

Periodontitis severa, edentulismo y neuropatía en pacientes con diabetes mellitus tipo 2

Rufino Menchaca-Díaz^{1*}, Bernardo Bogarín-López², Miguel Alberto Zamudio-Gómez³
y María Cecilia Anzaldo-Campos⁴

¹Facultad de Medicina y Psicología, Universidad Autónoma de Baja California. Tijuana, B.C., México; ^{2,3}Facultad de Odontología, Universidad Autónoma de Baja California. Tijuana, B.C., México; ⁴Departamento de Enseñanza e Investigación. Unidad de Medicina Familiar n.º 27, Instituto Mexicano del Seguro Social. Tijuana, B.C., México

Resumen

Introducción: La periodontitis es un padecimiento común en el paciente diabético. Se ha asociado a complicaciones crónicas como nefropatía, enfermedad cardiovascular, enfermedad arterial periférica o muerte. **Objetivo:** Documentar la asociación entre periodontitis severa y el edentulismo con la presencia de neuropatía sensitivomotora en el paciente diabético. **Material y método:** Estudio transversal en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) adscritos a la Unidad de Medicina Familiar (UMF) número 27 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en Tijuana, México, quienes fueron evaluados para identificar periodontitis, edentulismo y neuropatía sensitivomotora. Se recabó, además, información sobre sexo, edad, duración de la diabetes, control glucémico, tabaquismo y alcoholismo. **Resultados:** Cuatrocientos treinta y seis pacientes completaron las evaluaciones. En 180 (41.3%) se observaron datos de neuropatía y estuvo asociada a la edad avanzada ($p < 0.001$), duración de la diabetes ($p < 0.001$), cifras de glucemia en ayuno ($p < 0.001$), periodontitis severa (odds ratio [OR]: 2.7; intervalo de confianza [IC] 95%: 1.5-4.8) y a edentulismo (OR: 4.4; IC 95%: 2.0-9.4). El análisis multivariado con regresión logística mantuvo como significativa la asociación entre periodontitis severa, edentulismo y neuropatía (OR ajustado: 1.7; IC 95%: 1.1-2.6). **Conclusión:** La periodontitis y el edentulismo están asociados a la presencia de neuropatía en el paciente diabético.

PALABRAS CLAVE: Periodontitis. Neuropatía diabética. Diabetes mellitus tipo 2.

Abstract

Introduction: Periodontitis is a frequent pathologic condition in diabetic patient, and has been associated with chronic complications like nephropathy, cardiovascular disease, peripheral artery disease or death. **Objective:** To document the association between severe periodontitis and edentulism with the presence of sensory-motor neuropathy in diabetic patients. **Material and method:** Cross-sectional study in type 2 diabetic patients from the family medicine unit no. 27 of the IMSS in Tijuana, México. Patients were evaluated to identify periodontitis and sensory-motor neuropathy. Information was also obtained about sex, age, duration of diabetes, glycemic control, smoking and alcohol use. **Results:** Four hundred and thirty-six patients completed all measurements. In 180 (41.3%) neuropathy was identified, and associated with age ($p < 0.001$); duration of diabetes ($p < 0.001$); fasting glucose ($p < 0.001$); severe periodontitis (OR: 2.7; IC 95%: 1.5-4.8); and with edentulism (OR: 4.4; IC 95%: 2.0-9.4). Logistic regression multivariable analysis kept as significant the association between severe periodontitis and edentulism with neuropathy (adjusted OR: 1.7; IC 95%: 1.1-2.6). **Conclusions:** Periodontitis and edentulism are associated with the presence of neuropathy in diabetic patients.

KEY WORDS: Periodontitis. Diabetic neuropathy. Diabetes mellitus type 2.

