

● مقاله تحقیقی کد مقاله: ۰۲۰

بررسی کارایی درمان کودکان مبتلا به عفونت حاد گوش میانی با استفاده از آزمون گسیل‌های صوتی گوش

چکیده

زمینه: عفونت حاد گوش میانی^۱ (AOM) از شیوع بالایی در کودکان برخوردار است و عدم درمان به موقع آن به ویژه در اوایل کودکی ممکن است منجر به آسیب بلند مدت و برگشت ناپذیر سیستم شنوایی گردد. آزمون گسیل‌های صوتی گوش^۲ (OAE) از پتانسیل خوبی برای ارزیابی بالینی عملکرد سیستم انتقالی شنوایی کودکان برخوردار است. هدف از انجام این پژوهش بررسی قابلیت آزمون OAE در ارزیابی سیر درمان کودکان مبتلا به AOM بود.

روش کار: طی یک مطالعه مقطعی تحلیلی تعداد ۵۴ کودک مبتلا به AOM تحت ارزیابی‌های ادیومتری اصوات خالص^۳ (PTA)، تمپانومتری و گسیل‌های صوتی اعوجاجی گوش^۴ (DPOAE) قرار گرفتند. آستانه‌های شنوایی و همچنین میزان دامنه و نسبت سیگنال به نویز DPOAE بیماران مبتلا به AOM قبل و بعد از دوره درمانی با یکدیگر مقایسه گردیدند. تجزیه و تحلیل اطلاعات از طریق آزمون تی زوج و با استفاده از نرم افزار SPSS ۱۶ صورت گرفت.

یافته‌ها: میانگین آستانه‌های شنوایی کودکان مبتلا به عفونت گوش میانی تفاوت معناداری را در وضعیت‌های قبل و بعد از درمان در هر دو گوش نشان داد ($p < 0.05$). میانگین شاخص‌های DPOAE در حالت‌های قبل و بعد از درمان از تفاوت آماری معناداری در محدوده ۵۰۰۰-۵۰۰ هرتز برخوردار بود ($p < 0.05$). اگرچه پس از طی دوره درمان اولیه هیچ گونه فاصله هوا-استخوان^۵ در ۱۰ بیمار مشاهده نگردید، ولی پاسخ‌های DPOAE این بیماران به شدت متأثر شده بودند.

نتیجه‌گیری: عفونت حاد گوش میانی می‌تواند از طریق ارزیابی پاسخ‌های DPOAE قبل و بعد از درمان مونتور شود. این آزمون در مقایسه با PTA سریع‌تر و عینی‌تر بوده و قادر است تا اطلاعات معتبری را در خصوص وضعیت گوش میانی فراهم نماید.

واژگان کلیدی: گسیل‌های صوتی اعوجاجی گوش، کودکان، عفونت حاد گوش میانی، ادیومتری اصوات خالص



آرش بیات *۱

دکتر نادر صاکی ۲

دکتر سهیلا نیک‌اخلاق ۳

دکتر علی اصغر پیوندی ۴

رضا حسین‌آبادی ۵

گلشن میرمؤمنی ۶

۱. دانشجوی دکترای شنوایی شناسی
۲. دانشیار گروه گوش و حلق و بینی، دانشگاه علوم پزشکی اهواز
۳. استادیار گروه گوش و حلق و بینی، دانشگاه علوم پزشکی اهواز
۴. دانشیار گروه گوش و حلق و بینی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۵. کارشناسی ارشد شنوایی شناسی
۶. کارشناسی ارشد آمار

* نشانی نویسنده مسؤل:

تهران، بلوار میرداماد، دانشکده علوم توانبخشی

تلفن: ۰۹۱۸۳۶۱۱۰۵۷

نشانی الکترونیکی:

arashbayat2004@yahoo.com

۱- Acute Otitis Media (AOM)

۲- Otoacoustic Emissions (OAEs)

۳- Pure Tone Audiometry (PTA)

۴- Distortion Product Otoacoustic Emissions (DPOAEs)

۵- Air Bone Gap (ABG)

مقدمه

عفونت حاد گوش میانی^۶ (AOM) یکی از شایع‌ترین بیماری‌های دوران کودکی است که تقریباً ۹۰ درصد از کودکان پیش از ۴ سالگی دوره‌ای از این بیماری را تجربه می‌کنند [۱]. همچنین عنوان شده است که کلیه کودکان کمتر از ۱۱ سال حداقل یک‌بار به این بیماری مبتلا شده‌اند [۲]. عدم درمان به موقع اوتیت میانی به ویژه در سنین اوایل کودکی ممکن است منجر به آسیب بلندمدت و برگشت‌ناپذیر به گوش میانی و حلزون گردد که این موضوع می‌تواند بر رشد مهارت‌های زبانی و اجتماعی کودکان تأثیر گذاشته و پیشرفت تحصیلی آنها را متأثر نماید [۳].

به طور معمول جهت بررسی وجود اختلالات گوش میانی از آزمون‌های ادیومتری اصوات خالص^۷ و تمپانومتري^۸ استفاده می‌شود. طی پژوهش‌های انجام گرفته مشخص شده است که در برخی بیماران علیرغم وجود مشکل در فضای گوش میانی (نظیر اوتیت میانی)، نتایج این آزمون‌ها به صورت طبیعی بدست می‌آید که این موضوع روند پیگیری درمانی آنها را با مشکلات جدی مواجه می‌سازد [۴]. طی سال‌های اخیر توجه محققین به سمت آزمون‌هایی با دقت و حساسیت بالا معطوف شده است تا بدین وسیله از میزان پاسخ‌های کاذب به طور قابل توجهی کاسته شود. یکی از این آزمون‌ها، آزمون گسیل‌های صوتی گوش^۹ (OAE) می‌باشد.

