

مقایسه آستانه چشایی به چهار مزه اصلی میان افراد سالم و دیابتیک

دکتر نادر نوابی*، دکتر مریم فرزاد**، دکتر آرزو علایی***

چکیده

سابقه و هدف: دیابت ملیتوس یکی از بیماری‌های متابولیک پرعارضه است. تغییر در حس چشایی همواره به عنوان یکی از عوارض حسی در دیابت گزارش شده است. اکثر مطالعات انجام شده به بررسی تغییر درک در مزه شیرین در مبتلایان پرداخته‌اند اما انتظار می‌رود به دلیل نوروپاتی ایجاد شده در دیابت تغییر در درک هر چهار مزه اصلی رخ دهد. مطالعه حاضر با هدف مقایسه آستانه چشایی مبتلایان به دیابت و افراد سالم نسبت به چهار مزه اصلی انجام گرفت.

مواد و روشها: در این مطالعه که به صورت مورد-شاهدی یکسوکور انجام شد، حساسیت چشایی ۹۶ بیمار مبتلا به دیابت مراجعه کننده به بیمارستان شهید باهنر کرمان با ۹۹ فرد سالم نسبت به چهار مزه اصلی مورد مقایسه قرار گرفت. به منظور تعیین آستانه چشایی افراد مورد مطالعه از روش ارزیابی در کل فضای حفره دهان با ساخت محلول‌های چهارگانه در پنج غلظت متفاوت استفاده گردید. از آزمون‌های من وینتی و اسپیرمن جهت آنالیز داده‌های جمع‌آوری شده استفاده شد.

یافته‌ها: بیشترین فراوانی مربوط به آستانه چشایی افراد مورد مطالعه در دو گروه مبتلا به دیابت و سالم برای تمام مزه‌ها غلظت دوم بدست آمد (سوکروز ۰/۰۳۲ مولار، کلرید سدیم ۰/۰۳۲ مولار، اسید سیتریک ۰/۰۰۱ مولار و کینین هیدروکلراید ۰/۰۰۰۰۱ مولار). همچنین، اختلاف معنی‌داری بین دو گروه در درک مزه شیرین وجود داشت ($P=0/002$) و در مبتلایان به دیابت، میان قدرت درک مزه تلخ با جنسیت و سن نیز ارتباط معنی‌دار مشاهده گردید (برای جنس: $P=0/019$ و برای سن: $P=0/047$).

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان داد درک دیرتر مزه شیرین در مبتلایان به دیابت نسبت به افراد سالم ممکن است به تمایل به مصرف بیشتر قند در آنان منجر گردد و مصرف بیشتر مواد قندی باعث کاهش پروگنوز بیماری خواهد گردید.

کلید واژگان: حس چشایی، آستانه چشایی، دیابت قندی

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۶/۱۰/۲۲ تاریخ اصلاح نهایی: ۱۳۸۷/۴/۲۵ تاریخ تأیید مقاله: ۱۳۸۷/۷/۱۴

مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دوره ۲۶، شماره ۴، زمستان ۱۳۸۷، ۴۲۵-۴۲۰

مقدمه

برای فرد بسیار ناتوان کننده باشد (۵۰، ۵۰ درصد بیماران دیابتی معمولاً به نوروپاتی مبتلا می‌شوند. نوروپاتی‌های محیطی دیابت می‌توانند بر هر سه دسته اعصاب حسی، حرکتی و اتونوم تاثیر بگذارند (۶). درگیری سیستم اعصاب حسی در دیابت با بروز علائمی از قبیل درد، پارسستی و فقدان حس در اندام‌های مختلف بدن بروز می‌کند (۷) و تغییر حس چشایی که یکی از حیاتی‌ترین حس‌های بدن به شمار می‌رود در مبتلایان به دیابت نیز به عنوان بخشی از این عارضه همواره مطرح شده است (۸-۱۱).

دیابت ملیتوس بیماری متابولیکی است که در آن متابولیسم کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها و لیپیدها مختل می‌شود. هیپرگلیسمی پایدار تقریباً بر تمامی ارگان‌های بدن تاثیر می‌گذارد. بروز این عوارض باعث افزایش ناتوانی و مرگ و میر در بیماران مبتلا به دیابت خواهد گردید (۱، ۲). بیش از ۲۰۰ میلیون نفر در سطح دنیا به دیابت ملیتوس مبتلا هستند و برآورد می‌شود که این میزان طی ۱۰ سال آینده ۲ یا ۳ برابر شود (۳، ۴).

