

بررسی تأثیر عفونت حاد گوش میانی بر گسیل های صوتی گوش گذرا راهنمای بالینی جهت آگاهی از سیر درمان بیماری

آرش بیات*، دکتر سهیلا نیک اخلاق**، علی رضا پورجاوید***، گلشن میرمؤمنی****، دکتر نادر صاکی**

دریافت: ۸۹/۱۲/۹، پذیرش: ۹۰/۳/۴

چکیده:

مقدمه و هدف: عفونت حاد گوش میانی (AOM) شایع ترین علت آسیب شنوایی اکتسابی را تشکیل می دهد که بروز آن رو به افزایش می باشد. در کودکان خردسال تشخیص این عارضه محدود به آزمون های اتوسکوپی و تمپانومتري می باشد؛ چرا که امکان ارزیابی عملکرد سیستم شنوایی از طریق ادیومتری اصوات خالص (به دلیل عدم توانایی کودک جهت همکاری در آزمون) فراهم نمی باشد. از این رو استفاده از آزمون گسیل های صوتی گذرای گوش (TEOAE) در این گونه موارد بسیار مفید می باشد. هدف از انجام این مطالعه بررسی قابلیت آزمون TEOAE در ارزیابی سیر درمان کودکان مبتلا به AOM بود.

روش کار: طی یک مطالعه مقطعی تحلیلی تعداد ۳۲ کودک ۲ تا ۵/۵ ساله (از هر دو جنس) مبتلا به اوتیت میانی حاد مورد بررسی قرار گرفتند. ارزیابی های تمپانومتري و TEOAE برای کلیه این کودکان انجام پذیرفت. جهت آگاهی از محدوده طبیعی پاسخهای TEOAE در افراد مورد مطالعه تعداد ۳۲ کودک نیز تحت عنوان گروه کنترل در نظر گرفته شدند. میزان تکرارپذیری و نسبت سیگنال به نویز TEOAE بیماران مبتلا به AOM در مراحل قبل و دو هفته و ۶ هفته بعد از دوره درمانی در محدوده فرکانسی ۵۰۰-۱۰۰۰ هرتز با یکدیگر مقایسه گردید. تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از نرم افزار SPSS 16 و آزمون های آماری مناسب صورت پذیرفت.

نتایج: شاخص های TEOAE (میزان تکرارپذیری و نسبت سیگنال به نویز) در کودکان AOM به ویژه در فرکانس های بالا تحت تأثیر قرار گرفته بودند. شاخص های TEOAE افزایش معناداری را در حالت ۶ هفته بعد از دوره درمانی در مقایسه با وضعیت های قبل و دو هفته بعد از درمان گوش نشان دادند ($P < 0/01$). بین میانگین پاسخ های TEOAE در کودکان AOM در حالت شش هفته بعد از درمان نسبت به تکرارپذیری پاسخ های کودکان سالم تفاوت معناداری وجود نداشت ($P > 0/05$).

نتیجه نهایی: نتایج این مطالعه حاکی از بهبود شاخص های تکرارپذیری و نسبت سیگنال به نویز TEOAE در مراحل مختلف درمانی افراد مورد مطالعه بود. از این رو بهره گیری از این آزمون می تواند به عنوان یک روش مفید در مونیورینگ درمانی کودکان مبتلا به عفونت حاد گوش در نظر گرفته شود.

کلید واژه ها: درمان / عفونت حاد گوش میانی / گسیل های صوتی گذرای گوش

مقدمه:

میزان بروز را در کودکان کمتر از ۲ سال داشته (۲) و بعد از ۵ سالگی، از این میزان کاسته می شود (۳). عدم تشخیص یا تشخیص دیر هنگام ضایعه شنوایی می تواند تأثیرات بسیار نامطلوبی را بر رشد مهارت های زبانی، اجتماعی، آموزشی و حرفه ای کودکان داشته باشد (۴-۶). تاکنون معیار استاندارد یا آزمون آزمایشگاهی خاصی