گسیل‌های صوتی گوش‌های صوتی کم شدتی هستند که توسط سلول‌های مویی^{۱۰} حلزون و به عنوان بخشی از فرایند شنوایی طبیعی تولید می‌شوند. این گسیل‌ها می‌توانند به آسانی و به صورت غیر تهاجمی از طریق میکروفون‌های قرارداده شده در مجرای گوش خارجی ثبت گردند؛ از این رو تغییرات ایجاد شده در حلزون و سیستم انتقال گوش می‌توانند این گسیل‌ها را تحت تأثیر قرار دهند [۵].

آزمون OAE از جمله آزمون‌های عینی^{۱۱} (عدم نیاز به همکاری فرد جهت انجام آزمون) سیستم شنوایی محسوب می‌شود که ضمن برخورداری از حساسیت بالا، از توانایی خوبی در تشخیص افتراقی ضایعات شنوایی برخوردار است. انجام آزمون OAE می‌تواند اطلاعات مفیدی را در خصوص وضعیت گوش میانی برای ما فراهم

آورد [۶]. امروزه کاربرد بالینی OAE در افراد مبتلا به اوتیت میانی به اثبات رسیده است. در این بیماران دامنه امواج ممکن است تا حد قابل توجهی کاهش یابند و یا این که امواج اصلاً ثبت نگردند [۷]. آمدی^{۱۲} [۸] گزارش نمود که حدود ۵۰ درصد کودکان با اوتیت میانی مزمن فاقد پاسخ‌های OAE می‌باشند. همچنین در گروهی از مطالعات به نقش آزمون OAE در آگاهی از سیر درمان بیماران مبتلا به اوتیت میانی اشاره شده است به گونه‌ای که از آن به عنوان آزمونی مکمل در ارزیابی‌های روتین اتولوژیک یاد می‌کنند [۹-۱۲].

راکو^{۱۳} [۱۳] پس از ارزیابی ۳۳ کودک مبتلا به AOM عنوان نمود که AOM در دوران کودکی (حتی اگر به طور مکرر رخ دهد) به نظر نمی‌رسد تأثیر قابل توجهی بر شنوایی داشته باشد. با این حال، جاب^{۱۴} [۱۴] نشان داد که اختلالات عملکرد گوش میانی و حلزون می‌توانند در حضور آستانه‌های شنوایی طبیعی رخ دهند. با این حال در این دو مطالعه صرفاً از آزمون‌های رفتاری جهت بررسی تأثیر اوتیت میانی بهره گرفته شده بود و اشاره‌ای به نقش آزمون‌های الکتروفیزیولوژیک در مونیورینگ بیماران نشده بود.

هدف از انجام این پژوهش ارزیابی تغییرات حادث شده در پاسخ‌های OAE کودکان مبتلا به AOM طی دوره درمانی آنها بود تا از طریق مقایسه نتایج این آزمون با ادیومتری اصوات خالص بتوانیم ارزیابی دقیقی را از توانایی این آزمون به عنوان بخشی از روند درمانی این بیماران کسب نماییم.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش مقطعی تحلیلی تعداد ۵۴ کودک مبتلا به AOM (۳۰ پسر و ۲۴ دختر) که به شیوه غیر احتمالی آسان انتخاب شده بودند مورد ارزیابی قرار گرفتند. کلیه این کودکان در محدوده سنی ۱۲-۵ سال قرار داشتند.

در این مطالعه کودکان با علائم مشکوک به AOM در ابتدا توسط متخصص گوش و حلق و بینی مورد ارزیابی دقیق قرار گرفته و در صورت تأیید بیماری آنها وارد مطالعه می‌شدند. در مرحله نخست و پیش از شروع دوره درمانی بیماران تحت ارزیابی‌های روتین ادیولوژیک مانند معاینات اتوسکوپی (دستگاه اتوسکوپ مدل ریشتر)، ادیومتری اصوات خالص (دستگاه ادیومتر مدل MAICO)،

۶- Acute Otitis Media (AOM)

۷- Pure tone audiometry (PTA)

۸- Tympanometry

۹- Otoacoustic emissions (OAEs)

۱۰- Hair cells

۱۱- Objective

۱۲- Amedee

۱۳- Rahko

۱۴- Job

همچنین جهت افزایش دقت مطالعه (Reliability)، ارزیابی‌های صورت گرفته حداقل ۲ بار تکرار می‌شدند تا Intersession Bias به حداقل برسد.

آنالیز توصیفی اطلاعات از طریق محاسبه شاخص‌های مرکزی (میانگین) و پراکندگی (انحراف معیار) و ترسیم جداول توزیع فراوانی صورت گرفت. جهت آمار تحلیلی اطلاعات از آزمون کولموگراف-اسمیرنوف^{۱۷} برای بررسی توزیع طبیعی داده‌ها، آزمون لون^{۱۸} برای بررسی فرضیه برابری واریانس‌ها و آزمون تی^{۱۹} برای مقایسه میانگین‌ها استفاده گردید. تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار SPSS ۱۶ صورت پذیرفت و مقدار $\alpha/0.5$ به عنوان سطح معناداری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

جدول‌های ۱ و ۲ میانگین دامنه پاسخ‌های DPOAE را در کودکان مبتلا به AOM نمایش می‌دهند. نتایج این جدول‌ها حاکی از آن است که دامنه پاسخ‌های DPOAE در حالت بعد از درمان نسبت به قبل از درمان تفاوت آماری معناداری را در محدوده‌های فرکانسی ۱۰۰۰-۵۰۰ و ۵۰۰۰-۳۰۰۰ هرتز نشان می‌دهد. همچنین میانگین دامنه پاسخ (در فرکانس‌های مختلف) در موارد AOM در حالت قبل از درمان تفاوت آماری معناداری را با کودکان سالم در محدوده فرکانسی فوق نشان داد.

