Audiol. 2012;21(1):38-45.

Research Article

Evaluating the results of Persian version of the temporal resolution test in adults

Shaghayegh Omidvar[1], Zahra Jafari[2], Seyed Ali Akbar Tahaei[1]

[1]- Department of Audiology, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Iran
[2]- Department of Rehabilitation Basic Sciences, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Iran

Received: 14 April 2011, accepted: 17 October 2011

Abstract

Background and Aim: Temporal resolution refers to the ability of perceiving changes over time. This study was conducted to prepare Persian version of the temporal resolution test, which was first introduced by Phillips (1994) and Stuart (1996), and to obtain its results in 18 to 25 year old normal individuals of both genders.

Methods: To construct the Persian version of the temporal resolution test, like the original version, speech stimuli, continuous and interrupted noises were used. Speech stimuli comprised four lists of fifty words-monosyllabic lists, which were presented to the right ears first in quietness and then with continuous and interrupted noises on S/Ns of -20, -10, 0, +10 dB. The test was performed on thirty three right handed healthy individuals (14 male and 19 female with the mean age 21.02, SD=1.7 year old) in written response mode.

Results: Significant difference was shown between test scores in quiet with each of the continuous ($p<0.0001$) and interrupted ($p\leq0.0001$) noises in four signal to noise ratios, and also between test scores of continuous and interrupted noise presentations ($p<0.0001$). No significant correlation was revealed between gender and test scores and age and test score and age in +10 dB S/N ratio.

Conclusion: Conducting this test on a group of healthy individuals showed its application for measuring temporal resolution with speech stimuli.

Keywords: Temporal resolution, continuous noise, interrupted noise, signal to noise ratio

Corresponding author: Department of Rehabilitation Basic Sciences, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Nezam Alley, Shahid Shahnazari St., Madar Square, Mirdamad Blvd., Tehran, 15459-13487, Iran. Tel: 009821-22228051-2, E-mail: z_jafari@tums.ac.ir

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-03-12]

مقاله پژوهشی

بررسی نتایج نسخهٔ فارسی آزمون حدت زمانی در بزرگسالان

شقایق امیدوار[۱]، زهرا جعفری[۲]، سید علی‌اکبر طاهایی[۱]

[۱]ـ گروه شنوایی‌شناسی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

[۲]ـ گروه علوم پایه توانبخشی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

چکیده

زمینه و هدف: حدت زمانی به توانایی درک تغییرات محرک در طول زمان گفته می‌شود. در پژوهش حاضر نسبت به تهیهٔ نسخهٔ فارسی آزمون حدت زمانی به روش Phillips (۱۹۹۴) و Stuart (۱۹۹۶) و بررسی نتایج آن در افراد هنجار ۱۸ تا ۲۵ سال از هر دو جنس، اقدام شد.

روش بررسی: در ساخت نسخهٔ فارسی آزمون حاضر همانند نسخهٔ مرجع از محرک گفتاری، نویز ممتد و نویز منقطع استفاده شد. محرک‌های گفتاری شامل چهار فهرست ۵۰ کلمه‌ای بود که نخست در سکوت و سپس توأم با ارائهٔ نویز ممتد و منقطع در چهار نسبت سیگنال به نویز ۱۰+، صفر، ۱۰- و ۲۰- دسی‌بل به گوش راست ارائه گردید. مطالعهٔ مقطعی حاضر روی ۳۳ فرد هنجار راست دست (۱۹ زن و ۱۴ مرد) با میانگین سنی ۲۱/۰۲ و انحراف معیار ۱/۷ سال با شیوهٔ پاسخ‌گویی نوشتاری، اجرا شد.

یافته‌ها: بین امتیازات آزمون در سکوت با هر یک از چهار نسبت سیگنال به نویز ممتد($p<۰/۰۰۰۱$) و منقطع($p\leq۰/۰۰۰۱$) و همچنین بین امتیازات آزمون در دو وضعیت ارائه نویز ممتد و منقطع($p<۰/۰۰۰۱$) تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. در بخش‌های مختلف آزمون، بین دو جنس اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. همچنین بین سن و امتیاز حدت زمانی در نسبت سیگنال به نویز مثبت ۱۰ دسی‌بل، ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: اجرای آزمون حاضر روی گروهی از افراد برخوردار از شنوایی هنجار، توانایی آزمون ساخته شده در تعیین حدت زمانی با استفاده از محرک‌های گفتاری را نشان داد.

