

پیوسته و تدریجی و مستقل از نتایج هنجار آستانه‌های شنوایی محیطی است. این امر بر اهمیت توجه به تاثیر سن بر نتایج ارزیابی‌های شنوایی در کلیه دهه‌های زندگی، علیرغم آستانه‌های شنوایی محیطی هنجار تاکید دارد. به نظر می‌رسد امتیاز بازشناسی واژه و درک گفتار در زنان بهتر از مردان است. نتایج این بررسی می‌تواند به عنوان گروه شاهد در مقایسه با گروه‌های دارای اختلال جهت کسب اطلاعات تکمیلی و ارایه راه‌کارهایی در مشاوره و درمان توانبخشی افراد دچار اختلال در وضوح زمانی، مورد استفاده قرار گیرد. از آنجاکه تاثیر دو یا چند زبانی و سوپرتری بر نتایج برخی آزمون‌ها تایید شده است، توصیه می‌شود تاثیر این عوامل بر نتایج آزمون‌های بازشناسی واژه و کشف وقفه نیز مورد بررسی قرار گیرد.

### قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه با عنوان "بررسی توانایی وضوح زمانی و امتیاز بازشناسی واژه در سکوت و در حضور نویز در افراد طبیعی" می‌باشد که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی تهران اجرا شد. بدین وسیله از کارکنان محترم دانشکده توان بخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران که با شرکت در این پژوهش موجبات اجرای آن را فراهم آوردند سپاسگزاری می‌شود.

جنس گزارش نشده است، و به نظر می‌رسد جنسیت بر میانگین آستانه‌های کشف وقفه تاثیر نداشت (۲).

بررسی میانگین آستانه کشف وقفه در چهار سطح شدت تفاوت چشمگیری را نشان داد به این معنا که با افزایش سطح شدت مورد بررسی آستانه افراد کمتر (بهتر) می‌شود نتیجه مشاهده شده با مطالعات Weihing و همکاران و جعفری و همکاران مطابقت دارد. Weihing و همکاران تاثیر سطح ارایه را بر آزمون وقفه در نویز مورد مطالعه قرار دادند. نتایج نشان داد که آستانه کشف وقفه و درصد پاسخ‌های درست با افزایش سطح ارایه بهبود می‌یابد (۱۸). جعفری و همکاران در مطالعه‌ای آزمون کشف وقفه را در سطوح فوق آستانه مورد مطالعه قرار دادند. در این پژوهش ۱۶ فرد جوان مبتلا به نوروپاتی شنوایی و ۲۸ فرد با شنوایی طبیعی شرکت داده شدند. نتایج به دست آمده نشان داد با افزایش سطح شدت مورد بررسی کمترین اختلاف قابل شناسایی در هر دو گروه کاهش پیدا کرد (۱۹). در کل با افزایش سطح شدت مورد بررسی، توانایی وضوح زمانی بهبود می‌یابد.

مطالعه حاضر نشان داد علیرغم آن که در ارزیابی‌های رفتاری شنوایی غالباً توجه به تاثیر سن بر نتایج آزمون‌ها، در کودکان (زیر ۱۲ سال) و سالمندان (۶۵ سال و بالاتر) توصیه می‌شود، اما روند تاثیر سن بر نتایج آزمون‌های شنوایی، روندی

## REFERENCES

1. Wright BA, Buonomano DV, Mahncke HW, Merzenich MM. Learning and generalization of auditory temporal interval discrimination in humans. *J Neurosci* 1997;17(10):3956-63.
2. Giannela Samelli A, Schochat E. The gaps-in-noise test: gap detection thresholds in normal-hearing young adults. *Int J Audiol* 2008;47(5):238-45
3. Eggermont JJ. Neural responses in primary auditory cortex mimic psychophysical, across-frequency-channel, gap-detection thresholds. *J Neurophysiol* 2000;84(3):1453
4. Schneider BA, Hamstra SJ. Gap detection thresholds as a function of tonal duration for younger and older listeners. *J Acoust Soc Am* 1999;106:371.
5. Lister JJ, Roberts RA, Lister FL. An adaptive clinical test of temporal resolution: Age effects. *Int J Audiol*. 2011(0):1-9
6. Helfer KS, Vargo M. Speech recognition and temporal processing in middle-aged women. *J AM Acad Audiol* 2009;20(4):264.
7. Lister J, Besing J, Koehnke J. Effects of age and frequency disparity on gap discrimination. *J Acoust Soc Am* 2002;111:2793.
8. Fitzgibbons P, Gordon-Salant S. Age effects on measures of auditory duration discrimination. *J Speech Lang Hear Res* 1994;37(3):662
9. Dubno J, Dirks D, Morgan D. Effects of age and mild hearing loss on speech recognition in noise. *J J Acoust Soc Am* 1984;76:87.
10. Schneider B, Pichora-Fuller M, Kowalchuk D, Lamb M. Gap detection and the precedence effect in young and old adults. *J Acoust Soc Am* 1994;95(2):980-91
11. Abel SM, Krever EM, Alberti PW. Detection, Discrimination and Speech Processing in Ageing, Noise-sensitive and Hearing-impaired Listeners. *Scand Audiol* 1990;19(1):43-54
12. Lotze M, Wittmann M, Von Steinbuechel N, Pöppel E, Roenneberg T. Daily rhythm of temporal resolution in the auditory system. *Cortex* 1999;35(1):89-100.

