

تشخیص زود هنگام آسیب شنوایی در بزرگسالان مبتلا به دیابت نوع ۲

آرش بیات^۱، پریسا حیدری^{۲*}، حاجیه بی بی شهبازیان^۳، سارا حیدری^۴

چکیده

زمینه و هدف: ابتلا به دیابت شیرین می تواند منجر به آسیب اندام های مختلف بدن از جمله سیستم شنوایی گردد. ارزیابی حساسیت شنوایی این بیماران در فرکانس های مرسوم ادیومتری اصوات خالص (PTA) نتایج متغیری را در پی داشته است. از این رو هدف از مطالعه حاضر ارزیابی حساسیت شنوایی این بیماران با استفاده از آزمون ادیومتری فرکانس های بالا (HFA) بود تا از این طریق بتوان شروع زود هنگام آسیب شنوایی را در این گروه بیماران تشخیص داد.

روش بررسی: این مطالعه مقطعی تحلیلی روی ۳۰ فرد با حساسیت شنوایی طبیعی (گروه کنترل) و ۳۰ فرد مبتلا به دیابت نوع ۲ (گروه بیمار) در محدوده سنی ۲۰ تا ۵۰ سال صورت پذیرفت. کلیه شرکت کنندگان تحت ارزیابی های PTA (۲۵۰-۸۰۰۰ هرتز) و HFA (۱۶۰۰۰-۱۰۰۰۰۰ هرتز) قرار گرفتند.

یافته ها: میانگین آستانه های PTA اختلاف آماری معناداری را در محدوده فرکانسی ۲۵۰-۴۰۰۰ هرتز بین دو گروه نشان نداد و تنها در فرکانس ۸۰۰۰ هرتز این اختلاف معنادار بود. میانگین آستانه های HFA در بیماران دیابتی به طور معناداری بیشتر از افراد با شنوایی طبیعی بودند ($P < 0/05$). میانگین سطح FBS نیز همبستگی معناداری را با میزان کاهش شنوایی بیماران مبتلا حین ارزیابی HFA نشان داد (ضریب همبستگی پیرسون: ۰/۷۷).

نتیجه گیری: علارغم حساسیت شنوایی طبیعی در محدوده فرکانسی مرسوم ادیومتری در بیماران دیابتی، این گروه بیماران آسیب شنوایی حسی-عصبی دو طرفه ملایم را حین ارزیابی HFA نشان می دهند. از این رو انجام ارزیابی HFA به عنوان یک رویکرد بالینی مفید در تشخیص زود هنگام آسیب شنوایی بزرگسالان مبتلا به دیابت پیشنهاد می گردد.

کلید واژگان: آسیب شنوایی، بزرگسال، ادیومتری اصوات خالص، دیابت ملیتوس نوع ۲.

۱-استادیار گروه شنوایی شناسی.

۲-دانشجوی کارشناسی شنوایی شناسی.

۳-دانشیار گروه غدد درون ریز و متابولیسم.

۴-کارشناس ادیولوژی.

۱-گروه شنوایی شناسی، مرکز تحقیقات شنوایی، بیمارستان امام خمینی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

۲-عضو کمیته تحقیقات دانشجویی، مرکز تحقیقات توانبخشی عضلانی-اسکلتی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

۳-پژوهشکده سلامت، مرکز تحقیقات دیابت، دانشگاه جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

۴-مرکز استعدادهای درخشان، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

*نویسنده مسؤول:

پریسا حیدری؛ عضو کمیته تحقیقات دانشجویی، مرکز تحقیقات اسکلتی-عضلانی، دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

تلفن: ۰۰۹۸۹۱۶۵۰۱۱۷۶۳

Email: hdr.parisa@gmail.com

اعلام قبولی: ۱۳۹۶/۲/۲

دریافت مقاله اصلاح شده: ۱۳۹۵/۱۲/۸

دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۹/۲۲

مقدمه

این رو به نظر می‌رسد انجام آزمون PTA معمول از حساسیت لازم در ردیابی فازهای اولیه آسیب شنوایی حسی عصبی در بیماران دیابتی برخوردار نباشد.

