Archive of SID

شنوایی شناسی- دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران - دوره ۱٤، شماره ۲، ۱۳۸٤، ۳۱-۲۶

نقش تمپانومتری چند فرکانسی در تشخیص مشکلات مزمن تهویه ای گوش میانی

دکتر محمد ماجد مشالی* - دکتر محمد ابراهیم شبانه - دکتراحمد محمد محیی الدین*****

*- استاد گروه آموزشی گوش ، گلو و بینی دانشکده پزشکی دانشگاه قاهره - مصر

** - استادیار شنوایی شناسی گروه آموزشی گوش ، گلو و بینی دانشکده پزشکی دانشگاه قاهره - مصر

*** - عضو هیئت علمی شنوایی شناسی گروه آموزشی گوش ، گلو و بینی دانشگاه قاهره - مصر

چکیده

زمینه و هدف: تمپانومتری استاندارد در ارزیابی انواع ناهنجاری های گوش میانی ارزشمند است. لیکن در تشخیص پاتولوژی های مؤثر بر زنجیره استخوانی کارآمد نیست. این نقص با بهره گیری از تمپانومتری چند فرکانسی مرتفع می‌گردد. هدف از این مطالعه بررسی نقش تمپانومتری چند فرکانسی در تشخیص مشکلات مزمن گوش میانی است.

روش بررسی: مطالعه مقطعی حاضر روی ۶۰ بیمار انجام شد. در هر بیمار یکی از گوش ها انتخاب شد (۶۰ گوش) و بیماران براساس نوع پاتولوژی گوش میانی به چهار گروه کم شنوایی انتقالی ناشی از پاتولوژی مزمن غیرچرکی گوش میانی (التهاب گوش میانی چسبنده ، التهاب گوش میانی مترشحه، آتلکتازی و درون کشیدگی جیبی شکل پرده تمپان) تقسیم شدند. نتایج بالینی با یافته های عمل جراحی پارامترهای استاتیک ادمیتانس، فرکانس رزونانس و زاویه فازی از آزمایش تمپانومتری چند فرکانسی استخراج و مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت.

یافته ها: بین فرکانس رزونانس و زاویه فازی چهار گروه اختلاف معنی داری وجود داشت. بین زاویه فازی و فرکانس رزونانس هیچ گونه رابطه آماری وجود نداشت.

نتیجه گیری: به نظر می‌رسد مهمترین پارامتر آزمایش تمپانومتری چند فرکانسی در تشخیص چهار گروه، فرکانس رزونانس است.

واژگان کلیدی: تمپانومتری چند فرکانسی، تمپانومتری، مشکلات تهویه ای گوش میانی

نویسنده مسئول: بخش شنوایی شناسی گروه آموزشی گوش، گلو و بینی دانشکده پزشکی دانشگاه قاهره - مصر shabana133@hotmail.com

مقدمه

تمپانومتری، اندازه گیری ایمیتانس اکوستیک گوش به عنوان تابعی از تغییر فشار هوا در مجرای گوش خارجی است.(۱)، تمپانومتری، تکنیک سریع، غیرتهاجمی و عینی برای ارزیابی سلامت و یکپارچگی سیستم انتقال گوش میانی و عملکرد شیپور استاش می‌باشد. این آزمایش درتخمین فشار گوش میانی و حجم مجرای گوش یا گوش میانی نیز ارزشمند است. (۲و۳)، تمپانومتری با استفاده از پروب تن دارای فرکانس پایین در تشخیص انواع ناهنجاری‌های پرده تمپان نظیر اسکار پرده، درون کشیدگی یاپارگی پرده تمپان، اختلالات گوش میانی نظیر ترشح یا فشار غیرطبیعی حفره گوش میانی و عملکرد شیپور استاش معتبر است.(۳)، لیکن تمپانومتری با استفاده از پروب تن دارای فرکانس پایین در تشخیص پاتولوژی‌های گوناگون مؤثر بر زنجیره استخوانی کارآمد نیست. این نقص با بهره‌گیری از تمپانومتری چندفرکانسی برطرف شده است(۴-۱)، مزایای روش یاد شده بر تمپانومتری استاندارد در تشخیص پاتولوژی‌های دارای امپدانس بالا و پایین می‌باشد. از این رو، کاربرد بالینی آن به‌سرعت مورد قبول واقع شده است.(۶-۲)، حتی به نظر می‌رسد. تمپانومتری چند فرکانسی در تشخیص بیماری‌های گوش داخلی به ویژه منییر ارزشمند باشد.(۶-۲)، تهویه مناسب گوش میانی و

