

مقاله پژوهشی

بررسی کاهش شنوایی در بیماران مبتلا به دیابت مراجعه کننده به مرکز دیابت شهر کرمان و همراهی آن با پای دیابتی

دکتر کرامت مظفری نیا<sup>۱</sup> و دکتر محمود دریجانی<sup>۲</sup>

خلاصه

در این تحقیق که به منظور بررسی تأثیر بیماری دیابت بر شنوایی بیماران مبتلا به بیماری دیابت غیروابسته به انسولین صورت گرفته است ۱۳۰ بیمار دیابتی و ۱۰۰ فرد سالم مورد مطالعه قرار گرفتند. بیماران دیابتی به دو گروه دیابتی و پای دیابتی تقسیم شدند. ابتدا افراد مورد مطالعه توسط کارشناس شنوایی سنجی تحت شنوایی سنجی که شامل Impedance ,

(Pure , (Speech Dischrimination Score) SDS, (Speech Reception Threshold) SRT  
audiometry, Tone Audiometry) PTA بود قرار گرفتند. PTA در فرکانس‌های ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۴۰۰۰ و ۸۰۰۰ هرتز انجام شد. جهت مقایسه، آستانه‌های شنوایی به دو گروه فرکانس‌های پایین (شامل ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰) و فرکانس‌های بالا (۴۰۰۰ و ۸۰۰۰) تقسیم شدند و سپس مقادیر آستانه شنوایی با استفاده از آزمون t با یکدیگر مقایسه شد. اختلاف آستانه در فرکانس‌های پایین اختلاف آستانه ۳ / ۵ دسی‌بل و در فرکانس‌های بالا ۱۱ / ۵ دسی‌بل بود که تفاوت آماری معنی‌داری را نشان داد. میانگین آستانه‌ها در گروه بیمار در تمام فرکانس‌ها ۹ / ۴ ± ۱۸ / ۶ و در گروه شاهد ۳ / ۷ ± ۱۲ / ۶ بود که دال بر رابطه دیابت و کاهش شنوایی می‌باشد. بین بیماران دیابتی و بیماران پای دیابتی از نظر کاهش شنوایی تفاوتی وجود نداشت و کاهش شنوایی در فرکانس‌های بالا بیشتر بود. از نظر طول دوره بیماری با افزایش طول دوره بیماری کاهش شنوایی بیشتر می‌شد. میانگین SDS در بیماران ۹۹٪ بود که نشانه سالم بودن سیستم مرکزی شنوایی است. بین گوش راست و چپ و نیز در گروه‌های سنی مختلف تفاوت معنی‌دار آماری وجود نداشت.

واژه‌های کلیدی: کاهش شنوایی، دیابت نوع ۲، پای دیابتی، کرمان

## مقدمه

بیماری دیابت یکی از مهمترین بیماری‌های متابولیک می‌باشد که به علت عوارض متعدد تأثیر زیادی بر سلامت افراد مبتلا می‌گذارد (۴). در مطالعات مختلف ذکر شده که برخی از عوارض این بیماری به علت گرفتاری و ابتلاء عروق بسیار کوچک به ویژه در چشم و کلیه‌ها می‌باشد (۱۴). این بیماری در جمعیت‌های مختلف شیوع متفاوتی دارد. در این بیماری هر بخش از سیستم عصبی به جز مغز ممکن است گرفتار شود (۱۸, ۱۳). دیابت عامل اصلی نابینایی در افراد ۷۴-۲۰ ساله می‌باشد (۱۸). در بعضی مطالعات با فرض تأثیر بیماری دیابت بر ساختمان‌های عروقی ارتباط دیابت با نحوه کاهش شنوایی بیماران بررسی

---

۱- استادیار گوش و حلق و بینی، ۲- رزیدنت گوش و حلق بینی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی کرمان

شده است (۱۵, ۵). مطالعات بافت‌شناسی نیز نشانگر آسیب اعصاب و عروق در گوش داخلی بیماران دیابتی غیر وابسته به انسولین می‌باشد (۸, ۳). از طرفی عوارض سوء شنوایی در زمینه‌های ارتباطی، عاطفی، اجتماعی، گفتاری و تکلمی نیز ایجاد می‌شود (۱۲). حدود ۴۴۰ میلیون نفر از جمعیت جهان دچار کاهش شنوایی هستند (۴) و در گزارشات داده شده ارتباط بین دیابت و کاهش شنوایی مورد بحث و تناقض است (۱۰). میلر Miller و همکاران ارتباطی بین دیابت و کاهش شنوایی پیدا نکرده‌اند (۱۵).