عفونت حاد گوش میانی (Acute Otitis Media (AOM) شایع ترین دلیل مراجعه کودکان پیش دبستانی به مطب پزشکان می باشد. آمارهای بدست آمده نشان می دهند که ۸۳ درصد از کودکان تا قبل از ۳۶ ماهگی، یک یا چند دوره از این عفونت را تجربه می کنند (۱). AOM بالاترین

* دانشجوی دکتری شنوایی سنجی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران

** دانشیار گروه گوش و حلق و بینی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز (nsaki_ir@yahoo.com)

*** کارشناس ارشد شنوایی سنجی دانشگاه علوم پزشکی تهران

**** کارشناس ارشد آمار

عدم دریافت این محرکات در تکامل سلول های عصبی در هسته های فوقانی و همچنین میلینیزاسیون رشته های عصبی در مسیر عصبی شنوایی ایجاد اختلال نموده و منجر به کاهش زمان انتقال عصبی می گردد (۱۶).

هدف از انجام این مطالعه، بررسی تغییرات گسیل های صوتی برانگیخته گذرای گوش (TEOAEs) Transient Evoked Otoacoustic Emissions در بیماران مبتلا به AOM در طول دوره درمانی آن ها بود تا با مقایسه نتایج حاصله با نتایج بعد از درمان، نسبت به توانایی آزمون TEOAEs به عنوان بخشی از ارزیابی روند درمانی این بیماران آگاهی حاصل نماییم.

روش کار:

در این مطالعه از نوع مقطعی - تحلیلی تعداد ۳۲ کودک مبتلا به AOM که به شیوه نمونه گیری غیر احتمالی آسان انتخاب شده بودند مورد ارزیابی قرار گرفتند. کلیه این کودکان در محدوده سنی ۲ تا ۴/۵ سال قرار داشتند.

در این مطالعه کودکان با علائم مشکوک به AOM در ابتدا توسط متخصص اطفال یا گوش و حلق و بینی مورد ارزیابی دقیق قرار می گرفتند و در صورت تأیید بیماری آن ها وارد مطالعه می شدند. در مرحله نخست و پیش از شروع دوره درمانی بیماران تحت ارزیابی های اتوسکوپ (دستگاه اتوسکوپ مدل ریشتر) و تمپانومتري (دستگاه تمپانومتر مدل GSI 38) قرار می گرفتند. سپس آزمون گسیل های صوتی گوش گذرا یا TEOAE برای آن ها انجام می پذیرفت. پس از طی دوره درمانی ارزیابی های فوق در دو مقطع زمانی ۲ هفته و ۶ هفته پس از شروع درمان تکرار شدند و با نتایج ارزیابی های پیش از درمان مقایسه گردیدند. لازم به ذکر است که طی دوران درمانی، بیماران تحت نظارت دقیق پزشک متخصص قرار داشتند. 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، سندرم های ایجاد کننده کم شنوایی، مصرف داروهای اوتوتوکسیک) بودند.

جهت آگاهی از محدوده طبیعی پاسخ های TEOAE در افراد مورد مطالعه تعداد ۳۲ کودک نیز تحت عنوان گروه کنترل در نظر گرفته شدند. گروه کنترل نیز دارای ویژگی هایی چون اتوسکوپ طبیعی و تمپانوگرام طبیعی (Type An) بودند. گروه کنترل از نظر ویژگی هایی چون

برای تشخیص AOM عنوان نشده است (۳). در کودکان، تشخیص این عارضه صرفاً محدود به انجام برخی ارزیابی های بالینی (نظیر اتوسکوپ ساده یا پنوماتیک) و یا تمپانومتري صورت می پذیرد (۳،۶،۷). بررسی ها نشان می دهند که گاهی اوقات علی رغم وجود مشکل در فضای گوش میانی (نظیر عفونت گوش میانی)، نتایج این آزمونها طبیعی بوده و در نتیجه روند درمانی را با مشکلات جدی مواجه می سازند (۸). از سویی دیگر، ارزیابی عملکرد شنوایی در کودکان کم سن و سال مشکل می باشد؛ چرا که آن ها فاقد همکاری لازم برای کسب پاسخ های ادیومتری اصوات خالص می باشند. استفاده از گسیل های صوتی گوش (OAEs) Otoacoustic Emissions می تواند راه حل مناسبی برای رفع این مشکل باشد. OAEs اصوات کم شدتی هستند که حاصل پروسه های فعال موجود در بخش حلزونی گوش می باشند. این پاسخ با قرار دادن یک پروب میکروفون بسیار حساس در مجرای شنوایی خارجی افراد دارای شنوایی طبیعی، قابل ثبت هستند (۹-۱۲).

