

# ارزیابی عملکرد حلزون شنوایی در شیرخواران و کودکان مبتلا به بیماری مننژیت بر اساس نتایج آزمون گسیل‌های صوتی برانگیخته

\*لیلا فرجی<sup>۱</sup>، عبدا... موسوی<sup>۲</sup>، حمید حقانی<sup>۳</sup>

## چکیده

**هدف:** ارزیابی عملکرد حلزون شنوایی در شیرخواران و کودکان مبتلا به بیماری مننژیت بر اساس نتایج آزمون گسیل‌های صوتی برانگیخته گوشی هدف این مطالعه بوده است. **روش بررسی:** در این پژوهش تحلیلی - مقطعی، ۴۰ شیرخوار و کودک مبتلا به مننژیت در محدوده سنی بدو تولد تا ۱۲ سال، از بین مراجعین بیمارستان مفید و با انتخاب تمام‌شمار، توسط آزمون گسیل‌های صوتی برانگیخته شامل گسیل‌های گذرا و گسیل‌های محصول اعوجاج جهت ارزیابی عملکرد حلزون شنوایی ۷- تا ۱۴ روز پس از بهبودی و ترخیص از بیمارستان - مورد ارزیابی قرار گرفتند. آزمون تی مستقل و آزمون دقیق فیشر جهت تحلیل داده‌ها استفاده شد.

یافته‌ها: در ۳۵ بیمار عملکرد حلزون شنوایی کاملاً هنجار و در ۵ بیمار نتایج آزمون گسیل‌های صوتی برانگیخته مؤید آسیب جدی به حلزون شنوایی به صورت آسیب شنوایی حسی-عصبی (۴ بیمار در دو گوش و یک بیمار در یک گوش) بود. ارتباط بین وضعیت شنوایی و سن ( $P=0.002$ )، اختلاف میانگین سطح قند و پروتئین مایع مغزی - نخاعی بین دو گروه با عملکرد هنجار و ناهنجار حلزون شنوایی ( $P=0.002$ ) و ارتباط بین جنسیت و وقوع عملکرد ناهنجار حلزون شنوایی و SNHL در نمونه‌های مورد مطالعه ( $P=0.003$ ) معنادار بود. **نتیجه‌گیری:** آسیب به اندام کورتی و ساختارهای حلزون شنوایی، به عنوان یکی از پی‌آمدهای بیماری مننژیت، به کمک نتایج آزمون گسیل‌های صوتی برانگیخته قابل ردیابی است. **کلیدواژه‌ها:** مننژیت، گسیل‌های صوتی برانگیخته، کم شنوایی حسی - عصبی

۱- کارشناس ارشد شنوایی شناسی  
۲- متخصص گوش و حلق و بینی، دانشیار دانشگاه علوم پزشکی تهران  
۳- کارشناس ارشد آمار حیاتی، دانشور دانشگاه علوم پزشکی تهران

دریافت مقاله: ۸۹/۱/۳۱

پذیرش مقاله: ۹۰/۸/۱۷

\* آدرس نویسنده مسئول:

دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشکده علوم توانبخشی، کلینیک شنوایی شناسی

\* تلفن: ۲۲۲۰۰۵۴۱

\* رایانامه: Ifaraji15@gmail.com



## مقدمه

یکی از علل مهم کاهش شنوایی حسی - عصبی اکتسابی، ابتلا به بیماری مننژیت می‌باشد. در حدود ۲۰ درصد از موارد کاهش شنوایی حسی - عصبی دو طرفه شدید تا عمیق را عوامل اکتسابی شامل می‌شوند که در این خصوص در ۹۰ درصد موارد، ابتلا به بیماری مننژیت باعث وقوع آسیب شنوایی بوده است (۱).

بیماری مننژیت دارای علائمی از قبیل تب بالا، سفتی عضلات گردن، خواب آلودگی و کاهش سطح هوشیاری، افزایش تحرک پذیری به محرکات لمسی و در برخی موارد ترس از نور<sup>۱</sup> می‌باشد. بیماری مننژیت دارای عوارض سوء متعددی می‌باشد که برخی از آنها در طول مرحله حاد بیماری نمایان می‌شوند و برخی دیگر، از عوارض دیررس بیماری محسوب می‌شوند. از جمله عوارض سوء بیماری مننژیت که معمولاً در طول مرحله حاد بیماری آشکار می‌شود، آسیب شنوایی حسی - عصبی شدید تا عمیق (معمولاً دو طرفه) می‌باشد که به دلیل وخامت وضعیت حاد بیمار در هنگام ابتلا (کاهش سطح هوشیاری و...) معمولاً مورد توجه قرار نمی‌گیرد.

میزان شیوع کاهش شنوایی در اثر ابتلا به بیماری مننژیت بر حسب نوع عامل بیماری‌زا و در مواردی نحوه درمان متفاوت است. رقم برای ابتلا به مننژیت باکتریایی با عامل هموفیلوس آنفولانزا نوع ۱۶ B-۳ درصد، عامل مننژوکوکال ۱۰۰۵ درصد و عامل پنوموکوک ۵۰-۳۱ درصد عنوان شده است (۲). در بررسی دیگری این رقم را برای ابتلا به مننژیت باکتریایی، به طور اعم ۵۰-۳۰ درصد بیان نموده‌اند (۳). در یک بررسی دیگر این رقم در حدود ۱۰ درصد عنوان شده است (۴). در حدود ۷۰ درصد از افراد مبتلا به مننژیت توسط عامل هموفیلوس آنفولانزا آلوده می‌شوند که عمدتاً کودکان ۷-۲ سال هستند (۵).

کاهش شنوایی حاصل از بیماری مننژیت معمولاً هر دو گوش را متأثر می‌کند. از نوع حسی - عصبی بوده و در حد شدید تا عمیق (عمدتاً عمیق) می‌باشد (۶).

گزارش‌های دیگری نیز حاکی از رخداد کاهش شنوایی حسی - عصبی شدید تا عمیق یک طرفه در اثر ابتلا به بیماری مننژیت می‌باشند (۸،۷).

کاهش شنوایی در اثر ابتلا به بیماری مننژیت به دلیل آسیب به حلزون شنوایی، سلول‌های گانگلیون اسپیرال، عصب هشتم و ساختارهای شنوایی ساقه مغزی می‌باشد. با توجه به ارتباط مایع مغزی - نخاعی و مایع آندولنف (از طریق اکوداکت حلزونی) و تراوش مواد چرکی از مایع مغزی - نخاعی (CSF)<sup>۲</sup> به آندولنف

و آسیب به ساختارهای ارگان کورتی، جایگاه آسیب حلزونی محتمل‌تر عنوان شده است (۶).

آسیب شنوایی حسی - عصبی به دنبال صدمه به اندام کورتی یکی از رایج‌ترین عواقب بیماری مننژیت می‌باشد. مطالعات انجام شده شیوع افت شنوایی حسی - عصبی<sup>۳</sup> (SNHL) را در اثر ابتلا به بیماری مننژیت ۵ تا ۳۵ درصد عنوان می‌کنند (۸،۵). اطلاعات بالینی و آزمایشگاهی مؤید این مسئله است که ناشنوایی بعد از ابتلا به بیماری مننژیت عمدتاً به دلیل آسیب به اندام کورتی در حلزون شنوایی و توسط میکروارگانسیم مهاجم، از طریق CSF و یا از طریق داکت حلزونی به آندولنف حلزون و یا به دلیل مصرف داروهای اتوتوکسیک (با احتمال کمتر) می‌باشد (۳). التهاب حاد موجود در CSF در بیماران مبتلا به مننژیت چرکی (از طریق داکت حلزونی) به سراسر فضای حلزون شنوایی توسعه می‌یابد (۹).

