

## Research Article

# Evaluation of temporal resolution in patients with unilateral temporal lobe epilepsy by the gaps-in-noise test

Azam Navaei Lavasani<sup>1</sup>, Ghasem Mohammadkhani<sup>1</sup>, Mahmoud Motamedi<sup>2</sup>, Leyla Jalilvand Karimi<sup>3</sup>, Shohreh Jalaie<sup>4</sup>

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

<sup>2</sup>- Department of Neurology, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Iran

<sup>3</sup>- Department of Audiology, Faculty of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Iran

<sup>4</sup>- Department of Biostatistics, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Iran

Received: 6 June 2012, accepted: 11 August 2012

## Abstract

**Background and Aim:** Temporal lobe epilepsy (TLE) is one of the most frequent epileptic syndromes in adults. Some patients with epilepsy, especially TLE, have central auditory disorders, such as temporal processing, even though they have normal peripheral auditory function. The Gaps-in-Noise (GIN) test is one of the new tests for assessing auditory temporal resolution. The aim of this study was to evaluate temporal resolution ability in patients with unilateral temporal lobe epilepsy.

**Methods:** In this cross-sectional and descriptive-analytic study, 25 subjects with temporal lobe epilepsy (11 patients with right temporal lobe epilepsy and 14 patients with left temporal lobe epilepsy) and 18 normal control subjects of 15 to 50 years of age were assessed by the GIN test. Parameters of GIN test were analyzed by one-way ANOVA and compared between the three groups.

**Results:** There was a significant difference in the mean of approximate threshold and percentage of correct answer in GIN test in the right ear, left ear, and mean of both ears between patients with temporal lobe epilepsy and normal subjects ( $p < 0.05$ ). However, difference between right and left temporal lobe epilepsy groups were not significant ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** The lower percentage of correct answer and higher approximate threshold in patients with temporal lobe epilepsy in comparison with the normal control group revealed temporal processing deficiencies especially in temporal resolution abilities. This may be due to involvement of structures related to temporal processing.

**Keywords:** Temporal processing, temporal resolution, Gaps-in-Noise test, approximate threshold, percentage of correct answer, temporal lobe epilepsy

---

**Corresponding author:** Department of Audiology, 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: mohamadkhani@tums.ac.ir

## ارزیابی وضوح زمانی در افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی یک‌طرفه با استفاده از آزمون فاصله در نویز

اعظم نوائی لواسانی<sup>۱</sup>، قاسم محمدخانی<sup>۱</sup>، محمود معتمدی<sup>۲</sup>، لیلا جلیوند کریمی<sup>۳</sup>، شهره جلائی<sup>۴</sup>

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

<sup>۲</sup> - گروه مغز و اعصاب، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

<sup>۳</sup> - گروه شنوایی‌شناسی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

<sup>۴</sup> - بخش آمار زیستی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

### چکیده

**زمینه و هدف:** صرع لوب گیجگاهی از شایع‌ترین سندرم‌های صرعی در بزرگسالان است. برخی از این بیماران با وجود عملکرد شنوایی محیطی طبیعی، دچار اختلال شنوایی مرکزی از جمله اختلال پردازش زمانی هستند. آزمون فاصله در نویز از آزمون‌های جدید برای ارزیابی وضوح زمانی است. هدف از این مطالعه ارزیابی وضوح زمانی در افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی یک‌طرفه بود.

**روش بررسی:** در این پژوهش مقطعی-مقایسه‌ای، ۲۵ فرد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی (۱۱ نفر مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره راست و ۱۴ نفر مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره چپ) و ۱۸ فرد هنجار در محدوده سنی ۵۰-۱۵ سال با آزمون فاصله در نویز مورد ارزیابی قرار گرفتند. پارامترهای آزمون فاصله در نویز با آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه تجزیه و تحلیل و بین سه گروه مورد مقایسه قرار گرفت.

**یافته‌ها:** اختلاف معنی‌داری در گوش راست، گوش چپ و میانگین دو گوش آستانه تقریبی و درصد پاسخ درست آزمون فاصله در نویز بین گروه‌های مبتلا به صرع لوب گیجگاهی و گروه هنجار مشاهده شد ( $p < 0.05$ ). اما اختلاف بین گروه مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره راست و صرع لوب گیجگاهی نیمکره چپ معنی‌دار نبود ( $p > 0.05$ ).

**نتیجه‌گیری:** کمتر بودن میزان درصد پاسخ درست و بیشتر بودن مقدار آستانه تقریبی در افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی در مقایسه با افراد هنجار نشانگر اختلال در عملکردهای پردازش زمانی و به‌ویژه وضوح زمانی است که احتمالاً به دلیل درگیری ساختارهای مرتبط با پردازش زمانی است.