جدول‌های ۳ و ۴ میانگین نسبت سیگنال به نویز (SNR) پاسخ‌های DPOAE را در کودکان مبتلا به AOM نمایش می‌دهند. نتایج این جدول‌ها حاکی از آن است که SNR پاسخ‌های DPOAE در حالت بعد از درمان نسبت به قبل از درمان تفاوت آماری معناداری را در محدوده فرکانسی ۵۰۰-۵۰۰۰ هرتز نشان می‌دهند. همچنین میانگین SNR در کودکان AOM در حالت قبل از درمان تفاوت آماری معناداری را با افراد سالم در محدوده فرکانسی ۵۰۰-۵۰۰۰ هرتز نشان داد ($p < 0.05$) که این اختلاف در حالت بعد از درمان نسبت به گروه سالم معنادار نبود ($p > 0.05$).

جدول‌های ۵ و ۶ میانگین آستانه‌های شنوایی مبتلایان به AOM را در وضعیت‌های قبل و بعد از درمان در هر دو گوش نشان می‌دهد. نتایج این جداول حاکی از آن است که میانگین آستانه‌های شنوایی تفاوت آماری معناداری را در محدوده ۱۰۰۰-۲۵۰ هرتز (در هر دو

ادیومتری گفتاری و تمپانومتری (دستگاه تمپانومتر مدل ۳۸ GSI) قرار می‌گرفتند. سپس آزمون گسیل‌های صوتی گوش به شیوه اعوجاجی یا DPOAE^{۱۵} (دستگاه OAE مدل Capella) برای آنها انجام می‌پذیرفت. پس از طی دو هفته دارو درمانی (طی دوران درمانی، بیماران تحت نظارت دقیق پزشک متخصص قرار داشتند) ارزیابی‌های فوق تکرار شدند و با نتایج ارزیابی‌های پیش از درمان مقایسه گردیدند.

کلیه این بیماران برای نخستین بار بود که به عفونت گوش مبتلا شده بودند و فاقد ریسک فاکتورهای ایجاد کننده کاهش شنوایی (سابقه عفونت درون رحمی، هیپوکسی، بیلی روبین بالا، سندرم‌های ایجاد کننده کم شنوایی، مصرف داروهای اتوتوکسیک) بودند.

جهت آگاهی از محدوده طبیعی پاسخ‌های DPOAE در افراد مورد مطالعه تعداد ۵۴ کودک (۳۰ پسر و ۲۴ دختر) نیز تحت عنوان گروه کنترل در نظر گرفته شدند. گروه کنترل دارای ویژگی‌هایی چون اتوسکوپ طبیعی، تمپانوگرام طبیعی (Type An) و آستانه‌های شنوایی طبیعی در محدوده ۲۵۰ تا ۸۰۰۰ هرتز بودند. این گروه همچنین از نظر ویژگی‌هایی چون جنس و سن با گروه مبتلا به AOM همسان^{۱۶} شده بودند. در این گروه نیز آزمون DPOAE برای کلیه کودکان انجام شد و شاخص‌های دامنه و SNR پاسخ در فرکانس‌های مختلف استخراج گردید. اعضای این گروه نیز فاقد سابقه عفونت گوش و ریسک فاکتورهای ایجاد کننده کاهش شنوایی بودند.

آزمون DPOAE از طریق ارائه محرکات صوتی تونال F_1 و F_2 به ترتیب در سطح شدت ۶۵ dB SPL و ۵۵ dB SPL نسبت $F_2/F_1 = 1.2$ و کسب پاسخ‌های شنوایی در فرکانس‌های ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۳۰۰۰، ۴۰۰۰ و ۵۰۰۰ هرتز انجام گرفت. پاسخ هنجار DPOAE، پاسخی در نظر گرفته می‌شد که دامنه آن در هر یک از فرکانس‌های مورد نظر حداقل ۳ دسیبل بالاتر از سطح نویز زمینه باشد.

آزمون ادیومتری از طریق ارائه محرکات تون خالص به شیوه راه هوایی و استخوانی و در محدوده فرکانسی ۲۵۰ تا ۸۰۰۰ هرتز صورت پذیرفت. پاسخ هنجار ادیومتری، پاسخی در نظر گرفته می‌شد که آستانه آن در فرکانس‌های مورد ارزیابی کمتر از ۱۰ dB HL باشد.

کلیه ارزیابی‌ها در شرایط آکوستیک صورت گرفت و پیش از انجام ارزیابی‌ها از کالیبره بودن دستگاه‌ها اطمینان حاصل می‌گردید.

۱۷- Kolmogrov-Smirnove

۱۸- Leven

۱۹- T test

۱۵- Distortion-Product Oto-acoustic Emission

۱۶- Match



ایجاد اختلال نموده و منجر به کاهش زمان انتقال عصبی می‌گردد [۲۰].