البته آسیب به عصب شنوایی در اثر تهاجم مستقیم به آن و یا ساختارهای ساقه مغزی شنوایی نیز مکرراً گزارش شده است (۸،۷،۱۰). به طور کلی بروز کاهش شنوایی حسی - عصبی در بیماری مننژیت به نوع ارگانسیم مهاجم، سن شروع بیماری و مدت زمان بیماری بستگی دارد. جایگاه آسیب در سیستم شنوایی، حلزون شنوایی، عصب شنوایی و سلول‌های عقده ماریچی عنوان شده است (۱).

با توجه به مسئله فوق و اهمیت تشخیص سریع آسیب شنوایی در اثر ابتلا به بیماری مننژیت، تمامی کودکان و نوزادان مبتلا به بیماری مننژیت باید در طول بیماری و با فاصله کوتاهی بعد از بهبودی (ترجیحاً قبل از سه ماهگی) از نظر وضعیت شنوایی تحت ارزیابی شنوایی قرار بگیرند. در طول بیماری، معمولاً به دلیل وخامت وضعیت کودک مبتلا به مننژیت و نیاز به همکاری مناسب از جانب فرد مورد آزمایش، آزمون‌های رفتاری معمولاً توصیه نمی‌شود و در این خصوص انجام آزمون‌های ابجکتیو توصیه می‌شود (۱۱، ۱۲).

آزمون‌های ابجکتیو مناسب و قابل دسترسی برای هدف فوق آزمون‌های پاسخ‌های برانگیخته ساقه مغزی<sup>۴</sup> (ABR) و گسیل‌های برانگیخته صوتی<sup>۵</sup> (OAE) می‌باشند. آزمون ABR در خصوص تعیین آستانه شنوایی در کودکان بسیار مناسب است ولی نیازمند خواب و یا بی‌هوشی<sup>۶</sup> بیمار می‌باشد و در عین حال هزینه بالایی هم دارد.

آزمون OAE نیازمند آرام و بی حرکت بودن بیمار است و هزینه آن نسبتاً کمتر و سریع‌تر می‌باشد. ثبت پاسخ آزمون‌های

1- Photophobia

4- Auditory Brain stem Respons (ABR)

2- Cerebro-Spinal Fluid (CSF)

5- Otoacoustic Emission (OAE)

3- Sensorineural Hearing Loss (SNHL)

6- Sedation



استفاده، ادیومتری تون خالص و ABR بود و پایین‌ترین محدوده سنی مورد بررسی ۲۰۵ سال انتخاب شده بود. در این مطالعه ۵۴۷ بیمار مورد بررسی واقع شدند. در بین این جمعیت، ۳۰۴ بیمار مبتلا به مننژیت غیر چرکی بودند که هیچ‌یک به آسیب شنوایی مبتلا نشدند. در این مطالعه ۷ کودک مبتلا به مننژیت فارچی نیز بودند که در بین آنها ۳ نفر یا ۴۳ درصد دچار آسیب شنوایی حسی - عصبی عمیق دو طرفه شده بودند. تعداد کودکان مبتلا به مننژیت باکتریایی در این پژوهش ۲۳۶ نفر بودند که ۲۸ درصد آنها دچار آسیب شنوایی حسی - عصبی شدید تا عمیق شده بودند. در این بررسی جایگاه آسیب شنوایی عمدتاً حلزون شنوایی عنوان شده بود که در طول مرحله حاد بیماری قابل بررسی بود (۱).

در یک بررسی دیگر Berlow و همکاران ۴۷ کودک مبتلا به مننژیت باکتریایی را جهت روشن شدن وضعیت شنوایی (در اثر ابتلا به بیماری مننژیت)، تحت ارزیابی‌های ادیولوژیک قرار دادند. در این مطالعه تمامی کودکان در محدوده سنی ۷-۱ سال بودند. تمام ۴۷ بیمار فوق، قبل از ترخیص از بیمارستان تحت آزمایش ABR و ایمیتانس صوتی قرار گرفتند. از تعداد فوق در این مطالعه ۵ نفر (۱۱ درصد) مبتلا به کاهش شنوایی حسی - عصبی شدید تا عمیق شده بودند که ۴ نفر آسیب شنوایی دو طرفه و ۱ نفر آسیب شنوایی یکطرفه داشتند (۱۶).

بررسی دیگری توسط Rosenberg و Kotagal انجام شده است. در این مطالعه ۴۱ کودک مبتلا به مننژیت، در محدوده سنی ۸ روز تا ۲۷ ماه را که مبتلا به مننژیت شده بودند در طول بستری شدن در بیمارستان با کمک آزمون ABR تحت ارزیابی قرار دادند. اصول مورد استفاده به صورت ارائه محرک click در سطح شدت ۱۱۰ دسی بل Pe-SPL و سپس کاهش‌های ۲۰ دسی بلی جهت روشن شدن آستانه شنوایی بود. از تعداد فوق ۵ کودک دارای کاهش شنوایی حسی - عصبی شدید تا عمیق دو طرفه بودند یعنی در سطح شدت ۱۱۰ دسی بل Pe-SPL با هر سه قطبیت، پاسخی ملاحظه نشد. در این مطالعه عنوان شده بود که آسیب شنوایی در هفته اول ابتلا به بیماری قابل ردیابی بود (۱۷). در خصوص ارزیابی وضعیت شنوایی در کودکان مبتلا به مننژیت بررسی دیگری توسط vienny و همکاران صورت پذیرفت. در این مطالعه ۵۱ کودک در محدوده سنی ۱ هفته تا ۱۶ سال مورد بررسی واقع شدند. آزمون مورد استفاده در این بررسی، آزمون ABR بود که به صورت سریال انجام می‌پذیرفت. بدین

OAE مؤید آن است که آستانه شنوایی در فرکانس‌های ۵۰۰ تا ۴۰۰۰ هرتز بهتر از dBpe-spl30 است. به نظر لاکوزیه آزمون OAE در مقایسه با آزمون ABR علاوه بر به صرفه بودن، با در نظر گرفتن ردیابی آسیب حلزون شنوایی، آزمون ارجح می‌باشد (۸).

گسیل‌های صوتی گوشه‌ای (OAEs) سیگنال‌های صوتی هستند که در مجرای شنوایی خارجی گوش قابل ردیابی هستند که به دو دسته تقسیم می‌شوند:

الف) گسیل‌های صوتی خودبخودی<sup>۱</sup> (S-OAE)

ب) گسیل‌های صوتی برانگیخته<sup>۲</sup> (E-OAE)

S-OAEs گسیل‌هایی هستند که به صورت خودبخود تولید می‌شوند و عمدتاً به صورت سیگنال‌هایی با باند کوتاه و ممتد هستند و گروهی از آنها از نظر فرکانسی و دامنه در طول زمان، دچار تغییر می‌شوند و در ۵۰ درصد از گوش‌های سالم ملاحظه می‌شوند.

E-OAEها گسیل‌هایی هستند که در طی و یا بعد از ارائه تحریک صوتی (نظیر کلیک و یا تون برست) به گوش، برانگیخته می‌شوند. این گروه، شامل گسیل‌های صوتی برانگیخته گذرای گوش<sup>۳</sup> (TE-OAE)، گسیل‌های صوتی اعوجاجی گوش<sup>۴</sup> (DP-OAE) و گسیل‌های صوتی دارای اختصاص فرکانسی<sup>۵</sup> (SF-OAE) می‌باشند که طیف پاسخ فرکانسی متناسب با طیف فرکانسی محرک را دارا هستند (۱۵-۱۳).

