

## Research Article

# A Persian version of the sustained auditory attention capacity test and its results in normal children

Sanaz Soltanparast<sup>1</sup>, Zahra Jafari<sup>2</sup>, Seyed Jalal Sameni<sup>1</sup>, Masoud Salehi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>- Department of Audiology, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Iran

<sup>2</sup>- Department of Basic Sciences in Rehabilitation, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Iran

<sup>3</sup>- Department of Statistics and Mathematics, School of Health Management and Information Sciences, Tehran University of Medical Sciences, Iran

Received: 24 June 2012, accepted: 13 August 2012

## Abstract

**Background and Aim:** Sustained attention refers to the ability to maintain attention in target stimuli over a sustained period of time. This study was conducted to develop a Persian version of the sustained auditory attention capacity test and to study its results in normal children.

**Methods:** To develop the Persian version of the sustained auditory attention capacity test, like the original version, speech stimuli were used. The speech stimuli consisted of one hundred monosyllabic words consisting of a 20 times random of and repetition of the words of a 21-word list of monosyllabic words, which were randomly grouped together. The test was carried out at comfortable hearing level using binaural, and diotic presentation modes on 46 normal children of 7 to 11 years of age of both gender.

**Results:** There was a significant difference between age, and an average of impulsiveness error score ( $p=0.004$ ) and total score of sustained auditory attention capacity test ( $p=0.005$ ). No significant difference was revealed between age, and an average of inattention error score and attention reduction span index. Gender did not have a significant impact on various indicators of the test.

**Conclusion:** The results of this test on a group of normal hearing children confirmed its ability to measure sustained auditory attention capacity through speech stimuli.

**Keywords:** Sustained auditory attention, impulsiveness error, inattention error, speech stimulus, children

---

**Corresponding author:** Department of Basic Sciences in Rehabilitation, School 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

## یک نمونه نسخه فارسی آزمون ظرفیت توجه پیوسته شنوایی و گزارش نتایج آن در کودکان هنجار

ساناز سلطان‌پرست<sup>۱</sup>، زهرا جعفری<sup>۲</sup>، سید جلال ثامنی<sup>۱</sup>، مسعود صالحی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> - گروه شنوایی‌شناسی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

<sup>۲</sup> - گروه علوم پایه توانبخشی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

<sup>۳</sup> - گروه آمار زیستی، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

### چکیده

**زمینه و هدف:** توجه پیوسته به توانایی حفظ توجه نسبت به محرک‌های هدف در طول یک دوره زمانی پیوسته گفته می‌شود. در پژوهش حاضر نسبت به تهیه نسخه فارسی آزمون ظرفیت توجه پیوسته شنوایی و بررسی نتایج آن در کودکان هنجار اقدام شد.

**روش بررسی:** در تهیه نسخه فارسی آزمون حاضر همانند آزمون مرجع از محرک گفتاری استفاده شد. محرک‌های گفتاری شامل ۱۰۰ واژه تک‌هجایی متشکل از ۲۰ مرتبه ارائه تصادفی واژه هدف و تکرار یک فهرست ۲۱ کلمه‌ای از مجموعه واژه‌های تک‌هجایی بود که به‌طور تصادفی در کنار یکدیگر قرار گرفتند. آزمون در سطح راحت شنوایی به‌صورت دو گوشی و دایوتیک روی ۴۶ کودک هنجار ۷ تا ۱۱ سال از دو جنس انجام شد.

**یافته‌ها:** بین سن با متوسط امتیاز خطای بی‌قراری ( $p=0/004$ ) و امتیاز کل آزمون ظرفیت توجه پیوسته شنوایی ( $p=0/050$ ) اختلاف معنی‌داری وجود داشت. بین سن با متوسط امتیاز خطای کم‌توجهی و همچنین شاخص کاهش ظرفیت توجه، اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. جنسیت بر شاخص‌های مختلف آزمون، تأثیر معنی‌داری نداشت.

**نتیجه‌گیری:** نتایج به‌دست آمده از آزمون حاضر روی گروهی از کودکان برخوردار از شنوایی هنجار، احتمالاً مؤید توانایی آزمون ارائه شده در تعیین ظرفیت توجه پیوسته شنوایی را با استفاده از محرک‌های گفتاری است.

**واژگان کلیدی:** توجه پیوسته شنوایی، خطای بی‌قراری، خطای کم‌توجهی، محرک گفتاری، کودکان

(دریافت مقاله: ۹۱/۴/۴، پذیرش: ۹۱/۵/۲۳)

### مقدمه

محرک‌های گوناگون در هر لحظه (۴). این توانایی، در فراگیری خواندن و نوشتن مؤلفه اصلی است، به این دلیل که کسب ویژگی‌های آکوستیکی و آوایی الگوهای زبان، از توجه شنوایی متأثر می‌شوند (۴). توجه شنوایی را می‌توان بر حسب نوع تکلیف طبقه‌بندی کرد که یکی از مهم‌ترین آنها توجه پیوسته یا مداوم است (۱). توجه پیوسته به توانایی حفظ توجه نسبت به محرک‌های هدف در طول یک دوره زمانی پیوسته مانند گوش دادن به آموزگار در کلاس درس یا گوش کردن به یک سخنرانی در سمینار گفته

از آنجا که ظرفیت شنوایی انسان برای پردازش محرک‌های ورودی محدود است، توجه نقش مهمی را در پردازش اطلاعات ایفا می‌کند (۱). در واقع توجه فرایند پچیده‌ای است که به‌طور معمول به مجموعه گسترده‌ای از مهارت‌ها، فرایندها و وضعیت‌های شناختی اطلاق می‌شود (۲). براساس شواهد موجود، توجه می‌تواند مدالیت‌های بینایی، شنوایی و لامسه را به خود اختصاص دهد (۳). توجه شنوایی عبارت است از توانایی متمرکز شدن بر محرک صوتی، هم‌زمان با آمادگی برای دریافت

می‌شود(۱).