کاربرد ادیومتری با فرکانس بالا (HF-PTA) (High Frequency Pure Tone Audiometry) در ردیابی زودهنگام آسیب‌های شنوایی در بیماری‌های نظیر آسیب شنوایی ناشی از نویز و اتوتوکسیستی به خوبی نشان داده شده است (۱۳). به عنوان مثال در موارد مصرف داروهای اتوتوکسیک مشخص شده است که این داروها در ابتدا مناطق قاعده‌ای حلزون (به ویژه نواحی مربوط به فرکانس‌های ۱۰۰۰۰ هرتز به بالا) را متأثر می‌سازند؛ از این رو ممکن است به هنگام ارزیابی‌های معمول ادیومتری (فرکانس‌های ۸۰۰۰-۲۵۰ هرتز) آستانه‌های شنوایی بیمار در محدوده طبیعی بدست آیند (۱۴ و ۱۵).

مطالعات مختلف نشان داده‌اند که وجود کم شنوایی منجر به کاهش کیفیت زندگی، کاهش فعالیت‌های اجتماعی و احساس طرد شدن گردیده و احتمال افسردگی و اضطراب را در نزد فرد کم شنوا افزایش می‌دهد (۱۷). علاوه بر فرد کم شنوا، خانواده و اطرافیان آنها نیز در معرض خطر اختلالات روان شناختی از جمله افسردگی قرار دارند و حضور کم رنگ تری را در فعالیت‌های اجتماعی دارا می‌باشند (۱۸-۱۶). این یافته‌ها اهمیت تشخیص زود هنگام کم شنوایی، تجویز وسایل کمک شنوایی متناسب و همچنین ارائه خدمات توانبخشی را بیش از پیش نمایان می‌سازد (۱۹).

هدف از انجام مطالعه حاضر ارزیابی حساسیت شنوایی بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ با استفاده از آزمون HF-PTA بود تا از این طریق بتوان شروع زودهنگام آسیب شنوایی را در این گروه بیماران تشخیص داد.

دیابت شیرین گروهی از اختلالات متابولیک را شامل می‌شود که با افزایش مزمن قند خون مشخص می‌گردند که این امر متعاقب وجود نقایصی در ترشح انسولین، عملکرد انسولین و یا هر دو ایجاد می‌شود (۱). ابتلا به دیابت در طولانی مدت ممکن است با اختلال عملکرد یا نارسایی در اندام‌های مختلف بدن به ویژه چشم‌ها، کلیه‌ها، اعصاب، قلب و عروق و یا حتی سیستم شنوایی همراه باشد (۶-۲).

تأثیرات پاتوژنیک دیابت بر سیستم شنوایی می‌تواند در قالب موارد نوروپاتی، آنژیوپاتی و یا تلفیقی از این دو عامل ظاهر شود. ماکیشیما و تاناکا آتروفی شدید عقده ماریچی را در پیچ‌های قاعده‌ای و میانی بخش حلزونی بیماران دیابتی مشاهده نمودند (۷). این محققین همچنین علائم تحلیل میلین عصب هشتم همراه با فیبروز پری نوریم را گزارش نمودند. واکیم و لیتچین (۸) نیز به تغییرات میکروآنژیوپاتیک ایجاد شده در نواحی نوار عروقی، غشای پایه و ساک آندولنفاتیک شنوایی متعاقب دیابت اشاره نمودند که از بین به نظر می‌رسد درگیری ساک آندولنفاتیک آسیب شنوایی بیشتری را موجب می‌گردد (۸). این تغییرات پاتولوژیک و اختلالات متابولیک ممکن است منجر به آسیب شنوایی از نوع حلزونی (حسی)، عصبی و یا تلفیقی از آنها (حسی-عصبی) گردد (۹ و ۱۰).

به طور معمول، بررسی حساسیت شنوایی با استفاده از آزمون ادیومتری تن خالص (PTA) (Pure Tone Audiometry) و در فرکانس‌های مرسوم ادیومتری (۲۵۰-۸۰۰۰ هرتز) صورت می‌پذیرد ولی استفاده از این رویکرد نتایج متغیری را در بیماران دیابتی در پی داشته است. در گروهی از مطالعات آسیب شنوایی حسی-عصبی در فرکانس‌های بالا (۱۱) و در گروهی دیگر در فرکانس‌های میانی و پایین (۱۲) گزارش شده است. همچنین در بعضی پژوهش‌ها مقایسه آستانه‌های شنوایی بین افراد طبیعی و دیابتی تفاوت بارزی مشاهده است. از

روش بررسی

مطالعات قبلی به عنوان ریسک فاکتور مطرح شده بودند) از آنها استخراج گردید.