اولین بار جورداو Jordao در سال ۱۸۵۷ ارتباط بین دیابت و کاهش شنوایی را گزارش نمود (۴) و بعداً در سال ۱۹۷۵ فریدمن (Friedman) و در سال ۱۹۷۸ آکسلسون (Axelson) در مطالعات خود رابطه بین دیابت و کاهش شنوایی را تأیید نمودند (۹, ۲). در سال ۱۹۷۸ تیلور و همکاران در بررسی ۲۰ مورد بیمار مبتلا به نوروپاتی محیطی وجود کاهش شنوایی در تمامی آنها را گزارش کردند (۲۰).

در مطالعات Orts و همکاران اختلال عمل کرد سلول‌های موئی شنوایی در بیماران دیابتی نیز ذکر شده است (۱۷). در حالی که در مطالعات ناگرس (Nageris) ارتباط آسیب سلول‌های موئی با پاتولوژنی دیابت رد شده است (۱۶). در مطالعه‌ای که در سنگاپور انجام شده است ارتباط بین بیماری‌های مزمن و کاهش شنوایی به اثبات رسیده است (۶). در بعضی مطالعات ذکر شده که دیابت می‌تواند باعث نوروپاتی زوج VIII شود (۱۹). طبق مطالعه‌ای که در آمریکا صورت گرفته بین دیابت و کاهش شنوایی رابطه ضعیفی وجود دارد (۱۶). با توجه به گزارشات ضد و نقیضی که در مورد رابطه کاهش شنوایی و دیابت وجود دارد و با توجه به اهمیت و شیوع بیماری دیابت در جامعه این مطالعه به منظور بررسی بیشتر رابطه بین دیابت و کاهش شنوایی انجام شده است.

## روش اجرا

در این مطالعه ۱۰۰ بیمار دیابتی از بیماران مراجعه کننده به مرکز دیابت شهر کرمان که موارد شناخته شده دیابت بوده‌اند و نیز ۳۰ بیمار با پای دیابتی مراجعه کننده به بخش جراحی بیمارستان‌های شفا، کرمان درمان، شهید باهنر کرمان و ۱۰۰ نفر شاهد از افراد مراجعه کننده به درمانگاه بیمارستان شفا که از اسفند ۱۳۷۸ لغایت تیرماه ۱۳۸۰ به دلیلی غیر از شکایت گوشی مراجعه کرده بودند انتخاب شدند. حجم نمونه با توجه به شیوع کاهش شنوایی در افراد دیابتی به میزان ۴۰٪ (۳) و افراد سالم به میزان ۷٪ (۴) و  $(OR) (odds ratio) = 6$  و نسبت مورد به شاهد ۱ و  $\alpha = 0.05$  و  $Power = 0.80$  معادل ۹۷ نفر و به تعداد مساوی به عنوان شاهد تعیین شد و در ضمن ۳۰ نفر مبتلا به پای دیابتیک جهت مقایسه با افراد سالم انتخاب شدند. در تحلیل اصلی یعنی مقایسه افراد دیابتی با افراد سالم وزن ۱۵٪ داده شد آزمون‌های آماری استفاده شده شامل آزمون t-student (جهت مقایسه افت شنوایی بر اساس دسی بل بین دو گروه بیمار و شاهد) و آزمون  $\chi^2$  و آزمون woolf بود و برای بررسی و تعیین اعتبار آماری حداکثر خطای  $\alpha = 0.05$  و  $\beta = 0.20$  در هنگام تجزیه و تحلیل آماری مدنظر قرار گرفت. برای افراد انتخاب شده بیمار و شاهد از نظر سن و جنس و شرایط دموگرافی یکسان سازی صورت گرفت.