آزمون گسیل‌های صوتی گوش (OAE) ارزیابی عینی، غیر تهاجمی و سریعی است که عمدتاً جهت ارزیابی حلزون مورد استفاده قرار می‌گیرد. از آن جا که در ثبت OAE مناطقی چون مجرای گوش خارجی، پرده تمپان، گوش میانی و حلزون می‌توانند نقش داشته باشند؛ لذا تغییرات حادث شده در سیستم انتقال گوش (مانند فضای گوش میانی) می‌تواند بر ویژگی‌های پاسخ تأثیرگذار باشد. محرک صوتی که باعث برانگیختن OAE می‌شود نیز بر اساس وضعیت گوش میانی تغییر می‌کند؛ بنابراین به راحتی می‌توانیم پیش‌بینی نماییم که اندازه‌گیری OAE در کودکان مبتلا به اوتیت میانی می‌تواند اطلاعات مفیدی را برای ما فراهم سازد.

تأثیرات بیماری‌های پاتولوژیک گوش میانی بر OAEs پیچیده می‌باشد. به طور کلی، این عوارض می‌توانند باعث کاهش دامنه پاسخ شده و در بعضی مواقع حتی سبب محو پاسخ گردند. از نقطه نظر بالینی، وجود فشار منفی و بروز عفونت در فضای گوش میانی را می‌توان به عنوان مهم‌ترین بیماری‌های پاتولوژیک در نظر گرفت که باعث کاهش انتقال صدا به گوش میانی می‌شوند.

یو^{۲۲} و همکاران با استفاده از PTA و OAE به ارزیابی آسیب شنوایی انتقالی در بیماران با عفونت گوش میانی پرداختند. این محققین نتایج ارزیابی‌های DPOAE و TEOAE را به صورت وجود و عدم وجود پاسخ ثبت کردند و از I/O Function (به ویژه در محدوده ۳۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز) به عنوان شاخص مناسبی برای ردیابی افت شنوایی انتقالی متعاقب اوتیت میانی یاد نمودند [۱۱].

اونس^{۲۳} و همکارانش [۹] عنوان نمودند که به هنگام تفسیر پاسخ‌های OAE در کودکان آزمایشگر باید نسبت به وضعیت گوش میانی کودکان آگاهی داشته باشد. این محققین تأکید نمودند در مواقعی که نمی‌توان پاسخ مشخصی را از کودکان ثبت نمود، باید آزمون تمپانومتري را انجام دهیم تا وجود فشار منفی یا عفونت در گوش میانی برای آنها را تأیید کنیم. ارزیابی تمپانومتري از حساسیت بالایی در ردیابی ضایعات سیستم انتقال صدا و بررسی سیر بهبود بیماران برخوردار است. همچنین تلفیق آن با آزمون رفلکس آکوستیک می‌تواند اطلاعات تشخیصی خوبی را از نظر تشخیص افتراقی ضایعات فراهم سازد. با این حال از جمله معایب این آزمون می‌توان به عدم توانایی آن در ثبت آستانه‌های شنوایی اشخاص اشاره نمود. همان‌طور که عنوان شد کلیه کودکان مبتلا به عفونت

گوش) نشان می‌دهد. همچنین اختلاف میانگین آستانه‌های شنوایی در محدوده ۸۰۰۰-۴۰۰۰ هرتز در گوش راست نیز معنادار بود. لازم به ذکر است که تفاوت میانگین آستانه‌های شنوایی دو گوش در حالت بعد از درمان، در مقایسه با گروه کنترل معنادار نبودند.

اکثریت بیماران مورد مطالعه (۸۵/۱۹ درصد)، دچار افت شنوایی دو طرفه شده بودند. همان‌طور که جدول‌های ۹ و ۱۰ نشان می‌دهند، کلیه کودکان مبتلا به عفونت گوش میانی پیش از درمان فاقد تمپانوگرام طبیعی (Type B و Type C) بودند، در حالی که بعد از درمان این روند سیر بهبودی پیدا کرده بود و اکثر بیماران به طور معنا دارای تمپانوگرام طبیعی (Type An) شده بودند ($p < 0.05$). امتیاز بازشناسی گفتار افراد مورد مطالعه در محدوده طبیعی قرار داشت و میانگین امتیازات کسب شده تفاوت آماری معناداری را بین حالت‌های قبل و بعد از درمان نشان نداد ($p = 0.12$).

بحث

اوتیت میانی شایع‌ترین عفونت باکتریایی دوران کودکی می‌باشد و در کشورهای توسعه یافته پس از عفونت مسیر تنفسی فوقانی در رتبه بعدی شیوع قرار می‌گیرد. بروز این بیماری با توجه به جغرافیا، فصل و سن تغییر می‌نماید، ولی اکثر مطالعات شیوع بالایی را در آن گزارش کرده‌اند. مطالعات انجام گرفته در آمریکا حاکی از آن بوده‌اند که حدود ۹۰ درصد از کودکان طی ۴ سال نخست زندگی خود حداقل یک اپیزود این بیماری را تجربه می‌نمایند [۱۵].