www.SID.ir

Archive of SID

الاستیسیته پرده تمپان و تحرک استخوانچه برای شنوایی هنجار ضروری است. عوامل متعددی در سبب‌شناسی مشکلات تهویه‌ای گوش‌میانی دخالت دارند که مهمترین آن ها اختلال عملکرد شیپور استاش است. عوامل دیگر عبارتند از: برهم خوردن فشار هوا، اختلال در سیستم مژکهای مخاطی، نقص در سیستم کاهنده کشش سطحی گوش میانی وکاهش پنوماتیزاسیون سلولهای هوایی ماستوئید.

فرکانس رزونانس گوش میانی مفیدترین پارامتر تشخیصی تمپانومتری چندفرکانسی است. فرکانس رزونانس، فرکانسی است که مقادیر جرم و سختی معادل هم می شوند. در فرکانس روزنانس، زاویه فازی ادمیتانس صفر می‌باشد.(۹-۷)، هدف اصلی از این مطالعه ارزیابی پارامترهای تمپانومتری چندفرکانسی در تشخیص و تمایز چهار گروه کم شنوای انتقالی مبتلا به پاتولوژی مزمن غیر چرکی گوش میانی است.

روش بررسی

این مطالعه روی یکی از گوش های ۶۰ بیمار (۳۰ زن و۳۰ مرد) دچار کم‌شنوایی، وزوز و سرگیجه در محدوده سنی ۶۰-۶ ساله با میانگین سنی ۱۲± ۳۶ ساله انجام شد. این بیماران از کلینیک شنوایی‌شناسی بیمارستان Kasr EI Aini انتخاب شدند.

بیماران از احساس پری گوش، وزوز، کم شنوایی با سابقه میرنگوتومی یا پارگی تمپان ترمیم یافته و احساس صدای تق تق گوش یا گوش درد شکایت داشتند. بیماران به گروه های زیر طبقه بندی شدند.

گروه I- (۱۵گوش) بیماران مبتلا به التهاب گوش میانی چسبنده.

گروه II- (۱۵گوش) بیماران مبتلا به التهاب گوش میانی مترشحه.

گروه III- (۱۵گوش) بیماران مبتلا به آتلکتازی گوش میانی.

گروه IV- (۱۵گوش) بیماران دچار درون کشیدگی جیبی شکل پرده.

پس از گرفتن شرح حال کامل، همه بیماران مورد معاینه گوش ، گلو و بینی قرار گرفتند. پرده گوش آنها توسط میکروسکپ مشاهده شد. سپس ادیومتری تن خالص، آزمون‌های گفتاری و ادیومتری ایمیتانس به عمل آمد. مشاهده میکروسکپی پرده تمپان، پاتولوژی‌های مختلفی از جمله پرده تمپان کدر، پرده تمپان تورفته همراه با کاهش تحرک یا پرده تمپان آتروفیک نشان داد.

ایمیتانس ادیومتری توسط دستگاه GSI-33 مدل II انجام شد. آزمایش به صورت فرکانس روبان از ۲۵۰ تا ۲۰۰۰ هرتز با گامهای ۵۰ هرتزی طی دو مرحله به عمل آمد. مرحله اول در فشار dapa۲۰۰+ انجام شد و مقادیر سوسپتانس (B+۲۰۰) ، کاندوکتانس(G+۲۰۰) و تغییر فاز(θ´+۲۰۰) گوش میانی در هرفرکانس در حافظه ذخیره شد.