**واژگان کلیدی:** پردازش زمانی، وضوح زمانی، آزمون فاصله در نویز، آستانه تقریبی، درصد پاسخ درست، صرع لوب گیجگاهی

(دریافت مقاله: ۹۱/۳/۱۷، پذیرش: ۹۱/۵/۲۱)

### مقدمه

شنوایی مستلزم یکپارچگی آناتومیک و عملکردی ساختارهای لوب گیجگاهی است، تخلیه‌های الکتریکی ایجاد شده به‌وسیله این بیماری موجب افت عصبی در منطقه رخداده ضایعه و مشکلاتی در پردازش ذهنی اطلاعات شنوایی می‌شود و مهارت‌های ارتباطی این بیماران را مختل می‌کند (۱). برخی از بیماران مبتلا به صرع به‌ویژه صرع لوب گیجگاهی، با وجود عملکرد شنوایی هنجار، با

بیماری صرع با مجموعه‌ای از تظاهرات بالینی همراه است که ناشی از اختلال عصبی موقت و تخلیه‌های الکتریکی شدید و غیرطبیعی نورون‌های مغزی است. صرع لوب گیجگاهی شایع‌ترین سندرم صرعی کانونی در بزرگسالان است که موجب تخلیه‌های الکتریکی بی‌شماری در ایستگاه نهایی شنوایی می‌شود. از آنجایی که آنالیز و تفسیر درست اطلاعات شنوایی (پردازش

مطالعات قبلی به تأثیر دگرطرفی ضایعه بخش قدامی لوب گیجگاهی بر وضوح زمانی اشاره شده است (۶)، در مطالعه حاضر افراد مبتلا به صرع در نواحی مختلف لوب گیجگاهی شرکت داشتند که به این ترتیب نتایج آزمون فاصله در نوبز در افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی یک طرفه با افراد هنجار مورد مقایسه قرار گرفت. فرض بر این بود که افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی حداقل در یک گوش در آزمون وضوح زمانی دچار اختلال باشند. با توجه به نتایج متناقض مطالعات گوناگون درباره تأثیر نیمکره مبتلا در بیماری صرع لوب گیجگاهی بر پردازش زمانی از جمله وضوح زمانی، هدف از مطالعه حاضر ارزیابی وضوح زمانی در افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی یک طرفه با استفاده از آزمون فاصله در نوبز بود.

### روش بررسی

این پژوهش مقطعی-مقایسه‌ای روی سه گروه افراد، شامل ۱۱ فرد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره راست و ۱۴ فرد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره چپ و ۱۸ فرد هنجار در محدوده سنی ۵۰-۱۵ سال انجام شد. افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی یک طرفه و مقاوم به درمان که مکان کانون صرع آنها توسط پزشک متخصص مغز و اعصاب از طریق بررسی‌های قبل از عمل جراحی شامل MRI و Video EEG monitoring تشخیص داده شده بود (جدول ۱)، از طریق روش نمونه‌گیری در دسترس در این مطالعه شرکت داده شدند. ۳۰ بیمار مبتلا به صرع لوب گیجگاهی یک طرفه از بخش مغز و اعصاب بیمارستان لاله برای ارزیابی وضوح زمانی شنوایی به دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران ارجاع داده شدند که از بین آنها پنج بیمار به دلایل گوناگون، از جمله وجود سه مورد کم‌شنوایی و یک مورد عدم همکاری و یک موسیقیدان از مطالعه حذف شدند. در ابتدا برای احراز صلاحیت ورود به مطالعه، پرسش‌نامه‌ای با لحاظ مشخصات فردی، وضعیت سلامت عمومی، تاریخچه وضعیت شنوایی و نداشتن هیچ‌گونه سابقه بیماری‌های نورولوژیک و ادیولوژیک تکمیل شد و پس از توضیح روش کار، رضایت‌نامه

مشکلات درک و پردازش گفتار مواجه‌اند که به پردازش درکی اطلاعات شنیداری در سیستم عصبی مرکزی مربوط می‌شود (۲). وجود ارتباط بین توانایی‌های پردازش زمانی و درک گفتار که در پژوهش‌های قبلی اثبات شده است بیانگر این موضوع است که این توانایی‌ها پایه و مبنای پردازش شنیداری، به‌ویژه درک گفتار، هستند (۳).

وضوح زمانی (temporal resolution) به تغییرات سریع در جنبه‌های آکوستیکی مربوط به زمان اطلاق می‌شود که امکان کشف توقف کوتاه بین اصوات را فراهم می‌سازد و به توانایی دستگاه شنوایی در پاسخ به تغییرات سریع در پوش محرک صوتی وابسته است (۴). توانایی پردازش تغییرات کوتاه و سریع محرک‌های شنیداری برای پردازش اطلاعات کلامی ضروری است و رمزگذاری حسی ویژگی‌های زمانی گوناگون مثل دیرش، فاصله و ترتیب محرک‌ها، اطلاعاتی را برای سیستم عصبی جهت درک گفتار فراهم می‌کند (۵). از آنجایی که آزمون فاصله در نوبز آزمون جدیدی است که به بررسی وضوح زمانی می‌پردازد، در این مطالعه با استفاده از این آزمون وضوح زمانی در افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی ارزیابی می‌شود.