واژگان کلیدی: حدت زمانی، نویز ممتد، نویز منقطع، نسبت سیگنال به نویز

(دریافت مقاله: ۹۰/۱/۲۵، پذیرش: ۹۰/۷/۲۵)

مقدمه

توانایی پردازش شنوایی و در نهایت تفکیک محرک‌های صوتی به مؤلفه‌های پایه‌ای‌تر، به تعدادی از ویژگی‌های فیزیکی صوت وابسته است. یکی از مهم‌ترین این ویژگی‌ها برخورداری از حدت زمانی طبیعی است(۱). حدت زمانی به توانایی درک تغییرات محرک در طول زمان، مانند کشف یک وقفهٔ زمانی کوتاه بین دو صوت یا شناسایی نوسانات دامنه در یک صوت ممتد، گفته می‌شود. تقریباً در تمام آزمون‌های نیازمند پردازش شنیداری، درک مشخصات زمانی محرک ضروری است، زیرا اکثر اطلاعات شنوایی به نحوی از زمان تأثیر می‌پذیرد(۱).

در اکثر تحقیقاتی که در زمینهٔ توانایی‌های پردازش مرکزی دستگاه شنوایی صورت گرفته است به حیطه‌های رمزگذاری شدتی و فرکانسی محرک پرداخته شده و عملکرد زمانی یا زمان‌بندی که بعد مهم دیگری از پردازش در دستگاه شنوایی است، کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است. برخورداری از حدت زمانی مناسب برای درک گفتار ضروری است، چون اطلاعاتی را دربارهٔ مرزهای واکه‌ها، همخوان‌ها، هجاها و عبارات در اختیار می‌گذارد. در صورتی که شنونده نتواند اطلاعات شنوایی را در حضور نویز تحلیل کند، فهم گفتار به میزان قابل توجهی آسیب

نویسنده مسئول: تهران، بلوار میرداماد، میدان مادر، خیابان شهید شاه نظری، کوچه نظام، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، گروه علوم پایه توانبخشی، کد پستی: ۱۳۴۸۷-۱۵۴۵۹، تلفن: ۲-۲۲۲۲۸۰۵۱، E-mail: z_jafari@tums.ac.ir

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-03-12]

می‌بیند(۲).

برای فهم نحوهٔ رمزگذاری حدت زمانی توسط دستگاه شنوایی، مطالعات زیادی صورت گرفته است، اما برای بررسی آن از جنبهٔ بالینی ابزار محدودی در اختیار است(۳). الگوی کشف فاصلهٔ زمانی (gap detection) اولین روشی است که در سال ۱۹۴۷ برای بررسی توانایی حدت زمانی توسط Garner معرفی شد. در این الگو محرک شامل دو نویز برست کوتاه است و شنونده باید وقفهٔ زمانی یا فاصله سکوت بین آنها را شناسایی نماید(۱). تابع انتقال مدولاسیون زمانی (Temporal modulation transfer function) روش دیگری است که برای ارزیابی حدت زمانی شنوایی استفاده می‌شود. مدولاسیون زمانی به وقوع تغییر در محرک در طول زمان اشاره دارد. در این آزمون، شنونده باید نوسانات سینوسی دامنه (در سرعت‌های مدولاسیون متفاوت) را در سطح شدتی از یک سیگنال یکنواخت تشخیص دهد. توانایی کشف حداقل میزان مدولاسیون در دامنه (آستانهٔ مدولاسیون) به‌عنوان تابعی از فرکانس مدولاسیون ترسیم می‌شود(۴).

در سال ۱۹۹۴، Phillips و همکاران روش جدیدی را برای بررسی حدت زمانی معرفی کردند(۴). در آزمون حدت زمانی که آنها معرفی کردند، عملکرد تشخیص واژه به‌صورت تابعی از نسبت سیگنال به نویز در حضور دو نویز باند وسیع ممتد و منقطع ارزیابی و تفاوت در امتیاز تشخیص واژه‌ها به‌عنوان توانایی یا ناتوانی فرد در استفاده از ساختار زمانی نویز منقطع، تفسیر می‌شود(۵). از این آزمون در مطالعات متعددی برای بررسی اختلالاتی که به نوعی احتمال درگیری توانایی حدت زمانی در آنها وجود داشت، شامل کم‌شنوایی شبیه‌سازی شده (simulated hearing loss)، کم‌شنوایی ناشی از نویز، کم‌شنوایی فرکانس بالای یک‌طرفه، افراد مبتلا به اسکلروز متعدد، سالمندان و کودکان، استفاده شد(۹-۴). نتایج این مطالعات نشان داد که افراد با شنوایی هنجار، در حضور نویز منقطع نسبت به نویز ممتد، از عملکرد بهتری برخوردارند (پدیدهٔ رهایی از پوشش). همچنین، در کم‌شنوایی ناشی از نویز، کم‌شنوایی فرکانس بالای یک‌طرفه، اسکلروز متعدد و سالمندان، در مقایسه با افراد جوان برخوردار از شنوایی هنجار، در حضور نویز منقطع نسبت به نویز مداوم عملکرد ضعیف‌تری گزارش شد(۱۰). Stuart و Phillips عنوان کردند که نقص دستگاه شنوایی در استفاده از ساختار زمانی پوشانندهٔ منقطع (یعنی دوره‌های سکوت) منعکس‌کنندهٔ ضعف حدت زمانی است(۶).