Correspondencia:

*Rufino Menchaca Díaz
Consultorio 307. Zona Río
P.º de los Héroes, 10999
C.P. 22010, Tijuana, B.C., México
E-mail: rufino@uabc.edu.mx

Fecha de recepción en versión modificada: 14-09-2011

Fecha de aceptación: 07-11-2011

Introducción

La periodontitis es una inflamación crónica de la encía, que produce la pérdida progresiva del tejido de sostén del diente, incluyendo la destrucción del ligamento periodontal y la pérdida del hueso de soporte¹, condicionando finalmente el aflojamiento del diente y la pérdida del mismo. Es ocasionada por la presencia de bacterias en el tejido periodontal y la acumulación de sarro. Se considera una enfermedad muy frecuente, estimándose que al menos el 20% de la población adulta sufre de periodontitis severa². El paciente diabético tiene una mayor susceptibilidad para desarrollar esta condición, debido al sustrato rico en glucosa de sus tejidos y líquidos corporales, lo que, aunado a fallas en el sistema inmunológico de esta enfermedad, permite una mayor proliferación bacteriana. También contribuye a esta susceptibilidad la mayor dificultad para la reparación y cicatrización del tejido observada en la diabetes³.

La prevalencia estimada de periodontitis severa en el paciente diabético es aproximadamente el doble de la encontrada en sujetos no diabéticos en edades similares³. Además, se ha visto que los pacientes diabéticos con periodontitis severa sufren con más frecuencia de las complicaciones crónicas de la diabetes. Se ha vinculado la presencia de periodontitis severa a un riesgo más elevado de desarrollar complicaciones como nefropatía, enfermedad cardiovascular, enfermedad arterial periférica y muerte en el paciente diabético⁴. El mecanismo fisiopatológico subyacente pudiera ser el estrés oxidativo ocasionado por la hiperglucemia crónica⁵. Existe evidencia incipiente de que la presencia de periodontitis severa predispone al mal control metabólico en el paciente diabético, favoreciendo la hiperglucemia crónica y el incremento en el estrés oxidativo, condicionando un riesgo mayor para el desarrollo de complicaciones. Sin embargo, existen aún vacíos en el conocimiento sobre la historia natural de estas complicaciones y la vía de causalidad relativa entre ellas⁶. Hasta ahora, se presume la existencia de un efecto de causalidad bidireccional. Por una parte, la periodontitis elevaría el estrés oxidativo de la diabetes, y por otra, el estrés oxidativo contribuiría al proceso inflamatorio destructivo de la periodontitis, generándose así un ciclo pernicioso. Esta situación pudiera contribuir al desarrollo concomitante de otras complicaciones crónicas en esta enfermedad⁷.

Uno de los criterios epidemiológicos de causalidad es la comprobación de asociación entre el factor de

exposición y el desenlace⁸. El propósito del presente estudio es documentar la posible asociación entre periodontitis severa y el consecuente edentulismo, con la presencia de otra complicación crónica de la diabetes: la neuropatía sensitivomotora simétrica distal.

Material y métodos

El estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la Facultad de Medicina y Psicología de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) y por el Comité de Bioética local del IMSS.

Diseño del estudio, población y muestra

Durante los meses de febrero, marzo y abril de 2010 se llevó a cabo un estudio de corte transversal en pacientes con DM2 adscritos a la UMF 27 del IMSS en la ciudad de Tijuana, B.C., México.

Todos los pacientes con DM2 que acudieron a sus citas mensuales de control médico a esta unidad médica, durante los meses del estudio, fueron invitados a participar en un programa de tamizaje para la detección de periodontitis y de neuropatía sensitivomotora simétrica distal (NSMSD). El muestreo fue de tipo no probabilístico, con pacientes voluntarios, hasta alcanzar el tamaño de muestra planeado. El tamaño de muestra fue calculado para estimar una razón de momios de 2, considerando una prevalencia esperada de NSMSD en el grupo no expuesto a periodontitis severa del 20%, con un α de 0.05, a dos colas y usando un poder del 80%. El número calculado de muestra fue de 380 pacientes, sin embargo, se buscó una cifra de 500 pacientes para compensar las posibles pérdidas de casos.