مطالعات گوناگون حاکی از آن است که اختلال عملکرد نورولوژیک در سیستم عصبی شنوایی مرکزی موجب افزایش آستانه کشف فاصله می‌شود. Efron و همکاران (۱۹۸۵) در مطالعه‌ای روی افرادی که تحت جراحی لوبکتومی تمپورال قدامی قرار گرفته بودند، اختلال بارزی در آستانه کشف فاصله در گوش مقابل به ضایعه مشاهده کردند (۶). در حالی که Musiek و همکاران (۲۰۰۵) و Bamiou و همکاران (۲۰۰۶) افزایش آستانه تقریبی آزمون فاصله در نوبز را در برخی در یک گوش و در برخی دیگر در دو گوش گزارش کردند (۸ و ۷). در مطالعه Aravindkumar و همکاران (۲۰۱۲) روی بیماران مبتلا به تشنج‌های کانونی پیچیده (complex partial seizures) و اسکروز بخش داخلی لوب گیجگاهی (Medial Temporal Sclerosis: MTS) نیز بیشتر بیماران حداقل در یک گوش، آستانه کشف فاصله غیرطبیعی داشتند (۹). با توجه به اینکه در

جدول ۱- توزیع مکان ضایعه در لوب گیجگاهی به تفکیک نیمکره مبتلا (n=۲۵)

تعداد (درصد فراوانی) مکان در گروه‌ها		مکان
صرع لوب گیجگاهی نیمکره راست	صرع لوب گیجگاهی نیمکره چپ	
۸ (٪۷۲/۷)	۸ (٪۵۷/۱)	بخش قدامی
۱ (٪۹/۱)	-	بخش خلفی میانی
-	۴ (٪۲۸/۶)	بخش قدامی میانی
۲ (٪۱۸/۲)	-	بخش گیجگاهی-پس سری
-	۲ (٪۱۴/۳)	بخش پیشانی-گیجگاهی
۱۱ (٪۱۰۰)	۱۴ (٪۱۰۰)	کل

جراحی در مغز و ساقه مغز بود. هیچ‌یک از بیماران موسیقیدان نبودند. بنابراین در ابتدا برای رد هرگونه ضایعه محیطی، تاریخچه‌گیری، اتوسکپی و ارزیابی آستانه‌های شنوایی با دستگاه AC40 ساخت شرکت Intraacoustic دانمارک و ادیومتری ایمیتانس با دستگاه Zodiak 901 ساخت شرکت Madsen دانمارک انجام گرفت. گروه شاهد نیز همگی راست‌دست بودند و شنوایی هنجار داشتند و از لحاظ سن و جنس نیز با گروه بیمار مطابقت داشتند. پس از اطمینان از سلامت سیستم انتقالی گوش و وضعیت شنوایی افراد، آماده‌سازی و توجیه دقیق آزمایش‌شونده درباره چگونگی روند آزمون و نحوه همکاری وی صورت پذیرفت. آزمون فاصله در نویز برای همه افراد در یک اتاق ضد صوت انجام شد. محرک‌های آزمون فاصله در نویز به وسیله CD و از طریق ادیومتر تشخیصی AC40 با هدفون‌های TDH-39 ارائه شد. محرک‌ها شامل یک‌سری نویز پهن باند با دیرش زمانی شش ثانیه بود که در سطح ۵۰ دسی‌بل SL نسبت به آستانه بازشناسی گفتار به‌طور مستقل به هر گوش ارائه می‌شد. در این محدوده زمانی تعدادی فاصله (سکوت) به‌صورت تصادفی وجود دارد (صفر تا سه فاصله) که فرد آزمایش‌شونده با شناسایی فاصله‌های موجود در محرک‌های ارائه شده با زدن دکمه به آزمایشگر پاسخ می‌دهد. فاصله بین تحریک در نویزهای متوالی پنج ثانیه و دیرش‌های

کتبی از آنها اخذ شد. همه بیماران راست دست بودند که به‌وسیله (آزمون Chopman و Chopman) پرسش‌نامه‌ای شامل ۱۳ پرسش درباره برتری‌های دستی در فعالیت‌های مختلف راست دست، چپ دست، دوسوتوان تشخیص داده شدند. تثبیت غالب بودن نیمکره چپ برای گفتار نیز از طریق آزمون‌های بی‌حسی اینتراکارتید تعیین شد و فقط بیمارانی که نیمکره چپ آنها برای گفتار غالب بود وارد مطالعه شدند. آزمون‌های نوروسایکولوژی زبان و حافظه و همچنین آزمون حافظه و کسلر (Wechler Memory Scale: WMS) برای همه بیماران انجام شد. آزمون حافظه و کسلر از هفت زیرآزمون فرعی تشکیل شده است که شامل ۱- آگاهی فرد درباره مسائل روزمره و شخصی ۲- آگاهی نسبت به زمان و مکان (جهت‌یابی) ۳- کنترل ذهنی ۴- حافظه منطقی ۵- تکرار ارقام رو به جلو و معکوس ۶- حافظه بینایی و ۷- یادگیری تداعی‌هاست. این آزمون بهره حافظه را ارزیابی می‌کند که با بهره هوشی آزمودنی قابل قیاس است و به‌وسیله آن می‌توان تمرکز و توجه، یادگیری و به‌خاطرآوری فوری، جهت‌یابی و به‌خاطرآوری حافظه طولانی‌مدت را ارزیابی کرد. بیماران انتخاب شده در این مطالعه بهره حافظه و کسلر بیشتر از ۸۰ داشتند. از دیگر معیارهای ورود به این مطالعه داشتن شنوایی هنجار و بهتر از ۱۵ دسی‌بل در فرکانس‌های آزمایشی (۰/۵، ۱، ۲، ۴ و ۸ کیلوهرتز) و عدم سابقه

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار آستانه تقریبی و درصد پاسخ درست آزمون فاصله در نويز در سه گروه هنجار، مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره راست و مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره چپ (n=۴۳)