وجود اوتیت میانی نه تنها می‌تواند گوش میانی را تحت تأثیر قرار دهد، بلکه قادر است تا فیزیولوژی ساقه مغز را نیز متأثر سازد [۱۶]. مطالعه و بستر حاکی از آن بوده است که بیماران با اوتیت میانی از تعداد و سبب نورونی کمتری نسبت افراد طبیعی برخوردار بوده‌اند. افزایش زمان نهفتگی مطلق امواج و افزایش زمان نهفتگی بین قله‌ای امواج را می‌توان از جمله اختلالات ثبت پاسخ شنوایی ساقه مغز^{۲۰} در این بیماران عنوان نمود [۱۷-۱۹]. ماروتی^{۲۱} در بررسی کودکانی که به تزکی دچار عفونت گوش میانی شده بودند، آسیب پردازش شنوایی را در مناطق کورتیکال و ساقه مغز سیستم شنوایی گزارش نمود [۱۹]. تکامل طبیعی سیستم شنوایی نیازمند دریافت تحریکات مناسب صوتی از همان اوان کودکی می‌باشد. عدم دریافت این محرکات در تکامل سلول‌های عصبی در هسته‌های فوقانی و همچنین میلینیزاسیون رشته‌های عصبی در مسیر عصبی شنوایی

آزمون PTA به تنهایی نمی‌تواند به عنوان شاخص دقیقی جهت آگاهی از سیر بهبود این بیماران مورد توجه قرار گیرد. در پژوهشی هم که جاب و همکاران [۲۱] روی افراد بزرگسال ۴۰-۲۰ ساله با شنوایی طبیعی انجام دادند نیز به احتمال متأثر شدن پاسخ‌های DPOAE در افراد با ادیوگرام طبیعی اشاره کردند. عدم بهبود کامل عفونت گوش میانی در کودکان نه تنها آنها را مستعد ابتلا به عفونت‌های گوش می‌نماید، بلکه می‌تواند زمینه‌ساز اختلالات پردازش شنوایی [۱۹] و تعادلی [۲۲ و ۲۳] در نزد آنها گردد. از این رو، ثبت OAE طبیعی می‌تواند پزشک را نسبت به درمان کامل کودک مطمئن سازد.

به طور کلی با توجه به نتایج کسب شده در این مطالعه می‌توان چنین عنوان نمود که در بیماران دچار عفونت گوش میانی ثبت DPOAE از کارایی بالایی جهت آگاهی از وضعیت فضای گوش میانی- و بالتبع روند بهبود عارضه- برخوردار است. DPOAE یک آزمایش غیر تهاجمی می‌باشد که در مقایسه با تمپانومتري از اعتبار و حساسیت بالاتر و در مقایسه با PTA از سرعت و عینیت بیشتری برخوردار است. بنابراین گنجاندن آزمون DPOAE به عنوان یکی از مجموعه آزمون‌های ادیولوژیک^{۳۴} در بیماران مبتلا به عفونت گوش میانی توصیه می‌گردد. همچنین پیشنهاد می‌گردد که از DPOAE به عنوان آزمونی جهت غربالگری عفونت گوش میانی در جمعیت‌های در معرض خطر (مانند کودکان تا قبل از سنین مدرسه رو) مورد استفاده قرار گیرد.

گوش میانی پیش از درمان فاقد تمپانوگرام طبیعی بودند، در حالی که بعد از درمان این روند سیر بهبودی پیدا کرده و اکثر بیماران منحنی طبیعی داشتند که این امر بیانگر مؤثر بودن رویکردهای درمانی به کار گرفته شده در مورد این کودکان می‌باشد.

در این پژوهش عفونت گوش میانی باعث تغییر حساسیت شنوایی به ویژه در فرکانس‌های پایین‌تر از ۲۰۰۰ هرتز شده بود؛ به گونه‌ای که میانگین آستانه‌های شنوایی تفاوت آماری معناداری را در محدوده ۱۰۰۰-۲۵۰ هرتز (در هر دو گوش) نشان داد. همچنین اختلاف میانگین آستانه‌های شنوایی در محدوده ۴۰۰۰-۱۰۰۰ هرتز در گوش راست معنادار بود.

یافته‌های پژوهش حاکی از این بودند که دامنه پاسخ‌های DPOAE در حالت بعد از درمان نسبت به قبل از درمان تفاوت معناداری را در محدوده‌های ۱۰۰۰-۵۰۰ هرتز و ۵۰۰-۳۰۰۰ هرتز نشان داده است. همچنین دامنه پاسخ بیماران در حالت قبل از درمان تفاوت آماری معناداری را با کودکان سالم در محدوده فرکانسی فوق نشان می‌داد. از سویی دیگر، SNR پاسخ‌های DPOAE در حالت بعد از درمان نسبت به قبل از درمان تفاوت معناداری را در محدوده فرکانسی ۵۰۰-۵۰۰۰ هرتز نشان داده بود. همچنین میانگین SNR در کودکان دارای عفونت گوش میانی در حالت قبل از درمان تفاوت آماری معناداری را با کودکان سالم در محدوده فرکانسی ۵۰۰-۵۰۰۰ هرتز نشان داد.

بررسی مناطق آسیب دیده حین ارزیابی‌های ادیومتری تن خالص و DPOAE حاکی از آن است که:

- هر دو پاسخ متعاقب بروز عفونت گوش میانی تغییرات بارزی پیدا کرده بودند.

- حین ثبت OAE مناطق فرکانسی بیشتری متأثر گردیده‌اند.

- شاخص SNR در مقایسه با شاخص دامنه از کاهش بیشتری در محدوده‌های فرکانسی مورد ارزیابی برخوردار است.

نتایج ارزیابی‌های ادیومتری تن خالص کلیه بیماران پس از دوره درمان در محدوده طبیعی قرار داشتند، در حالی که این میزان حین ثبت DPOAE ۸۱/۵ درصد (۴۴ نفر) از بیماران را شامل می‌شد. به عبارتی دیگر، با وجود نبود ABG در بیماران، پاسخ‌های DPOAE هنوز به محدوده طبیعی باز نگشته بودند. این امر بیانگر حساسیت بالاتر DPOAE در ردیابی آسیب‌های گوش میانی می‌باشد. ادامه روند درمانی در بیماران با DPOAE غیر طبیعی منجر به بازگشت دامنه پاسخ‌ها به محدوده طبیعی گردید.