بررسی حدت زمانی از این طریق، با توجه به استفاده از محرک گفتاری به‌عنوان محرک آزمون و سنجش تأثیر نویز بر درک آن که شرایط ارزیابی واقعی‌تری را بازسازی می‌کند، می‌تواند در بررسی تأثیر ضعف حدت زمانی بر درک گفتار، اهمیت و کاربرد بیشتری داشته باشد. با توجه به اهمیت آزمون حدت زمانی در بین مجموعه آزمون‌های پردازش شنوایی مرکزی و اهمیت بررسی آن با محرک‌های گفتاری، به‌ویژه در حضور نویز (که در دیگر آزمون‌های مشابه قبلی مورد توجه نبوده است)، و همچنین نبود نسخهٔ فارسی ارزیابی این مهارت از این طریق، مقالهٔ حاضر به شرح نحوهٔ ساخت نسخهٔ فارسی آزمون حدت زمانی و گزارش نتایج آن در گروهی از افراد جوان هنجار می‌پردازد.

روش بررسی

مطالعهٔ مقطعی حاضر شامل دو بخش اصلی ساخت آزمون حدت زمانی و اجرای آن روی گروهی از افراد جوان ۱۸ تا ۲۵ سال بود.

در مرحلهٔ ساخت آزمون، از سه نوع محرک شامل واژه‌های تک‌هجایی، نویز ممتد و نویز منقطع استفاده شد. نویز ممتد و منقطع از نظر ساختار طیفی مشابه (در محدودهٔ فرکانسی ۱۰۰ تا ۸۰۰۰ هرتز)، اما از نظر ویژگی‌های زمانی متفاوت بودند. هر دو نویز با استفاده از سرعت نمونه‌گیری ۴۸۰۰۰ هرتز ساخته شدند. طیف نویز باند وسیع ممتد در محدودهٔ یک دسی‌بل از فرکانس ۱۰۰ تا ۸۰۰۰ هرتز بود. نویز باند وسیع منقطع شامل نویز برست‌ها و دوره‌های سکوت بین آنها با دیرش متغیر ۵ تا ۹۵ میلی ثانیه، و پوش آن مستطیلی شکل بود. ساختار زمانی نویز منقطع به گونه‌ای انتخاب شد که به واحدهای آکوستیکی گفتار شباهت داشته باشد و نسبت مدت زمان اشغال شده توسط آن ۵۰ درصد بود. برای

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-03-12]

جلوگیری از هر گونه درک زیر و بمی که ممکن بود از مدولاسیون دوره‌ای پوشاننده حاصل شود و در تفکیک سیگنال از نویز به شنونده کمک کند، ارائهٔ نویز به‌طور تصادفی بود. محرک اصلی نویز به چهار بخش مجزا تقسیم و هر کدام برای یکی از چهار فهرست واژه‌ها استفاده شد. کلیهٔ محرک‌های گفتاری و نویز با استفاده از نرم‌افزار Cool Edit Pro 2.1 و دستگاه صداسنج (sound level meter) از نظر شدتی متوازن شدند تا از قدرت یکسانی برخوردار باشند. محرک نویزی که روی یک کانال ردیف شده بود، دو ثانیه پیش از شروع محرک‌های گفتاری ضبط شده در کانال دیگر، شروع و دو ثانیه پس از ارائهٔ آخرین کلمه خاتمه می‌یافت. زمان لازم برای اجرای آزمون تقریباً یک ساعت بود. محرک‌های گفتاری شامل چهار فهرست ۵۰ کلمه‌ای از مجموعهٔ واژه‌های تک هجایی بود که از واژه‌های تک‌هجایی پژوهش مصلح و همکاران(۱۱)، انتخاب شد. انتخاب کلمات به گونه‌ای بود که تا حد امکان توازن واجی بین چهار فهرست رعایت شود و همچنین از کاربرد واژه‌های تکراری اجتناب گردد. به‌منظور اجرای معیار توازن واجی بین فهرست‌ها، فرکانس وقوع هر یک از ۲۹ واج زبان فارسی (شامل شش واکه و ۲۳ همخوان) با استناد به پژوهش مصلح و همکاران(۱۱) مشخص و بین چهار فهرست رعایت شد. فاصلهٔ سکوت بین واژه‌ها چهار ثانیه در نظر گرفته شد و کلمات در سطح احساس ۳۰ دسی‌بل بالاتر از آستانهٔ دریافت گفتار در یک دورهٔ سکوت و سپس توأم با ارائهٔ نویز ممتد و منقطع در چهار نسبت سیگنال به نویز ۱۰+، صفر، ۱۰- و۲۰- دسی‌بل به‌صورت تک‌گوشی (گوش راست) ارائه شد. ۱۰ ثانیه قبل از بیان اولین کلمه از هر فهرست، یک صوت سینوسی با فرکانس ۱۰۰۰ هرتز جهت تنظیم شدت ارائه می‌شد.