سنجش توانایی افراد در حفظ توجه پیوسته هنوز کاربرد گسترده‌ای نیافته است و غالباً در کار بالینی مورد ارزیابی قرار نمی‌گیرد(۱). برای بررسی «توجه پیوسته» به شکل بالینی، از ابزارهای مختلفی استفاده می‌شود که در این میان می‌توان به ارزیابی‌های رفتاری و الکتروفیزیولوژیک اشاره کرد. یکی از شناخته شده‌ترین آزمون‌های رفتاری موجود برای ارزیابی توجه پیوسته، آزمون عملکرد مستمر (Continuous Performance Test: CPT) است که در مطالعات روان‌پزشکی کاربرد وسیعی دارد(۵و۶). به هنگام اجرای این آزمون، آزمای‌شونده باید هوشیار باشد و به بود یا نبود محرک هدفی که از پیش تعیین شده است پاسخ دهد(۵). در میان ابزارهای الکتروفیزیولوژیک یکی از اجزای شکل موج وابسته به تحریک یا درون‌زا که به‌صورت گسترده‌ای در زمینه توجه پیوسته مورد مطالعه قرار گرفته است، ثبت موج P300 است(۷). بر طبق شواهد موجود، دامنه این موج تحت تأثیر توجه عملکرد توجهی فرد قرار می‌گیرد(۸).

در سال ۲۰۰۷، Feniman و همکاران آزمون ظرفیت توجه شنوایی پیوسته (Sustained Auditory Attention Capacity Test: SAACT) را که یکی از نسخه‌های آزمون عملکرد مستمر است برای ارزیابی توجه شنوایی مستمر معرفی کردند(۵). در این روش، توجه شنوایی کودک به‌صورت عینی یعنی با استفاده از ابزار (در مقابل استفاده از مقیاس و پرسش‌نامه) مورد بررسی قرار می‌گیرد، و با توجه به تعیین ظرفیت کودک برای شنیدن محرک‌های شنوایی در طول یک دوره زمانی طولانی و پاسخ‌گویی به یک محرک خاص، توجه پیوسته شنوایی را ارزیابی می‌کند(۵). در این آزمون با تعیین دو نوع خطای کم‌توجهی (inattentive error) یا تعداد مواردی که انگشت برای کلمه هدف بالا نرفته است، و خطای بی‌قراری (impulsive error) یا بالا رفتن انگشت برای کلماتی غیر از کلمه هدف، و همچنین شاخص کاهش ظرفیت توجه (attention reduction span) که نشان‌دهنده ضعف کودک در حین آزمون است، نسبت به عملکرد فرد و نقص توجهی وی اظهار نظر می‌شود(۵). در مطالعات

Feniman و همکاران (۲۰۰۷) برای بررسی ظرفیت توجه پیوسته شنوایی در کودکان با شنوایی هنجار(۵) کودکان با کم‌شنوایی انتقالی و کم‌شنوایی حسی عصبی ملایم دوطرفه(۹) و کودکان مبتلا به شکاف لب و کام(۴) از این آزمون استفاده شده است. نتایج این مطالعات نشان داد که کودکان دارای شنوایی هنجار، در گروه‌های سنی بالاتر در همه شاخص‌های آزمون ظرفیت توجه پیوسته شنوایی از عملکرد بهتری برخوردارند(۵). همچنین کودکان مبتلا به کم‌شنوایی انتقالی و حسی عصبی ملایم دوطرفه و کودکان مبتلا به شکاف لب و کام، در مقایسه با کودکان برخوردار از شنوایی هنجار، در همه شاخص‌های آزمون ظرفیت توجه پیوسته شنوایی، عملکرد ضعیف‌تری دارند(۴و۹).

بررسی توجه پیوسته از طریق حس شنوایی، با توجه به شباهت آن به روند معمول یادگیری از طریق دریافت محرک‌های کلامی در محیط زندگی و کلاس درس(۳)، می‌تواند در غربالگری نقایص توجهی کودکان، به‌ویژه در سنین پیش‌دبستانی و پیش از ورود به مدرسه، کاربرد و اهمیت زیادی داشته باشد. با توجه به نقش توجه پیوسته در یادگیری و حافظه و در ارزیابی‌های عصب‌روان‌شناختی و همچنین نبود نسخه فارسی ارزیابی این مهارت سطح بالای شناختی، مطالعه حاضر به شرح نحوه ساخت نسخه فارسی آزمون ظرفیت توجه شنوایی پیوسته و گزارش نتایج آن روی گروهی از کودکان هنجار مقطع دبستان ۷ تا ۱۱ سال پرداخته است.