A los pacientes se les informó del objetivo del estudio, las evaluaciones clínicas a que se les sometería, y se les solicitó la firma del documento de consentimiento informado.

Mediciones realizadas

Periodontitis

A los pacientes se les evaluó el estado periodontal a través de la medición de la recesión gingival (RG), la profundidad al sondeo (PS) de las bolsas periodontales, y el nivel de inserción clínica (NIC). Se usaron sondas periodontales estériles tipo Williams-Hu Freidy™ para estas mediciones. La RG fue obtenida considerando la distancia entre la unión cemento-esmalte y el

Tabla 1. Clasificación de periodontitis basada en nivel de inserción clínica y profundidad al sondeo. Criterios del CDC^{9*}

NIC/PS	Periodontitis severa	Periodontitis moderada	Periodontitis leve/ausente
NIC	NIC \geq 6 mm en \geq 2 sitios interproximales en diferentes dientes	NIC \geq 4 mm en \geq 2 sitios interproximales en diferentes dientes	Ninguno de los criterios previos
	+	o	+
PS	PS \geq 5 mm en \geq 1 sitio interproximal en diferentes dientes	PS \geq 5 mm en \geq 2 sitios interproximales en diferentes dientes	Ninguno de los criterios previos

*Clasificación efectuada en paciente con \geq 8 piezas dentales. Si el paciente tenía \leq 7 piezas fue clasificado como edéntulo.

borde superior de la encía. La PS se estimó midiendo la distancia entre el borde superior de la encía y el fondo de la bolsa periodontal. Finalmente, el NIC fue obtenido considerando la distancia entre la unión cemento-esmalte del diente y el fondo de la bolsa periodontal, es decir, sumando las dos medidas previas (RG + PS = NIC). Todas las mediciones fueron hechas en milímetros, en los cuatro espacios interproximales del diente. La medición más grande obtenida al analizar los cuatro espacios interproximales fue la que se tomó en cuenta. Se usaron los dientes 17, 16, 11, 26 y 27 para la dentadura superior y los dientes 47, 46, 31, 36 y 37 para la dentadura inferior como dientes índices. En caso de ausencia de estas piezas, se exploró todo el sextante correspondiente y se usó como referencia el diente con las mediciones mayores. Los datos recabados fueron analizados usando los criterios de severidad propuestos por el Grupo de Trabajo del Centro para el Control de las Enfermedades (*Center for Diseases Control* [CDC]) de EE.UU.⁹, identificándose con estos criterios a los

pacientes en tres categorías de estado periodontal: periodontitis ausente/leve, periodontitis moderada y periodontitis severa (Tabla 1). Aquellos pacientes que tuvieron siete o menos piezas dentales fueron categorizados como edéntulos y fueron analizados como un grupo independiente. Para el análisis se compararon los grupos de pacientes con periodontitis ausente/leve, periodontitis moderada, periodontitis severa y edéntulos. También se analizó conformando sólo dos grupos, en uno integrando a los pacientes con periodontitis ausente/leve o periodontitis moderada, y en el otro integrando a los pacientes con periodontitis severa o edéntulos.

Neuropatía sensitivomotora simétrica distal

Para evaluar la presencia de neuropatía sensitivomotora simétrica distal se efectuaron pruebas clínicas de sensibilidad y reflejos osteotendinosos usando el *Neuropathic Disability Score* (NDS) modificado (Tabla 2), que incluye la evaluación clínica de dolor, vibración,

Tabla 2. Clasificación de NSMSD usando el NDS modificado y el monofilamento de Semmes-Weinstein

	Pie derecho	Pie izquierdo
Sensibilidad al dolor	0/1	0/1
Sensibilidad a la presión	0/1	0/1
Sensibilidad a la vibración	0/1	0/1
Sensibilidad a la temperatura	0/1	0/1
Reflejos osteotendinosos	0/1	0/1
	Suma pie derecho (0-5)	Suma pie izquierdo (0-5)

Suma global (0-10)

Se consideró presencia de neuropatía cuando se obtuvo una calificación global \geq 2 puntos

temperatura y reflejos osteotendinosos¹⁰. Se agregó la prueba con el monofilamento de Semmes-Weinstein para evaluar sensibilidad a la presión¹¹.