نوروپاتی دیابتی از عوارض شایع دیابت بوده، می‌تواند

* نویسنده مسئول: استادیار گروه بیماری‌های دهان و تشخیص، دانشکده دندانپزشکی و مرکز تحقیقات علوم اعصاب، دانشگاه علوم پزشکی کرمان.

E-mail: n_navabi@kmu.ac.ir

** دندانپزشک.

*** دستیار گروه بیماری‌های دهان و تشخیص، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان.

تفاوت فرهنگ و رژیم غذایی گروه‌های مورد مطالعه، بر نتایج تحقیقات مربوط به تغییرات چشایی در افراد مبتلا به دیابت تاثیر می‌گذارند (۱۷،۱۶) و با توجه به وجود تفاوت‌های موجود در رژیم غذایی ناشی از ویژگی‌های خاص فرهنگی و نژادی جامعه ایرانی و با در نظر گرفتن این امر که تاکنون هیچ گونه بررسی در این زمینه برای بیماران دیابتی در کشورمان انجام نگردیده بود، مطالعه حاضر با هدف مقایسه آستانه چشایی افراد دیابتیک و سالم نسبت به چهار مزه اصلی انجام گرفت (۱۸،۱۳).

مواد و روشها

این مطالعه به صورت مورد-شاهدی و یک سوکور انجام گرفت. جمعیت مورد مطالعه شامل بیماران مبتلا به بیماری دیابت نوع دو مراجعه کننده به بخش دیابت بیمارستان شهید باهنر دانشگاه علوم پزشکی کرمان بودند. افراد گروه شاهد از میان کارکنان همان بیمارستان به نحوی انتخاب شدند که اعضای دو گروه در نهایت از نظر محدوده سنی (۲۰ سال به بالا) و جنسیت شرایط مشابهی داشته باشند. همچنین کلیه افراد مورد مطالعه در دو گروه، فاقد بیماری سیستمیک (به غیر از افراد گروه مورد که دیابت داشتند) بوده، هیچ دارویی از قبیل داروهای ضد فشار خون و ... را به صورت مداوم استفاده نمی‌کردند (به غیر از داروهای کنترل کننده قند خون برای گروه مورد). اهداف انجام تحقیق برای کلیه افراد شرکت کننده در پژوهش شرح داده شد و افراد داوطلبانه در تحقیق شرکت کردند. نمونه‌گیری به صورت غیراحتمالی ساده انجام شد. جامعه مورد بررسی به دو گروه تقسیم شدند. گروه اول مبتلایان به دیابت ملیتوس نوع دو بودند که در دو نوبت، قند ناشتای آنها از ۱۲۶ میلی‌گرم در دسی لیتر بالاتر بود. گروه دوم به عنوان شاهد در نظر گرفته شدند که شامل افراد سالم بودند که سابقه عدم ابتلا به دیابت در طول یک سال گذشته را ذکر می‌کردند. حجم نمونه برای هر گروه ۹۶ نفر به دست آمد. در ابتدای مطالعه فرمی شامل اطلاعات دموگرافیک، میزان قند خون، مدت زمانی که از تشخیص دیابت می‌گذرد و نوع داروی کنترل کننده قند خون برای کلیه افراد تکمیل گردید. با توجه به اینکه در منابع ذکر شده بود که مصرف سیگار تنها

حس چشایی یک حس شیمیایی است. این حس مزه آنچه را که خورده یا آشامیده می‌شود برای فرد مشخص می‌کند. جوانه‌های چشایی نقش اصلی را در احساس چشایی بر عهده دارند. به طور کلی توانایی گیرنده‌های فوق را در چهار گروه کلی به نام حس‌های اصلی چشایی دسته‌بندی می‌کنند که عبارتند از: ترشی، شیرینی، شور و تلخی. ملاک بررسی حس چشایی در تحقیقات، آستانه چشایی است. آستانه چشایی، کمترین غلظتی از یک ماده است که در آن غلظت فرد قادر به تشخیص طعم مورد نظر باشد (۱۲). به عبارت دیگر با افزایش آستانه چشایی نسبت به یک مزه، قدرت تشخیص آن مزه در فرد کاهش می‌یابد. تغییر حس چشایی در دیابت ملیتوس برای هر چهار مزه اصلی به عنوان بخشی از نوروپاتی این بیماری و به طور اختصاصی در رابطه با مزه شیرین می‌باشد (۸).