جهت از بین بردن اثر پیروگوشی، بیماران زیر ۵۰ سال وارد مطالعه شدند. کلیه افراد که سابقه تروما به گوش، بیماری مزمن گوش، سابقه عمل جراحی گوش و یا سابقه اشتغال در مراکز پرسرو صدا و یا هر گونه شاهدهی دال بر عفونت و یا مشکلات مادرزادی گوش و یا کاهش شنوایی یک طرفه داشتند از مطالعه حذف شدند. بیماران ابتدا توسط متخصص داخلی مورد معاینه قرار گرفتند و از نظر ضایعات عروقی و نورولوژیک بررسی شدند.

بیماران گروه دیابتی و شاهد انتخاب شده همگی فاقد ضایعات عروقی و نورولوژیک بودند در حالیکه در گروه پای دیابتی وجود ضایعات عروقی و نورولوژیک باعث قطع پا در آنها شده بود. کلیه بیماران توسط متخصص گوش و حلق و بینی مورد معاینه کامل قرار گرفتند و در صورت وجود عوامل مخدوش کننده بالا از مطالعه حذف شدند. برای افراد مورد و شاهد درخواست (Speech Discrimination Score) SDS ، (Speech Impedance audiometry و Pure Tone Audiometry) PTA ، (Reception Threshold) SRT می‌شد که این کار توسط کارشناس شنوایی سنجی انجام شد و در موارد SDS کمتر از ۹۰٪ درخواست (Audiometry Brain stem Response) ABR می‌شد. در ضمن فرکانس‌های اندازه‌گیری شده ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۴۰۰۰، ۸۰۰۰ هرتز بودند که برای هر دو گوش اندازه‌گیری می‌شد ولی چون در دو گوش تفاوت معنی داری وجود نداشت نتایج با هم ادغام شدند و جهت سهولت انجام مقایسه، مقایسه بین فرکانس‌های بالا (۴۰۰۰ و ۸۰۰۰) و فرکانس‌های پایین (۵۰۰ و ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰) نیز صورت گرفت.

مقایسه میانگین آستانه شنوایی در فرکانس‌های بالا و پایین بر حسب طول دوره بیماری به روش ANOVA و به طریقه Post Hoc صورت گرفت. در این روش از آنالیز واریانس استفاده می‌شود. کاربرد این روش در مواردی است که در بیش از دو گروه میانگین مقایسه شود با اینکه توزیع نمونه نرمال نباشد.

## نتایج

در مجموع ۱۰۰ بیمار دیابتی و ۳۰ بیمار پای دیابتی و ۱۰۰ مورد شاهد تحت مطالعه قرار گرفتند. طبق (جدول ۱) در گروه بیماران دیابتی ۴۹ نفر مرد و ۵۱ نفر زن بودند که میانگین سنی آنها  $۳ / ۹ \pm ۳ / ۳۹$  سال بود. میانگین طول مدت بیماری

$۵ / ۵ \pm ۷ / ۸$  سال و میانگین کاهش شنوایی  $۹ / ۷ \pm ۶ / ۱۸$  دسی بل و میانگین  $۲ / ۸ \pm ۲۱$  SRT و  $۹۹\%$  = SDS بود. گروه بیماران پای دیابتی شاغل ۱۶ مرد و ۱۴ زن بود که میانگین سنی آنها  $۹ / ۷ \pm ۷ / ۴۲$  سال و میانگین طول دوره بیماری  $۳ / ۶ \pm ۸ / ۹$  سال و میانگین کاهش شنوایی  $۶ / ۸ \pm ۸ / ۱۷$  دسی بل و میانگین  $۲ / ۷ \pm ۱ / ۱۹$  = SRT و میانگین  $۹۹\%$  = SDS بود و گروه شاهد شامل ۴۶ مرد و ۵۴ نفر زن با میانگین سنی  $۲ / ۷ \pm ۴ / ۳۶$  و میانگین کاهش شنوایی  $۷ / ۳ \pm ۱۲ / ۶$  دسی بل و میانگین