La evaluación de la sensibilidad al dolor se exploró con una lanceta estéril y desechable fabricada expresamente para la evaluación de la sensibilidad al dolor (Neurotip™, Owen Mumford Ltd.) que posee un extremo afilado y un extremo romo. El estímulo fue presentado en cuatro ocasiones, dos veces con la punta aguda, dos veces con la punta roma, de manera aleatoria, sobre un área libre de callosidad en el dorso del primer orjeo, justo proximal al lecho ungueal. Al paciente se le pidió identificar la sensación de pinchazo o presión conforme se le ofrecía el estímulo. Se consideró anormal cuando al menos uno de los cuatro estímulos fue erróneamente identificado, dándose un puntaje de 1 para ese lado en el NDS modificado.

La sensibilidad a la vibración fue evaluada utilizándose un diapasón de 128 Hz, el cual fue colocado sobre la prominencia ósea del dorso del primer orjeo, justo proximal al lecho ungueal. Al paciente se le pidió que identificara si percibía vibración mientras se le aplicaba el diapasón, ya sea vibrando (*on*) o sin vibrar (*off*), de manera aleatoria, dos veces en *on*, dos veces en *off*. El paciente debería discriminar apropiadamente los cuatro estímulos. El errar en uno o más estímulos se consideró anormal y se codificó con un puntaje de 1 para ese lado en el NDS modificado.

La sensibilidad a la temperatura se exploró a través de aplicar un estímulo frío o caliente sobre el dorso de cada pie. El estímulo frío consistió en aplicar un tubo de ensayo lleno con agua fría y sumergido durante al menos 5 min en agua con hielo para que adquiriera la temperatura de 0-10 °C. El estímulo caliente consistió en aplicar un tubo de ensayo lleno con agua caliente y sumergido durante al menos 5 min en agua caliente para que adquiriera la temperatura de 35-45 °C. Se usó para este fin una estufa eléctrica graduada. Se aplicó dos veces el estímulo caliente y dos veces el estímulo frío de manera aleatoria en cada lado. El paciente debería responder si sintió frío o calor cada vez que se aplicó el estímulo. Se consideró anormal cuando al menos uno de los cuatro estímulos fue erróneamente identificado, dándose un puntaje de 1 para ese lado en el NDS modificado.

La sensibilidad a la presión fue evaluada usando el monofilamento de Semmes-Weinstein de 5.07/10 g. El estímulo fue aplicado sobre la piel del primer orjeo, inmediatamente proximal al lecho ungueal, pidiéndole al paciente que señalara el momento en el que sentía

ser tocado con el monofilamento. Se estimuló en al menos cuatro ocasiones con el monofilamento, de manera totalmente arrítmica y aleatoria en cada pie. Si el paciente omitía un solo reconocimiento del estímulo era catalogado como respuesta anormal y calificado con 1 para ese lado.

Los estímulos sensoriales fueron primero presentados sobre la cara o el pecho del paciente para corroborar su identificación, y posteriormente aplicados sobre sus pies. Todas las formas de sensibilidad fueron realizadas con el paciente sentado en la mesa de exploración, con los ojos cerrados y sus pies descalzos.

La evaluación de reflejos osteotendinosos fue realizada evaluando el grado de respuesta obtenida a la percusión del tendón de los músculos gemelos o tendón de Aquiles. Para evaluar la presencia de este reflejo, se provocaba manualmente una leve flexión del pie del paciente y se percutía con el martillo de reflejos sobre el tendón para evocar el reflejo. Si el reflejo no se lograba evocar de manera natural, se solicitaba al paciente que, con sus ojos cerrados, enlazara fuertemente sus manos e hiciera el esfuerzo de separarlas (maniobra de Jendrassik o de reforzamiento), aplicándose en ese momento la percusión. La respuesta observada se codificó en 1 cuando no se obtuvo el reflejo, mientras que una respuesta leve o normal fue calificada en 0. Se codificó por separado para el lado derecho y para el lado izquierdo.