TE-OAE ناشی از نوعی فعالیت سریع بنام تحرک<sup>۶</sup> در سلول‌های مویی خارجی<sup>۷</sup> (OHCs) می‌باشد. این تحرک نوعی پاسخ فعال به صورت تغییر در اندازه سلول‌های مویی خارجی می‌باشد که در سلول‌های مویی داخلی<sup>۸</sup> (IHCs) وجود ندارد. DP-OAEها محصول عملکرد غیر خطی و اعوجاجی حلزون شنوایی هستند. دستگاه شنوایی دارای عملکرد غیر خطی است یعنی در پاسخ‌های آن علاوه بر اثر محرک اولیه پدیده‌های جدیدی خودنمایی می‌کند. DP-OAEها در تمامی گوش‌های هنجار قابل ثبت است و در سطح ۵ تا ۱۵ دسی بل بالای آستانه نویز ظاهر می‌شوند. در خصوص پاسخ‌های DP-OAE متوسط دامنه پاسخ حاصله در نوزادان، ۱۴ تا ۲۰ دسی بل و در بالغین، ۹۰۷ تا ۱۲ دسی بل می‌باشد (۱۵).

در این خصوص بررسی‌های متعددی صورت پذیرفته است. Stokes در خصوص بررسی وضعیت شنوایی در کودکان مبتلا به مننژیت مطالعه‌ای انجام داد. در این مطالعه آزمون‌های مورد

1- Spontaneous Otoacoustic Emission (S-OAE)

3- Transient Otoacoustic Emission (TE-OAE)

5- Stimulus Frequency Otoacoustic Emission (SF-OAE)

7- Outer Hair Cell (OHC)

2- Evoked Otoacoustic Emission (E-OAE)

4- Distortion product Otoacoustic Emission (DP-OAE)

6- motility

8- Inner Hair Cell (IHC)



که در مرحله حاد بیماری نمایان شده بود (۱۵).

البته در این خصوص پژوهش‌های دیگری نیز انجام شده است و در این قسمت به بیان موارد فوق به عنوان پیشینه تحقیق اکتفا می‌کنیم.

با توجه به توضیحات فوق و ضرورت تشخیص سریع آسیب شنوایی، این مقاله نتایج بررسی انجام شده در خصوص وضعیت شنوایی و عملکرد اندام کورتی در شیرخواران و کودکان مبتلا به مننژیت را به کمک آزمون EOAE را با در نظر گرفتن عواملی نظیر سن، جنس و نتیجه کشت مایع مغزی - نخاعی در اختیار قرار می‌دهد.

### روش بررسی

در این مطالعه که از نوع مقطعی بود ۴۵ شیرخوار و کودک در محدوده سنی بدو تولد تا ۱۲ سال که مبتلا به بیماری مننژیت بودند وجود داشت. این بیماران که از مهر ماه ۱۳۸۰ تا پایان اردیبهشت ماه ۱۳۸۱ به بیمارستان کودکان مفید تهران مراجعه و بستری شده بودند، به طریق نمونه‌گیری مستمر، انتخاب شدند. البته ۵ نفر از آنها به دلیل ابتلا به بیماری مننژیت فوت کردند. در این خصوص بیمارستان‌های دیگری هم بود و انتخاب این بیمارستان به دلیل قابلیت دسترسی راحت به بیماران بود ضمن اینکه محل نقشی در بیماری ندارد. تقسیم بندی سنی شیرخواران و کودکان، در این بررسی پس از مطالعه متون مختلف انجام شد (۶، ۲۰، ۲۱). گروه‌های سنی شامل؛ بدو تولد تا ۴ ماهگی (۲ نفر)، ۲۳-۵ ماهگی (۱۱ نفر) و ۱۳۲-۲۴ ماهگی (۲۷ نفر) بودند. در طول زمان بستری کودکان مشکوک به بیماری مننژیت توسط دستیار تخصصی سال آخر کودکان معاینه و آزمایش مایع مغزی نخاعی (LP) می‌شدند. پس از انجام LP، نمونه‌های مایع مغزی - نخاعی جهت بررسی از لحاظ رشد میکروارگانیزم در محیط کشت، به آزمایشگاه ارسال می‌شدند. پس از انجام اولین LP و معاینات بالینی و تأیید ابتلا قطعی به بیماری مننژیت، مشخصات فردی بیمار و بررسی عوامل خطرزا برای شنوایی تکمیل می‌شد.

در صورت هم‌خوانی سن بیمار با محدوده مورد بررسی و فقدان عوامل خطرزا برای شنوایی و یا هرگونه مشکل شنوایی دیگر در گذشته، بیمار جهت انجام اولین ABR آماده می‌شد. انجام اولین ABR در ۲۴ تا ۷۲ ساعت پس از تشخیص قطعی ابتلا به بیماری مننژیت صورت می‌پذیرفت و در ۲۴ ساعت قبل از ترخیص از بیمارستان مجدداً تکرار می‌شد که در آزمون ABR نتایج حاصله در ۳۵ بیمار نمایانگر شنوایی هنجار و در ۵ بیمار حاکی از افت شنوایی حسی - عصبی بود. افراد پس از ترخیص

صورت که اولین آزمایش ABR، ۴۸ ساعت پس از تشخیص قطعی ابتلا به مننژیت انجام می‌شد (با هدف ردیابی آستانه شنوایی) و در صورت مشاهده آسیب شنوایی، یک هفته دیگر و همچنین قبل از ترخیص از بیمارستان مجدداً تکرار می‌شد. اگر در اولین آزمایش ABR، شنوایی هنجار ملاحظه می‌شد فقط قبل از ترخیص از بیمارستان مجدداً تکرار می‌شد. در این مطالعه تمام بیماران پس از ترخیص، جهت انجام آزمایشات رفتاری شنوایی مجدداً ارجاع داده می‌شدند. در این مطالعه ۵ بیمار دچار آسیب شنوایی حسی - عصبی شدید تا عمیق شده بودند که در اولین آزمون ABR قابل ردیابی بود و در پی گیری‌های بعدی نیز وجود داشت. به عبارت دیگر موردی از وقوع آسیب شنوایی دیر هنگام (به عنوان عوارض دیر هنگام) و بعد از بهبودی از بیماری مننژیت که در مرحله حاد بیماری قابل نمایان نباشد، ملاحظه نشد (۶).

در یک مطالعه دیگر Kulahli و همکاران، ۵۰ کودک مبتلا به مننژیت باکتریایی را جهت ارزیابی وضعیت شنوایی انتخاب نمودند. محدوده سنی جمعیت فوق ۱۸۰-۳ ماه بود. بدین منظور آزمون ABR در روز دوم، دهم و ۸ هفته پس از شروع بیماری و آغاز درمان انجام شد. اصول کاری گروه Kulahli، با هدف تعیین آستانه شنوایی و نهفتگی امواج ABR طرح ریزی شد. تجزیه و تحلیل یافته‌های آماری آنها نشانگر وقوع کاهش شنوایی حسی - عصبی شدید تا عمیق دو طرفه، در ۱۱ درصد از جمعیت مورد بررسی آنها بود. در خصوص بیمارانی که به آسیب شنوایی دچار شده بودند، وقوع کاهش شنوایی در روز دوم درمان قابل ردیابی بود. در گروهی که آسیب شنوایی در آنها متظاهر شده بود، میزان پروتئین CSF در هنگام انجام اولین LP در مقایسه با مقادیر هنجار، افزایش و میزان قند CSF در مقایسه با مقادیر هنجار، کاهش را نشان می‌داد (۲).