آزمون OAEs آزمایشی ساده، سریع، عینی، معتبر، کارا و غیر تهاجمی بوده و نیاز چندانی هم به اعمال تدابیر شدید آکوستیکی ندارد (۱۳-۱۰). با توجه به روند ارائه تحریک و ثبت پاسخ، وجود پاتولوژی های گوش های داخلی و میانی می تواند بر ثبت OAEs تأثیر بگذارند (۹). وجود کم شنوایی حتی به میزان اندک می تواند باعث حذف این پاسخ ها شود (۱۲، ۱۰) و به همین خاطر نیز در حال حاضر برای غربالگری و ارزیابی کم شنوایی های حسی-عصبی مادرزادی و اکتسابی زودرس - به ویژه در نوزادان - به میزان گسترده ای از OAEs استفاده می شود (۱۳، ۱۰، ۹). امروزه کاملاً مشخص شده که مشکلات گوش میانی - نظیر وجود مایع یا فشار منفی در گوش میانی و یا پارگی پرده تمپان - می توانند OAEs را متأثر کنند (۱۴، ۱۳، ۱۱، ۹).

ابتلا به اوتیت میانی نه تنها سطوح پایین سیستم شنوایی، بلکه مناطق بالاتر آن را نیز متأثر می سازد، به گونه ای که بیماران مبتلا به اوتیت میانی از تعداد و سائز نورونی کمتری در مقایسه با افراد طبیعی برخوردارند. همچنین در گروهی از مطالعات آسیب پردازش شنوایی در مناطق قشری و ساقه مغز سیستم شنوایی عنوان گردیده است (۱۵). تکامل طبیعی سیستم شنوایی نیازمند دریافت تحریکات مناسب صوتی از همان اوان کودکی می باشد.

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار تکرارپذیری پاسخهای TEOAE بر حسب درصد در کودکان مبتلا به عفونت گوش میانی

| فرکانس F2 (هرتز) | دو هفته | | | شش هفته |
|------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
| | قبل از درمان | بعد از درمان | بعد از درمان | |
| ۱۰۰۰ | ۱۵/۴۰ ± ۱/۶۸ | ۵۷/۴۶ ± ۲۱/۷۷ | ۴/۸۹ ± ۴/۸۹ | ۸۶/۱۷ ± ۴/۸۹ |
| ۲۰۰۰ | ۱۲/۱۳ ± ۱/۹۴ | ۵۸/۱۲ ± ۱۴/۵۰ | ۴/۵۵ ± ۴/۵۵ | ۹۶/۴۵ ± ۴/۵۵ |
| ۳۰۰۰ | ۱۸/۵۶ ± ۱/۵۵ | ۶۴/۴۴ ± ۱۸/۵۶ | ۵/۱۳ ± ۵/۱۳ | ۹۳/۶۶ ± ۵/۱۳ |
| ۴۰۰۰ | ۲۲/۱۱ ± ۱/۲۷ | ۶۸/۳۲ ± ۲۰/۳۸ | ۵/۲۰ ± ۵/۲۰ | ۸۹/۴۴ ± ۵/۲۰ |
| ۵۰۰۰ | ۱۴/۱۴ ± ۲/۸۳ | ۷۲/۶۵ ± ۱۹/۶۴ | ۷/۰۵ ± ۷/۰۵ | ۸۱/۳۲ ± ۷/۰۵ |

جدول ۲ میانگین نسبت سیگنال به نویز (SNR) پاسخهای TEOAE را در حالت های قبل و دو هفته و شش هفته بعد از درمان ارائه کرده است.