Covariables

Se incluyeron como covariables la edad del paciente, el tiempo de evolución de la diabetes, el control glucémico, el tabaquismo y el consumo de bebidas alcohólicas. La edad del paciente fue consignada en años, lo mismo que el tiempo de evolución de la diabetes. El control glucémico se basó en las cifras de glucemia en ayuno reportadas en el expediente clínico, considerándose como referencia la mayor de las mediciones observadas en el último año. El uso de tabaco y el consumo de alcohol fueron catalogados considerando el uso de esos productos al momento de la entrevista, y se clasificó a los pacientes en fumadores y no fumadores, y bebedores y no bebedores, de acuerdo con autorreporte.

Las mediciones de periodontitis fueron realizadas por un equipo conformado por tres estudiantes de noveno semestre, de la Facultad de Odontología de la UABC asignados al proyecto, quienes fueron capacitados y calibrados en una prueba piloto para el reconocimiento

de la periodontitis severa. El entrenamiento y calibración fue llevado a cabo por uno de los autores (B.B.L.), quien es un periodontólogo certificado. Se observaron concordancias interobservador del 90%, con un índice de Kappa de 0.791.

Las mediciones de neuropatía fueron realizadas por un equipo de cinco médicos internos de pregrado, asignados durante los meses del estudio a la UMF 27, quienes fueron capacitados y calibrados en una prueba piloto para el reconocimiento de la neuropatía sensitivomotora simétrica distal. El entrenamiento y calibración de este equipo fue llevado a cabo por otro de los autores (R.M.D.), quien es un neurólogo certificado. Se observaron concordancias interobservador del 90%, con un índice de Kappa de 0.795.

Las mediciones fueron realizadas bajo condiciones de cegamiento, de tal manera que ambos equipos de evaluadores desconocían el resultado de las observaciones efectuadas por el otro equipo.

Análisis estadístico

Se describió la frecuencia observada de las variables de interés mediante la estimación de proporciones. La asociación entre NSMSD y las covariables de interés se estimó calculando razón de momios (OR) con sus IC 95% para variables categóricas dicotómicas, estableciendo significancia estadística con prueba de χ^2 de Pearson. Las variables numéricas fueron analizadas comparando medias (si seguían una distribución normal) o medianas (variables con distribución diferente a la normal) y desviaciones estándar o rango intercuartílico entre los grupos, estableciéndose significancia estadística con la prueba t de Student o la U de Mann-Whitney para variables numéricas. Se consideró un α de 0.05, a dos colas. Finalmente, se construyó un modelo de regresión logística con las variables numéricas y categóricas que demostraron asociación en el análisis bivariado. Se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 17 para Windows para efectuar el análisis.

Resultados

De 506 pacientes con DM2 entrevistados, 436 pacientes completaron todas las evaluaciones: 138 varones y 298 mujeres. Sus edades estuvieron comprendidas entre los 17-90 años, con una media de 55.6 años (± 11.35) y mediana de 56 años (rango intercuartílico [RIQ] de 15). El tiempo de evolución de la diabetes observado fue de menos de 1 y hasta

Tabla 3. Análisis descriptivo de las principales variables categóricas (n = 436)

Variable	Frecuencias absolutas	(Frecuencias relativas)
Sexo		
Mujer	298	(68.3)
Hombre	138	(31.7)
Tabaquismo		
No	383	(87.8)
Sí	53	(12.2)
Consumo de bebidas alcohólicas		
No	314	(72.0)
Sí	122	(28.0)
Periodontitis y edentulismo		
Periodontitis leve	84	(19.3)
Periodontitis moderada	166	(38.1)
Periodontitis severa	140	(32.1)
Edéntulos	46	(10.6)
NSMSD		
No	256	(58.7)
Sí	180	(41.3)