Lawson و همکاران (۱۹۷۹) ۶۹ بیمار را مورد بررسی قرار دادند و چنین نتیجه‌گیری نمودند که درک مزه شیرین در مبتلایان به دیابت نوع دو و بستگان درجه یک آنها دچار اختلال می‌گردد، درحالی که چنین تغییری در مبتلایان به دیابت نوع یک بروز نمی‌نماید (۱۰).

Abbassi (۱۹۸۱) با بررسی ۱۲۳ بیمار مبتلا به دیابت و ۴۲ بیمار سالم نشان داد که ابتلا به دیابت ملیتوس در درازمدت بر درک مزه‌ها به خصوص مزه شیرین تاثیرگذار است و کاهش حساسیت چشایی پایدار در مبتلایان به دیابت به طور قطعی بروز می‌نماید (۱۳).

Hardy و همکاران (۱۹۸۱) آستانه چشایی افراد دیابتی و غیردیابتی را نسبت به چهار مزه اصلی مورد بررسی و مقایسه قرار دادند. گروه دیابتی نسبت به گروه کنترل، آستانه چشایی بالاتری برای مزه شیرین داشتند. آستانه چشایی مربوط به شور و تلخی نیز در افراد دیابتی در مقایسه با غیردیابتی‌ها افزایش نشان داد (۱۴).

Tepper و همکاران (۱۹۹۶) رابطه بین عملکرد حس چشایی شیرینی و رژیم غذایی را مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که در افراد دیابتی، میزان لذت از یک نوشیدنی شیرین بیشتر از آنکه مربوط به تغییر در درک چشایی باشد به مقدار شیرینی رژیم غذایی دریافتی مربوط است (۱۵). از آنجا که متغیرهای بسیاری از جمله اختلاف سن افراد و

جدول ۱- غلظتهای چهار محلول کلرید سدیم، سوکروز، اسید سیتریک و کینین هیدروکلراید بر حسب مولار

نام محلول	غلظت ۱	غلظت ۲	غلظت ۳	غلظت ۴	غلظت ۵
کلرید سدیم	۰/۰۱	۰/۰۳۲	۰/۱	۰/۳۲	۱
سوکروز	۰/۰۱	۰/۰۳۲	۰/۱	۰/۳۲	۱
اسید سیتریک	۰/۰۰۰۳۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳۲	۰/۰۱	۰/۰۳۲
کینین هیدروکلراید	۰/۰۰۰۰۳۲	۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۳۲	۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۳۲

و تعیین آستانه نسبت به آن مزه ادامه پیدا می‌کرد. در فواصل بین استفاده از محلول‌های مربوط به یک مزه، ۵ سی سی آب مقطر به فرد داده می‌شد تا به مدت ۳۰ ثانیه دهانشویه کند تا اثر محلول قبلی حذف گردد.

برای جمع آوری اطلاعات از روش تکمیل پرسشنامه کتبی و مصاحبه استفاده شد. جهت آنالیز آماری از نرم‌افزار آماری SPSS13 و آزمون‌های Mann-whitney و ضریب همبستگی Spearman استفاده شد. بیشترین فراوانی مشاهده شده از هر غلظت مربوط به یک مزه به عنوان آستانه چشایی نسبت به آن مزه در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در مطالعه حاضر گروه کنترل شامل ۹۹ فرد سالم بود که ۳۸/۴ درصد (۳۸ نفر) از این افراد را مردان و ۶۱/۶ درصد (۶۱ نفر) را زنان تشکیل می‌دادند. گروه مورد شامل ۹۶ فرد دیابتی نوع دو بود که از این تعداد ۲۶/۸ درصد (۲۶ نفر) مرد و ۷۳/۲ درصد (۷۱ نفر) زن بودند. میانگین سنی در افراد گروه شاهد $51 \pm 14/7$ سال و در گروه مورد $55 \pm 12/7$ سال بود. میانگین مدت ابتلای افراد مورد مطالعه در گروه دیابتی نیز $8 \pm 6/3$ سال به دست آمد.