مرحله دوم در فشار قله که به وسیله تمپانوگرام استاندارد با استفاده از پروب تن ۲۲۶Hz تعیین شده بود انجام شد و مقادیر یاد شده مجدداً در حافظه ذخیره شد. سپس دستگاه با تفریق مقادیر به دست آمده در هرفرکانس تغییرات سوسپتانس و فاز گوش‌میانی را به عنوان تابعی از فرکانس به صورت گرافیکی نشان می‌داد. از این طریق فرکانس رزونانس به عنوان‌فرکانسی که تغییرات سوسپتانس به $0mmH_2O$ می‌رسید تعیین شد. مقادیر تغییر فاز مربوط به فرکانس رزونانس گوش میانی نیز همزمان ثبت گردید.

جدول ۱- توزیع انواع تمپانوگرام در ۴ گروه

نوع تمپانوگرام	گروه ۱		گروه ۲		گروه ۳		گروه ۴		جمع	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
As	۶	۴۰	–	–	–	–	–	–	۶	۱۰
B	۹	۶۰	۹	۶۰	–	–	۶	۴۰	۲۴	۴۰
C	–	–	۶	۴۰	۴	۲۶/۶	۹	۶۰	۱۹	۳۱/۶۶
Ad	–	–	–	–	۱۱	۷۳	–	–	۱۱	۱۸/۳۴

www.SID.ir

Archive of SID

یافته ها

این پژوهش روی۳۰ بیمار مذکر و ۳۰ بیمار مؤنث انجام شد بیماران به چهار گروه طبقه بندی شدند. همچنان که ادیومتری تن خالص نشان داد، همه بیماران دچار کم‌شنوایی انتقالی در حد ملایم تا متوسط بودند. میانگین آستانه‌های انتقال هوایی در فرکانس های ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و۴۰۰۰ هرتز به ترتیب ۳۴/۷، ۳۴/۹، ۳۶/۳ و۳۴/۵ دسی‌بل بود. توزیع انواع تمپانوگرام چهارگروه (تعداد و درصد) در جدول۱ نشان داده شده است.

میانگین مقادیرفرکانس رزونانس و مقایسه آنها بین ۴ گروه مورد مطالعه و آنالیز آماری آنها در جدول ۲ نشان داده شده است. بین فرکانس رزونانس چهار گروه مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری وجود دارد($p=۰/۰۰۱$).

مقایسه زاویه فازی بین ۴ گروه مورد مطالعه و آنالیز آماری آنها، با $p=۰/۰۰۱$ اختلاف معنی‌داری بین چهار گروه نشان داد(جداول۳و۴). بین زاویه فازی و فرکانس رزونانس در چهار گروه مورد مطالعه همبستگی وجود نداشت($p>۰/۰۵$). بین نتایج تمپانومتری چند فرکانسی قبل از عمل جراحی و یافته‌های جراحی همبستگی وجود دارد (جدول۵). تمپانومتری چند فرکانسی به عنوان ارزیابی قبل از عمل در موارد درون کشیدگی جیبی شکل پرده تمپان و آتلکتازی گوش میانی ارزش بسیار بالایی دارد. در موارد درون کشیدگی جیبی شکل پرده تمپان(با تمپانومتری نوع C) و با فرکانس رزونانس بالا، احتمالاً چسبندگی داخل صماخی و درنتیجه لزوم استفاده ازلوله تهویه یا جراحی مطرح است. در موارد آتلکتازی گوش میانی با تمپانومتری نوع B و فرکانس رزونانس بالا احتمال چسبندگی داخل صماخی و در نتیجه استفاده از لوله تهویه و یا جراحی بسیار بالاست. در موارد دارای فرکانس رزونانس پایین احتمال گسیختگی زنجیره استخوانی و در نتیجه جراحی مطرح است.

بحث

درطول سه دهه آخر قرن بیستم، تمپانومتری استاندارد روش بسیار پذیرفته شده‌ای در ارزیابی‌عملکرد گوش میانی بود. این روش به صورت گسترده‌ای در کودکان برای تشخیص Glue ear و در بزرگسالان برای تشخیص افتراقی اتوسکلروز از گسیختگی زنجیره استخوانی استفاده می‌شد لیکن در موارد کم‌شنوایی انتقالی همراه با پرده تمپان سالم بدون یافته‌های غیرطبیعی در اتوسکپی، تشخیص دقیق قبل از عمل تاحدی مشکل است. تمپانومتری استاندارد ممکن است نوع A و یا B نشان داده و پاتولوژی را تشخیص ندهد و یا حتی منجر به تشخیص اشتباه شود.