13. Kelso WM, Nicholls MER, Warne GL, Zacharin M. Cerebral lateralization and cognitive functioning in patients with congenital adrenal hyperplasia. *Neuropsychology J* 2000;14(3):370.
14. Katz J. Handbook of clinical audiology. *Recherche*2009;67:02.
15. Omidvar Sh, Jafari Z, Tahaei AA., Salehi M. Evaluating the results of Persian version of the temporal resolution test in adults. *Audiol* 2011;21(1):38-45.
16. Zeng FG, Liu S. Speech perception in individuals with auditory neuropathy. *J Speech Lang Hear Res* 2006;49(2):367.
17. Stuart A, Phillips DP. Word recognition in continuous noise, interrupted noise, and in quiet by normal-hearing listeners at two sensation levels. *Scand Audiol* 1997;26(2):112-6.
18. Weihing JA, Musiek FE, Shinn JB. The effect of presentation level on the Gaps-In-Noise (GIN) test. *J AM Acad Audiol* 2007;18(2):141-50.
19. Jafari Z, Ahmadi P, Ashayeri H, Motesadi M, Malayari S. Psychoacoustic and speech perception in adults with auditory neuropathy/dys-synchrony. *Res Med J* 2008;312(1):19-26.

## Research Article

# Effect of Age and Sex on Temporal Resolution Threshold and Speech Recognition Score in Noise (SIN) Among Individuals with Normal Hearing

Maleki M<sup>1</sup>, Jafari Z<sup>2\*</sup>, Ashayeri H<sup>2</sup>, Akbarzadeh Baghban<sup>3</sup>

1- Department of Audiology, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Iran

2- Department of Basic Sciences in Rehabilitation, Rehabilitation Research Center, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Iran

3- Department of Basic Sciences in Rehabilitation, Rehabilitation Research Center, Faculty of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Iran

## Abstract

**Background and Aim:** Speech in noise test (SINT) surveys the ability of person in extracting speech from ambient noise. Temporal resolution (TR) is ability of person to understand changes of stimulus over time that has important role in speech perception. The aim of this study was to determine the effects of age and sex on SINT and TR in individuals with normal hearing.

**Materials and Methods:** SINT was done in the most comfortable level in 3 SNRs 0,-10 and -20 dB and Gap detection test (GDT) in 4 intensity levels in two age groups 25-40 yrs old (included 14 persons) and 41 -55 yrs old ( included 15 persons).

**Results:** There was a significant difference between word recognition scores (WRSs) in quiet and in the presence of noise in each age group ( $P < 0.0001$ ). Significant difference was shown between two age groups in WRSs in two SINs of -10 and -20 dB ( $P \leq 0.02$ ). WRS difference between silence and 3 SINs in two sexes was significant ( $P \leq 0.04$ ). Significant difference was the revealed between GDT thresholds in 4 intensity levels ( $P < 0.0001$ ). Sex and age had no effects on GDT thresholds.

**Conclusions:** According to our results, despite of normal hearing thresholds with increasing age WRS and GDT are reduced. It seems that, WRS and speech perception in female are better than male.

**Key words:** Speech in Noise Test, Temporal Resolution, Age, Sex

**\*Corresponding author:** Dr. Zahra Jafari, Department of Basic Sciences in Rehabilitation, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences.

**Email:** z\_jafari@tums.ac.ir

*This research was supported by Tehran University of Medical Sciences (TUMS)*