$۶ / ۲ \pm ۱۴ / ۸$  = SRT و  $۱۰۰\%$  = SDS بود. همانطور که مشاهده می شود میانگین کاهش شنوایی در گروه شاهد و بیمار (دیابتی و پای دیابتی) حدود ۶ دسی بل اختلاف داشت که از نظر آماری معنی دار است ( $۰ / ۰۰۰۱ < P$ ). SDS بالای بیماران دال بر این است که دیابت بر سیستم شنوایی عصبی مرکزی و راه شنوایی در مغز اثر نامطلوب ندارد.

در (جدول ۲) میانگین آستانه شنوایی گوش بیماران دیابتی و پای دیابتی با گروه شاهد با هم مقایسه شده است که بین گروه دیابت و پای دیابتی اختلاف معنی داری وجود نداشت ( $۰ / ۰۵ > P$ ). ولی بین گروه بیماران (دیابت و پای دیابت) و شاهد اختلاف معنی داری ( $۰ / ۰۰۷ < P$ ) در تمامی فرکانس ها وجود داشت که بیشترین اختلاف در فرکانس ۸۰۰۰ هرتز معادل ۱۱ دسی بل و کمترین اختلاف در فرکانس ۵۰۰ هرتز معادل  $۳ / ۵$  دسی بل بود. در (جدول ۳) مقایسه میانگین SRT و SDS بیماران و افراد شاهد صورت گرفته است که بین افراد بیمار و شاهد تفاوت معنی داری (حدود ۶ دسی بل) وجود داشت ( $۰ / ۰۰۰ = P$ ) و SDS افراد بیمار و شاهد تفاوت  $۱\%$  داشت که معنی دار بود ( $۰ / ۰۲ = P$ ). بین گروه دیابتی و پای دیابتی اختلاف معنی داری وجود نداشت. در (جدول ۴) مقایسه میانگین آستانه شنوایی گوش در فرکانس های بالا و پایین در افراد بیمار و گروه شاهد صورت گرفته است که در فرکانس های پایین ۴ دسی بل اختلاف ( $۰ / ۰۰۰ = P$ ) و در فرکانس های بالا اختلاف ۹ دسی بل ( $۰ / ۰۰۰ = P$ ) بود. فرکانس های پایین میانگین (۵۰۰ و ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ هرتز) و فرکانس های بالا میانگین

جدول ۱: ویژگی های توصیفی سه گروه دیابتی - پای دیابتی و شاهد

P	شاهد (n=100)	پای دیابتی (n=30)	دیابتی (n=100)	گروه
				مشخصه

$\chi^2 = 0.04$	۴۶	۱۶	۴۹	مرد (نفر)
$p = 0.76$				
$p$	۵۴	۱۴	۵۱	زن (نفر)
۰/۰۰۰	$4 \pm 7 / 23$	$42 \pm 7 / 97$	$37 \pm 9 / 36$	سن (سال)
	۳۶		۳۹	
۰/۰۰۰	۰	$87 \pm 6 / 3$	$7 / 87 \pm 5 / 59$	طول دوره دیابت (سال)
		۹		
۰/۰۰۰	$12 / 6 \pm 3 / 7$	$8 \pm 8 / 6$	$18 / 6 \pm 9 / 4$	کاهش شنوایی (DB)
		۱۷		
۰/۰۰۰	$14 / 8 \pm 2 / 6$	$19 \pm 7 / 05$	$22 \pm 8 / 2$	(DB) SRT
۰/۰۰۰	$100 \pm 0$	$99 \pm 1$	$99 \pm 1$	(%) SDS

□ نتایج بررسی میانگین ( $\pm SD$ ) می باشد.

□ نتایج مقایسه بین گروه بیمار (دیابتی و پای دیابتی) با گروه شاهد می باشد.