یافته‌های پژوهش اخیر نشان داد که در موارد ابتلا به AOM حتی با وجود ثبت آستانه‌های شنوایی طبیعی، بایستی احتمال وجود عفونت در فضای گوش میانی را مد نظر داشته باشیم؛ از این رو



مراجع

- ۱- Akdogan O, Ozkan S. Otoacoustic emissions in children with otitis media with effusion. Int J Pediatr Otorhinolaryngol ۲۰۰۶; ۸: ۲۴-۳۷.
- ۲- Kouievunen P, Uhari M, Laitakart R. Otoacoustic emissions and tympanometry in children with otitis media. Ear Hear ۲۰۰۰; ۲۱: ۲۱۲-۲۷.
- ۳- Fritsch MH, Wynne MK, Diefendorf AO. Transient otoacoustic emissions from ears with tympanoplasty tubes. Int J Otorhinolaryngol ۲۰۰۲; ۶۶: ۲۹-۳۶.
- ۴- Moargolis RH. Influences of middle ear disease on otoacoustic emissions. In : Robinette MS, Glatke TJ, eds. Otoacoustic emissions. ۲nd ed. NY: Thieme Publisher Inc; ۲۰۰۲ .p. ۱۹۰-۲۱۲.
- ۵- Gelfand SA. Physiological methods in audiology. In: Essentials of audiology. NY: Thieme Publisher Inc; ۲۰۰۱ .p. ۳۶۷-۶۹.
- ۶- Hall JW, Chandler D. Otoacoustic emissions. In: Katz J, editor. Handbook of clinical audiology. ۴th ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; ۲۰۰۴.
- ۷- Fritsch MH, Wynne MK, Diefendorf AO. Transient otoacoustic emissions from ears with tympanostomy tubes. Int J Otorhinolaryngol ۲۰۰۲; ۶۶: ۲۹-۳۶.
- ۸- Amedee RG. Effects of chronic otitis media with effusion TEOAEs. Laryngoscope ۱۹۹۵; ۱۰۵: ۵۸۰- ۹۵.
- ۹- Owens JJ, McCoy BL, Lonsbury-Martin GK. Otoacoustic emissions in children normal ears, middle ear dysfunction and ventilating tubes. Am J Otol ۱۹۹۳; ۱۴: ۳۴-۴۰.
- ۱۰- Dragicevic D, Vlaski L. Transient evoked otoacoustic emissions in young children with otitis media with effusion before and after surgery. Auris Nasus Larynx ۲۰۰۹, doi:۱۰.۱۰۱۶/j.anl.۲۰۰۹.۰۹.۰۰۴.
- ۱۱- Yeo SW, Park SN, Park YS, Suh BD. Effect of middle ear effusion on otoacoustic emissions. J Laryngol Otol ۲۰۰۲; ۱۱۶: ۷۹۴-۹۹.
- ۱۲- Tas A, Yagiz R, Uzun C, Adali MK, Korten M, Tas M. Effect of middle ear effusion on distortion product otoacoustic emission. Int J Pediatr Otorhinolaryngol ۲۰۰۴; ۶۸: ۴۳۷-۴۰.
- ۱۳- Rahko T, Laitila P, Sipila M, Manninen M, Karma P. Hearing and acute otitis media in ۱۳-year-old children. Acta Otolaryngol ۱۹۹۵; ۱۱۵: ۱۹۰-۹۲.
- ۱۴- Job A, Nottet JB. DPOAEs in young normal-hearing subjects with histories of otitis media: evidence of sub-clinical impairments. Hear Res ۲۰۰۲; ۱۶۷: ۲۸-۳۲.
- ۱۵- Chonmaitree T, Revai K, Grady JJ. Viral upper respiratory tract infection and otitis media complication in young children. Clin Infect Dis ۲۰۰۸; ۴۶(۶):۸۱۵-۲۳.
- ۱۶- Topolska MM, Hassman E, Baczek M. The effects of chronic otitis media with

effusion on the measurement of distortion products of otoacoustic emissions: presurgical and postsurgical examination. Clin Otolaryngol Allied Sci ۲۰۰۰; ۲۵: ۳۱۵-۲۰.

۱۷- Chambers RD, Rowan LE, Matthies ML, Novak MA. Auditory brainstem responses in children with previous otitis media. Arch Otolaryngol Head Neck Surg ۱۹۸۹; ۱۱۵: ۴۵۲-۴۵۷.

۱۸- Lenhardt ML, Shaia FT, Abedi E. Brainstem evoked response waveform variation associated with recurrent otitis media. Arch Otolaryngol ۱۹۸۵, ۱۱۱: ۳۱۵-۳۱۶.

۱۹- Maruthy S, Mannarukrishnaiah J. Effect of early onset otitis media on brainstem and cortical auditory processing. Beh Brain Functions ۲۰۰۸; ۴: ۴-۱۷.

۲۰- Matschke RG, Stenzel C, Plath P, Zilles K. Maturational aspects of the human auditory pathway: anatomical and electrophysiological findings. ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec ۱۹۹۴; ۵۶: ۶۸-۷۲.

۲۱- Job A, Raynal M, Kossowski M, Studler M, Ghernaouti C. Otoacoustic detection of risk of early hearing loss in ears with normal audiograms. Hear Res ۲۰۰۹; ۲۵۱: ۱۰-۱۶.