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار نسبت سیگنال به نویز پاسخهای TEOAE (dB SPL) در کودکان مبتلا به عفونت گوش میانی

| فرکانس F2 (هرتز) | دو هفته | | | شش هفته |
|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | قبل از درمان | بعد از درمان | بعد از درمان | |
| ۱۰۰۰ | ۴/۳۶ ± ۲/۶۱ | ۶/۴۱ ± ۴/۱۲ | ۵/۶۲ ± ۵/۶۲ | ۱۱/۸۴ ± ۵/۶۲ |
| ۲۰۰۰ | ۵/۱۷ ± ۳/۱۹ | ۸/۱۲ ± ۴/۱۵ | ۶/۵۵ ± ۶/۵۵ | ۱۵/۱۲ ± ۶/۵۵ |
| ۳۰۰۰ | ۸/۳۵ ± ۴/۴۳ | ۱۳/۲۳ ± ۳/۶۵ | ۷/۳۱ ± ۷/۳۱ | ۱۹/۴۴ ± ۷/۳۱ |
| ۴۰۰۰ | ۶/۲۷ ± ۳/۲۴ | ۱۳/۲۹ ± ۴/۰۸ | ۷/۲۸ ± ۷/۲۸ | ۱۷/۳۲ ± ۷/۲۸ |
| ۵۰۰۰ | ۶/۱۵ ± ۳/۵۴ | ۱۱/۶۵ ± ۴/۱۱ | ۶/۴۵ ± ۶/۴۵ | ۱۴/۵۶ ± ۶/۴۵ |

اطلاعات این جدول حاکی از افزایش SNR پاسخ های TEOAE در حالت بعد از درمان نسبت به قبل از درمان می باشد. آزمون آماری تفاوت معنا داری را بین میانگین SNR در محدوده های فرکانسی ۵۰۰۰-۱۰۰۰ نشان داد ($P < 0/01$). همچنین اختلاف میانگین SNR پاسخ (در فرکانس های مختلف) در موارد AOM در حالت قبل از درمان و زمان های دو هفته و شش هفته بعد از درمان معنا دار بود ($P < 0/001$)، ولی این تفاوت در پاسخ های شش هفته بعد از درمان در مقایسه با پاسخ های گروه سالم معنا دار نبودند ($P > 0/05$).

کلیه کودکان مبتلا به عفونت گوش میانی پیش از درمان فاقد تمپانوگرام طبیعی (Type C و Type B) بودند، در حالی که بعد از درمان این روند سیر بهبودی پیدا کرده بود و اکثر بیماران به طور معنا دار تمپانوگرام طبیعی (Type An) شده بودند ($P < 0/05$).

میانگین تکرارپذیری نسبت سیگنال به نویز پاسخ های TEOAE در کودکان سالم مورد مطالعه در جدول ۳ مشاهده می شود.

جنس و سن با گروه مبتلا به AOM همسان شده بودند. در این گروه نیز آزمون TEOAE برای کلیه کودکان انجام شد و شاخص های دامنه و نسبت سیگنال به نویز (SNR) Signal to Noise Ratio پاسخ در فرکانس های مختلف استخراج گردید. اعضای این گروه نیز فاقد سابقه عفونت گوش و ریسک فاکتورهای ایجادکننده کاهش شنوایی بودند. آزمون TEOAE از طریق ارائه محرک کلیک غیر خطی با شدت ۸۰ dB SPL و دیرش ۱۰۰ میکروثانیه صورت پذیرفت. برای کسب پاسخ، ۲۶۰ ایمپالس آنالیز می شدند. پاسخ های TEOAE در صورتی طبیعی تلقی می شدند که میزان $SNR \geq 3$ و تکرارپذیری بیشتر از ۵۰ درصد حداقل در ۳ فرکانس مشاهده می شد. کلیه ارزیابی ها در شرایط آکوستیک صورت گرفتند و پیش از انجام ارزیابی ها از کالیبره بودن دستگاه ها اطمینان حاصل می گردید. همچنین جهت افزایش تکرار پذیری نتایج، ارزیابی های صورت گرفته حداقل ۲ بار تکرار می شدند تا Intersession Bias به حداقل برسد.