42 años, con una media de 8.5 años (± 7.0) y una mediana de 6.5 (RIQ de 10). Las cifras de glucemia en ayuno se observaron comprendidas entre 70-700 mg/dl, con una media de 225 mg/dl (± 100) y una mediana de 206 (RIQ de 134). La evaluación periodontal reveló la presencia de edentulismo en 46 sujetos (10.6%), mientras que 140 (32.1%) mostraron criterios de periodontitis severa. El resto fue clasificado como periodontitis leve/ausente o periodontitis moderada. Finalmente, 180 sujetos (41.3%) fueron identificados con NSMSD. En la tabla 3 se presentan los principales resultados descriptivos de las variables categóricas evaluadas en esta muestra.

Los factores asociados a la presencia de neuropatía sensitivomotora fueron: la edad del paciente, el tiempo de evolución de la diabetes, el control glucémico y la

Tabla 4. Asociación entre las principales variables y la presencia de NSMSD (n = 436)

Variables categóricas	Presencia de neuropatía		OR (IC 95%)	p
	Sí	No		
Sexo				
Mujer	114 (38.3%)	184 (61.7%)	1 (Grupo ref.)	
Hombre	66 (47.8%)	72 (52.2%)	1.5 (0.9-2.2)	0.059
Tabaquismo				
No	155 (40.5%)	228 (59.5%)	1 (Grupo ref.)	
Sí	25 (47.2%)	28 (52.8%)	1.3 (0.7-2.3)	0.353
Consumo de bebidas alcohólicas				
No	130 (41.4%)	184 (58.6%)	1 (Grupo ref.)	
Sí	50 (41.0%)	72 (59.0%)	0.9 (0.6-1.5)	0.937
Periodontitis y edentulismo				
Periodontitis leve	22 (26.2%)	62 (73.8%)	1 (Grupo ref.)	
Periodontitis moderada	62 (37.3%)	104 (62.7%)	1.7 (0.9-3.0)	0.078
Periodontitis severa	68 (48.6%)	72 (51.4%)	2.7 (1.5-4.8)	0.001
Edéntulos	28 (60.9%)	18 (39.1%)	4.4 (2.0-9.4)	< 0.001
Variables numéricas	Media (DE)	Media (DE)	Diferencia de medias (IC 95%)	p
Edad	58.2 (11.8)	52.8 (11.5)	5.5 (1.0-3.4)	< 0.001
Duración de la diabetes	11.2 (8.0)	7.3 (6.6)	3.8 (2.6-5.2)	< 0.001
Glucemia en ayuno	244 (109)	212 (91)	32 (14.5-49.5)	< 0.001

presencia de periodontitis severa o edentulismo. El sexo masculino se asoció sólo marginalmente a la presencia de neuropatía, mientras que el tabaquismo y el alcoholismo no mostraron asociación. En la tabla 4 se pueden observar estos resultados.

El análisis multivariado con regresión logística incluyó las variables edad, tiempo de evolución de la diabetes, glucemia en ayuno y estado periodontal (periodontitis severa + edentulismo vs periodontitis leve/ausente + periodontitis moderada), manteniéndose la asociación observada entre periodontitis severa y edentulismo con la presencia de neuropatía sensitivomotora simétrica distal. En la tabla 5 se pueden observar estos resultados.