### روش بررسی

مطالعه مقطعی حاضر شامل دو بخش اصلی تهیه آزمون ظرفیت توجه پیوسته شنوایی و اجرای آن روی گروهی از کودکان ۷ تا ۱۱ سال بود. در مرحله تهیه آزمون، از محرک‌های گفتاری استفاده شد. الگوی تهیه این آزمون از مطالعه انجام شده توسط Feniman و همکاران در سال ۲۰۰۷ برگرفته شد. محرک‌های گفتاری این آزمون، ۱۰۰ واژه تک‌هجایی بود که از تکرار یک فهرست ۲۱ کلمه‌ای با ارائه تصادفی و همچنین ۲۰ مرتبه ارائه تصادفی واژه هدف تشکیل می‌شد. واژه‌های تک‌هجایی مورد

استفاده در تهیه آزمون، از بین واژه‌های ساده، آشنا و قابل درک برای کودکان زیر هفت سال، از بین کتاب‌های داستان این گروه سنی، انتخاب شد. برای تسهیل در شناسایی واژه هدف از بین سایر واژه‌ها، واژه‌های تک‌هجایی طوری انتخاب شدند که با واژه هدف، شباهت آوایی یا معنایی نداشته باشند. در نهایت، واژه‌های تک‌هجایی انتخاب شده، شامل «دست، شام، نان، خرس، کیف، اسب، رنگ، موش، عکس، گوش، میز، جیب، کفش، پول، باد، گل، ابر، شیر، سنگ و توپ» بود. واژه هدف (کلمه یک) نیز طوری انتخاب شد که ساده و خنثی بوده و بار معنایی یا هیجانی خاصی برای فرد مورد آزمایش نداشته باشد. برای تهیه این آزمون از نرم‌افزار Cool Edit Pro 7.8 استفاده شد. زمان لازم برای اجرای کامل این آزمون برای هر فرد تقریباً ۲۰ دقیقه بود. با توجه به ساختار این آزمون، خطاهای احتمالی رخ داده فقط با توجه مرتبط هستند و با مشکلات تمیز آوایی ارتباطی ندارند. فهرست واژه‌های آزمون با فاصله یک ثانیه از یکدیگر و در بازه زمانی یک ثانیه با صدای مرد روی لوح فشرده ضبط شد و شش بار پشت سر هم برای فرد مورد آزمایش ارائه شد. این آزمون در سطح راحت شنوایی و به صورت دوگوشی و دایوتیک اجرا شد.

در مرحله اجرا، با توجه به نتایج تحلیل داده‌های اجرای مطالعه مقدماتی انجام شده روی ۱۰ کودک برخوردار از معیارهای ورود مطالعه حاضر، آزمون تهیه شده روی ۴۶ کودک هنجار (۲۲ دختر و ۲۴ پسر) در محدوده سنی ۷ تا ۱۱ سال با میانگین سنی ۸/۵۰ و انحراف معیار ۱/۱۱۱ سال، در مدارس ابتدایی منطقه شش در طی پنج ماه اجرا شد. مطالعه حاضر روی کودکان برخوردار از ملاک‌های زیر انجام شد ۱- شنوایی هنجار (قبولی در آزمون غربالگری شنوایی تن خالص)؛ ۲- هوش هنجار با استناد به پرونده بهداشت کودک در مدرسه (هوش بهر بالای ۸۵ براساس آزمون هوش وکسلر کودکان)؛ ۳- برتری دست راست در اعمال تک‌دستی؛ براساس نسخه فارسی آزمون برتری دستی Edinburg، در این آزمون کوتاه و ساده، امتیاز افراد راست‌دست بین یک تا ده و امتیاز افراد چپ‌دست بین منهای یک تا منهای ده است. در مطالعه حاضر کسانی وارد بررسی شدند که امتیاز برتری

دستی آنها براساس این آزمون مثبت و دست برتر آنها در نوشتن، دست راست باشد، زیرا به دلیل پیچیده بودن تفسیر نتایج افراد چپ دست در مطالعات شناختی، معمولاً مطالعه به افراد راست‌دست محدود می‌شود، مگر این که بررسی تأثیر برتری دستی، خود یکی از متغیرهای مطالعه باشد؛ و ۴- تک‌زبانه و تسلط بر زبان فارسی به‌عنوان زبان اول (مادری). در صورت وجود سابقه هرگونه مشکلات عصب‌شناختی، تشنج، تب شدید، ضربه به سر، مصرف داروهای مسمومیت‌زای گوش، عمل جراحی مغز، بیماری زمینه‌ای و مشکلات رفتاری به استناد پرونده تحصیلی، کودک از مطالعه کنار گذاشته می‌شد. به‌منظور بررسی و رعایت موارد ذکر شده، پرسش‌نامه‌ای طراحی شده بود که با همکاری مربیان بهداشت مدارس تکمیل شد. پژوهش حاضر با تأیید کمیته اخلاق معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران صورت گرفت.

کودکان برخوردار از معیارهای ورود به مطالعه پس از تأیید پژوهش و دریافت معرفی‌نامه رسمی از اداره آموزش و پرورش کل کشور و اداره آموزش و پرورش مدارس ابتدایی منطقه شش و کسب رضایت‌نامه کتبی از مدیران یا مربیان بهداشت مدارس در بررسی شرکت داده شدند. همچنین، از آنجا که تکمیل بخشی از پرسش‌نامه پژوهش مستلزم همکاری والدین بود، والدین تمام این کودکان نیز مطلع بودند و رضایت کتبی از ایشان دریافت شد. در ابتدا معاینه اتوسکپی (با اتوسکپ ساخت شرکت Riester آلمان) برای بررسی مجرای گوش از نظر وجود جرم و سلامت پرده گوش و در ادامه، برای بررسی وضعیت شنوایی هر کودک، ادیومتری غربالگری تن خالص با استفاده از ادیومتر غربالگری پیشرفته ASA84 ساخت شرکت پژواک آوا کشور ایران در فرکانس‌های ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز در سطح شدت ۲۰ دسی‌بل HL صورت گرفت (۱۰). در صورت رد شدن از غربالگری شنوایی، وی برای ارزیابی دقیق‌تر وضعیت شنوایی به کلینیک شنوایی‌شناسی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران ارجاع داده می‌شد. پس از آنکه از وضعیت شنوایی هنجار هر یک از کودکان مورد مطالعه اطمینان حاصل شد، به هر کودک درباره آزمون و نحوه اجرای آن، توضیحات به این شرح داده شد: هدف آزمون