آنالیز توصیفی اطلاعات از طریق محاسبه شاخص های مرکزی (میانگین) و پراکندگی (انحراف معیار) و ترسیم جداول توزیع فراوانی صورت گرفت. جهت آمار تحلیلی اطلاعات از آزمون کولموگراف-اسمیرنوف برای بررسی توزیع طبیعی داده ها، آزمون لون برای بررسی فرضیه برابری واریانس ها و آزمون های تی زوج ویلکاکسون برای مقایسه میانگین ها استفاده گردید. تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از نرم افزار SPSS 16 صورت پذیرفت و مقدار ۰/۰۵ به عنوان سطح معنا داری در نظر گرفته شد.

نتایج:

افراد مبتلا به AOM شامل ۲۰ نفر دختر و ۱۲ نفر پسر بودند. بیماری در ۷۸/۱۲ درصد موارد (۲۵ کودک) به صورت دو طرفه نمود پیدا کرده بودند.

جدول ۱ بیانگر میانگین تکرارپذیری پاسخهای TEOAE در کودکان مبتلا به AOM می باشد. آزمون آماری افزایش تکرارپذیری معنا داری را بین پاسخ های شش هفته بعد از درمان در مقایسه با پاسخ های قبل و دو هفته بعد از درمان در محدوده فرکانسی ۵۰۰۰-۱۰۰۰ هرتز نشان داد ($P < 0/001$). با این حال، بین میانگین تکرارپذیری پاسخهای TEOAE در کودکان AOM در حالت شش هفته بعد از درمان نسبت به تکرارپذیری پاسخهای کودکان سالم تفاوت معنا داری وجود نداشت ($P > 0/05$).

جدول ۳: میانگین و انحراف معیار نسبت سیگنال به نویز و تکرارپذیری پاسخ های TEOAE در کودکان گروه کنترل

| تکرارپذیری (درصد) | نسبت سیگنال به نویز (dB SPL) | فرکانس F2 (هرتز) |
|-------------------|------------------------------|------------------|
| ۸۵/۹۱ ± ۵/۳۹ | ۱۳/۱۶ ± ۴/۳۷ | ۱۰۰۰ |
| ۸۷/۴۵ ± ۶/۵۵ | ۱۵/۶۲ ± ۵/۶۵ | ۲۰۰۰ |
| ۹۴/۶۶ ± ۶/۱۳ | ۱۸/۳۲ ± ۶/۴۹ | ۳۰۰۰ |
| ۹۶/۵۴ ± ۵/۲۸ | ۱۹/۱۴ ± ۴/۲۲ | ۴۰۰۰ |
| ۸۴/۴۵ ± ۹/۱۹ | ۱۴/۶۵ ± ۴/۰۷ | ۵۰۰۰ |

بحث:

آزمون TEOAE یک روش ارزیابی عینی، غیر تهاجمی و سریعی است که به خوبی می تواند سلامت سیستم شنوایی را منعکس نماید. از آن جا که در ثبت TEOAE مناطقی نظیر مجرای گوش خارجی، پرده تمپان، گوش میانی و حلزون می توانند نقش داشته باشند؛ لذا تغییرات حادث شده در سیستم انتقال گوش (مانند فضای گوش میانی) می توانند بر ویژگی های TEOAE تأثیرگذار باشد (۱۷). محرک صوتی که باعث برانگیختن TEOAE می شود نیز بر اساس وضعیت گوش میانی تغییر می کند؛ بنابراین این به راحتی می توانیم پیش بینی نماییم که اندازه گیری TEOAE در کودکان مبتلا به AOM می تواند اطلاعات مفیدی را برای ما فراهم سازد.