Discusión

La periodontitis severa y el edentulismo se encontraron asociados a la presencia de NSMSD en los pacientes con DM2 revisados en nuestro estudio. La

asociación encontrada se mantuvo aún después de controlar por edad, tiempo de evolución de la diabetes y cifras de glucemia, lo que nos lleva a suponer una asociación independiente entre estas condiciones. Este resultado es similar a lo reportado por otros investigadores, que han encontrado que la periodontitis severa y el edentulismo se asocian a otras complicaciones crónicas de la diabetes, como retinopatía, nefropatía, claudicación intermitente, o muerte por enfermedad cardiovascular. Thorstensson, et al.¹² encontraron que los pacientes con diabetes tipo 1 y periodontitis avanzada con pérdida severa de hueso alveolar desarrollaron con más frecuencia proteinuria, enfermedad cardiovascular y claudicación intermitente que los pacientes sin periodontitis avanzada. Sarami, et al.¹³ reportaron un riesgo relativo de 3.5 para morir de enfermedad cardiovascular o enfermedad renal en pacientes con periodontitis severa al compararse con pacientes diabéticos con enfermedad periodontal leve o moderada. Shultis, et al.¹⁴ compararon el

Tabla 5. Análisis multivariado con regresión logística para NSMSD y covariables (n = 436)

Variable	Estimador	OR (IC 95%)	p
Edad	0.024	1.02 (1.00-1.04)	0.012
Sexo (masculino)	0.277	1.32 (0.86-2.00)	0.193
Glucemia en ayuno	0.003	1.00 (1.00-1.01)	0.009
Periodontitis severa y edentulismo	0.563	1.75 (1.16-2.64)	0.007
Constante	-3.139		

riesgo de macroalbuminuria en pacientes con DM2 de la reserva india del río Gila. Los pacientes con enfermedad periodontal leve o ausente fueron comparados con pacientes con periodontitis moderada, con periodontitis severa y con pacientes edéntulos. El riesgo relativo observado fue de 2.0, 2.1 y 2.6, respectivamente. En el mismo estudio el riesgo de enfermedad renal terminal fue de 2.3, 3.5 y 4.9 en los mismos grupos. La asociación entre periodontitis y neuropatía ha sido escasamente estudiada. Recientemente, Abrao, et al. publicaron los resultados de un estudio de corte transversal en el que encontraron asociación entre periodontitis y la presencia de ulceración neuropática del pie¹⁵.

Debemos considerar algunas limitaciones de nuestro estudio. En primer lugar, que, al ser un estudio de corte transversal, carece de evidencia sobre la relación temporal entre las variables de estudio. Otra limitante fue basar el criterio de control metabólico en las cifras de glucemia en ayuno y no en hemoglobina glucosilada. Esto obedeció a que la glucemia en ayuno fue la medición más consistentemente reportada en los expedientes clínicos.

Se pudieran anticipar posibles explicaciones de la asociación observada. En primer lugar, que la hiperglucemia crónica y el estrés oxidativo subyacente sean los condicionantes para la aparición de ambas complicaciones¹⁶, esto es, sin que la periodontitis y la neuropatía estén relacionadas causalmente. Una segunda explicación es que la periodontitis cause un peor control metabólico glucémico y un aumento en el estrés oxidativo^{17,18}, facilitando así el desarrollo de neuropatía y otras complicaciones. Finalmente, una tercera posibilidad es que la periodontitis sea el efecto de la xerostomía, causada por el daño de las fibras nerviosas autónomas en la diabetes¹⁵. Serán necesarios otros estudios para aclarar la posible causalidad subyacente a estas observaciones.

Las complicaciones crónicas de la diabetes, incluyendo la neuropatía, la nefropatía, la retinopatía, la enfermedad arterial periférica y la enfermedad cardiovascular, son de consecuencias devastadoras para la calidad de vida, la funcionalidad y la sobrevida del paciente. Una vez que se presentan, son poco susceptibles de tratamiento, por lo que resulta más pertinente su prevención. Si la periodontitis es un factor de riesgo para el desarrollo de estas complicaciones, deberíamos redoblar nuestro esfuerzo para mejorar la salud bucal de los pacientes diabéticos, pues quizás estemos pasando por alto un recurso preventivo, paliativo o curativo para estas complicaciones crónicas, dentro de la pandemia que representa actualmente la diabetes.