Richardson و همکاران جهت ارزیابی وضعیت شنوایی در کودکان مبتلا به مننژیت، بررسی جامعی انجام دادند. در این مطالعه ۱۲۴ کودک در محدوده سنی ۴ هفته تا ۱۶ سال مورد بررسی قرار گرفتند. بدین ترتیب که کودکان قبل از ترخیص از بیمارستان تحت آزمایش TE-OAE قرار می‌گرفتند. به این منظور اولین آزمایش TE-OAE بلافاصله پس از تشخیص قطعی ابتلا به بیماری مننژیت انجام می‌شد و در ۱۲، ۲۴ و ۴۸ ساعت بعد، تکرار می‌شد. معیار قبول شدن در این مطالعه وجود پاسخ و قابلیت تکرار پذیری بالای ۶۵ درصد بود. قبل از ترخیص، تمامی کودکان تحت آزمون ABR نیز قرار می‌گرفتند، تا آستانه شنوایی مشخص گردد. تمامی کودکان فوق تا سه ماه تحت ارزیابی‌های ادیولوژیک نیز قرار می‌گرفتند. نتایج پژوهش فوق مؤید شیوع کاهش شنوایی شدید تا عمیق در ۱۰ درصد از جمعیت آنها بود



OAE نسبت  $F_1$  به  $F_2$  معادل  $2200$  و سطوح شدتی  $L_1$  و  $L_2$   $70$  دسی بل بود. دامنه مناسب پاسخ‌های اعوجاجی در فرکانس‌های  $1001$ ،  $1257$ ،  $1587$ ،  $2002$ ،  $2015$ ،  $3174$ ،  $4004$ ،  $5042$  و  $6348$  هرتز) اندازه‌گیری شد؛ و در صورت نیاز به آرام بخش، از داروی فنوباریتال به میزان  $1$  میلی گرم بر کیلوگرم استفاده شد. معیار قبولی پاسخ در آزمون TE-OAE قابلیت تکرارپذیری بالای  $65$  درصد و دامنه مناسب با سن (در نوزادان و شیرخواران  $16$  تا  $20$  دسی بل و در کودکان حدود  $12$  تا  $16$  دسی بل) و در آزمون DP-OAE رویت منحنی رزونانس مناسب مجرا و دامنه اعوجاجی مناسب با سن (در نوزادان و شیرخواران  $20$  تا  $14$  دسی بل و در کودکان  $9.7$  تا  $12$  دسی بل) بود.

### یافته‌ها

$40$  نفر واجد شرایط مطالعه شامل  $27$  پسر و  $13$  دختر در محدوده سنی یک ماه تا  $12$  سال (با میانگین سنی  $65.5$  ماه) مورد بررسی قرار گرفتند. همان طوری که عنوان شد گروه‌های سنی شامل؛ بدو تولد تا  $4$  ماهگی ( $2$  نفر معادل  $23$ ،  $5$ ٪- $5$  ماهگی ( $11$  نفر معادل  $27.5$ ٪) و  $132$ - $24$  ماهگی ( $27$  نفر معادل  $67.5$ ٪) بودند. از  $2$  نفر گروه سنی  $4$ - $0$  ماه یک نفر و از  $11$  نفر گروه سنی  $23$ - $5$  ماه  $4$  نفر مبتلا به آسیب شنوایی حسی-عصبی شدید تا عمیق شده بودند. در گروه سنی کودکان  $12$ - $2$  سال، موردی از وقوع آسیب شنوایی به دنبال ابتلا به بیماری مننژیت، ملاحظه نشد. در این خصوص آزمون دقیق فیشر ارتباط بین وضعیت شنوایی (شنوایی هنجار و آسیب شنوایی شدید تا عمیق) و سن (بالای دو سال و زیر دو سال) را معنی دار نشان داد ( $P=0.002$ ) (جدول ۱).

از بیمارستان در فواصل روزهای  $7$  تا  $14$  روز بعد از ترخیص تحت آزمون‌های EOAE (که شامل آزمون‌های DP-OAE و TE-OAE است) قرار گرفتند در واقع شاید بتوان گفت وجه تمایز این مطالعه با بررسی‌های انجام شده این است که در این پژوهش بیمارانی تحت ارزیابی شنوایی بعد از ابتلا به مننژیت قرار گرفتند که در  $14$ - $7$  روز قبل از این بررسی تحت ارزیابی شنوایی بوده باشند.

بیماران از لحاظ سنی در سه گروه ( $4$ - $0$  ماه)  $2$  نفر، ( $23$ - $5$  ماه)  $11$  نفر و ( $132$ - $24$  ماه)  $27$  نفر قرار داشتند. باید عنوان نمود که قبل از انجام آزمایش، کلیه بیماران از لحاظ مواجهه با هرگونه عامل خطرزا برای شنوایی در قبل از ابتلا به مننژیت و یا هرگونه سابقه کاهش شنوایی در گذشته بررسی شده بودند. در صورت سابقه مواجهه با هر یک از عوامل خطرزا برای شنوایی (بیلی رویین بالای دوران نوزادی، ابتلا به سرخک، اریون و ...) و یا کاهش شنوایی در گذشته، از پژوهش خارج می‌شدند؛ و پرونده بیماران از لحاظ نتایج کشت، LP و تجزیه مایع مغزی-نخاعی و بررسی مقادیر RBC و WBC مورد مطالعه قرار گرفت. جهت تأیید و یا رد هرگونه عفونت و التهاب در گوش میانی که نتایج آزمون EOAE را تحت تأثیر قرار دهد، تمامی کودکان و شیرخواران قبل از انجام آزمایش EOAE تحت ارزیابی‌های ایمیتانس صوتی قرار گرفتند. در آزمون TE-OAE از برنامه Quik-Screen و محرک استاندارد ( $80$ ، click میکرو ثانیه و به صورت غیرخطی) استفاده شد. معیار قبولی شامل وجود دامنه پاسخ<sup>۱</sup> مطابق با سن و قابلیت تکرارپذیری<sup>۲</sup> بالای  $65$  درصد بود (معیارهای قبولی پاسخ شامل ثبت پاسخ‌ها، آستانه پس زدن و ... باید در حد قابل قبول و استاندارد باشد). در آزمون DP-

جدول ۱- فراوانی و درصد فراوانی وضعیت شنوایی بر حسب گروه سنی بالای دو سال و زیر دو سال، در  $40$  نفر از شیرخواران و کودکان  $1$  ماه تا  $12$  سال مبتلا به

بیماری مننژیت و مراجعه کننده به بیمارستان کودکان مفید تهران، سال  $1381$ - $1380$

وضعیت شنوایی	گروه سنی	زیر ۲ سال	بالای ۲ سال	جمع
		نفر (درصد)	نفر (درصد)	نفر (درصد)
شنوایی هنجار	۸ (۶۱.۵)	۲۷ (۱۰۰)	۳۵ (۸۷.۵)	
آسیب شنوایی حسی-عصبی شدید تا عمیق	۵ (۳۸.۵)	-	۵ (۱۲.۵)	
جمع	۱۳ (۱۰۰)	۲۷ (۱۰۰)	۴۰ (۱۰۰)	

مننژیت چرکی ( $20$  مورد مننژیت باکتریایی و یک مورد مننژیت قارچی)، میکرو ارگانیسم ایجاد کننده مننژیت در محیط کشت در  $13$  بیمار رشد کرد (جدول ۲).

بر اساس نتایج آزمایش LP و تجزیه مایع CSF و بررسی مقادیر WBC و RBC در آن،  $20$  بیمار ( $50$ ٪) مبتلا به مننژیت باکتریایی،  $19$  بیمار ( $47.5$ ٪) مبتلا به مننژیت ویروسی و  $1$  بیمار ( $2.5$ ٪) مبتلا به مننژیت قارچی بودند. از  $21$  بیمار مبتلا به



جدول ۲- توزیع میکروارگانیسم‌های ایجاد کننده بیماری مننژیت در ۱۳ نفر از شیرخواران و کودکان ۱ ماه تا ۱۲ سال مبتلا به مننژیت با کشت مثبت و بستری در بیمارستان کودکان مفید تهران، سال ۱۳۸۱-۱۳۸۰

نام میکروارگانیسم								جنسیت	وضعیت شنوایی
هموفیلوس پنوموکوک استافیلوکوک مننژوکوک استرپتوکوک توبرکلوزیس کاندیدا آلبیکنس E-coli									
۱ نفر	-	۱ نفر	-	۱ نفر	۱ نفر	-	-	دختر	شنوایی هنجار
-	-	-	-	۱ نفر	-	۱ نفر	۲ نفر	پسر	
-	۱ نفر	-	۱ نفر	-	۱ نفر	-	۱ نفر	دختر	شنوایی ناهنجار
-	-	-	-	-	-	۱ نفر	-	پسر	

در تمامی آنها عملکرد ناهنجار حلزون شنوایی همراه با افت شنوایی حسی-عصبی که در آزمون ABR قبلاً ملاحظه شده بود، وجود داشت. در این خصوص شاخص‌های آماری تمایل به مرکز و پراکندگی مربوط به نتایج آزمون‌های TE-OAE و DP-OAE در جدول ۳ و ۴ ارائه گردیده است.