بیشترین فراوانی مربوط به آستانه چشایی افراد دیابتی نسبت به مزه شیرینی مربوط به غلظت دوم محلول سوکروز (۰/۳۲ مولار) بود که میزان آن به ترتیب ۶۰/۸ درصد در افراد دیابتی و ۶۰/۶ درصد در افراد سالم بود (جدول ۲).
۶۹/۱ درصد از افراد دیابتی و ۸۹/۹ درصد از افراد گروه شاهد (بیشترین فراوانی) در غلظت دوم محلول کلرید سدیم (۰/۳۲ مولار) حس شوری را تشخیص دادند (جدول ۲).
اکثریت افراد مورد مطالعه (۶۰/۸ درصد افراد دیابتی و ۶۴/۶ درصد افراد سالم) در غلظت دوم اسید سیتریک (۰/۰۰۱

بر درک مزه تلخ در افراد تاثیر می‌گذارد (۱۶) و برای جلب همکاری بیشتر بیماران در این تحقیق در مورد مصرف سیگار پرسشی مطرح نشد. آستانه چشایی هر یک از افراد شرکت کننده در مطالعه نسبت به هر یک از چهار مزه اصلی در یک نوبت تعیین گردید. ساعت انجام آزمایش برای تمام افراد شرکت کننده بین ۹-۱۰ صبح بود و کلیه افراد شرکت کننده از یک ساعت قبل از آزمون هیچ گونه ماده غذایی را مصرف ننموده بودند. در این مطالعه از روش Whole mouth taste استفاده شد (۱۲). با استفاده از چهار ماده اولیه کلرید سدیم، سوکروز، اسید سیتریک و کینین هیدروکلراید، محلول‌هایی با غلظت‌های مختلف به شرح ذیل تهیه شدند (غلظت‌ها بر حسب مولار می‌باشند) (جدول ۱).

به عبارت دیگر محلول‌ها در ۲۰ شیشه جداگانه ساخته شدند (هر یک از چهار مزه با ۵ غلظت) که هر شیشه در ابتدا محتوی ۵۰۰ سی سی از غلظت خاص محلول مربوطه بود (۱۲). ماده اولیه چهار محلول مورد استفاده با مارک Merck ساخت کارخانه Darmstadt آلمان تهیه شدند. ساخت محلول‌ها در آزمایشگاه شیمی دارویی مرکز تحقیقات دانشگاه علوم پزشکی کرمان توسط داروساز انجام شد. محلول‌ها در طول مطالعه در دمای اتاق نگهداری شده، هر ۶ ماه یک بار تعویض می‌شدند (۱۲). در ابتدا ۳ سی سی از رقیق‌ترین محلول مورد نظر (محلول شماره ۱ مربوط به یکی از چهار مزه)، به فرد داده شد تا آن را به مدت ۳۰ ثانیه در دهان نگه داشته، بیرون بریزد. اگر فرد مزه مورد نظر را به درستی بیان می‌کرد، آستانه چشایی او نسبت به این مزه غلظت اول محسوب می‌شد اما در صورتی که فرد نمی‌توانست مزه خاصی را تشخیص داده یا مزه را نادرست تشخیص می‌داد، محلول شماره ۲ که غلظت بیشتری داشت به فرد داده می‌شد و این کار تا زمان تشخیص صحیح مزه

دیابتی‌ها تنها در مزه تلخ، اختلاف معنی‌دار مشاهده شد به نحوی که زنان در مقایسه با مردان حساسیت بیشتری نسبت به مزه تلخ نشان دادند ($p=0/019$). این رابطه در گروه کنترل، تنها در مزه ترش مشاهده شد، به نحوی که آستانه چشایی زنان برای این مزه نسبت به مردان پایین‌تر بود ($p=0/027$).