میانگین (انحراف معیار) در گروه‌ها								
مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره چپ (n=۱۴)			مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره راست (n=۱۱)			هنجار (n=۱۸)		
راست	چپ	دو گوش	راست	چپ	دو گوش	راست	چپ	دو گوش
۶/۶۴	۷/۲	۶/۹	۷/۱	۷/۱۸	۷/۱	۴/۸	۵/۱	۴/۹۴
(۲/۹)	(۲/۶)	(۲/۶)	(۱/۷)	(۲/۳)	(۲/۱۶)	(۰/۵۴)	(۰/۸۳)	(۰/۶۱)
۶۱/۰۶	۵۸/۳	۵۹/۷	۵۸/۵۵	۵۷/۹	۵۹/۲	۷۰/۷	۶۹/۲	۶۹/۹۴
(۱/۳)	(۱/۳)	(۱/۲)	(۱)	(۱/۳)	(۹/۸)	(۶/۴)	(۸/۳)	(۶/۸)

بزرگتر باید حفظ شود، تا به‌عنوان آستانه فرد در نظر گرفته شود. در مطالعات قبلی اثبات شده بود که چهار لیست مشابهند (۷)، بنابراین در مطالعه حاضر فقط از دو لیست استفاده شد (لیست شماره ۱ و ۲). پس از تأیید توزیع هنجار داده‌ها با آزمون کولموگروف-اسمیرنف، برای تحلیل داده‌ها و بررسی فرضیات برای مقایسه سه گروه از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه، مقایسه دو گوش از t زوجی، تعیین رابطه بین مدت زمان ابتلا به بیماری صرع و نتیجه آزمون‌ها از همبستگی پیرسون، مقایسه امتیاز حافظه و کسلر بین دو گروه مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره راست و نیمکره چپ از t مستقل و همچنین نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده شد.

### یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار آستانه تقریبی و درصد پاسخ درست آزمون فاصله در نويز در سه گروه هنجار، مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره راست و صرع لوب گیجگاهی نیمکره چپ در جدول ۲ نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود میانگین آستانه تقریبی در گوش راست و چپ و میانگین دو گوش در افراد هنجار کمتر از افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره راست و نیمکره چپ است و درصد پاسخ درست نیز در افراد هنجار

فواصل شامل ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۸، ۱۰، ۱۲، ۱۵ و ۲۰ میلی‌ثانیه بود. دیرش و مکان فواصل به‌طور تصادفی تغییر می‌کند و تعداد فواصل در هر بخش نويز متفاوت است که مانع از احتمال حدس زدن توسط بیمار می‌شود. کوتاه‌ترین زمان بین دو فاصله متوالی ۵۰۰ میلی‌ثانیه است. چهار لیست برای آزمایش وجود دارد که هر دیرش فاصله در هر لیست شش بار تکرار می‌شود. ۱۰ آیتیم تمرینی قبل از اجرای آزمون ارائه شد. نحوه پاسخ‌گویی افراد به این صورت بود که از فرد آزمایش شونده خواسته می‌شد که با فشار دادن دکمه در زمانی که فاصله (سکوت) را حس می‌کند به آزمون پاسخ دهد. پس از اطمینان از توجیه شدن افراد، آزمون انجام شد. اگر زمانی که فاصله‌ای وجود نداشت پاسخ داده می‌شد، پاسخ مثبت کاذب در نظر گرفته می‌شد و زمانی که فاصله وجود داشت ولی دکمه فشار داده نمی‌شد پاسخ خطا محسوب می‌شد. هر فرد می‌توانست تا دو پاسخ مثبت کاذب در هر گوش داشته باشد و از پاسخ مثبت کاذب سوم به بعد به‌عنوان خطا در نظر گرفته می‌شد. دو معیار برای ارزیابی این آزمون وجود دارد که عبارتند از آستانه تقریبی و مقدار درصد شناسایی درست تمامی فاصله‌های موجود در واحدهای نويزی آزمون. آستانه تقریبی یعنی کمترین زمانی که آزمایش شونده حداقل به چهار ارائه از شش ارائه، درست جواب دهد. این عملکرد شناسایی درست برای فواصل با دیرش



نمودار ۱- میانگین امتیاز حافظه و کسلر در افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره راست و صرع لوب گیجگاهی نیمکره چپ

در گوش چپ و چهار نفر در هر دو گوش (در مجموع هفت نفر) اختلال نشان دادند. میزان اختلال آستانه تقریبی در گوش راست و چپ افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره راست ۴۵/۴۵ درصد و میانگین دو گوش ۶۳/۶۳ درصد به دست آمد و در گوش راست و چپ افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره چپ به ترتیب ۲۸/۵۷ درصد و ۵۰ درصد و میانگین دو گوش ۵۰ درصد بود. میزان اختلال در پاسخ درست آزمون فاصله در نوز در افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره راست در گوش راست و چپ (۴۵/۴۵ درصد) برابر بود و در افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره چپ در گوش چپ ۲۸/۵۷ درصد بود که در مقایسه با گوش راست (۲۱/۴۲ درصد) اختلال بیشتری نشان داد. میزان اختلال درصد پاسخ درست در میانگین دو گوش، در افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره راست (۳۶/۳۶ درصد) نسبت به صرع لوب گیجگاهی نیمکره چپ (۲۱/۴۲ درصد) بیشتر بود. مقایسه میانگین امتیازهای آستانه کشف فاصله و درصد پاسخ درست با استفاده از آزمون t زوجی بین گوش راست و چپ افراد مورد مطالعه در هیچ یک از گروه‌ها اختلاف معنی‌داری نشان نداد ( $p > 0.05$ ). مقایسه میانگین امتیازهای بین سه گروه با استفاده