این دو نوع خطا محاسبه می‌شود. به عبارت دیگر، برای محاسبه تعداد کل خطاهای SAACT، تعداد کل خطاهای کم‌توجهی و بی‌قراری کودکان مورد ارزیابی در تمام شش مرحله ارائه آزمون با هم جمع می‌شود و حاصل جمع به‌عنوان میزان ظرفیت توجه پیوسته شنوایی کودک تفسیر می‌شود. همچنین، در مطالعه حاضر به‌منظور بررسی ظرفیت توجه، معیاری تحت عنوان شاخص کاهش ظرفیت توجه، یعنی میزان کاهش توجهی که کودک در حین انجام آزمون از آن رنج می‌برد، نیز محاسبه می‌شود. این معیار برای بررسی میزان هوشیاری که در حین انجام آزمون کاهش یافته است، محاسبه می‌شود. همچنین، این شاخص با محاسبه تعداد پاسخ‌های درست کودک در مرحله اول ارائه آزمون و تعداد پاسخ‌های درست کودک در مرحله ششم تعیین می‌شود. در حقیقت، اختلاف بین تعداد پاسخ‌های درست این دو مرحله، شاخص کاهش ظرفیت توجه نامیده می‌شود. در نهایت، بر طبق تحلیل آماری داده‌های کسب شده، نسبت به عملکرد فرد و نقص توجهی وی اظهار نظر می‌شود.

در این مطالعه برای تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۶ در سطح معنی‌داری  $p < 0.05$  استفاده شد. برای بررسی تأثیر سن و جنس بر نتایج آزمون با توجه به هنجار نبودن توزیع داده‌ها براساس آزمون آماری کولموگروف-اسمیرنوف به‌ترتیب از آزمون آماری غیرپارامتریک کروسکال والیس و من-ویتنی یو استفاده شد.

### یافته‌ها

ابتدا داده‌ها برای هر یک از شاخص‌های آزمون در هر شش مرحله ارائه آزمون گردآوری و میانگین‌گیری شد. جدول ۱ براساس نتایج آزمون ظرفیت توجه پیوسته شنوایی طراحی شده است و آمار توصیفی خطاهای کم‌توجهی، بی‌قراری، تعداد کل خطاها و شاخص کاهش ظرفیت توجه را در گروه مورد مطالعه نشان می‌دهد.

در این بررسی برای تعیین اثر سن بر شاخص‌های SAACT از آزمون آماری غیرپارامتریک کروسکال والیس استفاده

حاضر ارزیابی توجه شنوایی شما در سکوت است؛ به هنگام ارائه فهرست واژه‌ها، به دقت گوش دهید و تنها در صورت شنیدن کلمه یک، بلافاصله دستتان را بالا ببرید (بالا بردن دست راست یا چپ، فرقی نداشته و نقشی در تفسیر نتایج ندارد).

محرك‌های آزمون ظرفیت توجه پیوسته شنوایی با روشی که در مرحله تهیه آزمون به آن اشاره شد با استفاده از لپ‌تاپ (مدل 36 FG VPCEA، ساخت شرکت سونی، کشور چین) و در سطح راحت شنوایی هر فرد در سکوت به دو گوش، از طریق گوشی (SHMI 900 کشور چین)، محدوده فرکانسی ۲۰۰-۲۰۰۰۰ هرتز، حساسیت ۱۰۰ دسی‌بل، امپدانس ۳۲ اهم، حداکثر خروجی ۱۰۰ میلی‌ولت) ارائه می‌شود. از آنجا که آزمون حاضر نوعی آزمون ارزیابی توجه شنوایی (و نه دریافت و بازشناسی گفتار) است که همواره در سطح راحت شنوایی (MCL) انجام می‌شود و در ضبط معمول، آزمون از حشو خوبی در سطح راحت شنوایی برخوردار است، همچنین از آنجا که در نسخه‌های قبلی این آزمون و سایر آزمون‌های ارزیابی رفتاری توجه، از ارائه محرك‌ها به‌صورت زنده یا ضبط شده در سطح MCL استفاده می‌شود، در مطالعه حاضر نیز محرك‌های ضبط شده آزمون از طریق لپ‌تاپ و در سطح راحت شنوایی ارائه شد. ترتیب ارائه واژه‌ها در فهرست، تصادفی بود. قبل از این که فهرست واژه‌های آزمون برای اولین بار به کودک ارائه شود، یک نمونه فهرست که شامل ۵۰ واژه تک‌هجایی (۱۰ واژه هدف) بود برای آشنایی کودک با روال انجام آزمون ارائه می‌شد و پس از این که کودک آزمون را به درستی درک می‌کرد، آزمایش اصلی آغاز می‌شد. این فهرست کوتاه‌تر، از همان کلمات فهرست اصلی تشکیل شده بود و از آن صرفاً برای آشنایی فرد با روند آزمون استفاده می‌شد. در حین اجرای آزمون کودکان مورد ارزیابی مرتکب دو نوع خطا می‌شدند؛ یعنی گاهی اوقات زمانی که کلمه «یک» را شنیدند دست خود را بالا نمی‌بردند، و گاهی اوقات هم به هنگام شنیدن سایر کلمات تک‌هجایی ارائه شده موجود در فهرست، دست خود را بالا می‌بردند که به این دو نوع خطا به‌ترتیب، خطاهای کم‌توجهی و بی‌قراری گفته می‌شود. به همین علت نتیجه SAACT براساس