اندازه گیری ایمیتانس اکوستیک نقش مهمی در مطالعه مکانیزم گوش میانی دارد تمپانومتری با استفاده از پروب تن دارای فرکانس پایین در تشخیص انواع اختلالات گوش میانی معتبر است. اولین مطالعات با استفاده از تمپانومتری چند فرکانسی در دهه ۱۹۷۰ انجام شد لیکن از اوایل دهه ۱۹۹۰ تمپانومتری چندفرکانسی به عنوان روش مکمل مفید در تشخیص افتراقی کم شنوایی انتقالی لحاظ شده است.(۳)

هدف اصلی این پژوهش ارزیابی پارامترهای تمپانومتریک حاصل از تمپانومتری چندفرکانسی در تشخیص و تمایز چهار گروه کم‌شنوایی انتقالی دچار پاتولوژی مزمن غیرچرکی گوش میانی بود. هدف‌دیگر، ارزیابی دقت تشخیص تمپانومتری چندفرکانسی از طریق مقایسه نتایج تمپانومتری چندفرکانسی قبل از عمل و یافته‌های جراحی است. در این مطالعه ۶۰ گوش دچار کم شنوایی انتقالی از ۶۰ بیمار(۳۰ زن - ۳۰ مرد) در محدوده سنی ۶۰-۶ ساله با میانگین ۳۶ مورد بررسی قرار گرفتند.

ادیومتری تن خالص درهمه بیماران کم‌شنوایی انتقالی درحد ملایم تا متوسط را نشان داد. میانگین آستانه انتقال هوایی در فرکانس های۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز به ترتیب۳۴/۷، ۳۴/۹، ۳۶/۳ و ۳۴/۵ دسی‌بل

جدول ۲-فرکانس رزونانس چهار گروه مورد مطالعه

گروه	میانگین (Hz)	انحراف معیار
۱	۱۷۷۹/۳	۱۶۲/۷
۲	۱۰۰۲/۶	۶۷۴/۷
۳	۴۰۳/۳	۷۶/۶
۴	۳۷۸	۸۱/۳

www.SID.ir

Archive of SID

بود. نتایج این پژوهش با یافته‌های Valvik و همکاران (۱۹۹۴) و شهناز و پولکا (۱۹۹۷) مطابقت داشت. میانگین مقادیر فرکانس رزونانس در گروهI (التهاب گوش میانی چسبنده) معادل ۱۶۲/۷ ± ۱۷۷۹/۳ هرتز بود که بیشتر از مقادیر هنجار گزارش شده توسط Valvik وهمکاران (۱۹۹۴) و Cesare و همکاران (۲۰۰۰) می‌باشد. مقادیر هنجار در مطالعات یاد شده به ترتیب ۲۶۱ ± ۱۰۴۹ و ۲۴۴ ± ۱۰۸۵ هرتز است. این مقادیر در پاتولوژی مشابه نظیر دیسپلازی فیبروز زنجیره استخوانی و ثابت‌شدگی استخوانچه‌ای که تحرک زنجیره استخوانی را محدود می‌کنند قابل مقایسه است. همه این موارد فرکانس رزونانس بالا نشان می‌دهند(۳).

میانگین فرکانس رزونانس در گروهII (ترشح مزمن گوش میانی) معادل ۶۷۴/۷ ± ۱۰۰۲/۶ هرتز بود. نتایج این گروه نشان داد که در موارد تمپانوگرام نوع C، فرکانس رزونانس بالا(با میانگین ۱۴۶/۳ ± ۱۶۹۱/۶) و در موارد تمپانوگرام نوع B، فرکانس رزونانس پایین (با میانگین ۴۳۵/۷ ± ۵۴۳/۳) وجود دارد. این نتایج مراحل مختلف پاتولوژی را در ترشح مزمن گوش میانی نشان می‌دهد.