اونس و همکاران گزارش کردند که در گوش های دارای شنوایی طبیعی یا نزدیک به طبیعی، حتی وجود مقدار اندکی فشار منفی در گوش میانی هم می تواند باعث کاهش دامنه و تکرارپذیری OAE_s شود. مشاهدات آن ها حاکی از حذف یا کاهش معنادار OAE_s در گوشهای دارای تمپانوگرام غیر طبیعی بود (۱۸). با این وجود، آمدی (۱۹) اظهار داشت که وجود مایع یا فشار منفی در گوش میانی، الزاماً موجب فقدان OAE_s نمی شود؛ بلکه دلیل اصلی این مسأله، نوع ترشحات موجود در گوش میانی است. اودا و همکاران (۱۴) نیز در ارزیابی های خود چنین نتیجه گرفتند که وجود مایع در گوش میانی تنها زمانی می تواند سطوح OAE_s را متأثر سازد که حجم مایع موجود، بیش از نیمی از فضای گوش میانی را اشغال کند. با توجه به تأثیر پاتولوژی های مختلف بر OAE_s به نظر می رسد که بتوان از آزمون OAE_s در پیگیری روند درمان بیماران مبتلا به عفونت گوش میانی استفاده نمود. در این مطالعه برای تحلیل اطلاعات از شاخص SNR به جای شاخص دامنه استفاده شد که این مطلب بدلیل

نتایج کسب شده در مطالعه گروهی از محققین مانند کاپور (۲۰) و دراسیویچ (۷) بود که این شاخص را معتبرتر گزارش نموده بودند. یافته های پژوهش حاکی از این بودند که میانگین SNR پاسخ های TEOAE در حالت بعد از درمان نسبت به قبل از درمان تفاوت معنا داری را در محدوده ۵۰۰۰-۱۰۰۰ هرتز نشان داده است. همچنین میانگین SNR در کودکان دارای عفونت گوش میانی در حالت قبل از درمان تفاوت آماری معنا داری را با کودکان سالم در محدوده فرکانسی یاد شده نشان داد.

از سویی دیگر، آنالیز شاخص SNR در وضعیت پیش از درمان نشان داد که بیشترین میزان آن در مناطق فرکانسی میانی و پایین ترین مقدار آن در ناحیه فرکانس های بالا (۵۰۰۰ هرتز) بوده است. اسموزیگر و همکاران (۲۱) TEOAE را در بیماران با مشکلات تهویه گوش میانی ثبت کردند ولی این محققین بر خلاف مطالعه ما کاهش پاسخ را در کلیه محدوده فرکانسی به طور تقریباً مشابهی گزارش نمودند.

پیگیری روند درمانی یکی از مزایای این مطالعه محسوب می شود. ارزیابی TEOAE بلافاصله بعد از انجام پروسه درمانی ممکن است نتایج کاذبی را در پی داشته باشد ولی ثبت نتایج در طی زمان به خوبی می تواند سیر بهبودی عارضه را منعکس نماید (۲۲، ۲۳).

نتیجه نهایی:

به طور کلی با توجه به نتایج کسب شده در این مطالعه می توان چنین مطرح نمود که در بیماران دچار عفونت گوش میانی، ثبت TEOAE از کارایی بالایی جهت آگاهی از وضعیت فضای گوش میانی و بالتبع روند بهبود عارضه برخوردار است؛ از این رو گنجاندن این آزمون به عنوان بخشی از مجموعه آزمون های ادیولوژیک در بیماران مبتلا به عفونت گوش میانی توصیه می گردد. همچنین پیشنهاد می گردد که TEOAE به عنوان آزمونی جهت غربالگری عفونت گوش میانی مورد استفاده قرار گیرد.

سپاسگزاری:

این مقاله منتج از طرح پژوهشی است که با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز انجام شد، بدین وسیله نگارندگان از آن معاونت کمال تشکر و قدردانی را دارند.