برای ساخت بخش‌های مختلف آزمون از نرم‌افزار Cool Edit Pro 2.1 استفاده شد، و بین واژه‌های هر فهرست آزمون چهار ثانیه برای شیوهٔ پاسخ‌گویی نوشتاری در نظر گرفته شد. نویز ممتد و منقطع نیز با ویژگی‌هایی که در بالا ذکر شد، تهیه شد. سپس توازن شدتی، هم برای فهرست واژه‌ها و هم برای نویز ممتد/منقطع به‌صورت جداگانه صورت گرفت و پس از ایجاد نسبت سیگنال به نویز مناسب، دو کانال گفتار و نویز با هم ادغام و روی یک کانال قرار گرفتند. سپس فایل نهایی آزمون روی DVD ذخیره شد.

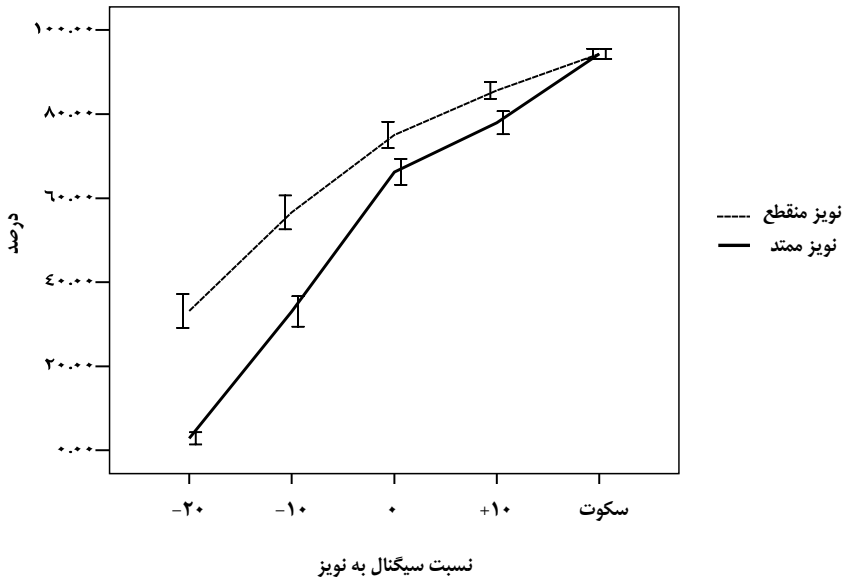
در مرحلهٔ اجرا، آزمون تهیه شده روی ۳۳ فرد هنجار (۱۹ زن و ۱۴ مرد) در محدودهٔ سنی ۱۸ تا ۲۵ سال با میانگین سن ۲۱/۰۲ و انحراف معیار ۱/۷ سال، در کلینیک شنوایی‌شناسی دانشکدهٔ توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، طی سه ماه اجرا شد. مطالعهٔ مقطعی حاضر روی افراد برخوردار از ۱) شنوایی هنجار و قرینه در دو گوش (اختلاف کمتراز ۱۰ دسی‌بل بین میانگین آستانه‌های تن‌ـخالص در دو گوش)، ۲) امتیاز بازشناسی گفتار هنجار در دو گوش، ۳) برتری دست راست در نوشتن و ۴) تسلط بر زبان فارسی به‌عنوان زبان اول (مادری) انجام گرفت. در صورت وجود سابقهٔ هر گونه اختلال روان‌شناختی، صرع، ضربه به سر، جراحی مغز، اعتیاد/مصرف مواد، مصرف داروهای روان‌گردان و یا مصرف الکل، فرد از مطالعه کنار گذاشته می‌شد. برای بررسی و رعایت موارد ذکر شده، از پرسش‌نامه‌ای که به همین منظور تهیه شده بود، استفاده شد. پژوهش با تأیید کمیتهٔ اخلاق معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران صورت گرفت.