ارزیابی شنوایی

جهت بررسی سلامت عملکرد سیستم انتقال شنوایی کلیه شرکت کنندگان تحت معاینه اتوسکوپی (مدل ریشتر، آلمان) و ایمیتانس ادیومتری (مدل AZ26 شرکت ایتراکوستیک، دانمارک) قرار گرفتند که نتایج کلیه شرکت کنندگان طبیعی بود که بیانگر عدم وجود پاتولوژی در مناطق گوش خارجی، پرده تمپان و فضای گوش میانی می‌باشد. ارزیابی‌های اصلی این پژوهش شامل ادیومتری اصوات خالص بودند که با استفاده از ادیومتر مدل AC40 (شرکت ایتراکوستیک، دانمارک) و با استفاده از هدفون‌های TDH39 و در دو محدوده فرکانسی مختلف انجام گردید:

الف- ادیومتری اصوات خالص در فرکانس های مرسوم ادیومتری (PTA): این آزمایش جهت ارزیابی حساسیت شنوایی در فرکانس های اکتاوی محدوده ۸۰۰۰-۲۵۰ هرتز و با استفاده از روش Hughson-Westlake صورت پذیرفت.

ب- ادیومتری اصوات خالص در فرکانس های بالا (HF-PTA): این آزمایش جهت بررسی حساسیت شنوایی در فرکانس های اکتاوی ۱۶۰۰۰-۱۰۰۰۰ هرتز انجام گرفت. کلیه ارزیابی‌های شنوایی توسط یک شنوایی شناس مجرب و در اتاقک آکوستیک انجام می پذیرفتند. پیش از انجام آزمایشات نیز نسبت به کالیبره بودن تجهیزات اطمینان حاصل می گردید.

آنالیز آماری

در مطالعه حاضر برای ارزیابی توزیع طبیعی داده های کمی از آزمون کولموگروف اسمیرنوف استفاده شد که کلیه متغیرهای کمی مورد استفاده از توزیع نرمال تبعیت می کردند. برای مقایسه استانه‌های شنوایی در گروه‌های مختلف از آزمون تی مستقل استفاده شد. همچنین همبستگی بین متغیرهای کمی و استانه های شنوایی با استفاده از آزمون پیرسون مورد بررسی قرار گرفت.

مطالعه مقطعی تحلیلی حاضر بر روی بزرگسال با حساسیت شنوایی طبیعی (گروه کنترل) و مبتلایان به دیابت نوع ۲ (گروه بیمار) صورت پذیرفت. بیماران دیابتی از بین مراجع کنندگان به مرکز تحقیقات دیابت دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز و پس از انجام معاینات لازم از سوی متخصصین غدد انتخاب شده بودند. افراد مورد پژوهش فاقد سابقه ضربه به سر، عفونت گوش، عمل جراحی گوش، مصرف داروهای اتوتوکسیک، قرارگیری در معرض محیط‌های پر سر و صدا، خانوادگی کم شنوایی، هیپوتیروئیدی درمان نشده و مشکلات قلبی- عروقی بودند. همچنین بیماران با سابقه مصرف سیگار و آنهایی که در آزمایشات غربالگری شناختی (Mini-Mental Test) نتایج مناسبی را نگرفته بودند، از مطالعه کنار گذاشته شدند.

شرکت کنندگان در این پژوهش به شیوه نمونه گیری تصادفی آسان انتخاب شده بودند. با در نظر گرفتن مقادیر خطای آلفا (α) معادل ۰/۰۵، خطای معادل ۰/۲، حجم نمونه در هر گروه معادل ۳۰ و $d=1.10$ و $\sigma=1.2$ نفر محاسبه گردید.

$$n = \frac{2(z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta})^2 \delta^2}{d^2}$$

شرکت کنندگان در هر گروه شامل ۱۵ آقا و ۱۵ خانم بودند که در محدوده سنی ۲۰ تا ۵۰ سال قرار داشتند و از نظر سنی و جنسی با یکدیگر همسان شده بودند. قبل از اجرای تحقیق، از تمامی داوطلب های مبتلا به دیابت و افراد هنجار درخواست شد که برای شرکت در مطالعه فرم رضایت نامه‌ای را تکمیل کنند تا در صورت تمایل در مطالعه حضور پیدا نمایند (کد طرح: IR.AJUMS.REC.1394.533).