میانگین مقادیر فرکانس رزونانس در گروه III (آتلکتازی) و گروه IV (درون کشیدگی جیبی شکل پرده تمپان) به ترتیب معادل ۷۶/۶ ± ۴۰۳/۳ و ۸۱/۳ ± ۳۷۸ هرتز بود که کمتر از مقادیر هنجار می‌باشند. فرکانس رزونانس کمتر از مقادیر هنجار در گروه III و IV می‌تواند توجیهی برای افزایش جرم در پرده تمپان و در نتیجه تغییر فرکانس رزونانس به سمت مقادیر کمتر باشد.

نتایج این پژوهش با مطالعات Valvik و همکاران (۱۹۹۶) که روی ۲۸ بیمار دچار آتلکتازی گوش میانی انجام شده بود همخوانی دارد. میانگین فرکانس رزونانس در مطالعه آنها ۳۴۴ ± ۷۰۰ هرتز بود که کمتر از مقادیر هنجار (۳۶۱ ± ۱۰۴۹) هرتز می‌باشد.

در مطالعه حاضر زاویه فازی در۳ گروه از ۴ گروه موردمطالعه طبیعی بود. زاویه فازی درگروه I , II , IV به‌ترتیب معادل۴/۷ ± ۱۸/۷- ، ۱۲ ± ۲۵/۸- و ۴/۷ ± ۱۹- بود که در محدوده طبیعی هستند. زاویه فازی درگروهIII معادل ۲۱/۸ ± ۶۱/۴- بود که کمتر از مقادیر هنجار۵۴- تا ۱۴- است که توسط Hanks و Rox(۱۹۹۳) گزارش‌شده است.

نتایج پژوهش حاضر با مطالعه Van Camp و همکاران در سال ۱۹۸۳ همخوانی دارد. در مطالعه آنها درچندین مورد دارای مقادیر فرکانس رزونانس غیرطبیعی و مقادیر زاویه فازی طبیعی بود و برعکس در چندین مورد دارای مقادیر فرکانس رزونانس طبیعی و مقادیر زاویه فازی غیرطبیعی بود.

در این مطالعه از نظر آماری بین فرکانس رزونانس و زاویه فازی همبستگی معنی‌داری وجود نداشت. این یافته با نتایج مطالعه Valvik و همکاران (۱۹۹۴) که از دستگاه آنالایزر گوش میانیGSI-33 مدل II استفاده کرده بودند همخوانی دارد. این نتایج احتمالاً به دلیل محدوده وسیع مقادیر هنجار فرکانس رزونانس و زاویه فازی است.

جدول ۳- توزیع زاویه فازی در چهار گروه

گروه	میانگین (درجه)	انحراف معیار
۱	-۱۸/۶	۴/۶
۲	-۲۵/۸	۱۲
۳	-۶۱/۴	۲۱/۸
۴	-۱۹/۷	۱۴/۷

نتیجه گیری

بیماران‌دچارمشکلات‌تهویه‌ای‌گوش‌میانی،کم‌شنوایی ملایم تا متوسط داشتند. یکی از مهمترین پارامترهای تشخیصی تمپانومتری چندفرکانسی، فرکانس رزونانس است. پاتولوژیهایی که درآنها سختی غالب است، فرکانس رزونانس بیشتری دارند. در پاتولوژیهایی که جرم غالب است، فرکانس رزونانس کمتر است.

هدف تمپانومتری چندفرکانسی بهبود تشخیص افتراقی قبل از عمل جراحی اختلالات گوش میانی است، درنتیجه استفاده از تمپانوتومی اکتشافی تشخیصی در افراد مبتلا به کم‌شنوایی انتقالی کاهش یافته و رضایت خاطر بیماران حاصل می‌گردد.

سپاسگزاری

این مقاله به زبان انگلیسی از همکار بزرگوارمان جناب آقای دکتر شبانه از مصر ارسال شد که به‌دلیل محدودیت چاپ به زبان اصلی توسط همکاران گرامی جناب آقای محمدخانی و سرکار خانم عادل قهرمان ترجمه و تنظیم گردید و در این شماره به چاپ رسید که از زحمات این عزیزان قدردانی می‌گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴- مقایسه اختلاف میانگین زاویه فازی