جدول ۱- میانگین، انحراف معیار و میانه نتایج آزمون ظرفیت توجه پیوسته شنوایی در کودکان هنجار (n=۴۶)

شاخص های آزمون	میانگین (انحراف معیار)	میانه
خطای کم توجهی	۱/۰۹ (۱/۵۳۲)	۱/۰۰
خطای بی‌قراری	۲/۰۷ (۱/۹۷۱)	۲/۰۰
تعداد کل خطاها	۳/۱۵ (۲/۷۱۶)	۲/۵۰
خطای کم توجهی مرحله اول	۰/۱۱ (۰/۳۱۵)	۰/۰۰
خطای کم توجهی مرحله ششم	۰/۲۸ (۰/۵۰۲)	۰/۰۰
شاخص کاهش ظرفیت توجه	۰/۱۷ (۰/۵۷۰)	۰/۰۰

شد. همان‌طور که در جدول ۲ نشان داده شده است، در این مطالعه بین چهار گروه سنی مورد بررسی با میانگین خطاهای کم‌توجهی و همچنین با میانگین شاخص کاهش ظرفیت توجه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. در حالی که تفاوت مشاهده شده بین میانگین خطاهای بی‌قراری با چهار گروه سنی بررسی شده و میانگین تعداد کل خطاها با چهار گروه سنی بررسی شده معنی‌دار بود.

در مطالعه حاضر برای تعیین اثر جنسیت بر شاخص‌های SAACT با توجه به توزیع غیرهنجار داده‌ها از آزمون آماری من-ویتنی یو استفاده شد. در تحلیل آماری، بین دو جنس در خطاهای کم‌توجهی، خطاهای بی‌قراری، تعداد کل خطاها، و شاخص کاهش ظرفیت توجه اختلاف آماری معنی‌داری ( $p > 0.05$ ) مشاهده نشد (جدول ۳).

## بحث

ارزیابی توجه از طریق حس شنوایی به چند دلیل حائز اهمیت است نخست آنکه توجه شنوایی برای پردازش اطلاعات مناسب و یادگیری مهارت‌های جدید ضروری است (۹). دوم، حس شنوایی در قیاس با سایر حواس، قدرت بازشناسی منحصر به فرد بیشتری را ارائه می‌دهد (۳). سوم، توجه شنوایی برای شکل‌گیری

سایر مهارت‌های پردازش شنوایی مانند حافظه شنوایی، بازشناسی و درک در حضور پس‌زمینه نقش مهمی ایفا می‌کند (۳).

در مطالعه حاضر بین سن و متوسط خطای کم‌توجهی تفاوت قابل ملاحظه‌ای مشاهده نشد. این یافته با یافته‌های مطالعه Feniman و همکاران (۲۰۱۰) که روی کودکان دچار کم‌شنوایی ملایم انجام شده بود، توافق داشت (۹)، اما با یافته‌های پژوهش Feniman و همکاران (۲۰۰۷) مغایرت داشت. براساس مطالعه‌ای که توسط Feniman و همکاران (۲۰۰۷) با استفاده از SAACT انجام شد، به‌نظر می‌رسد بین سن و امتیاز خطاهای کم‌توجهی ارتباط معکوسی وجود دارد؛ یعنی کودکان بزرگتر در قیاس با کودکان کوچکتر دچار خطای کمتری شده و عملکرد بهتری در آزمون دارند. در حقیقت، از آنجا که کودکان کوچکتر از ظرفیت توجه محدودتری برخوردارند، انتظار می‌رود که به تدریج با افزایش سن در پی تغییر مکانیسم‌های پردازش درونی، ظرفیت توجه‌شان افزایش یابد (۵). در مطالعه Levy (۱۹۸۰) روی ۲۳۰ کودک (دختر و پسر) سه تا هفت سال کودکستانی و دبستانی با نوعی آزمون عملکرد مستمر (CPT) بینایی نیز کاهش قابل توجه میزان خطای کم‌توجهی با افزایش سن گزارش شد (۱۱). تفاوت بین یافته‌های مطالعات می‌تواند از تفاوت در تعداد نمونه، سن افراد مورد بررسی و نسخه CPT مورد استفاده ناشی شده باشد و به‌نظر می‌رسد برای اظهار نظر دقیق‌تر، به انجام مطالعات بیشتر در این زمینه نیاز است. در مطالعه حاضر بین متوسط خطای بی‌قراری و سن، اختلاف قابل توجهی مشاهده شد. در واقع با افزایش سن، میزان خطای بی‌قراری کاهش یافت. خطاهای بی‌قراری در CPT اغلب اوقات شاخص مهار پاسخ در کودکان محسوب می‌شوند. مهار پاسخ به توانایی مهار یا قطع پاسخ در طی یک رفتار دینامیک لحظه به لحظه گفته می‌شود که با افزایش سن به‌طور قابل ملاحظه‌ای بهبود می‌یابد. بر این اساس، به‌نظر می‌رسد که کودکان کم‌سن‌تر، در مقایسه با هم‌تاهای بزرگتر خود، رفتارهای تکانشی بیشتری دارند. این یافته با یافته‌های پژوهش‌های انجام شده توسط Feniman و همکاران (۲۰۰۷)، Aylward و همکاران