کلیه افراد مورد بررسی تحت آزمایشات بیوشیمیایی و ادراری قرار گرفتند و شاخص‌هایی نظیر سطح قند خون ناشتا، کراتینین، پروتئین، کتون و Hb1Ac (که در

یافته‌ها

در مطالعه حاضر مقایسه میانگین سنی بین گروه های کنترل و بیماران دیابتی معنادار نبود. همچنین مقایسه میانگین امتیاز تمایز گفتاری اختلاف معناداری را بین دو گروه نشان نداد ($P=0.14$).

از بین ریسک فاکتور های مورد بررسی تنها سطح قند خون ناشتا (Fast Blood Sugar/FBS) در بیماران دیابتی ($32/13 \pm 169/51$) اختلاف آماری معناداری را نسبت به گروه کنترل ($93/27 \pm 6/09$) نشان داد (آزمون تی مستقل، $P<0.001$). همچنین میانگین سطح FBS نیز همبستگی آماری معناداری را با میزان کاهش شنوایی ایجاد شده در بیماران مبتلا به دیابت حین ارزیابی HF-PTA نشان داد (ضریب همبستگی پیرسون: $0/77$ و $P=0.07$).

مقادیر آستانه های شنوایی در فرکانس های معمول ادیومتری (PTA) در جدول ۱ نشان داده شده است. همان طور که مشاهده می شود، نتیجه آزمون تی مستقل اختلاف آماری معناداری را در فرکانس های $250-4000$ هرتز بین دو گروه نشان نمی دهد ($P>0.05$) و تنها در فرکانس 8000 هرتز این اختلاف معنادار بوده است. جدول ۲، مقایسه آستانه های شنوایی افراد تحت پژوهش را در فرکانس های $10000-16000$ HF-PTA) نمایش می دهد. با دقت در این جدول در می یابیم که میانگین آستانه های شنوایی HF-PTA در بیماران دیابتی به طور معناداری بیشتر از افراد با شنوایی طبیعی حاصل گردیده است (آزمون تی مستقل، $P<0.05$).

جدول ۱: میانگین آستانه های شنوایی (dB HL) در فرکانس های مرسوم ادیومتری در گروه های مورد مطالعه

p-value	گروه مورد ارزیابی		فرکانس (هرتز)
	کنترل	دیابتی	
۰/۰۷۵	۹/۰۳	۱۲/۱۷	۲۵۰
۰/۰۶۴	۸/۸۰	۱۱/۶۷	۵۰۰
۰/۰۶۹	۹/۶۷	۱۲/۸۳	۱۰۰۰
۰/۱۱۳	۹/۸۳	۱۱/۱۷	۲۰۰۰
۰/۰۵۵	۹/۷۸	۱۲/۵۰	۴۰۰۰
۰/۰۲۵	۱۱/۶۷	۱۸/۳۳	۸۰۰۰

جدول ۲: میانگین آستانه های شنوایی (dB HL) در فرکانس های بالا ادیومتری (HF-PTA) در گروه های مورد مطالعه

p-value	گروه مورد ارزیابی		فرکانس (هرتز)
	کنترل	دیابتی	
۰/۰۰۱	۱۵/۱۷	۳۸/۳۳	۱۰۰۰۰
۰/۰۰۳	۲۱/۶۷	۴۸/۶۲	۱۱۲۰۰
۰/۰۰۲	۲۱/۸۳	۴۴/۶۰	۱۲۵۰۰
۰/۰۰۳	۱۷/۵۰	۴۱/۹۴	۱۴۰۰۰
۰/۰۲۵	۲۱/۸۳	۳۵/۰۱	۱۶۰۰۰

بحث

شروع آن از ناحیه قاعده ای حلزون که مسوول دریافت فرکانس های بالا است، می باشد.

علاوه بر ایجاد تغییرات در ساختارهای عروقی، تغییرات مورفولوژیکی نیز در ساختار گوش میانی بیماران دیابتی گزارش شده است. به عنوان مثال مشاهده شده که دیابت تغییرات پاتولوژیکی را در سلول های مویی خارجی حلزون، عقده ماریپیچی و عصب شنوایی موجب می گردد که عمدتاً متعاقب آسیب های میتوکندریایی این ساختارها اتفاق می افتد (۲۴). همچنین ماکیشیما و تاناکا (۷) در بررسی عصب شنوایی بیماران دیابتی علائم دژنراسیون میلینی همراه با فیروز پرنیوریوم را مشاهده نمودند. که عمدتاً اعصاب نواحی فرکانسی بالا را درگیر نموده بود.