۲۲- Balatsouras DG, Kaberos A. Etiology of vertigo in children. Int J Pediatr Otorhinolaryngol ۲۰۰۷; ۷۱, ۴۸۷-۹۴.

۲۳- Riina N, Ilmari P, Kentala E. Vertigo and Imbalance in Children. Arch Otolaryngol Head Neck Surg ۲۰۰۵; ۱۳۱: ۹۹۶-۱۰۰۰.



جدول ۱: میانگین و انحراف معیار دامنه پاسخ‌های DPOAE (dB SPL) در کودکان مبتلا به عفونت گوش میانی در گوش راست

p-value	بعد از درمان	قبل از درمان	فرکانس F ₂ (هرتز)
p=۰/۰۱۹	۴/۴۷ ± ۳/۴۵	۱/۰۵ ± ۰/۵۴	۵۰۰
p=۰/۰۲۲	۴/۸۴ ± ۲/۸۲	۱/۶۶ ± ۰/۷۵	۱۰۰۰
p > ۰/۰۵	۳/۲۲ ± ۳/۶۵	۲/۷۵ ± ۲/۰۳	۲۰۰۰
p > ۰/۰۵	۵/۸۱ ± ۳/۴۹	۴/۸۴ ± ۲/۳۶	۳۰۰۰
p < ۰/۰۱۲	۷/۶۷ ± ۳/۴۳	۲/۷۷ ± ۱/۸۹	۴۰۰۰
p < ۰/۰۰۱	۷/۱۴ ± ۴/۷۸	۳/۳۸ ± ۲/۶۱	۵۰۰۰

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار دامنه پاسخ‌های DPOAE (dB SPL) در کودکان مبتلا به عفونت گوش میانی در گوش چپ

p-value	بعد از درمان	قبل از درمان	فرکانس F ₂ (هرتز)
p=۰/۰۲۱	۴/۱۹ ± ۲/۵۶	۰/۸۴ ± ۱/۳۴	۵۰۰
p=۰/۰۱۱	۵/۳۸ ± ۴/۹۳	۱/۲۵ ± ۱/۶۸	۱۰۰۰
p < ۰/۰۰۱	۷/۴۵ ± ۴/۸۴	۲/۹۲ ± ۱/۹۴	۲۰۰۰
p < ۰/۰۰۱	۸/۵۶ ± ۴/۷۸	۲/۸۴ ± ۱/۵۵	۳۰۰۰
p < ۰/۰۰۱	۱۰/۳۵ ± ۴/۹۷	۲/۷۷ ± ۱/۲۷	۴۰۰۰
p=۰/۰۰۷	۹/۴۵ ± ۵/۱۹	۴/۸۴ ± ۲/۸۳	۵۰۰۰

جدول ۳: میانگین و انحراف معیار نسبت سیگنال به نویز پاسخ‌های DPOAE (dB SPL) در کودکان مبتلا به عفونت گوش میانی در گوش راست

p-value	بعد از درمان	قبل از درمان	فرکانس F ₂ (هرتز)
p = ۰/۰۰۹	۹/۶۷ ± ۶/۳۰	۴/۸۵ ± ۳/۵۵	۵۰۰
p < ۰/۰۰۱	۱۲/۸۴ ± ۵/۶۲	۶/۴۴ ± ۴/۶۱	۱۰۰۰
p = ۰/۰۸۲	۱۴/۱۲ ± ۶/۵۵	۱۱/۹۲ ± ۵/۸۲	۲۰۰۰
p < ۰/۰۰۱	۲۳/۴۴ ± ۷/۳۱	۱۲/۹۵ ± ۴/۷۳	۳۰۰۰
p < ۰/۰۰۱	۲۴/۳۲ ± ۷/۲۸	۱۳/۷۷ ± ۵/۸۹	۴۰۰۰
p < ۰/۰۰۱	۲۵/۳۳ ± ۶/۴۵	۱۴/۶۷ ± ۵/۶۲	۵۰۰۰

جدول ۴: میانگین و انحراف معیار نسبت سیگنال به نویز پاسخ‌های DPOAE (dB SPL) در کودکان مبتلا به عفونت گوش میانی در گوش چپ

p-value	بعد از درمان	قبل از درمان	فرکانس F ₂ (هرتز)
p < .001	۱۱/۱۲ ± ۶/۳۰	۴/۹۳ ± ۳/۵۷	۵۰۰
p = .007	۱۳/۵۴ ± ۵/۶۲	۷/۷۸ ± ۴/۱۳	۱۰۰۰
p < .001	۱۶/۶۷ ± ۶/۵۵	۱۰/۳۲ ± ۵/۴۵	۲۰۰۰
p = .008	۱۸/۳۹ ± ۵/۲۲	۱۲/۷۵ ± ۵/۶۶	۳۰۰۰
p < .001	۲۴/۳۲ ± ۶/۳۱	۱۲/۴۳ ± ۴/۷۹	۴۰۰۰
p < .001	۲۶/۷۷ ± ۷/۶۵	۱۰/۲۴ ± ۵/۱۱	۵۰۰۰