در این پژوهش در آزمون ایمیتانس صوتی در ۲۰۵ درصد بیماران تیمپانوگرام نوع C و در ۹۷،۵ درصد نوع A ملاحظه شد. در آزمون EOAE در ۳۵ بیمار (۸۷،۵٪) عملکرد کاملاً هنجار حلزون شنوایی و در ۵ بیمار (۱۲،۵٪) عملکرد ناهنجار حلزون شنوایی ملاحظه شد. یعنی در ۵ بیمار حلزون شنوایی متأثر از بیماری شده بود که شامل ۴ دختر و ۱ پسر گردید که

جدول ۳- شاخص‌های آماری تمایل به مرکز و پراکندگی مربوط به نتایج آزمون‌های TE-OAE و DP-OAE در شیرخواران ۲۳-۵ ماهه مبتلا به بیماری مننژیت و مراجعه کننده به بیمارستان کودکان مفید تهران؛ سال ۸۱-۱۳۸۰

آزمون	متغیر و گوش	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	چارک اول	میان	چارک سوم	حدود اطمینان میانگین	
TE-OAE	Response (دسی‌بل)	۱۰/۳۰	۲۱/۸۰	۱۵/۶۲	۳/۸۳	۱۳/۲۰	۱۷/۰۰	۱۷/۹۰	۱۳/۰۶-۱۸/۱۷	
	Reproducibility (درصد)	گوش راست	۹۱	۹۸	۹۴/۵۵	۲/۶۹	۹۳/۰۰	۹۴/۵۰	۹۷/۰۰	
		گوش چپ	۸۳	۹۹	۹۰/۷۷	۵/۹۳	۸۶/۰۰	۹۰/۵۰	۹۵/۰۰	
	DP-OAE	F <sub>2</sub> ۱۰۰۱	۴/۵۰	۱۸/۴۰	۹/۳۲	۴/۸۷	۶/۳۰	۶/۷۵	۱۵/۴۰	۶/۰۷-۱۲/۵۶
		(هرتز)	۳/۲۰	۱۸/۴۰	۱۰/۴۰	۴/۴۳	۸/۳۰	۹/۹۵	۱۱/۷۰	۷/۴۴-۱۳/۳۵
		F <sub>2</sub> ۱۲۵۷	۶/۳۰	۲۲/۲۰	۱۲/۸۷	۶/۰۱	۷/۰۰	۹/۳۰	۱۲/۷۰	۸/۸۶-۱۶/۸۷
(هرتز)		۷/۰۰	۲۲/۲۰	۱۴/۲۵	۵/۵۹	۹/۶۰	۱۲/۳۵	۱۵/۸۰	۱۰/۵۲-۱۷/۹۷	
F <sub>2</sub> ۱۵۸۷		۹/۶۰	۲۰/۷۰	۱۴/۶۸	۴/۱۵	۹/۸۰	۱۳/۱۰	۱۸/۳۰	۱۱/۹۱-۱۷/۴۴	
(هرتز)		۵/۴۰	۱۹/۵۰	۱۲/۱۴	۵/۴۰	۸/۶۰	۱۰/۲۵	۱۲/۰۰	۸/۴۶-۱۵/۸۲	
DP-OAE	F <sub>2</sub> ۲۰۰۲	۷/۰۰	۲۴/۵۰	۱۳/۵۱	۶/۰۲	۹/۰۰	۱۱/۲۰	۱۴/۹۰	۹/۴۹-۱۷/۵۲	
	(هرتز)	۸/۸۰	۲۰/۰۰	۱۳/۷۴	۳/۸۱	۹/۳۰	۱۳/۰۵	۱۵/۶۰	۱۱/۲۰-۱۶/۲۸	
	F <sub>2</sub> ۲۵۱۵	۹/۷۰	۲۱/۴۰	۱۳/۶۶	۴/۰۰	۱۱/۶۰	۱۲/۹۰	۱۷/۰۰	۱۰/۹۹-۱۶/۳۲	
	(هرتز)	۸/۹۰	۱۸/۸۰	۱۲/۳۴	۲/۸۲	۱۰/۵۰	۱۲/۰۰	۱۲/۸۰	۱۰/۴۶-۱۴/۲۲	
	F <sub>2</sub> ۳۱۷۴	۶/۱۰	۱۷/۰۰	۱۲/۰۳	۳/۸۵	۷/۴۰	۱۱/۴۰	۱۶/۵۰	۹/۴۶-۱۴/۰۹	
	(هرتز)	۹/۹۰	۱۸/۷۰	۱۳/۱۴	۳/۱۰	۱۱/۰۰	۱۲/۹۰	۱۶/۶۰	۱۱/۰۷-۱۵/۲۰	
	F <sub>2</sub> ۴۰۰۴	۸/۳۰	۱۹/۷۰	۱۴/۱۸	۳/۵۶	۱۲/۰۰	۱۳/۱۰	۱۹/۱۰	۱۱/۸۰-۱۶/۵۵	
	(هرتز)	۸/۱۰	۱۸/۴۰	۱۲/۸۵	۲/۹۵	۱۰/۱۰	۱۲/۳۰	۱۵/۴۰	۱۰/۸۹-۱۴/۸۱	
	F <sub>2</sub> ۵۰۴۲	۸/۰۰	۲۲/۲۰	۱۳/۳۳	۳/۸۷	۱۱/۰۰	۱۲/۸۰	۱۵/۵۰	۱۱/۱۵-۱۶/۳۱	
	(هرتز)	۱۰/۱۰	۲۱/۷۰	۱۷/۸۰	۳/۸۳	۱۶/۲۰	۱۹/۸۰	۲۰/۷	۱۵/۲۴-۲۰/۳۵	
	F <sub>2</sub> ۶۳۴۸	۶/۱۰	۲۶/۰۰	۱۶/۸۸	۶/۷۵	۱۲/۲۰	۱۷/۶۵	۲۲/۷۰	۱۲/۳۸-۲۱/۳۸	
	(هرتز)	۶/۲۰	۲۴/۰۰	۱۷/۲۷	۵/۴۸	۱۳/۸۰	۱۵/۶۵	۱۷/۵۰	۱۳/۶۱-۲۰/۹۲	



جدول ۴- شاخص‌های آماری تمایل به مرکز و پراکندگی مربوط به نتایج آزمون‌های TE-OAE و DP-OAE در کودکان ۱۲-۲ ساله مبتلا به بیماری مننژیت و مراجعه کننده به بیمارستان کودکان مفید تهران؛ سال ۸۱-۱۳۸۰