در این مطالعه امتیازات تمایز گفتاری تفاوت معناداری را بین گروه های دیابتی و کنترل نشان نداد که این نتایج با یافته های مطالعه کولن و سیناموند (۲۵) همخوانی نشان می دهد. با این حال هوانگ و همکارانش (۲۶) کاهش ۷ درصدی امتیازات را در بیماران دیابتی نیز گزارش نمودند که از نظر بالینی خیلی چشمگیر نمی باشد. مقایسه آستانه های شنوایی در بیماران دیابتی بین دو جنس معنادار نبود که مشابه با پژوهش انجام گرفته توسط کاکارلاپودی و همکاران (۲۷) می باشد. کولن و سیناموند (۲۵) احتمال بروز مشکلات شنوایی ناشی از دیابت را در آقایان بیشتر از خانم ها بیان کردند که به نظر می رسد که این تفاوت مشاهده شده ناشی از عدم توجه محققین به سابقه قرار گیری در معرض نویز در نزد آقایان باشد.

نتیجه گیری

یافته های پژوهش حاضر بیانگر این مطلب است که HF-PTA یک رویکرد بالینی مفید در تشخیص زود هنگام آسیب شنوایی در مقایسه با روش ارزیابی حساسیت شنوایی طبیعی در محدوده فرکانسی مرسوم ادیومتری (Conventional PTA) می باشد. از این رو

بررسی شیوع کاهش شنوایی در بیماران دیابتی نتایج مختلفی را در پی داشته است؛ به گونه ای که در پژوهش های صورت گرفته میزان شیوع آن بین ۱۰ تا ۸۰ درصد گزارش شده است (۱۶). با این حال به نظر می رسد که شیوع اختلالات شنوایی در بیماران دیابتی تقریباً دو برابر هم تانایان سالم خود باشد. همچنین علائمی چون وزوز و سرگیجه در این گروه بیماران بیشتر گزارش گردیده است (۱۷).

در مطالعه حاضر، آستانه های ادیومتری تن خالص در فرکانس های معمول ادیومتری در هر دو گروه کمتر از ۲۵ dB HL ثبت گردیدند. با این حال اگرچه آستانه ها در گروه بیماران دیابتی بیشتر از گروه افراد سالم بود، ولی این اختلاف در محدوده فرکانسی ۲۵۰-۴۰۰۰ هرتز از نظر آماری معنادار نبود. این نتایج با یافته های لیسوسکا و همکاران (۸) همخوانی نشان می دهد. این محققان نیز گزارش نمودند که بین آستانه ی شنوایی بیماران دیابتی و گروه کنترل تفاوت بارزی وجود ندارد. با این حال کاهش دامنه پاسخ های گسیل های صوتی گوشی در بیماران دیابتی منعکس کننده شروع آسیب منطق حلزونی در نزد این گروه بیماران بود.

برخلاف نتایج حاصل از آزمون ادیومتری تن خالص، یافته های به دست آمده از آزمون HFA نشان دهنده وجود اختلاف آماری معنادار (محدوده فرکانسی ۱۶۰۰-۱۰۰۰۰ هرتز) میان گروه هنجار و بیماران مبتلا به دیابت بود. همان طور که می دانیم جریان خون حلزونی، نقش بسیار مهمی را در فیزیولوژی آن ایفا می کند. بالا رفتن میزان قند خون با افزایش ویسکوزیتی خونی همراه است که به نوعی روند جریان خونی درون حلزون را متأثر می سازد. بارزترین تغییرات ایجاد شده در این حالت، در بخش نوار عروقی حلزون قابل مشاهده می باشد (۲۲). وانگ (۲۳) در مطالعه خود بر روی رت های آزمایشگاهی مبتلا به دیابت دریافت که این بیماری موجب ضخیم شدن دیواره نوار عروقی می گردد که

و کلینیک شنوایی سنجی دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه جندی شاپور برای همکاری در پژوهش، تشکر و تقدیر نموده و از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه جندی شاپور اهواز نیز برای تقبل هزینه‌های این طرح سپاسگزاری می‌نمایند.