بیشتر از افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره راست و نیمکره چپ بود. برای افتراق بین امتیازهای هنجار از ناهنجار از معیار جداکنندگی دو انحراف معیار (۷) از میانگین امتیازهای گروه هنجار استفاده شد. به این ترتیب آستانه تقریبی آزمون فاصله در نوز دو انحراف معیار بیشتر و درصد پاسخ درست آزمون دو انحراف معیار کمتر از افراد هنجار به عنوان معیار جداکننده عملکرد ناهنجار در نظر گرفته شد. معیار جداکننده برای آستانه تقریبی ۶/۱۶ میلی ثانیه و برای پاسخ درست آزمون فاصله در نوز ۵۶/۳۲ درصد به دست آمد. با معیارهای مذکور و با مقایسه دو پارامتر مربوط به آزمون فاصله در نوز در کل افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی، ۵۶ درصد بیماران (یعنی ۱۴ نفر از ۲۵ بیمار) آستانه تقریبی ناهنجار داشتند (حساسیت ۵۶ درصد) در حالی که فقط ۲۸ درصد از آنها (یعنی هفت نفر از ۲۵ بیمار) پاسخ درست ناهنجار داشتند. برای آستانه تقریبی در افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره راست، دو نفر فقط در گوش راست و دو نفر فقط در گوش چپ و سه نفر در هر دو گوش (در مجموع هفت نفر) اختلال نشان دادند و در افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره چپ، سه نفر فقط

صرع لوب گیجگاهی نیمکره راست و صرع لوب گیجگاهی نیمکره چپ اختلاف معنی‌داری نشان نداد. با مقایسه آماری میانگین آستانه تقریبی و درصد پاسخ درست بین گوش راست و چپ در هر سه گروه مورد مطالعه نیز تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده نشد. در مطالعات دیگر نیز اثری از برتری گوش در آزمون فاصله در نوزاد مشاهده نشده است (۱۰ و ۹). از آنجایی که آستانه تقریبی آزمون فاصله در نوزاد حساسیت و ویژگی بهتری نسبت به شاخص درصد پاسخ درست دارد، در برخی مطالعات فقط آستانه تقریبی محاسبه شده است (۱۰). در مطالعه Musiek و همکاران (۲۰۰۵) حساسیت درصد پاسخ درست در مقایسه با آستانه تقریبی ۲۰ درصد ضعیف‌تر (۷) و در مطالعه حاضر ۲۸ درصد ضعیف‌تر بود. بنابراین عملکرد درصد پاسخ درست نسبت به عملکرد آستانه بهتر بود و احتمال بیشتری وجود دارد که در محدوده‌های طبیعی قرار گیرد (۱۱). اگر بخواهیم از لحاظ تشخیصی گروه‌ها را تفکیک کنیم، عملکرد افراد برای شناسایی وقفه‌های ۲۰-۱۰ میلی‌ثانیه تقریباً بارز است و با شرایط شنیداری چالش برانگیز متأثر نمی‌شود و در دیرش‌های دو تا سه و احتمالاً چهار میلی‌ثانیه نیز، صرف نظر از چالش‌ها، عملکرد پایینی نشان می‌دهند. بنابراین دیرش‌های خیلی کوتاه یا خیلی طولانی در تفکیک گروه‌های هنجار از گروه‌های بیمار مؤثر نیستند. این مقادیر با دیرش‌های چهار تا شش میلی‌ثانیه در مطالعه Musiek و همکاران (۲۰۰۵) یعنی بهترین مقادیر افتراقی بین افراد با شنوایی هنجار و افراد مبتلا به ضایعات نورولوژیک مطابقت دارد (۱۱). بنابراین این مقادیر برای اجرای روش غربالگری پردازش زمانی می‌توانند مفید باشند (۷). معیار جداکنندگی اختلال برای آستانه تقریبی در این مطالعه ۶/۱۶ میلی‌ثانیه و برای درصد پاسخ درست ۵۶/۳۲ درصد به‌دست آمد. با معیار مذکور برای آستانه تقریبی در افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره راست، دو نفر در گوش راست و دو نفر در گوش چپ و سه نفر در هر دو گوش اختلال نشان دادند و در افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره چپ، سه نفر فقط در گوش چپ و چهار نفر در هر دو گوش اختلال نشان دادند و اختلال در میانگین دو گوش افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره راست بیشتر