آزمون	متغیر	گوش	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	چارک اول	میان	چارک سوم	حدود اطمینان میانگین
TE-OAE	Response (دسی بل)	گوش راست	۷/۲۰	۲۱/۴۰	۱۳/۲۱	۳/۵۹	۱۰/۸۵	۱۲/۹۰	۱۵/۰۵	۱۱/۸۲-۱۴/۵۹
		گوش چپ	۶/۸۰	۱۸/۱۰	۱۳/۱۴	۳/۰۰	۱۱/۷۵	۱۳/۱۰	۱۵/۵۰	۱۱/۹۸-۱۴/۲۹
	Reprodiucibility (درصد)	گوش راست	۷۷	۹۹/۰۰	۹۵/۱۱	۵/۵۵	۹۵/۰۰	۹۷/۰۰	۹۸/۰۰	
		گوش چپ	۶۵	۹۹/۰۰	۹۳/۲۹	۸/۱۸	۹۳/۵۰	۹۶/۰۰	۹۸/۰۰	
DP-OAE	F <sub>2</sub> ۱۰۰۱ (هرتز)	گوش راست	۴/۷۰	۲۲/۴۰	۱۱/۲۰	۴/۱۸	۱۳/۱۰	۱۰/۹۰	۸/۱۵	۹/۵۸-۱۲/۸۱
		گوش چپ	۵/۵۰	۱۸/۹۰	۱۰/۳۸	۳/۸۷	۷/۲۵	۹/۵۰	۱۳/۳۰	۸/۸۸-۱۱/۸۷
	F <sub>2</sub> ۱۲۵۷ (هرتز)	گوش راست	۴/۴۰	۲۳/۳۰	۱۴/۲۳	۵/۱۰	۱۰/۱۵	۱۵/۶۰	۱۷/۹۰	۱۲/۲۶-۱۶/۱۹
		گوش چپ	۵/۶۰	۲۱/۸۰	۱۳/۴۶	۴/۷۴	۹/۵۰	۱۴/۲۰	۱۶/۶۰	۱۱/۶۳-۱۵/۲۸
	F <sub>2</sub> ۱۵۸۷ (هرتز)	گوش راست	۶/۹۰	۲۵/۰۰	۱۴/۹۷	۴/۳۰	۱۲/۵۰	۱۵/۳۰	۱۷/۵۵	۱۳/۳۱-۱۶/۶۲
		گوش چپ	۵/۹۰	۲۱/۴۰	۱۵/۰۷	۴/۳۵	۱۱/۶۵	۱۵/۳۰	۱۸/۹۰	۱۳/۳۹-۱۶/۷۴
	F <sub>2</sub> ۲۰۰۲ (هرتز)	گوش راست	۳/۸۰	۲۲/۹۰	۱۳/۸۷	۵/۴۲	۸/۷۵	۱۴/۲۰	۱۸/۷۵	۱۱/۶۸-۱۵/۸۵
		گوش چپ	۳/۰۰	۲۳/۱۰	۱۳/۹۷	۵/۰۵	۱۱/۱۰	۱۳/۸۰	۱۷/۶۰	۱۲/۰۲-۱۵/۹۱
	F <sub>2</sub> ۲۵۱۵ (هرتز)	گوش راست	۴/۱۰	۲۴/۹۰	۱۱/۹۲	۴/۶۸	۹/۴۰	۱۲/۰۳	۱۳/۴۰	۱۰/۱۱-۱۳/۷۲
		گوش چپ	۶/۶۰	۲۳/۰۰	۱۳/۳۷	۴/۴۲	۱۰/۴۰	۱۳/۵۰	۱۵/۷۰	۱۱/۶۶-۱۵/۰۷
	F <sub>2</sub> ۳۱۷۴ (هرتز)	گوش راست	۶/۴۰	۱۹/۰۰	۱۱/۲۵	۲/۹۵	۱۰/۸۰	۱۰/۸۰	۹/۰۰	۱۰/۱۱-۱۲/۳۸
		گوش چپ	۵/۱۰	۲۱/۰۰	۱۲/۱۳	۴/۲۳	۹/۵۵	۱۰/۸۰	۱۵/۰۰	۱۰/۴۹-۱۳/۷۶
	F <sub>2</sub> ۴۰۰۴ (هرتز)	گوش راست	۴/۴۰	۲۰/۰۰	۱۲/۲۱	۳/۹۵	۱۰/۰۰	۱۱/۵۰	۱۴/۷۰	۱۰/۶۸-۱۳/۷۳
		گوش چپ	۵/۸۰	۲۶/۰۰	۱۲/۴۲	۴/۴۳	۹/۹۰	۱۱/۹۰	۱۴/۷۰	۱۰/۷۱-۱۴/۱۲
	F <sub>2</sub> ۵۰۴۲ (هرتز)	گوش راست	۶/۸۰	۲۲/۷۰	۱۵/۳۴	۴/۴۶	۱۲/۵۰	۱۵/۰۰	۱۹/۰۵	۱۳/۶۲-۱۷/۰۵
		گوش چپ	۴/۶۰	۲۴/۴۰	۱۵/۱۴	۴/۸۹	۱۱/۲۰	۱۵/۰۰	۱۸/۹۰	۱۳/۲۵-۱۷/۰۲
F <sub>2</sub> ۶۳۴۸ (هرتز)	گوش راست	۵/۵۰	۲۷/۶۰	۱۵/۷۲	۴/۷۶	۱۳/۰۵	۱۵/۷۰	۱۸/۳۵	۱۳/۸۸-۱۷/۵۵	
	گوش چپ	۶/۲۰	۲۴/۱۰	۱۵/۰۰	۵/۶۱	۱۰/۰۰	۱۳/۵۰	۲۰/۲۰	۱۲/۸۳-۱۷/۱۶	

آزمون تی اختلاف میانگین سطح قند و پروتئین مایع مغزی-نخاعی را در گروه با عملکرد هنجار حلزون شنوایی (شنوایی هنجار) و گروه با عملکرد ناهنجار حلزون شنوایی (شنوایی ناهنجار) در نمونه‌های مورد مطالعه معنی‌دار نشان داد ( $P=0,02$ ).

آزمون دقیق فیشر ارتباط بین جنسیت و وقوع عملکرد ناهنجار حلزون شنوایی و SNHL را در نمونه‌های مورد مطالعه معنی‌دار نشان داد ( $P=0,03$ ). چرا که ۵ بیمار دارای عملکرد ناهنجار حلزون شنوایی و SNHL شامل ۴ دختر و ۱ پسر بودند. البته نتیجه فوق شاید به علت محدودیت نمونه‌های مبتلا باشد در منابع مورد بررسی چنین مقایسه‌ای صورت نپذیرفته بود (جدول ۲).

### بحث

آسیب به اندام کورتی در اثر ابتلا به بیماری مننژیت از چندین طریق بروز می‌نماید که به طور خلاصه شامل چهار مورد زیر

است:  
الف) انتشار عفونت از فضای زیرارکتوئید به اکوداکت حلزونی که در صورت مقاومت ضعیف میزبان منجر به لایبرنتیت می‌شود.

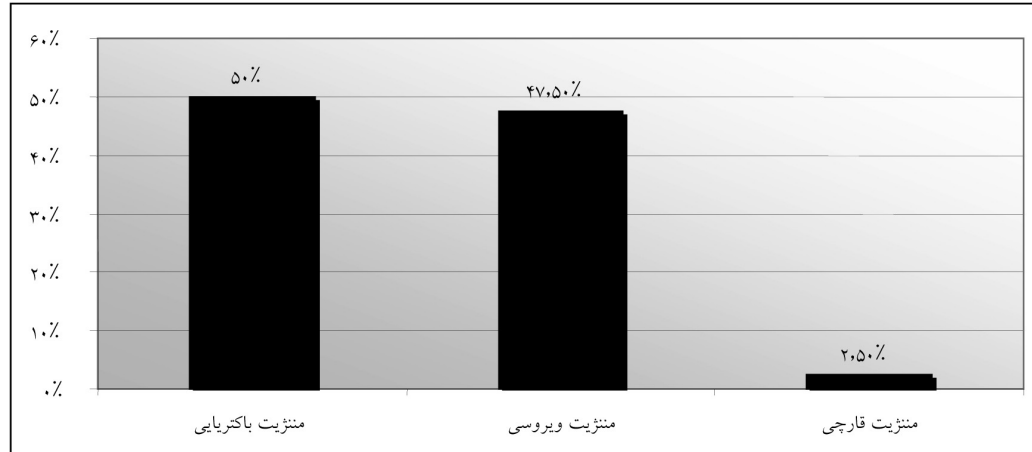
ب) لایبرنتیت سروس<sup>۱</sup> علت آسیب شنوایی گذرا.  
ج) آسیب مستقیم به الیاف عصب شنوایی، که به دلیل تجمع کانون عفونی، عارض می‌شود.