افراد برخوردار از معیارهای ورود به مطالعه پس از کسب رضایت‌نامه، در بررسی شرکت داده شدند. در ابتدا معاینهٔ اتوسکپی و سپس ادیومتری تن خالص و آزمون بازشناسی گفتار به روش مرسوم انجام شد. همچنین، برای بررسی سلامت گوش میانی و نبود هر گونه آسیب احتمالی، آزمایش ادیومتری ایمیتانس برای کلیهٔ افراد انجام شد. پس از آن که از وضعیت شنوایی هنجار هر یک از افراد مورد مطالعه اطمینان حاصل شد، به هر فرد در مورد آزمون و نحوهٔ اجرای آن، توضیحات زیر ارائه شد:

آزمون حاضر ساده و کاملاً بی‌خطر است و هدف آن ارزیابی توانایی بازشناسی گفتار در سکوت و در حضور نویز است. به هنگام ارائهٔ هر یک از فهرست واژه‌ها، به‌دقت گوش دهید و سپس آنچه را که شنیده‌اید در برگهٔ مخصوصی که به این منظور به شما داده می‌شود بنویسید.

محرک‌های آزمون حدت زمانی با روشی که در مرحلهٔ

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-03-12]



نمودار ۱ـ میانگین و انحراف معیار امتیاز آزمون حدت زمانی در سکوت و در نسبت‌های متفاوت سیگنال به نویز ممتد و منقطع (تعداد=۳۳)

ساخت آزمون به آن اشاره شد، با استفاده از ادیومتر و در سطح احساس ۳۰ دسی‌بل، طی نه مرحله، نخست در سکوت و سپس در چهار نسبت سیگنال به نویز ۱۰+، صفر، ۱۰- و ۲۰- دسی‌بل برای دو نویز ممتد و منقطع به گوش راست ارائه شد. شیوهٔ ارائهٔ دو نویز ممتد و منقطع در افراد، متناوب، اما ترتیب ارائهٔ چهار فهرست واژه‌ها و نسبت‌های متفاوت سیگنال به نویز، تصادفی بود. با توجه به برخورداری از چهار فهرست واژه‌ها و اجرای آزمون طی نه مرحله، تکرار فهرست‌ها اجتناب‌ناپذیر و در یک فهرست، سه مرتبه و برای سایر فهرست‌ها دو مرتبه بود. برای اجتناب از به خاطر سپردن واژه‌ها توسط افراد مورد آزمون، از دوره‌های استراحت بین هر مرحله و همچنین افزایش فاصلهٔ اجرای آزمون بین مراحلی که دارای فهرستی یکسان بودند استفاده شد. بهبود در امتیازها تشخیص واژه به هنگام ارائهٔ نویز منقطع در مقایسه با نویز ممتد، در هر یک از نسبت‌های سیگنال به نویز نشان‌دهندهٔ توانایی فرد در استفاده از ساختار زمانی پوشانندهٔ منقطع و افت امتیازها حاکی از ناتوانی وی بود. میزان رهایی از پوشش (یعنی تفاوت در امتیاز تشخیص واژه‌ها در حضور نویز منقطع و ممتد) به‌عنوان توانایی حدت زمانی فرد در نظر گرفته شد.

در این مطالعه برای تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزار آماری SPSS نسخهٔ ۱۶ در سطح معنی‌داری $p<۰/۰۵$ استفاده شد. برای بررسی میانگین امتیاز تشخیص واژه‌ها در سکوت با هر یک از چهار نسبت سیگنال به نویز، برای هر یک از نویزهای ممتد و منقطع از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه، و برای مقایسهٔ امتیازهای آزمون در دو وضعیت ارائهٔ نویز ممتد و منقطع از آزمون آماری t مستقل استفاده شد. همچنین از آزمون آماری همبستگی پیرسون و آزمون آماری t مستقل به‌ترتیب برای بررسی تأثیر سن و جنس بر نتایج آزمون استفاده شد.

یافته‌ها

ابتدا داده‌ها به‌صورت درصد امتیازهای تشخیص واژه‌ها برای هر وضعیت ارائهٔ محرک، گردآوری و میانگین‌گیری شد و سپس به‌صورت تابعی از نسبت سیگنال به نویز برای هر دو پوشاننده ترسیم شد. در نمودار ۱ عملکرد تشخیص واژه به‌صورت تابعی از نسبت سیگنال به نویز نشان داده شده است. در این

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-03-12]

جدول ۱ـ مقادیر حدت زمانی به‌دست آمده در چهار نسبت سیگنال به نویز مورد بررسی (تعداد=۳۳)

	نسبت سیگنال به نویز			
	+۱۰	صفر	−۱۰	−۲۰
میانگین (انحراف معیار) حدت زمانی	۷/۷۰ (۹/۱۱)	۹/۴۰ (۱۰/۲۴)	۲۳/۸۲ (۱۲/۰۴)	۳۱/۵۲ (۱۱/۱۰)