بحث

این مطالعه به منظور مقایسه آستانه چشایی نسبت به چهار مزه اصلی میان مبتلایان به دیابت و افراد سالم انجام گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که میان مبتلایان به دیابت و افراد سالم، از میان چهار مزه اصلی تنها در درک مزه شیرین تفاوت معنی‌دار وجود دارد. به عبارت دیگر افراد مبتلا به دیابت، از میان تمام مزه‌ها مزه شیرین را دیرتر از افراد سالم درک می‌کنند. این نتیجه مشابه نتایج حاصل از مطالعه Lawson (۱۹۷۹) و Abbasi (۱۹۸۱) است (۱۰، ۱۳) اما با نتیجه مطالعه Hardy (۱۹۸۱) مغایرت دارد زیرا وی نتیجه‌گیری نمود که مبتلایان به دیابت علاوه بر مزه شیرین، مزه شور و تلخ را نیز در غلظت‌های بالاتر درک می‌نمایند (۱۴).

مولار) به مزه ترشی پی بردند (جدول ۲). مطابق جدول ۲ بیشترین فراوانی مربوط به آستانه چشایی افراد دیابتی و افراد سالم نسبت به مزه تلخی مربوط به غلظت دوم محلول کینین هیدروکلراید (۰/۰۳۲ مولار) بود (به ترتیب ۶۸ و ۹۰/۹ درصد).

همانگونه که مشاهده می‌شود از نظر کلی در تمامی مزه‌ها در غلظت دوم درک مزه مربوطه بهتر بوده است (هم در افراد دیابتی و هم در گروه کنترل). از لحاظ مقایسه آستانه چشایی بین دو گروه دیابتی و کنترل تنها در مزه شیرین، اختلاف معنی‌دار آماری وجود داشت ($P=0/002$) (جدول ۳).

در گروه دیابتی‌ها بین آستانه تشخیص مزه تلخ و گروه سنی ارتباط مثبت مشاهده شد، یعنی با افزایش سن، این مزه در سطح بالاتری تشخیص داده می‌شد ($r=0/202$ و $P=0/047$)، اما در میان افراد سالم این ارتباط منفی بود. به عبارت دیگر با افزایش سن در این گروه، مزه در سطح پایین‌تری تشخیص داده می‌شد ($P=0/024$ و $r=-0/227$).

از لحاظ ارتباط آستانه چشایی با مدت زمانی که از تشخیص دیابت می‌گذرد، آزمون غیرپارامتریک اسپیرمن، ارتباط معنی‌داری را نشان نداد ($P>0/05$). از لحاظ ارتباط آستانه چشایی با جنسیت، در گروه

جدول ۲- درصد فراوانی (میزان فراوانی) مربوط به آستانه چشایی افراد مورد پژوهش نسبت به غلظت‌های تهیه شده از چهار محلول سوکروز، کلرید سدیم، اسید سیتریک و کینین هیدروکلراید در دو گروه شاهد و مورد

محلول	گروه	غلظت محلول				
		۱	۲	۳	۴	۵
سوکروز	شاهد	(۲۲)۲۲/۲	(۶۰)۶۰/۶	(۱۲)۱۲/۱	(۵)۵/۱	
	مورد	(۷)۷/۲	(۵۹)۶۰/۸	(۲۰)۲۸/۰	(۳)۳/۱	
کلرید سدیم	شاهد	(۵)۵/۱	(۸۹)۸۹/۹	(۴)۴	(۱)۱	
	مورد	(۱۱)۱۱/۳	(۶۷)۶۹/۱	(۱۳)۱۳/۴	(۴)۴/۱	
اسید سیتریک	شاهد	(۶)۶/۱	(۶۴)۶۴/۶	(۱۸)۱۸/۲	(۸)۸/۱	۱
	مورد	(۷)۷/۲	(۵۹)۶۰/۸	(۱۵)۱۵/۵	(۸)۸/۲	۵/۲
کینین هیدروکلراید	شاهد	(۸)۸/۱	(۹۰)۹۰/۹		(۱)۱	
	مورد	(۱۷)۱۷/۵	(۶۶)۶۸	(۱۳)۱۳/۴	(۱)۱	

قدرت حس چشایی به خصوص در رابطه با مزه شیرین به درک دیرتر آن مزه، پرخوری و در نتیجه افزایش وزن منجر می‌گردد. افراد مبتلا در نتیجه این اختلال حسی، توانایی حفظ یک رژیم غذایی مناسب را از دست می‌دهند. نتیجه موارد فوق تنظیم ضعیف قند خون و در نهایت کاهش پروگنوز بیماری خواهد بود (۲۲).