از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و اختلاف معنی‌داری بین گروه‌ها در میانگین آستانه کشف فاصله و درصد پاسخ درست به ترتیب، در گوش راست ( $p=0/006$ ) و گوش چپ ( $p=0/007$  و  $p=0/01$ ) و میانگین دو گوش ( $p=0/004$ ) مشاهده شد، اما تفاوت بین گوش‌های اختلاف معنی‌داری نشان نداد ( $p=0/95$  و  $p=0/9$ ). همچنین آنالیز توکی اختلاف معنی‌داری در کل ارزیابی‌ها بین گروه‌های مبتلا به صرع لوب گیجگاهی و گروه هنجار نشان داد ( $p<0/05$ ). میانگین امتیازهای آستانه تقریبی و درصد پاسخ درست آزمون فاصله در نوزاد بین بیماران مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره راست و صرع لوب گیجگاهی نیمکره چپ اختلاف معنی‌داری نشان نداد ( $p>0/05$ )، اما بین گروه‌های مبتلا به صرع لوب گیجگاهی و گروه هنجار اختلاف معنی‌دار بود ( $p<0/05$ ). از آنجایی که بین میانگین امتیازهای پارامترهای آزمون فاصله در نوزاد در گوش راست و چپ افراد مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، ارتباط بین مدت زمان ابتلا به بیماری و میانگین دو گوش امتیازهای آستانه تقریبی و درصد پاسخ درست با ضریب همبستگی پیرسون در افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره راست و صرع لوب گیجگاهی نیمکره چپ مورد بررسی قرار گرفت که در هیچ یک از گروه‌ها همبستگی معنی‌دار نبود ( $p>0/05$ ). در مقایسه میانگین امتیازهای حافظه و کسلسر بین دو گروه مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره راست و صرع لوب گیجگاهی نیمکره چپ با آزمون  $t$  مستقل نیز اختلاف معنی‌داری ( $p>0/05$ ) مشاهده نشد (نمودار ۱).

## بحث

نتایج نشان داد که میانگین آستانه تقریبی آزمون فاصله در نوزاد در گوش راست، چپ و میانگین دو گوش افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نسبت به افراد هنجار بالاتر و میانگین درصد پاسخ درست نیز در گوش راست، چپ و میانگین دو گوش افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نسبت به افراد هنجار کمتر است و این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار است. اما مقایسه بین گروه مبتلا به

از افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره چپ بود، اما اختلاف معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد و کلیه افراد هنجار نیز امتیاز کمتر یا بهتر از معیار جداکنندگی اختلال داشتند. در مطالعه Efron و همکاران (۱۹۸۵) روی افرادی که تحت جراحی لوبکتومی بخش قدامی لوب گیجگاهی قرار گرفته بودند، آستانه کشف فاصله در گوش مقابل به ضایعه افزایش داشت (۶). در مطالعه حاضر نیز در اکثر افراد، کانون صرع در بخش قدامی لوب گیجگاهی قرار داشت که برخی از آنها در یک یا دو گوش آستانه تقریبی افزایش یافته داشتند که علت افت عملکرد دو گوشی در برخی افراد را در مقایسه با مطالعه Efron و همکاران (۱۹۸۵) می‌توان به تفاوت در محرک‌های استفاده شده در این مطالعه نسبت داد، چرا که نورون‌های گوناگون به محرک‌هایی با ویژگی‌های طیفی مختلف پاسخ می‌دهند و فرکانس‌های مختلف، واحدهای نورونی را در مناطق مختلف هسته‌های شنوایی مرکزی فعال خواهند کرد و ممکن است یک الگوی زمانی توسط نورون‌های قشری به‌طور فضایی بازنمایی شود (۱۲).

اگرچه مسیرهای شنوایی و ابران (از کورتکس شنوایی اولیه به جسم زانویی داخلی و سپس به هسته‌های ساقه مغز) در لوبکتومی بخش قدامی لوب گیجگاهی آسیبی نمی‌بیند، در مطالعه‌ای آناتومیک روی نوعی میمون وجود مسیر و ابران چندسیناپسی با سلول‌های نشأت گرفته از قشر شنوایی اولیه و Planum temporal اثبات شده است. این مسیر به‌طور قدامی در شکنج فوقانی گیجگاهی تا قطب گیجگاهی را قبل از نزول به هسته‌های ساقه مغز طی می‌کند (۶). به نظر می‌رسد آسیب به چنین سیستم عصبی، عملکرد قشر شنوایی را تغییر دهد. صرف نظر از اینکه آسیب به این مسیر فرضی موجب افزایش آستانه می‌شود یا خیر، نتایج تحقیقات قبلی و این مطالعه نشان می‌دهد که لوب گیجگاهی قدامی در کارایی این عملکرد شنوایی (کشف فاصله) دخالت دارد.

Aravindkumar و همکاران (۲۰۱۲) علت نقص دوطرفه در بیماران مبتلا به صرع لوب گیجگاهی یک‌طرفه را ناهنجاری فیزیولوژیک و آناتومیک دو نیمکره ذکر کرده‌اند (۹). در مطالعه‌ای