جدول ۲: مقایسه میانگین آستانه شنوایی گوش (بر اساس دسی بل) در افراد دیابتی - پای دیابتی و شاهد

P (n=100)	شاهد (n=30)	پای دیابتی (n=100)	دیابتی	گروه آستانه شنوایی
۰/۰۱۱	$3 \pm 3 / 8$ ۱۰	$13 / 1 \pm 7 / 1$	$14 \pm 0 / 6$	فرکانس ۲۵۰ هرتز
۰/۰۱۲	$1 \pm 3 / 8$ ۱۰	$13 / 3 \pm 4 / 9$	$13 / 6 \pm 5 / 7$	فرکانس ۵۰۰ هرتز
۰/۰۰۱	$9 / 7 \pm 4$	$15 / 9 \pm 8 / 3$	$13 / 9 \pm 6 / 8$	فرکانس ۱۰۰۰ هرتز

۰ / ۰۰۳	$۶ \pm ۴ / ۹$ ۱۰	$۹ \pm ۱۰ / ۳$ ۱۴	$۱۶ / ۱ \pm ۹ / ۹$	فرکانس ۲۰۰۰ هرتز
۰ / ۰۱۱	$۱۳ / ۵ \pm ۶$	$۲۰ / ۵ \pm ۱۴$	$۵ \pm ۱۳ / ۱$ ۲۰	فرکانس ۴۰۰۰ هرتز
۰ / ۰۱۱	$۲۲ / ۴ \pm ۶ / ۶$	$۳۲ \pm ۱۸ / ۷$	$۳ \pm ۱۹ / ۱$ ۳۳	فرکانس ۸۰۰۰ هرتز

□ نتایج بررسی (  $\pm SD$  میانگین) می باشد.

□ P مقایسه بین گروه بیمار (افراد دیابتی و پای دیابتی) با گروه شاهد

می باشد.

□ مقادیر P بین افراد بیمار دیابتی و پای دیابتی معنی دار نبود.

جدول ۳: مقایسه میانگین SRT و SDS گوش در سه گروه دیابتی - پای دیابتی و شاهد

P	شاهد (n=100)	پای دیابتی (n=30)	دیابتی (n=100)	گروه شاخص
۰ / ۰۰۰	$۱۴ / ۸ \pm ۲ / ۹$	$۱۸ / ۹ \pm ۷ / ۴$	$۲۰ / ۹ \pm ۳ / ۸$	SRT (د سی بل)
۰ / ۰۲	$۱۰۰ \pm ۰$	$۹۹ \pm ۱$	$۹۹ \pm ۱$	SDS (%)

□ نتایج بررسی (  $\pm SD$  میانگین) می باشد.

□ P مقایسه بین گروه بیمار (افراد دیابتی و پای دیابتی) با گروه شاهد

می باشد.

□ مقادیر P بین افراد بیمار دیابتی و پای دیابتی معنی دار نبود.

جدول ۴: مقایسه میانگین آستانه شنوایی گوش در فرکانسهای پایین و فرکانسهای بالا در سه

گروه دیابتی،

پای دیابتی و شاهد

P	شاهد (n=100)	پای دیابتی (n=30)	دیابتی (n=100)	گروه
				آستانه شنوایی
۰ / ۰۰۰	۱۰ / ۱ ± ۲ / ۶	۱۴ / ۳ ± ۵ / ۸	۱۴ / ۳ ± ۵ / ۷	فرکانس پایین
۰ / ۰۰۰	۱۷ / ۹ ± ۵ / ۶	۲۶ / ۲ ± ۱۰ / ۱	۲۶ / ۹ ± ۱۲ / ۱	فرکانس بالا

□ نتایج بررسی (SD ± میانگین) می باشد.

□ P مقایسه بین گروه بیمار (افراد دیابتی و پای دیابتی) با گروه شاهد

می باشد.

□ مقادیر P بین افراد بیمار دیابتی و پای دیابتی معنی دار نبود.

□ فرکانس پایین شامل فرکانسهای ۵۰۰ - ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰

هرتز و فرکانس بالا شامل فرکانسهای ۴۰۰۰ و ۸۰۰۰ هرتز می باشد.