د) حمله مستقیم میکروارگانیزم‌های مهاجم به هسته‌ها و نرون‌های مربوط به سیستم شنوایی در مسیر ساقه مغزی و آسیب به آنها (۱۸،۱۷)

با توجه به اینکه در بیماری مننژیت، احتمال درگیری حلزون شنوایی و یا عصب شنوایی و یا هر دو وجود دارد و با در نظر گرفتن این مسئله که آزمون OAE فعالیت قبل از اعصاب<sup>۲</sup> و حلزون شنوایی را مورد بررسی قرار می‌دهد، انجام آن در کنار آزمون ABR، در امر تشخیص بسیار حائز اهمیت است (۱۸،۱).



نمودار ۱- درصد توزیع فراوانی نوع بیماری مننژیت در ۴۰ نفر از شیرخواران و کودکان بدو تولد تا ۱۲ ساله مبتلا به مننژیت و مراجعه کننده به بیمارستان کودکان مفید تهران، سال ۱۳۸۱-۱۳۸۰



این مطالعه، آسیب شنوایی حسی - عصبی شدید تا عمیق، به عنوان یک پی آمدی از ابتلا به بیماری مننژیت، در گروه اطفال زیر ۲ سال بروز نموده بود. که با نتایج مطالعات قبلی، که احتمال وقوع آسیب شنوایی در اثر ابتلا به بیماری مننژیت را در سنین پایین، محتمل تر می دانند، مطابقت دارد (۲۰، ۱۷، ۸، ۷، ۲) در این خصوص آزمون دقیق فیشر، ارتباط بین وضعیت شنوایی (هنجار و یا ناهنجار) را متعاقب ابتلا به مننژیت و گروه سنی (بالای دو سال و زیر دو سال) را معنی دار نشان داد ( $P=0.02$ ). یعنی بیمارانی که در این بررسی در اثر ابتلا به بیماری مننژیت دچار آسیب به حلزون شنوایی شده بودند اطفال زیر دو سال بودند. که در استدلال این مسئله شاید بتوان متکامل تر شدن سیستم دفاعی میزبان در سنین بالای دو سال را عنوان نمود (۸، ۷، ۳).

در این مطالعه آزمون تی اختلاف میانگین قند و پروتئین مایع مغزی نخاعی را در گروه با عملکرد هنجار حلزون شنوایی و گروه دارای عملکرد ناهنجار شنوایی معنی دار نشان داد که در مطالعه برلو و همکاران و جیانگ و همکاران نیز به آن اشاره شده است ( $P=0.02$ ). در توضیح مسئله فوق شاید بتوان عنوان نمود که هر چقدر میکروارگانیزم ایجاد کننده مننژیت در CSF بیشتر باشد در نتیجه میزان پروتئین (ساختار بدنی میکروارگانیزم) در CSF، افزایش می یابد و به دلیل مصرف قند از CSF، (توسط میکروارگانیزم) میزان قند کاهش می یابد (که البته نوع میکروارگانیزم در این خصوص اهمیت چندانی نداشته و از طرف دیگر مدت زمان شروع بیماری در کلیه بیماران تا حد امکان یکسان در نظر گرفته شده است) که به عنوان یک پیش آگهی منفی در آسیب به عملکرد حلزونی شنوایی عنوان می شود (۹-۷).

آسیب شدید به حلزون شنوایی و اندام کورتی به صورت دوطرفه و در برخی موارد به صورت یک طرفه از جمله مهم ترین پی آمدهای ابتلا به بیماری مننژیت می باشد که طبیعتاً کاهش شنوایی حسی - عصبی را به دنبال دارد. به همین دلیل ارزیابی وضعیت شنوایی و به ویژه حلزون شنوایی که در این بیماری بیشتر متأثر می شود، بارها توصیه و تأکید شده است (۸، ۱۰، ۱۹). شیوع آسیب شنوایی حسی - عصبی در اثر ابتلا به بیماری مننژیت که ناشی از صدمه به اندام کورتی باشد در مطالعات مختلف رقم قابل توجهی عنوان شده است و در اکثر مطالعات این رقم ۱۰ تا ۱۲ درصد می باشد. تعداد جمعیت مورد بررسی آنها به عنوان مثال در مطالعه از دامار و همکاران ۶۴ نفر، برلو و همکاران ۵۸ نفر، ریچاردسون و همکاران ۱۱۲ نفر و جیانگ و همکاران ۲۶ نفر بود (۷، ۸، ۱۰). رقم فوق در مطالعه حاضر ۱۲.۵ درصد حاصل شد.

جهت رعایت اصل بررسی متقابل<sup>۱</sup> و به عنوان یک بررسی جانبی این کودکان تحت ارزیابی آزمون های رفتاری نیز قرار گرفتند که در آزمون های رفتاری نیز ۳۵ بیمار با عملکرد حلزون شنوایی هنجار، شنوایی هنجار داشتند و در ۵ بیماری که حلزون شنوایی عملکرد خود را از دست داده بود، آسیب شنوایی، در حد شدید تا عمیق ملاحظه شد. و همان طوری که قبلاً ذکر شد موارد کم شنوایی ملاحظه شده در این بررسی توسط آزمون ABR هم به اثبات رسیده بود. از ۲ نفر موجود در گروه ۴-۰ ماه یک نفر و از ۱۱ نفر موجود در گروه ۲۳-۵ ماه ۴ نفر مبتلا به آسیب شنوایی حسی - عصبی شدید تا عمیق شده بودند. در گروه کودکان ۱۲-۲ سال، موردی از وقوع آسیب شنوایی به دنبال ابتلا به بیماری مننژیت، ملاحظه نشد. به عبارت دیگر در





مسئله که آزمون OAE در زمان بسیار اندک (کمتر از ۵ دقیقه) وضعیت سلامت حلزون را نمایان می‌سازد، انجام آن در کنار آزمون‌های ABR، ایمتیناس صوتی و آزمون‌های رفتاری شنوایی مکرراً توصیه شده است (۱۴، ۱۵).

نکته مهم در خصوص تأکید بر ارزیابی سریع این کودکان مسئله رشد استخوان و استخوان سازی در حلزون شنوایی است. زیرا احتمال رشد استخوان و پدیده استخوان سازی در حلزون شنوایی پس از ابتلا به بیماری مننژیت رقم پایینی نیست و اکثر بیماران دچار آسیب شنوایی حلزونی (در اثر تخریب اندام کورتی)، کاندیداهای بالقوه مناسبی برای عمل کاشت حلزون هستند (۷، ۸، ۱۰). با رشد استخوان و استخوان‌سازی در حلزون شنوایی، این کودکان شانس عمل کاشت حلزون را از دست می‌دهند. چون کشف آسیب حلزونی در مدت زمانی کوتاه و با استفاده از آزمون E-OAE قابل ردیابی است و کودکانی که عملکرد حلزون شنوایی در آنها در اثر ابتلا به مننژیت از بین رفته است، خواه ناخواه دچار آسیب شنوایی خواهند شد و با در نظر گرفتن پی‌آمدهای سوء آسیب شنوایی، مسئله تشخیص زودرس برای کاشت حلزون از اهمیت بسزایی برخوردار خواهد شد (۲۳-۲۱، ۴).

البته در این پژوهش محدودیت‌های نیز وجود داشت از جمله بیماران بدحالی که امکان ارزیابی شنوایی در آنها میسر نبود و یا بیمارانی که قبل از بررسی شنوایی ترخیص می‌شدند و بدین ترتیب از بررسی خارج می‌شدند.

در نهایت با توجه به وجود پرونده کامل این بیماران پیگیری وضعیت سیستم شنوایی این بیماران از لحاظ ثبات شنوایی و یا تغییر آن و یا احتمال ابتلا به نوروپاتی شنوایی و بررسی شیوع پی‌آمدهای نورولوژیک دیگر در کودکان مبتلا به مننژیت که دچار SNHL شده‌اند به عنوان پیامد بیماری مننژیت پیشنهاد می‌شود.