جدول ۲- بررسی وجود اختلاف معنی‌دار بین چهار گروه سنی مورد بررسی در میانگین امتیازات شاخص‌های آزمون ظرفیت توجه پیوسته شنوایی در کودکان هنجار

میانگین (انحراف معیار) امتیازها در گروه‌های سنی					
شاخص‌های آزمون	۷-۷/۱۱ (n=۱۱)	۸-۸/۱۱ (n=۱۲)	۹-۹/۱۱ (n=۱۲)	۱۰-۱۰/۱۱ (n=۱۱)	p
خطای کم‌توجهی	۲/۰۰ (۲/۱۹۱)	۰/۵۸ (۰/۹۰۰)	۱/۲۵ (۱/۴۸۵)	۰/۵۵ (۰/۹۳۴)	۰/۱۰۱
خطای بی‌قراری	۳/۴۵ (۱/۷۵۳)	۲/۴۲ (۲/۲۳۴)	۱/۶۷ (۱/۸۲۶)	۰/۷۳ (۰/۹۰۵)	۰/۰۰۴
تعداد کل خطاها	۵/۴۵ (۲/۷۳۴)	۳/۰۰ (۲/۵۹۴)	۲/۹۲ (۲/۵۰۳)	۱/۲۷ (۱/۲۷۲)	۰/۰۰۵
کاهش ظرفیت توجه	۰/۱۸ (۰/۹۸۲)	۰/۲۵ (۰/۴۵۲)	۰/۱۷ (۰/۳۸۹)	۰/۰۹ (۰/۳۰۲)	۰/۹۰۰

ارزیابی یا تفاوت در ویژگی‌های CPT مورد استفاده ناشی شده باشد.

از آنجا که امتیاز کل آزمون ظرفیت توجه پیوسته شنوایی، با مجموع تعداد خطاهای کم‌توجهی و بی‌قراری اندازه‌گیری می‌شود، مقدار و تحلیل آماری آن مشابه با امتیازهای کم‌توجهی و بی‌قراری است. در پژوهش انجام شده بین امتیاز کل و سن، اختلاف چشمگیری مشاهده شد؛ یعنی در گروه‌های سنی بالاتر امتیاز کل آزمون ظرفیت توجه پیوسته شنوایی کاهش می‌یابد. این یافته با یافته‌های پژوهش Feniman و همکاران (۲۰۰۷) همخوانی داشت (۵).

کودکان ممکن است یک تکلیف را با سطح مشخصی از توجه و تمرکز آغاز کنند، ولی نمی‌توانند آن را حفظ کنند، در نتیجه عملکرد آنها در حین انجام آن تکلیف کاهش می‌یابد. با این وجود برخی از محققان این کاهش توجه را به خستگی ذهنی نسبت داده‌اند که با توجه پیوسته ارتباطی ندارد. اگر چه کاهش توجه مشخصه افراد دچار نقص توجه است، کاهش گذرا در کودکانی که به این نقص مبتلا نیستند نیز رایج است (۵). در این مطالعه، برخلاف مطالعات گذشته که کاهش چشمگیر ظرفیت توجه پیوسته را در کودکان شش تا هشت ساله در قیاس با کودکان ۹ تا ۱۱ ساله گزارش کرده‌اند (۵ و ۳) و آن را به تکامل راهبردهای جبرانی لازم به‌منظور توجه به تکالیف نسبت داده‌اند، بین سن و شاخص

(۲۰۰۲)، Someya و همکاران (۲۰۰۱) و Levy (۱۹۸۰) همخوانی داشت (۳، ۵، ۱۱ و ۱۲). Aylward و همکاران (۲۰۰۲) عملکرد ۶۳۴ کودک (۷۵٪ پسر، ۲۵٪ دختر) مشکوک به اختلال نقص توجه-بیش‌فعالی و اختلال یادگیری را با استفاده از دو آزمون عملکرد مستمر بینایی و شنوایی بررسی کردند (۳). نتایج پژوهش آنها همانند مطالعه حاضر نشان داد بین سن و میزان خطاهای بی‌قراری ارتباط معکوسی وجود دارد (۳). Someya و همکاران (۲۰۰۱) مقیاسی را برای ارزیابی بی‌قراری تهیه کردند و اثر سن، جنس و تحصیلات افراد مورد ارزیابی متشکل از ۳۴ دانشجوی دختر با میانگین سنی ۱۹/۹ و ۴۱۶ کارمند (۲۸٪ مرد، ۷۲٪ زن) با میانگین سنی ۳۲ را بر این مقیاس مطالعه کردند (۱۲). تحلیل آماری داده‌های به‌دست آمده از مطالعه آنها همانند مطالعه حاضر نشان داد که بین سن با امتیاز کسب شده از این مقیاس ارتباط چشمگیری وجود دارد (۱۲). همچنین نتایج به‌دست آمده از مطالعه Levy (۱۹۸۰) نشان داد که با افزایش سن، میزان خطاهای بی‌قراری به‌طور چشمگیری بهبود می‌یابد (۱۱). اما در مطالعه Hagelthorn و همکاران (۲۰۰۳) که روی ۶۶ کودک با میانگین سن ۵۶/۲ ماه و انحراف معیار ۱۰/۹ ماه انجام شد، ارتباطی بین میزان خطای بی‌قراری و سن مشاهده نشد (۱۳). در مطالعه آنها میزان خطای بی‌قراری در محدوده سنی سه تا شش سال ثابت بود (۱۳). این تفاوت می‌تواند از اختلاف در محدوده سنی افراد مورد