جدول ۵: مقایسه میانگین آستانه شنوایی گوش در فرکانسهای پایین و فرکانسهای بالا در دو گروه بیمار

(دیابتی - پای دیابتی) و شاهد به تفکیک طول دوره بیماری در گروه بیمار

P	شاهد (n = ۱۰۰)	>۱۰ سال	۶-۱۰ سال	۵ ≤ سال	طول دوره
			سال (n = ۵۷)	(n = ۴۴)	بیماری آستانه شنوایی
/ ۰۰۰	۳ ± ۲ / ۶	۳ ± ۳ / ۸	/ ۵ ± ۶	۴ ± ۶ / ۴	فرکانس پایین
۰	۱۰ /	۱۴ /	۱۳	۱۰ /	

فرکانس بالا	$\pm 12 / 6$	$\pm 11 / 1$	$\pm 10 / 6$	$\pm 2 / 8$	/ 000
	23 / 7	23 / 9	27 / 9	18	0

□ نتایج بررسی (  $\pm SD$  میانگین) می باشد

□ P مقایسه بین گروه دیابتی و پای دیابتی با گروه شاهد می باشد.

(تفاوت گروه شاهد با هر یک از زیر گروههای معنی دار).

( $4000$  و  $8000$  هرتز) بیشترین اختلاف در فرکانس های بالا بود.

مقایسه میانگین آستانه شنوایی در فرکانس های پایین و بالا در بیماران و گروه شاهد به تفکیک جنس صورت گرفته است که بین زن و مرد اختلاف معنی داری وجود ندارد ( $P > 0.05$ ). بیماران و افراد شاهد به دو گروه سنی کمتر از 30 سال و بیشتر از 30 سال تقسیم شده اند که بین دو گروه سنی اختلاف معنی داری نبود ( $P > 0.05$ ). ولی بین گروه بیمار و شاهد همچنان P معنی دار بود ( $P = 0.000$ ) (جدول 5). مقایسه میانگین آستانه شنوایی گوش در فرکانس های پایین و بالا در افراد بیمار و شاهد به تفکیک طول دوره بیماری (Duration) دیابت صورت گرفته است که به سه گروه  $0 \leq 5$  سال، 6-10 سال و بیشتر از 10 سال تقسیم شده اند. همانطور که مشاهده می شود اختلاف معنی دار است. به طوری که با افزایش طول دوره بیماری دیابت میزان کاهش شنوایی بیماران بیشتر می شود ( $P \geq 0.000$ ).

### بحث و نتیجه گیری

ارتباط بین بیماری دیابت و کاهش شنوایی برای اولین بار توسط جورداو (Jordao) (1) در سال 1857 ذکر شد و از آن پس مطالعات متعددی در رابطه با مکانیسم های این رابطه انجام شده است. اولین یافته های تحقیق ما حاکی از کاهش آستانه شنوایی در بیماران دیابتی و پای دیابتی در مقایسه با افراد سالم در فرکانس های پایین و بالا می باشد ولی این کاهش شنوایی در فرکانس های بالا بیشتر است. در این مطالعه طول مدت بیماری دیابت نیز در بیماران دیابتی و پای دیابتی با گروه شاهد اختلاف نشان می داد. تایلور (Taylor) و همکاران در بررسی 20 بیمار مبتلا به نوروپاتی محیطی کاهش قدرت شنوایی را مشاهده کردند (20). آکسلسون (Axelsson) (2) و فریدمن (Friedman) (9) نیز این نتیجه را تأیید نموده اند برعکس در مطالعه گیبین (Gibbin) و همکاران در بررسی 50 بیمار دیابتی و مقایسه آنها با گروه کنترل مشخص گردیده است که شنوایی بیماران دیابتی با افراد سالم تفاوتی نداشته است (10). در مطالعه دالتون و همکاران در سال 1998 مشخص گردیده که دیابت غیر وابسته به انسولین (NIDDM) فقط باعث تأثیر بر پیرگوشی می شود (6). جهت از بین بردن تأثیر پیرگوشی در این مطالعه افراد زیر 50 سال انتخاب شدند و مشخص شد که دیابت باعث تأثیر بر شنوایی و در نتیجه افت آن می شود ولی با افزایش طول دوره دیابت این افت بیشتر می شود. با توجه به گزارشات متعدد در تأیید وجود ارتباط بین دیابت و