### تشکر و قدردانی

در این پژوهش لازم می‌دارم از زحمات اساتید بزرگوام جناب آقای دکتر موسوی و جناب آقای مهدی اکبری تشکر و قدردانی به عمل آورم. همچنین از جناب آقای دکتر حمید حقانی که در امور آماری مرا یاری نمودند همچنین جناب آقای دکتر امید خجسته که در امور بیمارستانی و پزشکی بیماران به اینجانب کمک نمودند نیز متشکرم.

همان طور که عنوان شد OAE مؤید فعالیت قبل از اعصاب و سلول‌های مویی خارجی است و سلامت حلزون شنوایی را نمایان می‌سازد. در خصوص بیماری مننژیت علاوه بر احتمال آسیب به سلول‌های عقده ماریچی، عصب شنوایی و ساختارهای شنوایی ساقه مغزی، به دلیل ارتباط آندولنف با مایع مغزی-نخاعی (از طریق اکوداکت حلزونی)، آسیب به حلزون شنوایی نیز محتمل می‌باشد. زیرا اکوداکت حلزونی با فضای زیر ارکتوئید در مواردی مرتبط و به خصوص در کودکان، به عنوان یک مسیر تهاجم باکتریایی مطرح است. بنابراین با کمک آزمون OAE می‌توان سلامت یا عدم سلامت حلزون شنوایی را به دنبال ابتلا به بیماری مننژیت بررسی نمود (۱۵، ۱۳).

### نتیجه‌گیری

با توجه به اهمیت حس شنوایی در رشد و تکامل توانایی‌های ارتباطی و اجتماعی و اهمیت دوره‌های بحرانی رشد گفتار و زبان که شاید بتوان گفت بدون حس شنوایی میسر نمی‌باشد و همچنین تشخیص به موقع آسیب شنوایی در جهت شروع زود هنگام خدمات توانبخشی برای چنین کودکان باید ارزیابی وضعیت شنوایی در این بیماران قبل از ترخیص از بیمارستان مورد توجه قرار گیرد چرا که یکی از علل مهم آسیب شنوایی اکتسابی در اطفال (و در مواردی بزرگسالان) ابتلا به بیماری مننژیت عنوان شده است (۱۳، ۱۴).

ارزیابی ادیولوژیک نوزادان و کودکان مبتلا به مننژیت با هدف تشخیص سریع آسیب شنوایی و موفقیت‌آمیزتر شدن برنامه‌های توانبخشی شنیداری و همچنین صرفه جویی در هزینه‌ها (با حذف آزمایش‌های تشخیصی غیر ضروری و مکرر)، باید همواره مدنظر باشد (۱۳، ۱۴).

با توجه به اینکه در کودکان مبتلا به مننژیت، علاوه بر آسیب به عصب شنوایی و یا مسیر ساقه مغزی شنوایی احتمال آسیب جدی به حلزون شنوایی نیز وجود دارد (۱۵). جهت افتراق جایگاه ضایعه و نیز با توجه به این مسئله که این کودکان در صورت ابتلا به کم شنوایی عمیق دو طرفه حلزونی در اثر ابتلا به بیماری مننژیت، مناسب‌ترین کاندیداهای عمل کاشت حلزونی هستند و در صورت تأخیر در تشخیص مشکل شنوایی در این کودکان، استخوان سازی درون حلزون شنوایی، امکان انجام عمل کاشت حلزون را از این کودکان می‌گیرد و با در نظر گرفتن این



- 1-Stokes G. Hearing impairment infants: support in the eighteen months. London: Whurr publishers Ltd.; 1999, pp 206-210.
- 2- Kulahli I, Ozturk M, Bilen C, Cureoglu S, Merhammetsiz A. Evaluation of hearing loss with auditory brain-stem response test in the early and late periods of bacterial meningitis in children. *J Laryngol Otol.* 1997; 111: 223-227.
- 3- Bhatt S, Kate J, Nelson JD, Peltola H. Hearing loss and pneumococcal meningitis: an animal model. *Laryngoscope.* 1991;101: 1285-1291.
- 4-Norton SJ, Perkins JA. Early detection and diagnosis of infant hearing impairment, Cummings otolaryngology Head and Neck Surgery. 4th edition. Philadelphia: Elsevier Mosby; 2005, pp: 4387-4397
- 5- Robinett MS, Glatcke TJ. Otoacoustic emissions: Clinical Applications. New York: Thieme; 1997, pp: 182-186.
- 6-Vienny H, Despland PA, Lutschg J, Deonna ML, Gander C. Early diagnosis and evaluation of deafness in childhood bacterial meningitis: A study using brain-stem auditory evoked potential. *Pediatrics.* 1984; 73: 579-586.
- 7-Fortnum HM. Hearing impairment after bacterial meningitis. *Arch Dis Child.* 1992;67: 1128-1133.
- 8- Francosis M, Laccourreye L, Narcy P. Hearing impairment in infant after meningitis: detection by transient evoked otoacoustic emission. *Pediatrics.* 1997; 135: 712-717.
- 9- Dodge PR. Prospective evaluation of hearing impairment as a sequel of bacterial meningitis. *N Engl J Med.* 1983;311: 869-874.
- 10-Gelfand S, Stanley A. Essential of audiology. 2nd edition. New York: Thieme Medical Pub; 2002, pp: 384- 387
- 11-Hille ET, Straaten HI, Verkerk PH. Dutch NICU neonatal hearing screening working group prevalence and independent risk factors for hearing loss in NICU infants. *Acta Paediatr.* 2007;96(8): 1155-1158.
- 12- Jiang ZE, Gallis HA, Joseph B. Long term impairments of brain and auditory function of children recovered from meningitis. *Dev Med Child Neurol.* 1999;32: 473-480.
- 13-Psarommatis I, Riga M, Dourose K. Transient infantile auditory neuropathy and clinical implication. *International J Pediatr Otolaryngol.* 2006; 70(90): 1629-1637
- 14- Ralph D. Text book of pediatric infectious disease. 2nd edition. London: WB Saunders Company; 1993, pp: 401-418.
- 15- Nadol JB Jr. Hearing loss as a sequela of meningitis. *Laryngoscope.* 1978;88(5):739-55.
- 16- Berlow MA, Caldareli DD, Matz GJ, Meyer DH, Harsoh GG. Bacterial meningitis and sensorineural hearing loss: a prospective investigation. *Laryngoscope* 1980; 90: 1445-1452.
- 17- Kotagal S, Rosenberg C. Auditory Evoked Potential in bacterial meningitis. *Arch Neurol.* 1981;38: 693-695.
- 18- Richardson MP, Reid A, Williamson TJ, Chair MB, Tarlow MG. Otoacoustic emission as a screening test for hearing impairment in children recovering from acute bacterial meningitis. *Pediatrics.* 1999;102: 1364-1368.
- 19- 1. Harada T, Semba T, Suzuki M, Kikuchi S, Murofushi T. Audiological characteristics of hearing loss following meningitis. *Acta Otolaryngol Suppl.* 1988;456:61-7.
- 20-Kaplan S, Catlin FL, Feigin RD. Onset of hearing loss in children with bacterial meningitis. *Pediatrics.* 1983;73: 574-578.
- 21- Northon JL, Downns P. Hearing in children. 5th edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2002, pp: 102-104.
- 22- 1. Ozdamar O, Kraus N, Stein L. Auditory brainstem responses in infants recovering from bacterial meningitis. *Audiologic evaluation.* *Arch Otolaryngol.* 1983;109(1):13-8.
- 23- Katz J. Hand book of clinical audiology. 6th edition. Washington: Williams & Wilkins; 2009, pp: 937-939
- 24-James H. Hand book of auditory evoked responses. Boston: Walsh & Associates Inc.; 2007, pp: 337-339.