جدول ۳- بررسی وجود اختلاف معنی دار در میانگین امتیازهای شاخص‌های آزمون ظرفیت توجه پیوسته شنوایی در دختران و پسران

شاخص های آزمون	میانگین (انحراف معیار)		p
	دختر (n=۲۲)	پسر (n=۲۴)	
خطای کم توجهی	۱/۳۶ (۱/۹۱۶)	۰/۸۳ (۱/۰۴۹)	۰/۵۳۹
خطای بی‌قراری	۲/۰۹ (۲/۱۵۸)	۲/۰۴ (۱/۸۲۹)	۰/۸۱۴
تعداد کل خطاها	۳/۴۵ (۳/۱۴۳)	۲/۸۸ (۲/۲۹۰)	۰/۷۱۴
شاخص کاهش ظرفیت توجه	۰/۲۷ (۰/۶۳۱)	۰/۰۸ (۰/۵۰۴)	۰/۳۱۶

کاهش ظرفیت توجه تفاوت قابل توجهی مشاهده نشد. تفاوت مشاهده شده در مطالعه حاضر را می‌توان به تفاوت در تعداد افراد مورد بررسی، شیوه اجرای آزمون یا نوع آزمون مورد استفاده نسبت داد.

در مطالعه حاضر در کلیه شاخص‌های آزمون ظرفیت توجه پیوسته شنوایی بین دو جنس تفاوت چشمگیری مشاهده نشد. در مطالعات گوناگون Feniman و همکاران به این یافته اشاره شده است (۹، ۵، ۴). در سال ۲۰۰۷، Feniman و همکاران روی ۲۸۰ کودک (۱۳۹ دختر و ۱۴۱ پسر) ۶ تا ۱۱ ساله دارای شنوایی محیطی هنجار و بدون سابقه کم‌توجهی آزمون ظرفیت توجه پیوسته شنوایی را اجرا کردند و آنها نیز بین دو جنس تفاوت چشمگیری از لحاظ خطای کم‌توجهی، بی‌قراری، امتیاز ظرفیت توجه پیوسته شنوایی و شاخص کاهش ظرفیت توجه مشاهده نکردند (۵). با توجه به نقش مهم شنوایی در تکامل گفتار، زبان، یادگیری و توانایی شنوایی، Feniman و همکاران (۲۰۱۰) تأثیر کم‌شنوایی را بر آزمون ظرفیت توجه پیوسته شنوایی روی ۶۰ کودک ۷ تا ۱۱ ساله بررسی کردند (۹). در این مطالعه نیز همانند مطالعه حاضر، بین دو جنس از لحاظ خطای کم‌توجهی و بی‌قراری و امتیاز ظرفیت توجه پیوسته شنوایی اختلاف قابل توجهی مشاهده نشد (۹). از آنجا که شکاف لب و کام به تکامل توانایی‌های شنوایی مانند توجه که برای یادگیری مهارت‌های جدید، ارتباط شفاهی و مکتوب ضروری است آسیب می‌رساند، Lemos و Feniman

(۲۰۱۰) ظرفیت توجه پیوسته شنوایی را در ۵۵ کودک با و بدون شکاف لب و کام هفت سال تا هفت سال و یازده ماه با استفاده از آزمون ظرفیت توجه پیوسته شنوایی بررسی کردند (۴). یافته‌های این مطالعه نیز با مطالعه حاضر مطابقت داشت و از لحاظ کلیه شاخص‌های آزمون بین دو جنس در هر دو گروه مورد بررسی اختلاف چشمگیری نشان نداد. این یافته با یافته‌های پژوهش انجام شده توسط Chaucer و همکاران (۱۹۹۹) و Groot و همکاران (۲۰۰۴) همخوانی نداشت (۱۴ و ۱۵). یافته مطالعه Chaucer و همکاران (۱۹۹۹) که با استفاده از نسخه بینایی آزمون عملکرد مستمر در شرایط آزمایشی ارائه محرک با کیفیت مطلوب و ارائه نامطلوب و در حضور نویز بینایی (کاهش وضوح محرک‌های بینایی) روی ۳۴۱ کودک شش تا ۱۵ سال انجام شد، با یافته مطالعه حاضر مغایرت داشت (۱۴). در مطالعه Chaucer و همکاران (۱۹۹۹) در شرایط آزمایشی ارائه محرک با کیفیت نامطلوب و در حضور نویز بینایی میزان خطاهای کم‌توجهی دخترها بیشتر از پسرها بود (۱۴). Groot و همکاران (۲۰۰۴) برای بررسی انواع مختلف توجه، به‌ویژه توانایی توجه پیوسته، ۲۳۷ جفت دوقلو با میانگین سنی ۵/۸ سال را بررسی کردند و میزان خطای بی‌قراری بیشتری را در پسرها در مقایسه با دخترها مشاهده کردند (۱۵) و این یافته را به تکامل سریع‌تر کنترل بی‌قراری در دخترها نسبت دادند (۵). این ناهمخوانی یافته‌ها می‌تواند به علت استفاده از نسخه‌های مختلف CPT، تفاوت در سن و تعداد افراد



### نتیجه‌گیری

وجود ابزار بالینی محدود برای ارزیابی ظرفیت توجه پیوسته شنوایی و نیاز به آزمون‌هایی که با استفاده از حس شنوایی (که شرایط ارزیابی واقعی‌تری را بازسازی می‌کند) توجه پیوسته را ارزیابی کند، عامل اصلی اهمیت برای تهیه نسخه فارسی آزمون ظرفیت توجه پیوسته شنوایی بود. نتیجه اجرای آزمون حاضر روی گروهی از کودکان برخوردار از شنوایی هنجار، احتمالاً مؤید توانایی این آزمون در بررسی اثر سن با تأکید بر حس شنوایی است.