نمودار، نسبت‌های سیگنال به نویز در سطر، امتیازهای تشخیص واژه‌ها در ستون، و نویز ممتد و منقطع به‌ترتیب با دو خط ممتد و منقطع نمایش داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، میانگین امتیازها در سکوت (رأس دو منحنی) ۹۴/۳ درصد (با محدودهٔ ۸۶ تا ۱۰۰ درصد) به‌دست آمد. با کاهش نسبت سیگنال به نویز ، میانگین امتیازها برای هر دو منحنی ممتد و منقطع کاهش یافت، به‌طوری که به‌ترتیب برای دو نویز ممتد و منقطع در نسبت سیگنال به نویز ۱۰+ به ۷۷/۹۴ و ۸۵/۶۴ درصد، در نسبت سیگنال به نویز صفر به ۶۶/۲۴ و ۷۵/۰۳ درصد، در نسبت سیگنال به نویز ۱۰− به ۳۳/۰۳ و ۵۶/۶۱ درصد و در نسبت سیگنال به نویز ۲۰− دسی‌بل به ۲/۸۵ و ۳۳/۱۵ درصد رسید. همان‌طور که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود، با کاهش نسبت سیگنال به نویز از ۱۰+ به ۲۰−، اختلاف امتیاز بین دو نویز ممتد و منقطع (میزان رهایی از پوشش یا امتیاز حدت زمانی) افزایش یافت. در همهٔ نسبت‌های سیگنال به نویز نمودار نویز منقطع بالاتر از نویز ممتد و دارای شیب کمتری بود.

در تحلیل آماری، بین میانگین امتیاز تشخیص واژه‌ها در سکوت با هر یک از چهار نسبت سیگنال به نویز ۱۰+، صفر، ۱۰− و ۲۰− دسی‌بل در ارائهٔ ممتد($p<۰/۰۰۰۱$) و منقطع($p\leq۰/۰۰۰۱$) تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. همچنین، بین امتیازهای آزمون در دو وضعیت ارائهٔ نویز ممتد و منقطع تفاوت معنی‌داری وجود داشت($p<۰/۰۰۰۱$). بین میانگین امتیاز تشخیص واژه‌ها در سکوت و هر یک از چهار نسبت سیگنال به نویز ۱۰+، صفر، ۱۰− و ۲۰− دسی‌بل و همچنین، امتیاز حدت زمانی در این چهار نسبت سیگنال به نویز، در دو جنس اختلاف معنی‌داری وجود نداشت($p=۰/۹۶۳$). بین سن و امتیاز حدت زمانی در نسبت سیگنال به نویز مثبت ۱۰ دسی‌بل ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد ($r=-۰/۰۶۵$، $p=۰/۷۲۱$). در جدول ۱ مقادیر حدت زمانی به‌دست آمده در چهار نسبت سیگنال به نویز مورد بررسی، نشان داده شده است.

بحث

در حضور نویز زمینه‌ای که از نظر سطح شدت، تناوب و یا هر دو در نوسان است، ارزیابی عملکرد تشخیص گفتار به دو دلیل ارزشمند است. نخست این که، در مقایسه با نویز ممتد، نویز منقطع از اعتبار بالاتری برخوردار است. زیرا نوسان نویز با شرایطی که فرد در طی زندگی روزمره با آن مواجه است، شباهت بیشتری دارد. از سوی دیگر، نویز منقطع امکان ارزیابی یکی از جنبه‌های حدت زمانی را فراهم می‌آورد. با ایجاد فاصله در سطح شدت یا تداوم زمانی و یا تغییر دامنه، شنونده مزیت درکی یا رهایی از پوشش را درک می‌کند که حاکی از توانایی وی در تفکیک اجزای گفتار است(۱۲).

در مطالعهٔ حاضر، در کلیه نسبت‌های سیگنال به نویز منقطع در مقایسه با ممتد، عملکرد تشخیص واژه‌ها بهتر بود. در مطالعات مختلف Stuart، Phillips و همکاران (۱۹۹۴) به این یافته اشاره شده است(۹،۲-۴و۱۲). تأثیر یک صوت پوشاننده بر گفتار به سطح شدت آن نسبت به سیگنال گفتاری، طیف آکوستیکی و تداوم زمانی وابسته است. زمانی که در تداوم زمانی پوشاننده، فاصله ایجاد شود (به شرط آن که بسیار کوتاه یا سریع نباشد)، تأثیر آن در ایجاد پوشش مؤثر کاهش می‌یابد. یعنی شنونده یک مزیت درکی (رهایی از پوشش) را تجربه می‌کند.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-03-12]

ارزیابی وضوح گفتار در حضور نویز منقطع نشان‌دهندهٔ توانایی زمانی دستگاه شنوایی در تفکیک اجزای گفتار است. به عبارت دیگر، دستگاه شنوایی قادر است بین فواصل نویز، به گفتار توجه اجمالی داشته باشد و سپس به‌منظور تشخیص واژه‌ای خاص، اطلاعات را به هم متصل نماید(۲).