از محدودیت‌های تحقیق حاضر می‌توان به تفاوت زیاد میان ارقام مربوط به عدد قند خون افراد دیابتی و تفاوت در میزان مصرف مواد قندی توسط آنان اشاره کرد. بنابراین پیشنهاد می‌گردد در تحقیقات آینده مبتلایان به دیابت به نحوی انتخاب شوند که سطح قند خون آنان در محدوده مشخصی بوده، میزان مصرف روزانه مواد قندی در آنان نیز به نحوی مشخص گردد.

نتیجه گیری

انتظار می‌رود از پدیده درک دیرتر مزه شیرین توسط افراد مبتلا به دیابت که ماحصل نتایج تحقیق حاضر بود در آگاهی بخشیدن به بیماران، بهبود وضعیت تغذیه و بالا بردن پیش‌آگهی بیماران استفاده گردد. همچنین از سایر استدلال‌های مطرح پیرامون این نتیجه، می‌توان این نکته را ذکر نمود که افزایش آستانه چشایی نسبت به مزه شیرین و در نتیجه درک دیرتر آن در میان یک سری از افراد می‌تواند جنبه ژنتیکی داشته باشد و خود زمینه استعداد بیشتر ایشان برای ابتلا به دیابت در آینده گردد (۲۲). اطلاع‌رسانی به متخصصین غدد و پزشکان در رابطه با اثرات کاهش حساسیت چشایی در بیماران دیابتی جهت اصلاح رژیم‌های غذایی باید صورت گیرد.

تشکر و قدردانی

مقاله مذکور منتج از طرح پژوهشی مصوب مرکز تحقیقات علوم اعصاب دانشگاه علوم پزشکی کرمان می‌باشد، بنابراین نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از حمایت‌های مادی و معنوی این مرکز سپاسگزاری نمایند.

در مطالعه حاضر اکثر افراد شرکت کننده را زنان تشکیل می‌دادند (۶۱/۶ درصد). به نظر می‌رسد بررسی رابطه دیابت و حس چشایی به دلیل مساله دیابت بارداری در زنان نسبت به مردان از اهمیت بیشتری برخوردار باشد. Tepper (۱۹۹۶) نیز بر این مساله تاکید نموده؛ در نتایج مطالعه خود به این مساله اشاره دارد که زنان باردار مبتلا به دیابت ملیتوس بارداری در مقایسه با زنان باردار سالم، تمایل بیشتری برای مصرف غذاهای شیرین دارند و از این رو رژیم غذایی جایگاه ویژه‌ای در کنترل دیابت ملیتوس بارداری دارد (۱۹).

به نظر می‌رسد که دیابت ملیتوس با ایجاد اختلالات واضح در درک مزه شیرین همراه است. Halter (۲۰۰۳) مطرح نمود که این مساله می‌تواند بیانگر آسیب ژنرالیزه ایجاد شده در حساسیت سلول‌ها به گلوکز در این بیماری باشد. به عبارت دیگر چنین فرض می‌شود که سلول‌های تخصص یافته چشایی زبان نیز مانند سلول‌های بتای پانکراس متاثر می‌شوند. نتیجه این رویداد، افزایش میل به مصرف گلوکز است تا در غلظتی بالاتر از آن در این افراد، ایجاد حس چشایی نماید. حال آنکه مصرف بیشتر مواد قندی، کنترل دیابت را در این بیماران با مشکل مواجه خواهد ساخت (۵). اما Shelling (۲۰۰۴) عنوان کرد که تغییرات چشایی در دیابت ممکن است در نتیجه نوروپاتی حسی این بیماری به وقوع بپیوندد (۸) در حالی که Rosemary (۲۰۰۴) معتقد است که نوروپاتی دیابتی تأثیری بر حس‌های عمومی دهان مبتلایان نمی‌گذارد (۲۰). Shigemura (۲۰۰۴) معتقد است که هورمون لپتین با تأثیر بر سلول‌های چشایی، نقش اساسی را در پاسخ به مزه شیرین و در نتیجه، تنظیم رژیم غذایی ایفا می‌کند (۲۱). بنابراین چنین به نظر می‌رسد که در مورد مکانیسم ایجاد تغییر در درک چشایی، بخصوص در مورد مزه شیرین محققان تاکنون به نتیجه قطعی دست نیافته‌اند.