جدول ۵: میانگین و انحراف معیار آستانه‌های شنوایی (dB HL) کودکان مبتلا به عفونت گوش میانی در گوش راست

p-value	بعد از درمان	قبل از درمان	فرکانس (هرتز)
p < .001	۷/۸۲ ± ۲/۳۴	۳۲/۱۲ ± ۱۰/۶۱	۲۵۰
p < .001	۷/۹۱ ± ۳/۲۵	۲۷/۷۱ ± ۸/۸۷	۵۰۰
p < .001	۸/۵۵ ± ۳/۷۵	۲۱/۱۱ ± ۶/۴۱	۱۰۰۰
p = .011	۹/۸۳ ± ۴/۶۶	۱۲/۴۲ ± ۷/۴۴	۲۰۰۰
p = .014	۹/۷۷ ± ۳/۰۸	۱۲/۱۷ ± ۶/۳۸	۳۰۰۰
p = .005	۸/۴۵ ± ۳/۱۳	۱۴/۷۷ ± ۵/۳۴	۴۰۰۰
p < .01	۹/۸۱ ± ۴/۶۶	۱۵/۷۶ ± ۶/۸۱	۶۰۰۰
p < .001	۷/۱۶ ± ۴/۶۱	۱۶/۸۱ ± ۶/۹۹	۸۰۰۰

جدول ۶: میانگین و انحراف معیار آستانه‌های شنوایی (dB HL) کودکان مبتلا به عفونت گوش میانی در گوش چپ

p-value	بعد از درمان	قبل از درمان	فرکانس (هرتز)
p < .001	۶/۳۶ ± ۳/۵۶	۲۷/۱۲ ± ۷/۳۸	۲۵۰
p < .001	۷/۷۱ ± ۲/۶۹	۱۹/۸۸ ± ۶/۵۴	۵۰۰
p < .01	۷/۸۵ ± ۳/۴۸	۱۶/۱۱ ± ۷/۳۸	۱۰۰۰
p = .018	۹/۲۱ ± ۴/۸۵	۱۱/۴۶ ± ۵/۳۶	۲۰۰۰
p = .011	۸/۷۹ ± ۴/۲۷	۱۱/۳۵ ± ۴/۲۵	۳۰۰۰
p = .016	۸/۹۲ ± ۴/۳۴	۱۱/۰۷ ± ۴/۱۱	۴۰۰۰
p = .008	۹/۲۷ ± ۵/۰۱	۱۲/۷۶ ± ۴/۷۷	۶۰۰۰
p = .016	۸/۷۵ ± ۴/۳۸	۱۱/۲۴ ± ۵/۱۳	۸۰۰۰



جدول ۷: میانگین و انحراف معیار آستانه‌های شنوایی (dB HL) کودکان در گروه کنترل		
گوش چپ	گوش راست	فرکانس (هرتز)
۵/۵۶ ± ۴/۳۴	۵/۶۱ ± ۲/۳۴	۲۵۰
۶/۷۱ ± ۳/۳۱	۶/۲۲ ± ۳/۲۵	۵۰۰
۶/۵۲ ± ۳/۳۹	۶/۱۹ ± ۲/۸۶	۱۰۰۰
۷/۱۱ ± ۴/۸۵	۷/۷۲ ± ۴/۲۷	۲۰۰۰
۷/۱۴ ± ۳/۵۶	۶/۷۵ ± ۳/۴۱	۳۰۰۰
۶/۹۶ ± ۳/۲۲	۷/۳۶ ± ۳/۰۱	۴۰۰۰
۷/۷۷ ± ۴/۴۳	۷/۲۵ ± ۴/۲۳	۶۰۰۰
۶/۷۵ ± ۴/۸۶	۵/۳۶ ± ۳/۷۷	۸۰۰۰

جدول ۸: میانگین و انحراف معیار نسبت سیگنال به نویز و دامنه پاسخ‌های DPOAE (dB SPL) در کودکان مبتلا به عفونت گوش میانی در گروه کنترل				
نسبت سیگنال به نویز		دامنه		فرکانس F ₂ (هرتز)
گوش چپ	گوش راست	گوش چپ	گوش راست	
۱۱/۱۲ ± ۴/۲۵	۱۰/۶۴ ± ۳/۳۰	۵/۰۶ ± ۲/۳۳	۵/۴۷ ± ۱/۸۵	۵۰۰
۱۴/۰۹ ± ۵/۰۶	۱۳/۱۱ ± ۵/۳۹	۵/۱۳ ± ۳/۲۶	۵/۱۶ ± ۲/۲۵	۱۰۰۰
۱۷/۰۷ ± ۶/۶۰	۱۶/۳۵ ± ۴/۵۵	۷/۷۹ ± ۳/۳۹	۷/۶۲ ± ۲/۶۵	۲۰۰۰
۲۴/۱۰ ± ۶/۲۷	۲۳/۴۵ ± ۶/۱۳	۱۰/۵۶ ± ۴/۷۸	۱۰/۳۲ ± ۳/۴۹	۳۰۰۰
۲۹/۳۲ ± ۷/۳۱	۲۷/۱۴ ± ۵/۲۸	۱۲/۳۵ ± ۳/۶۱	۱۱/۵۴ ± ۴/۲۲	۴۰۰۰
۲۶/۷۷ ± ۷/۴۴	۲۶/۳۰ ± ۵/۱۹	۱۰/۰۴ ± ۴/۲۸	۹/۶۵ ± ۳/۵۵	۵۰۰۰

جدول ۹: توزیع فراوانی تمپانوگرام‌های مشاهده شده در کودکان مبتلا به عفونت گوش میانی در گوش چپ		
نوع تمپانوگرام	قبل از درمان	بعد از درمان
Type A	-	۴۲
Type B	۴۷	-
Type C	۲	۷

جدول ۱۰: توزیع فراوانی تمپانوگرام‌های مشاهده شده در کودکان مبتلا به عفونت گوش میانی در گوش راست		
نوع تمپانوگرام	قبل از درمان	بعد از درمان
Type A	-	۴۱
Type B	۴۶	-
Type C	۴	۹