### سپاسگزاری

این مقاله بخشی از پایان‌نامه مصوب دانشگاه علوم پزشکی تهران به شماره قرارداد ۹۰/د/۲۶۰/۲۵۰۲ مورخ ۱۳۹۰/۰۷/۲۳ است. از مرکز تحقیقات توانبخشی، برای کمک در انجام پژوهش، سپاسگزاری می‌شود. از کودکان تحت آزمون و مربیان بهداشت سرکارخانم زارع و سرکار خانم یزدان‌خواه و مدیران محترم سرکارخانم خدابنده‌لو، جناب آقای حبیبی و جناب آقای پهلوانی قدردانی می‌شود.

مورد بررسی باشد.

کم بودن حجم نمونه به دلیل پیش‌گیری از افزایش مدت‌زمان اجرای مطالعه در گروه کودکان هنجار مورد بررسی را می‌توان محدودیت اصلی بررسی حاضر دانست. بنابراین پیشنهاد می‌شود که برای کسب اطمینان از نتایج به‌دست آمده از مطالعه حاضر، مطالعه دیگری با حجم نمونه بیشتر در این زمینه اجرا شود. از طرف دیگر، از آنجا که ظرفیت توجه پیوسته شنوایی در طیف گسترده‌ای از اختلالات عصب روان‌شناختی متأثر می‌شود، می‌توان از این آزمون برای توسعه مطالعات مرتبط در زمینه نقایص توجهی، به‌ویژه در حیطه تحریک شنوایی، پایش سیر پیشرفت درمان کودک دچار نقایص توجهی و همچنین با توجه به احتمال وجود نقایص توجهی در اختلالات گوناگون (مانند اختلالات نقص توجه-بیش‌فعالی (Attention Deficit Hyperactivity Disorder: ADHD)، اختلال پردازش شنوایی مرکزی، نارساخوانی (Dyslexia)، آسیب زبانی ویژه (Aphasia) و غیره) می‌توان از این آزمون در رشته‌های مختلف توانبخشی و دیگر رشته‌های پزشکی و علوم روان‌شناختی که در ارتباط با کودکان خدمات ارائه می‌کنند، استفاده کرد.

### REFERENCES

1. Medwetsky L. Mechanisms underlying central auditory processing. In: Katz J, Medwetsky L, Burkard R, Hood L, editors. Handbook of clinical audiology. 6<sup>th</sup> ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2009. p. 584-610.
2. Sohlberg MM, Mateer CA. Improving attention and managing attentional problems. Adapting rehabilitation techniques to adults with ADD. Ann N Y Acad Sci. 2001; 931:359-75.
3. Aylward GP, Brager P, Harper DC. Relations between visual and auditory continuous performance tests in a clinical population: a descriptive study. Dev Neuropsychol. 2002;21(3):285-303.
4. Lemos IC, Feniman MR. Sustained Auditory Attention Ability Test (SAAAT) in seven-year-old children with cleft lip and palate. Braz J Otorhinolaryngol. 2010;76(2):199-205.
5. Feniman MR, Ortelan RR, Lauris JR, Campos CF, Cruz MS. A proposed behavioral tool to assess sustained auditory attention. Braz J Otorhinolaryngol. 2007;73(4):523-7.
6. Cornblatt BA, Risch NJ, Faris G, Friedman D, Erlenmeyer-Kimling L. The Continuous Performance Test, identical pairs version (CPT-IP): I. New findings about sustained attention in normal families. Psychiatry Res. 1988;26(2):223-38.
7. Coull JT. Neural correlates of attention and arousal: insights from electrophysiology,

- functional neuroimaging and psychopharmacology. *Prog Neurobiol.* 1998;55(4):343 - 61.
8. Barry RJ, Johnstone SJ, Clarke AR. A review of electrophysiology in attention-deficit/hyperactivity disorder: II. Event-related potentials. *Clin Neurophysiol.* 2003;114(2):184-98.
  9. Mondelli MF, Carvalho FR, Feniman MR, Lauris JR. Mild hearing loss: performance in the Sustained Auditory Attention Ability Test. *Pro Fono.* 2010;22(3):245-50.
  10. Gelfand SA. *Essentials of audiology.* 2<sup>nd</sup> ed. New York: Thieme Publishing Group; 2001.
  11. Levy F. The development of sustained attention (vigilance) and inhibition in children: some normative data. *J Child Psychol Psychiatry.* 1980;21(1):77-84.
  12. Someya T, Sakado K, Seki T, Kojima M, Reist C, Tang SW, et al. The Japanese version of the Barratt Impulsiveness Scale, 11<sup>th</sup> version (BIS-11): its reliability and validity. *Psychiatry Clin Neurosci.* 2001;55(2):111-4.
  13. Hagelthorn KM, Hiemenz JR, Pillion JP, Mahone EM. Age and task parameters in continuous performance tests for preschoolers. *Percept Mot Skills.* 2003;96(3 Pt 1):975-89.
  14. Lin CC, Hsiao CK, Chen WJ. Development of sustained attention assessed using the continuous performance test among children 6-15 years of age. *J Abnorm Child Psychol.* 1999;27(5):403-12.
  15. Groot AS, de Sonnevile LM, Stins JF, Boomsma DI. Familial influences on sustained attention and inhibition in preschoolers. *J Child Psychol Psychiatry.* 2004;45(2):306-14.