Adam و همکاران (۲۰۰۴) انتشار دگرطرفی تخلیه‌های الکتریکی ناشی از تشنج‌ها را در بیماران مبتلا به صرع بخش داخلی لوب گیجگاهی با ثبت EEG گزارش کرده‌اند و این نظریه را مطرح کرده‌اند که تخلیه‌های الکتریکی از مناطق قدامی پارالیمبیک از طریق رابط قدامی می‌تواند به لوب گیجگاهی داخلی سمت مقابل گسترش یابد (۱۳). Mc Donald و همکاران (۲۰۰۸) نیز باریک شدن دوطرفه شکنج هشل و همان‌طرفی شکنج‌های گیجگاهی فوقانی و میانی را در ۲۱ بیمار مبتلا به صرع بخش داخلی لوب گیجگاهی گزارش کرده‌اند (۱۴). بر این اساس Aravindkumar و همکاران (۲۰۱۲) اختلال توانایی‌های کشف فاصله دوطرفه را به دلیل ضایعه دو نیمکره در نتیجه انتشار فعالیت الکتریکی ناشی از تشنج بین نیمکره‌ها دانستند (۹). اما در مطالعه Bamio و همکاران (۲۰۰۶) روی افراد مبتلا به سکنه ناحیه اینسولار و نواحی مجاور، و همین‌طور در مطالعه Musiek و همکاران (۲۰۰۵) روی افراد مبتلا به ضایعات نواحی مختلف سیستم شنوایی مرکزی (قشر و ساقه مغز) نیز اختلال دوگوشی مشاهده شده است (۸، ۷). در مطالعه Musiek و همکاران (۲۰۰۵) روی ۵۰ فرد هنجار و ۱۸ بیمار مبتلا به اختلال سیستم عصبی شنوایی مرکزی، فقط در چهار نفر افت عملکرد آزمون فاصله در نويز در گوش مقابل به ضایعه مشاهده شد. بنابراین یافته، افت عملکرد آستانه کشف فاصله در گوش مقابل به ضایعه در مطالعه Efron و همکاران (۱۹۸۵) نیز یافته ثابتی برای همه افراد مبتلا به ضایعات نورولوژیک نیست (۶). در مطالعه حاضر نیز فقط دو نفر از افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره راست افت عملکرد در گوش مقابل به ضایعه را نشان دادند. نتایج این مطالعه با مطالعه Musiek و همکاران (۲۰۰۵) همخوانی دارد و علت تفاوت‌های جزئی بین دو مطالعه را می‌توان متفاوت بودن جایگاه (ساقه مغز و قشر در مطالعه Musiek و همکاران) و وسعت ضایعه و تفاوت در معیار جداکنندگی دانست.

در مطالعه Aravindkumar و همکاران (۲۰۱۲) ذکر شده است که تشنج‌های طولانی مدت موجب صدمه دائمی در مناطق انتشار تخلیه‌های الکتریکی می‌شود، اما ارتباط بین مدت زمان ابتلا



همکاران (۲۰۱۱) تعدد داروهای ضد صرع منجر به اختلافات آماری معنی‌دار در امتیازهای آزمون‌ها نشد، اما بیمارانی که داروهای بیشتری استفاده می‌کردند، در مقایسه با بیماران مصرف‌کننده یک یا دو دارو، در آزمون‌های دایکوتیک امتیازها پایین‌تری نشان دادند که از لحاظ آماری معنی‌دار نبود (۲). در این مطالعه افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره راست، در مقایسه با افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی چپ، میزان اختلال بیشتری نشان دادند، ولی اختلاف معنی‌داری بین دو گروه وجود نداشت. با توجه به اینکه هیچ‌یک از افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی نیمکره چپ صرفاً در گوش مقابل به ضایعه افت آستانه کشف فاصله نداشتند، و اختلال یا در سمت ضایعه و یا به صورت دوگوشی وجود داشته است نمی‌توان قضاوت کرد که این افراد افت عملکرد کشف فاصله در سمت مقابل به ضایعه را ندارند. همان‌طور که قبلاً ذکر شد، با توجه به استفاده از محرک وسیع باند و احتمال پردازش فضایی زمانی، هرگونه افتی شامل دوگوشی، تک‌گوشی، مقابل به سمت ضایعه و یا در جهت ضایعه در افراد مبتلا به ضایعه لوب گیجگاهی یک‌طرفه انتظار می‌رود.

### نتیجه‌گیری

کمتر بودن میزان درصد پاسخ درست و بیشتر بودن مقدار آستانه تقریبی در افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی یک‌طرفه، در مقایسه با افراد هنجار، نشانگر اختلال در عملکردهای پردازش زمانی و به‌ویژه وضوح زمانی است. ضایعه در هر یک از نیمکره‌های راست و چپ لوب گیجگاهی می‌تواند نتایج آزمون فاصله در نویز را مختل کند و این اختلال صرف نظر از نیمکره مبتلا در گوش راست، چپ و یا هر دو گوش مشاهده می‌شود. بین مدت زمان ابتلا به بیماری و نتایج آزمون نیز همبستگی وجود ندارد.