حس چشایی که جزئی حیاتی از سلامت افراد به شمار می‌رود در بیماران دیابت تحت تأثیر قرار می‌گیرد. در یک مطالعه گزارش شده است که بیش از یک سوم افراد بالغ مبتلا به دیابت دچار اختلال چشایی می‌شوند (۵). این کاهش

References

1. Greenberg MS, Glick M: *Burket's Oral Medicine Diagnosis and treatment*. 10th Ed. Hamilton: BC Decker Inc. 2003; Chap21:563-564.
2. Peppia M, Uribria J, Vlassara H: Glucose, advanced glycation end products, and diabetes complications: what is new and what works. *Clinical Diabetes* 2003;21:186-187.
3. Little JW, Falace DA, Miller CS, Rhodus NL: *Dental management of the medically compromised patient*. 6th Ed. St Louis: The CV Mosby Co. 2008;Chap14:248-249.
4. Misch CE: *Dental implant prosthetics*. 3rd Ed. St. Louis: Missouri, Elsevier: The CV Mosby 2008;Chap20:442.
5. Ship JA: Diabetes and oral health. An overview. *JADA* 2003;134:4s-10s.
6. Koopman RJ, Mainous AG, Liszka HA, Clowell JA, Slate EH, Carnemolla MA: Evidence of neuropathy and peripheral neuropathy in US adults with undiagnosed diabetes. *Ann Fam Med* 2006;4:427-432.
7. Susan Abadi AR, Parvaresh M, Ghassami K, Rezaei MS: Nerve conduction in asymptomatic diabetic neuropathy. *Rahavard Danesh Journal of Arak University of Medical Sciences* 2003;21:13-16. [Persian].
8. Eastman RC: Neuropathy in diabetes In: *Diabetes in America*. 2nd Ed. New York: NIH Publication 1995:339-348.
9. Holland NR, Prodan CI: Peripheral neuropathy and borderline diabetes. *JABFP* 2004;17:127-132.
10. Lawson WB, Zeidler A, Arthur R: Taste detection and preferences in diabetic and their relatives. *Psychosomatic Medicine* 1979;41:219-227.
11. Noorolahi Moghaddam H, Naphisi SH: Electrophysiologic survey of automatic nervous system in diabetic patients of Shariati Hospital in 2002. *The Journal of Tehran Faculty of Medicine* 2003;6:439-445. [Persian].
12. Zarei M, Navabie N: Determination of threshold and reliability to four basic tastes in Kerman dental school students. Kerman Dental School, Kerman University of Medical Sciences, Undergraduate Thesis, 2004, [Persian].
13. Abbasi AA: Diabetes: diagnostic and therapeutic significance of taste impairment. *Geriatrics* 1981;36:73-78.
14. Hardy SL, Brennan CP, Wyse BW: Taste threshold of individuals with diabetes mellitus and of control subjects. *J Am Diet Assoc* 1981;79:286-289.
15. Tepper BJ, Hartfiel LM, Schneider SH: Sweet taste and diet in type II diabetes. *Physiology and Behavior* 1996; 60: 13-18.
16. Marinone MG, Giampolo M: Reduced taste perception in AL amyloidosis. A frequency unnoticed sensory impairment. *Haematologica* 1996;81:110-115.
17. Bartoshuk L: Clinical evaluation of the sense of taste. *Ear Nose Throat J* 1989;68:331-337.
18. Matsuo S, Nakamoto M, Nishihara G, Yasunaga C, Yanagida T, Matsuo K: Impaired taste acuity in patients with diabetes mellitus on maintenance hemodialysis. *Nephron Clin Pract* 2003;94:c46-50.
19. Tepper BJ, Slender AC: Sweet taste and intake of sweet foods in normal pregnancy and pregnancy complicated by gestational diabetes mellitus. *Am J Clin Nutr* 1999;70:277-284.
20. Rosemary SA, Cornell JE, Hatch JP, Yeh CH: Intraoral tactile sensitivity in adults with diabetes. *Diabetic Care* 2004;27:869-873.
21. Shigmura N, Hino A, Koyano K: Leptin modulates behavioral responses to sweet substance by influencing peripheral taste structures. *Endocrinology* 2004;145:839-847.
22. Ngiap-chuan Tan, Ken GU: Use of low calorie sweeteners among type 2 diabetic patients in an Asian population. *Asia Pacific Journal of Family Medicine* 2006;5:1-7.