محققین حاضر بر اهمیت استفاده از HF-PTA در مجموعه آزمایشات ادیولوژیک جهت ارزیابی بیماران دیابتی تأکید می‌نمایند تا از این طریق بتوان امکان تشخیص زودهنگام آسیب شنوایی و مونیتورینگ پیشرفت کم شنوایی را در این گروه بیماران فراهم نمود.

قدردانی

نویسندگان این مقاله از کلیه افراد شرکت کننده در این تحقیق و پرسنل محترم کلینیک دیابت بیمارستان گلستان

منابع

- 1-American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2010; 33:62-69.
- 2-Malucelli DA, Malucelli FJ, Fonseca VR, Zeigeboim B, Ribas A, Trotta F, Silva TP. Hearing loss prevalence in patients with diabetes mellitus type 1. *Braz J Otorhinolaryngol* 2012; 78(3): 105-115.
- 3-Frisina ST, Mapes F, Kim S, Frisina DR, Frisina RD. Characterization of hearing loss in aged type II diabetics. *Hear Res* 2006; 211(1-2): 103-113.
- 4-Mahallik D, Sahu P, Mishra R. Evaluation of auditory brain-stem evoked response in middle aged type 2 diabetes mellitus with normal hearing subjects. *Ind J Otol* 2015; 4: 199-202.
- 5-Ren J, Zhao P, Chen L, Xu A, Brown SN, Xiao X. Hearing loss in middle-aged subjects with Type 2 diabetes mellitus. *Arch Med Res* 2009; 40: 18-23.
- 6-Hong O, Buss J, Thomas E. Type 2 diabetes and hearing loss. *Dis Mon* 2013; 59: 139-46.
- 7-Wackym PA, Linthicum FH. Diabetes mellitus and hearing loss: clinical and histopathologic relationships. *Am J Otol* 1986; 7(3): 176-182.
- 8-Lisowska G, Namyslowski G, Morawski K, Strojek K. Early identification of hearing impairment in patients with type 1 diabetes mellitus. *Otol Neurotol*. 2001; 22(3): 316-20.
- 9-Eren E, Harman E, Arslanoglu S, Onal K. Effects of type 2 diabetes on otoacoustic emissions and the medial olivocochlear reflex. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2014; 150(6): 1033-39.
- 10-Maia CA, Campos CA. Diabetes mellitus as etiological factor of hearing loss. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2005; 71(2): 208-14.
- 11-Pessin ABB, Martins RHG, Pimenta WDP, Simões ACP, Marsiglia A, Amaral AV. Auditory evaluation in patients with type 1 diabetes. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2008; 117: 366-370.
- 12-Tay HL, Ray N, Ohri R, Frootko NJ. Diabetes mellitus and hearing loss. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 1995; 20(2): 130-34.
- 13-Lasso de la Vega M, Villarreal IM, López Moya J, García-Berrocal JR. Extended high frequency audiometry can diagnose subclinic involvement in a seemingly normal hearing systemic lupus erythematosus population. *Acta Otolaryngol*. 2016; 9:1-6.
- 14-Antonioli CA, Momensohn-Santos TM, Benaglia TA. High-frequency audiometry hearing on monitoring of individuals exposed to occupational noise: a systematic review. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2016; 20(3): 281-89.
- 15-Rodríguez Valiente A, Roldán Fidalgo A, Villarreal IM, García Berrocal JR. Extended high-frequency audiometry: usefulness in audiological diagnosis. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2016; 67(1): 40-44.
- 16-Kushalnagar P, Krull K, Hannay J, Metha P, Caudle S, Oghalai J. Intelligence, parental depression and behavior adaptability in Deaf children being considered for cochlear implantation. *J Deaf Stud Deaf Educ* 2007; 21(3): 364-369.
- 17-Arlinger S. Negative consequences of uncorrected hearing loss- a review. *Int J Audiol* 2003; 42(2): 17-20.
- 18- Bayat A, Farhadi M, Pourbakht A, Sadjedi H, Emamdjomeh H, Kamali M, Mirmomeni G. A comparison of auditory perception in hearing-impaired and normal-hearing listeners: an auditory scene analysis study. *Iran Red Crescent Med J*. 2013 Nov;15(11):e9477.
- 19-Knutson JF, Johnson A, Murray K.T. Social and emotional characteristics of adults seeking a cochlear implant and their spouse. *Br J Health Psychol* 2006; 11(2): 279-292.