### سپاسگزاری

این مقاله نتیجه طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران به شماره قرارداد

به بیماری و نتایج آزمون مورد بررسی قرار نگرفته است (۹). در مطالعه حاضر از آنجایی که اختلاف معنی‌داری بین میانگین امتیازهای دو گوش وجود نداشت، همبستگی بین مدت‌زمان ابتلا به بیماری (از زمان تشخیص بیماری) و میانگین امتیازهای دو گوش مورد بررسی قرار گرفت و این ارتباط از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. علاوه بر مدت ابتلا به بیماری، ممکن است شدت بیماری نیز در این رابطه بی‌تأثیر نباشد، ولی از آنجایی که معیار مشخصی برای تعیین شدت بیماری و بررسی همبستگی آن با نتایج آزمون‌ها وجود نداشت این متغیر مورد ارزیابی قرار نگرفت. در مطالعه Aravindkumar و همکاران (۲۰۱۲)، فقط افراد مبتلا به اسکروز بخش داخلی لوب گیجگاهی مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند، ولی در این مطالعه افراد مبتلا به صرعی که کانون صرع آنها در نقاط مختلف لوب گیجگاهی قرار داشت، مورد ارزیابی قرار گرفتند. با توجه به این که نتایج برخی مطالعات حاکی از آن است که صرع لوب گیجگاهی نیمکره چپ توانایی حافظه کلامی و صرع لوب گیجگاهی نیمکره راست توانایی حافظه غیرکلامی را مختل می‌کند (۱۵)، در پژوهش حاضر افراد مبتلا به صرع لوب گیجگاهی که امتیاز حافظه وکسلر بیشتر از ۸۰ داشتند در مطالعه وارد شدند که با مقایسه نتایج امتیاز بهره حافظه دو گروه، اختلاف معنی‌داری بین عملکرد حافظه دو گروه مشاهده نشد. از آنجایی که با آزمون حافظه وکسلر، حافظه کوتاه‌مدت، بلندمدت، کلامی و غیرکلامی بررسی می‌شود، بهره حافظه به‌دست آمده با بهره هوشی قابل قیاس است. در صورت تأثیر این عوامل بر نتایج آزمون فاصله در نویز با در نظر گرفتن امتیاز بالای ۸۰ در این مطالعه قصد در حذف تأثیر این عوامل بود، البته در مطالعه Aravindkumar و همکاران (۲۰۱۲) نیز با مقایسه افرادی که امتیاز کمتر از سه در آزمون وضعیت ذهنی کسب کرده بودند با افرادی که امتیاز بیشتر از سه کسب کرده بودند به اثبات رسید که اختلال توجه نقش قابل ملاحظه‌ای در اختلال عملکرد آزمون فاصله در نویز در گروه مبتلا به اسکروز بخش داخلی لوب گیجگاهی ندارد (۹). در این مطالعه امکان حذف داروهای ضد صرع و یا بررسی تأثیر آنها در نتایج وجود نداشت، اما در مطالعه Han و

## REFERENCES

1. Meneguello J, Leonhardt FD, Pereira LD. Auditory processing in patients with temporal lobe epilepsy. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2006;72(4):496-504.
2. Han MW, Ahn JH, Kang JK, Lee EM, Lee JH, Bae JH, et al. Central auditory processing impairment in patients with temporal lobe epilepsy. *Epilepsy Behav*. 2011;20(2):370-4.
3. Musiek FE, Shinn J, Hare C. Plasticity, auditory training, and auditory processing disorders. *Semin Hear*. 2002;23(4):263-76.
4. Hurley RM, Fulton SE. Psychoacoustic considerations for the diagnosis of (C) APD. In: Musiek F, Chermak G, editors. *Handbook of (central) auditory processing disorder*. 1<sup>st</sup> ed. San Diego: Plural Publishing Inc; 2007. p. 13-51.
5. 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.
6. Efron R, Yund EW, Nichols D, Crandall PH. An ear asymmetry for gap detection following anterior temporal lobectomy. *Neuropsychologia*. 1985;23(1):43-50.
7. Musiek FE, Shinn JB, Jirsa R, Bamiou DE, Baran JA, Zaida E. GIN (Gaps-In-Noise) test performance in subjects with confirmed central auditory nervous system involvement. *Ear Hear*. 2005;26(6):608-18.
8. Bamiou DE, Musiek FE, Stow I, Stevens J, Cipolotti L, Brown MM, et al. Auditory temporal processing deficits in patients with insular stroke. *Neurology*. 2006;67(4):614-9.
9. Aravindkumar R, Shivashankar N, Satishchandra P, Sinha S, Saini J, Subbakrishna DK. Temporal resolution deficits in patients with refractory complex partial seizures and mesial temporal sclerosis (MTS). *Epilepsy Behav*. 2012; 24(1):126-30.
10. Shinn JB, Chermak GD, Musiek FE. GIN (Gaps-In-Noise) performance in the pediatric population. *J Am Acad Audiol*. 2009;20(4):229-38.
11. 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.
12. Musiek FE, Pinheiro ML. Sequencing and temporal ordering in the auditory system. In: Pinheiro ML, Musiek FE, editors. *Assessment of central auditory dysfunction: foundations and clinical correlates*. Baltimore: Williams and Wilkins; 1985. p. 219-31.
13. Adam C, Hasboun D, Clemenceau S, Dupont S, Baulac M, Hazemann P. Fast contralateral propagation of after-discharges induced by stimulation of medial temporal lobe. *J Clin Neurophysiol*. 2004;21(6):399-403.
14. McDonald CR, Hagler DJ Jr, Ahmadi ME, Tecoma E, Iragui V, Gharapetian L, et al. Regional neocortical thinning in mesial temporal lobe epilepsy. *Epilepsia*. 2008;49(5):794-803.
15. Dupont S, Samson Y, Van de Moortele PF, Samson S, Polin JB, Adam C, et al. Delayed verbal memory retrieval: a functional MRI study in epileptic patients with structural lesions of the left medial temporal lobe. *Neuroimage*. 2001;14(5):995-1003.