	گروه ۱		گروه ۲		گروه ۳	
گروه	اختلاف میانگین	p	اختلاف میانگین	p	اختلاف میانگین	p
۲	-۷/۱	Ns*	–	–	–	–
۳	-۴۲/۸	۰/۰۰۱	-۳۵/۶	۰/۰۰۱	–	–
۴	-۱/۱	Ns*	۶	Ns*	۴۱/۷	۰/۰۰۱

* معنی دار نبود

جدول ۵- همبستگی بین نتایج تمپانومتری چند فرکانسی و یافته های جراحی

تشخیص بالینی	اتوسکپی زیگل	نوع تمپانوگرام	تمپانومتری چند فرکانسی	یافته های جراحی
۸ مورد درون کشیدگی جیبی شکل پرده تمپان	متحرک	A	محدوده طبیعی	فقط درون کشیدگی جیبی شکل پرده
۳ مورد درون کشیدگی جیبی شکل پرده تمپان	متحرک	A	جرم	گسیختگی استخوانچه ها
۲ مورد درون کشیدگی جیبی شکل پرده تمپان	متحرک	A	(۱۵۰۰) سختی	بدون چسبندگی
۲ مورد درون کشیدگی جیبی شکل پرده تمپان	تحرک محدود	C	(۱۸۰۰) سختی	چسبنده
۴ مورد درون کشیدگی جیبی شکل پرده تمپان	تحرک بسیار محدود	B	محدوده طبیعی	پرده آتلکتیک
۳ مورد آتلکتیک	تحرک بسیار محدود	C	(۱۸۰۰-۲۰۰۰) سختی	پرده آتلکتیک
۸ مورد آتلکتیک	تحرک بسیار محدود	C	(۱۸۰۰-۲۰۰۰) سختی	چسبنده

www.SID.ir

Archive of SID

REFERENCE

1. Holte L, Margolis RH. Contemporary research in tympanometry. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg 2002; 10(5):387-91.
2. Franco-Vidal V, Legarlantezec C, Blanchet H, Convert C, Torti F, Darrouzet V. Multifrequency admittancemetry in Meniere's disease : a preliminary study for a new diagnostic test. Otol Neurotol 2005;26(4):723-7.
3. Shanks L. Shelton C. Basic principles and clinical applications of tympanometry. Otolaryngol din N Am 1991; 24 (2):229-36.
4. Tabuchi K, Murashita H, Okubo H, Takahashi K, Wada T, Hara A. Preoperative evaluation of ossicular chain abnormality in patients with conductive deafness without perforation of tympanic membrane. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2005;131(8):686-9.
5. Ferlito A, Paparella MM, Rinaldo A, Schatern PA, Cureoglu S. The entity known as chronic silent (subclinical) otitis media: a common lesion and a forgotton diagnosis. Acta Otolaryngol 2003;123(6):749-51.
6. Margolis RH, Saly GL, Hunter LL. High-frequency hearing and wideband middle ear impedance in children with otitis media histories. Ear Hear 2000;21(3):206-11.
7. Margolis RH, Goycoolea HG. Multifrequency tympanometry in normal adults. Ear Hear 1993;14 (6):408-13.
8. Zwislocki J. Normal function of the middle ear and its measurement. Audiology 1982;21(1):4-14.
9. Van Camp KJ, Vogeleer M. Normative multifrequency tympanometric data on otosclerosis. Scand 1986; 15(4):187- 90.
10. Valvik BR, Johnsen M, Laukli E. Multi-frequency tympanometry. Audiology 1994;33(5):245-53.
11. Shahnaz N, Polka L. Standard and multifrequency tympanometry in normal and otosclerotic ears. Ear Hear 1997; 18(4):326-41.
12. Cesare M, Anna M, Alessandra B, Miriam I. Multifrequency Multicomponent tympanometry in normal and otosclerotic ears. Scand Audiol 2000;29(4):225-37.
31. Hanks WD, Rase KJ. Middle ear resonance and acoustic immittance measures in children. J Speech Hear Res 1993; 36(1):218-22.
14. Van Camp KJ, Creten WL, Van de Heyning PH, Decraemer WF, Vanpeperstreate PM. A search for the most suitable immittance components and probe tone frequency in tympanometry. Scand Audiol 1983;12(1):27-34.

www.SID.ir