- 20-Botelho CT, Carvalho SA, Silva IN. Increased prevalence of early cochlear damage in young patients with type 1 diabetes detected by distortion product otoacoustic emissions. *Int J Audiol*. 2014; 53(6): 402-8.
- 21-Xipeng L, Ruiyu L, Meng L, Yanzhuo Z, Kaosan G, Liping W. Effects of diabetic on hearing and cochlear structure. *J Otol* 2013; 8: 82-87.
- 22-Ottaviani F, Dozio N, Neglia CB. Absence of otoacoustic emissions in insulin-dependent diabetic patients. Is there evidence for diabetic cochleopathy? *J Diabetes Complications* 2002; 16: 338-43.
- 23-Wang SL, Chen XM, Bi DZ, Ye YF, He TF. Ultrastructural changes of inner ear capillaries in experimental diabetic rats. *J Audiol Speech Pathol* 2006; 14 (4):278-79.
- 24-Zhang YS, Zhang YH, Xiao DJ, Shen YZ, Li W. A morphological study of cochlear lesions in diabetic rats. *Chin J Otolaryngol Head Neck Surg* 2008, 43 (1): 64-66
- 25-Cullen JR, Cinnamond MJ. Hearing loss in diabetics. *J Laryngol Otol* 1993; 107: 179–82.
- 26-Huang YM, Pan CY, Gu R. Hearing impairment in diabetics. *Chin Med J* 1992; 105: 44–48.
- 27-Kakarlapudi V, Sawyer R, Staecker H. The effect of diabetes on sensorineural hearing loss. *Otol Neurotol* 2003; 24: 382-86.

Archive of SID

Early Detection of Hearing Loss in Adults with Type 2 Diabetes

Arash Bayat¹, Parisa Heidari^{2*}, Hajiyeh Bibi Shabazian³, Sara Heidari⁴

1-Assistant Professor of Audiology
2-Bachelor of Sciences Student of Audiology.
3-Associate Professor of Endocrinology and Metabolism.
4-Bachelor of Sciences of Audiology.

1-Department of Audiology, Hearing Research Center, Imam Khomeini Hospital, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
2-Student Research Committee, Musculoskeletal Rehabilitation Research Center, Faculty of Rehabilitation Sciences, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
3-Health Research Institute, Diabetes Research Center, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
4-Talented Committee, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

*Corresponding Author:
Parisa Heidari; Member of Student Research Committee, Musculoskeletal Research Center, Faculty of Rehabilitation Sciences, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
Tel: +989165011763
Email: hdr.parisa@gmail.com

Abstract

Background and Objective: Diabetes mellitus (DM) leads to dysfunction of various organs such as auditory system. Hearing acuity assessment at conventional pure tone audiometry (PTA) frequencies showed variable results in diabetic patients, and has not enough sensitivity for detection of early phases of hearing loss in these cases. This study aims at establishing high frequency audiometry (HFA) as a useful tool in identifying early onset of hearing loss in individuals with DM.

Subjects and Methods: During an analytical cross-sectional study, 30 non-diabetic patients (control group) and 30 individuals with DM type 2 in the age range of 20–50 years were participated. Subjects in both groups underwent conventional PTA (250-8000 Hz), and HFA (10000-16000 Hz).

Results: We found no statistically significant difference in thresholds of PTA and at 250-4000 Hz frequencies between two groups ($P>0.05$); only at 8000 Hz this difference was meaningful. In the diabetic subjects the thresholds of HFA was significantly increased at 10 to 16 kHz frequencies compared to the thresholds of HFA for normal hearing ($P<0.05$). We found a positive correlation between fasting blood sugar level and degree of hearing loss in diabetic group ($r=0.77$).

Conclusion: Our findings revealed that regardless of normal hearing sensitivity at conventional audiometric range, diabetic patients showed bilateral mild hearing loss during HFA assessment. Hence this present study emphasis the clinical utility of HFA for early identification of hearing loss in adults with DM.

Key word: Hearing impairment, Adults, Pure tone audiometry, Diabetes mellitus type 2.

►Please cite this paper as:

Bayat A, Heidari P, Shabazian HB, Heidari S. Early Detection of Hearing Loss in Adults with Type 2 Diabetes. *Jundishapur Sci Med J* 2017;16(1):5-12.

Received: Dec 12, 2016

Revised: Feb 26, 2017

Accepted: Apr 22, 2017