کاهش شنوایی مطالعاتی نیز در جهت کنتراورسی (Contraversial) بودن این ارتباط وجود دارد (۱۰). برای توجیه رابطه دیابت و کاهش شنوایی برخی محققین منشأ آنژیوپایتک و برخی دیگر منشأ نورولوژیک را مطرح کرده‌اند. در مطالعه دی - لی - ما (DI-Lea-Ma) در بررسی عملکرد راه شنوایی از حلزون تا قشر شنوایی در بیماران دیابتی نوع اول پاسخ‌های برانگیخته (evoked response audiometry) از ۴۸ بیمار دیابتی نوع اول که هیچگونه اختلال شنوایی را متذکر نبودند ۱۲ نفر دچار نوروپاتی بودند (۷).

در مطالعه اورتس (orts) و همکاران علت ایجاد اختلال شنوایی در بیماران دیابتی اختلال عملکرد سلول‌های موئی خارجی ذکر شده است (۱۷) و این در حالی است که در مطالعه ناگرس (Nageris) و همکاران دخالت آسیب سلول‌های موئی در پاتوژنز اختلالات شنوایی بیماران دیابتی رد شده است (۱۶). در مجموع به نظر می‌رسد که در بیماران دیابتی و غیر وابسته به انسولین آسیب‌های عروقی یا عصبی می‌تواند باعث کاهش آستانه شنوایی شود که یافته‌های تحقیق حاضر نیز این مطلب را تأیید می‌نماید. به عبارت دیگر با توجه به SDS تقریباً طبیعی و بالای بیماران مورد مطالعه (۹۹٪)، باید ضایعات گوش ناشی از دیابت و روش گرفتاری سیستم شنوایی در محلی غیر از قسمت سانتال و راه‌های شنوایی مرکزی باشد. احتمال می‌رود که به موازات ایجاد دیابت و پیشرفت بیماری تغییرات میکروآنژیوپاتیک در استریاواسکولاریس و نیز افزایش ضخامت ممبران بازیلر باعث اثرات سوء دیابت بر گوش داخلی می‌شوند.

نتایج حاصل از این مطالعه بطور خلاصه عبارتند از:

۱. دیابت باعث کاهش شنوایی در فرکانس‌های بالا و پایین می‌شود.
۲. میزان کاهش شنوایی در فرکانس‌های بالا بیشتر است.
۳. میزان کاهش شنوایی نسبت مستقیم با افزایش طول مدت بیماری دیابت دارد.
۴. دیابت باعث افزایش آستانه SRT (Speech Reception Threshold) می‌شود.
۵. SDS (Speech Discrimination Score) بالا و نرمال در مبتلایان به دیابت نوع ۲ دال بر سالم بودن راه‌های شنوایی مرکزی است.
۶. میزان کاهش شنوایی حاصل از دیابت وابسته به جنس نمی‌باشد.

### **Summary**

#### **Hearing Loss in Diabetic Patients Referring to Kerman Diabete Center and its Association with Diabetic Foot Mozaffari-nia K, MD 1 . and Darigani M, MD 2 .**

1. Assistant Professor of ENT, 2. Resident of ENT, Kerman University of Medical Sciences and Health Services, Kerman, Iran

*In this study the effect of NIDDM on hearing of patients is investigated. 130 diabetic patients and 100 healthy persons as control group were selected. Diabetic patients divided into two groups: the NIDDM patients and diabetic foot patients. Both groups were examined and tested by audiologist. Audiometric tests included: PTA, Impedance audiometry, SRT and SDS. PTA was measured in 250, 500, 1000 2000 4000 and 8000 Hz. Hearing thresholds were classified to low frequencies (250, 500, 1000 2000) & high frequencies (4000 and 8000). Then hearing thresholds in two groups were compared with each other using t-test. P values less than 0.05 were considered significant. In low frequencies 3.5 db and in high frequencies 11.5 db discrepancy in thresholds were detected that is significant statistically. The mean of  $\pm 9.4$  in diabetic group and  $12.6 \pm 3.7$  threshold at all frequencies was 18.6 control group, which indicates relationship between hearing loss and diabetes. There was no difference in hearing loss between diabetic patients and diabetic foot patients and hearing loss was higher in high frequencies. As duration of the disease increases, hearing loss increases accordingly. Quantitative mean of SDS was 99% that showed central auditory system is intact. There was no significant change in hearing of right and left ear. In different age groups there was also not any significant change in hearing*