معمولاً الگوی مورد استفاده برای توصیف حدت زمانی یک دستگاه خطی، دارای چهار مرحله شامل بانکی از فیلترها، ابزاری غیرخطی (که به‌دنبال فیلتر ها قرار دارد)، پنجرهٔ زمانی یا تلفیق‌کنندهٔ زمانی و یک ابزار تصمیم‌گیری است. دو مرحلهٔ اول در حلزون شنوایی رخ می‌دهد و منشأ سطوح بعدی، پس از عصب شنوایی است. محرک‌ها با عبور از این چهار مرحله به دستگاه تصمیم‌گیری مرکزی رسیده و در این مکان هموار می‌شوند، به‌طوری که نوسانات سریع حذف شده و نوسانات آهسته‌تر حفظ می‌شوند. حدت زمانی ممکن است توسط یکی از این مراحل متأثر شود(۲).

در این مطالعه، شیب تابع شدتی‌ـعملکردی برای نویز ممتد بیشتر از منقطع بود. همچنین در نسبت‌های پایین‌تر سیگنال به نویز در قیاس با نسبت‌های سیگنال به نویز بالاتر (بهتر)، میزان تفاوت امتیازهای تشخیص واژه بین نویز ممتد و منقطع بیشتر بود که با یافته‌های مطالعات Stuart، Phillips و همکاران همخوانی دارد(۲،۹–۵و۱۲). اختلاف بین امتیازهای نویز ممتد و منقطع احتمالاً به دلیل دخالت فرایندهای درکی متفاوت است. در حضور نویز منقطع، شنونده می‌تواند از فواصل سکوت بین نویزهای انفجاری استفاده کند. گرچه در نسبت‌های نامطلوب سیگنال به نویز ممکن است پوشش رو به جلو این مزیت را مخدوش نماید، اما در فواصل بین نویزهای انفجاری، نسبت‌های سیگنال به نویز بهتری وجود دارد. با توجه به این که دو نویز ممتد و منقطع از نظر طیفی تقریباً یکسان و از نظر زمانی متفاوتند، بهبود امتیازها در حضور نویز منقطع، نشان‌دهندهٔ توانایی فرد در استفاده از ساختار زمانی نویز است.

در بررسی حاضر، بین سن و امتیاز ارزیابی حدت زمانی در نسبت سیگنال به نویز ۱۰+ ارتباط معنی‌داری وجود نداشت. بر این اساس به نظر می‌رسد که توانایی حدت زمانی افراد تا سن ۱۸ سالگی به بلوغ کامل رسیده باشد. این یافته مطابق با پژوهش Stuart (۲۰۰۵) بود که روی کودکان شنوای شش تا پانزده ساله انجام و با گروه بزرگسال مقایسه شده بود(۲). در مطالعهٔ وی، در سن ۱۲ سالگی توانایی حدت زمانی کودکان به بزرگسالان بسیار نزدیک بود. براساس مطالعاتی که توسط Stuart و همکاران با این آزمون و Werner و همکاران (۲۰۰۸) با استفاده از آزمون کشف فاصله انجام شد، به نظر می‌رسد بهبود در توانایی حدت زمانی ابتدا یک روند صعودی و سپس نزولی دارد(۱۳). به عبارت دیگر، این توانایی از دورهٔ کودکی تا بزرگسالی به تدریج بهبود یافته، و با افزایش بیشتر سن، در دورهٔ سالمندی افت نشان می‌دهد.

عدم مشاهدهٔ تفاوت معنی‌دار بین دو جنس در نسبت‌های متفاوت سیگنال به نویز ممتد و منقطع، از دیگر یافته‌های این پژوهش بود، که با یافته‌های Samelli و Schochat (۲۰۰۸) توافق داشت(۱۴). به‌طور کلی در مطالعات قبلی تأثیر جنس بر توانایی حدت زمانی چندان مورد توجه قرار نگرفته است و در مطالعات محدودی به تفاوت بین دو جنس و علل احتمالی آن پرداخته شده بود(۱۵). تفاوت بین تأثیر جنسیت در این مطالعات می‌تواند از تفاوت در تعداد افراد مورد بررسی و میزان توازن آنها از نظر جنس یا نوع آزمون مورد استفاده ناشی شده باشد.