منابع:

12. Job A, Raynal M, Kossowski M. Otoacoustic detection of risk of early hearing loss in ears with normal audiograms: a 3-year follow-up study. *Hear Res* 2009; 251: 10-16.
13. Chang S, Jang Y, Rhee CK. Effects of middle ear effusion on transient evoked otoacoustic emissions in children. *Auris Nasus Larynx* 1998; 25: 243-47.
14. Ueda H, Nakata S. Effects of effusion in the middle ear and perforation of the tympanic membrane on otoacoustic emissions in guinea pigs. *Hear Res* 1998; 122: 41-46.
15. Chambers RD, Rowan LE, Matthies ML, Novak MA. Auditory brainstem responses in children with previous otitis media. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1989; 115: 452-57.
16. Maruthy S, Mannarukrishnaiah J. Effect of early onset otitis media on brainstem and cortical auditory processing. *Beh Brain Function* 2008; 4: 4-17.
17. Chonmaitree T, Revai K, Grady JJ. Viral upper respiratory tract infection and otitis media complication in young children. *Clin Infect Dis* 2008; 46: 815-23.
18. Owens JJ, McCoy BL, Lonsbury-Martin GK. Otoacoustic emissions in children normal ears, middle ear dysfunction and ventilating tubes. *Am J Otol* 1993; 14: 34-40.
19. Amedee RG. Effects of chronic otitis media with effusion TEOAEs. *Laryngoscope* 1995; 105: 580-95.
20. Kapoor R, Panda NK. Transient evoked otoacoustic emissions. *Indian J Pediatr* 2006; 73: 283-86.
21. Schmuziger N, Hauser R, Probst R. Transitory evoked otoacoustic emissions and distortion product emissions in disorders of middle ear ventilation. *HNO* 1996; 44: 319-23.
22. Cicek F, Yagiz R, Tas A, Kote M. The feasibility and the value of transient evoked otoacoustic emissions in otitis media with effusion. *Balkan J Otol Neurootol* 2002; 2: 66-68.
23. Griffiths H, James D, Davis R, Hartland S, Molony N. Hearing threshold assessment post grommet insertion, is it reliable? *J Layrngol Otol* 2006; 12: 1-4.
1. Zhou F, Shefer A. Trends in acute otitis media-related health care utilization by privately insured young children in the United States. *Pediatrics* 2008; 121: 253-60.
2. Saux NL, Gaboury I, Baird M, Terry P. A randomized, double-blind, placebo-controlled non-inferiority trial of amoxicillin for clinically diagnosed acute otitis media in children 6 months to 5 years of age. *CMAJ* 2005; 172: 335-41.
3. Yeo SW, Park SN, Park YS, Suh BD. Effect of middle ear effusion on otoacoustic emissions. *J Laryngol Otol* 2002; 116: 794-99.
4. Korres S, Nikolopoulos TP, Peraki E. Outcomes and efficacy of newborn hearing screening: strengths and weaknesses. *Laryngoscope* 2008; 118: 1253-56.
5. Driscoll C, Kei J, Dianne Bates . Transient evoked otoacoustic emissions in children studying in special schools. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2002; 64: 51-60.
6. Eiserman WD, Hartel DM. Using otoacoustic emissions to screen for hearing loss in early childhood care settings. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2008; 72: 475-82.
7. Dragicevic D, Vlaski L, Komazec Z. Transient evoked otoacoustic emissions in young children with otitis media with effusion before and after surgery. *Auris Nasus Larynx* 2010; 37: 281-85.
8. Moargolis RH. Influences of middle ear disease on otoacoustic emissions. In : Robinette MS, Glatke TJ (eds). *Otoacoustic emissions*. 2nd ed. New York: Thieme , 2002: 190-212.
9. Hall JW, Chanddler D. Otoacoustic emissions. In: Katz J (ed). *Handbook of clinical audiology*. 5th ed. Baltimore: Wiliams & Wilkins, 2009.
10. Dille M, Glatke TJ. Comparison of transient evoked otoacoustic emissions and distortion product otoacoustic emissions when screening hearing in preschool children in a community setting. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2007; 71: 1789-95.
11. Tas A, Yagiz R, Uzun C, Adali MK, Kote M, Tas M. Effect of middle ear effusion on distortion product otoacoustic emission. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2004; 68: 437-40.