**Key words:** *Hearing loss, Diabetes mellitus (type II), Diabetic foot, Kerman Journal of Kerman University of Medical Sciences, 2002 9(3): 146-152*

### **References**

1. Acuna Garcia M, Herrero Laso JL, Duran Diez C *et al.* Diabetic complications and hypoacusia. *An otorrinolaryngol Ibero Am* 1997; 24(5): 465-476.
2. Axelsson A and Fagerberg SE. Auditory Function in diabetics. *Acta otolaryngol* 1968; 66(1): 49-64.
3. Axelsson A, Sigroth K and Vertes D. Hearing in diabetics. *Acta Otolaryngol Suppl* 1978; 356: 1-23
4. Booth JB: Sudden sensoryneural hearing loss. In: Adams D (ed.), *A Cinnamon Michach, Scott Browns otolaryngology*. Volume 3, 1997pp 33-35.
5. Costa OA. Inner ear in diabetes mellitus. *Arch Otolaryngol* 1971; 74: 373-381.
6. Dalton DS, Cruickshanks KJ, Klein R, Klein BE and Wiley TL. Association of NIDDM and hearing loss. *Diabetes Care* 1998; 21(9): 1540-1544
7. DiLeo Ma, DiNardo W, Cercone S *et al.* Cochlear dysfunction in IDDM patients with subclinical peripheral neuropathy. *Diabetes care* 1997; 20(5): 824-828.
8. Donald MW, Bird CE, Lawson JS *et al.* Delayed auditory brainstem responses in diabetes mellitus. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1981; 44(7): 641-644.
9. Friedman SA, Schulman RH and Weiss S. Hearing and diabetic neuropathy. *Arch Intern Med* 1975; 135(4): 573-576.
10. Gibbin KP and Davis CG. A hearing survey in diabetes mellitus. *Clin Otolaryngol* 1981; 6(5): 345-350.

11. Harris MI: Diabetes in America. 2 nd ed., Washington DC, U. S. Govt, printing office, 1995; pp1-13
12. Jorgensen MB. The inner ear in diabetes mellitus. *Arch Otolaryngol* 1961; 74: 373-387.
13. Katz J. Hand book of clinical audiology. 4 th ed., Baltimore, Williams & Wilkins, 1994
14. Ma F, Gomes-Marine O, Lee DJ and Balkany T. Diabetes and hearing impairment in Mexican American adults. *J Laryngol Otol* 1998 112(9): 835-839.
15. Miller JJ, Beck L, Davis A, Jones DE and Thomas AB. Hearing loss in patients with diabetic retionopathy. *Am J Otolaryngol* 1983 ; 4(5): 342-346.
16. Nageris B, Hadar T, Feinmesser M and Elidan J. Cochlear histopathologic analysis in diabetic rats. *Am J Otol* 1998; 10(1) : 63-65
17. Orts M and Mortant A. The study of otoacoustic emissions in diabetes mellitus. *Acta Otorinolaryngol ESP* 1998 49(1): 25-28.
18. Sherwin R.S: Diabetes Millitus. In Claude BJ (eds) , Cecil text book of medicine. 20 th ed., Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1996; pp12745.
19. Tay HL, Ray N, Ohri R and Frootko NJ. Diabetes mellitus and hearing loss. *Clin Otolaryngol* 1995 20(2) ): 130-4.
20. Taylor IG and Irwin J. Some audiological aspects of diabetes mellitus. *J Laryngol Otol* 1978 92(12) 991-13 .