نتیجه‌گیری

وجود ابزار بالینی محدود برای ارزیابی توانایی حدت زمانی و نیاز به آزمونی که با استفاده از محرک‌های گفتاری (که شرایط ارزیابی واقع بینانه‌تری را بازسازی می‌کند) بتواند این مهارت را بررسی نماید، عامل اصلی اهتمام برای ساخت نسخهٔ فارسی آزمون حدت زمانی به روش Phillips (۱۹۹۴) و Stuart (۱۹۹۶) بود. نتیجهٔ اجرای آزمون حاضر روی گروهی از افراد برخوردار از شنوایی هنجار، توانایی آزمون در اندازه‌گیری و تعیین حدت زمانی با استفاده از محرک‌های گفتاری را نشان داد. از آنجا که این توانایی در طیف گسترده‌ای از آسیب‌های پردازش شنوایی مرکزی و اختلالات عصب روان‌شناختی متأثر می‌شود، می‌توان از این

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-03-12]

آزمون برای تشخیص نقص در توانایی حدت زمانی، پیگیری روند درمان پزشکی/جراحی و همچنین پایش تأثیر اقدامات توانبخشی استفاده نمود.

سپاسگزاری

از دکتر Andrew Stuart و دکتر Dennis Philips برای ارائهٔ راهنمایی‌های ارزشمند و همکاری‌های لازم جهت ساخت نسخهٔ فارسی آزمون، جناب آقای محمد مصلح برای در اختیار قرار دادن فهرست واژگان، جناب آقای سالک برای تهیهٔ ابزار سخت‌افزاری و کلیهٔ افراد شرکت‌کننده در مطالعه، تشکر می‌گردد.

REFERENCES

1. 1. Sbinn JB. Temporal processing and temporal patterning tests. In: Chermak G, Musiek F, editors. Handbook of central auditory processing disorder. 1st ed. San Diego: Plural Publishing; 2007. p. 231-56.
2. Stuart A. Development of auditory temporal resolution in school-age children revealed by word recognition in continuous and interrupted noise. Ear Hear. 2005;26(1):78-88.
3. Sbinn JB. Temporal processing and temporal patterning tests. In: Chermak G, Musiek F, editors. Handbook of central auditory processing disorder. 1st ed. San Diego: Plural Publishing; 2007. p. 231-56.
4. Phillips DP, Rappaport JM, Gulliver JM. Impaired word recognition in noise by patients with noise-induced cochlear hearing loss: contribution of temporal resolution defect. Am J Otol. 1994;15(5):679-86.
5. Stuart A, Phillips DP. Word recognition in continuous and interrupted broadband noise by young normal-hearing, older normal-hearing, and presbycusic listeners. Ear Hear. 1996;17(6):478–89.
6. Stuart A, Phillips DP, Green WB. Word recognition performance in continuous and interrupted broad-band noise by normal-hearing and simulated hearing-impaired listeners. Am J Otol. 1995;16(5):658-63.
7. Stuart A, Carpenter M. Unilateral auditory temporal resolution deficit: a case study. J Commun Disord. 1999;32(5):317-24; quiz 324-5.
8. Rappaport JM, Gulliver JM, Phillips DP, Van Dorpe RA, Maxner CE, Bhan V. Auditory temporal resolution in multiple sclerosis. J Otolaryngol. 1994;23(5):307-24.
9. Stuart A, Givens GD, Walker LJ, Elangovan S. Auditory temporal resolution in normal-hearing preschool children revealed by word recognition in continuous and interrupted noise. J Acoust Soc Am. 2006;119(4):1946-9.
10. Scott T, Green WB, Stuart A. Interactive effects of low-pass filtering and masking noise on word recognition. J Am Acad Audiol. 2001;12(9):437-44.
11. Mosleh M. Development and evaluation of a speech recognition test for Persian speaking adults. Audiol. 2001;9(1-2):72-6. Persian.
12. Stuart A. Reception thresholds for sentences in quiet, continuous noise, and interrupted noise in school-age children. J Am Acad Audiol. 2008;19(2):135-46.
13. Werner LA, Marean GC, Halpin CF, Spetner NB, Gillenwater JM. Infant auditory temporal acuity: gap detection. Child Dev. 1992;63(2):260-72.
14. Samelli AG, Schochat E. The gaps-in-noise test: gap detection thresholds in normal-hearing young adults. Int J Audiol. 2008;47(5):238-45.
15. Zaidan E, Garcia AP, Tedesco ML, Baran JA. Performance of normal young adults in two temporal resolution tests. Pró Fono. 2008;20(1):19-24. Portuguese.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-03-12]