En resumen, se observó una asociación entre periodontitis severa y edentulismo con la presencia de neuropatía sensitivomotora simétrica distal. Hacen falta estudios para determinar si existe una posible relación causal entre estas condiciones.

Agradecimientos

A los alumnos que colaboraron en el estudio, particularmente a Pedro Aguilar, Juan Carlos Hernández y Sara Segura, del noveno Semestre de Odontología UABC 2010-2011; a Blanca Acosta, Alfonso Romo, Claudia Valdivia, Liliana Cacho y Víctor Hugo Banda, internos de pregrado y alumnos de la Facultad de Medicina UABC 2010-2011. Todos ellos se caracterizaron por su simpatía, entusiasmo y dedicación. De igual manera, a muchos alumnos que no mencionamos en estas líneas, pero que colaboraron de manera entusiasta en la realización de este trabajo, les ofrecemos un sincero agradecimiento. Su ayuda fue invaluable.

El estudio fue financiado completamente por los autores, quienes declaran que no existen conflictos de

interés, ni convenios comerciales entre ellos o con terceras partes.

Bibliografía

1. Armitage GC. Development of a classification system for periodontal disease and conditions. *Ann Periodontol.* 1999;4:1-6.
2. American Academy of Periodontology. Position paper. Epidemiology of periodontal disease. *J Periodontol.* 2005;76:1406-19.
3. Mealey BL, Oates TW. Diabetes mellitus and periodontal disease. *J Periodontol.* 2006;77:1289-303.
4. Taylor GW, Borgnakke WS. Periodontal disease: associations with diabetes, glycemic control and complications. *Oral Diseases.* 2008; 14:191-203.
5. Southerland JH, Taylor GW, Offenbacher S. Diabetes and periodontal infection: making the connection. *Clinical Diabetes.* 2005;23:171-8.
6. Valdez-Penagos AG, Mendoza-Núñez VM. Estrés oxidativo, diabetes mellitus y enfermedad periodontal. Una revisión sistemática. *TIP Rev Esp Cienc Quim Biol.* 2004;7:103-8.
7. Qayum-Mirza BA, Syed A, Izhaf F, Khan AA. Bidirectional relationship between diabetes and periodontal disease: review of evidence. *J Pak Med Assoc.* 2010;60:766-8.
8. Rothman KJ, Greenland S. Causation and causal inference in epidemiology. *Am J Public Health.* 2005;95(Suppl):144-50.
9. Page RC, Eke PI. Case definition for use in population-based surveillance of periodontitis. *J Periodontol.* 2007;78(Suppl):1387-99.
10. Dyck PJ, Melton LJ, O'Brien PC, Service FJ. Approaches to improve epidemiological studies of diabetes neuropathy. *Diabetes.* 1997;46 Suppl 2:5-13.
11. Dros J, Wewerinke A, Bindels PJ, Van Weert HC. Accuracy of monofilament testing to diagnose peripheral neuropathy: a systematic review. *Ann Fam Med.* 2009;7:555-8.
12. Thorstensson H, Kuylentierna J, Hugoson A. Medical status and complications in relation to periodontal disease experience in insulin-dependent diabetics. *J Clin Periodont.* 1996;23(3):194-202.
13. Sarami A, Nelson RG, Tulloch-Reid M, et al. Periodontal disease and mortality in type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2005;28(1):27-32.
14. Shultis WA, Weil EJ, Looker HC, et al. Effect of periodontitis on overt nephropathy and end-stage renal disease in type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2007;30(2):306-11.
15. Abrao L, Kliemann-Chagas J, Schmid H. Periodontal disease and risk for neuropathic foot ulceration in type 2 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract.* 2010;90:34-9.
16. Bullon P, Morillo JM, Ramírez-Tortosa MC, Quiles JL, Newman HN, Battino M. Metabolic syndrome and periodontitis: is oxidative stress a common link? *J Dent Res.* 2009;88:503-18.
17. Tamaki N, Tomofuji T, Ekuni D, Yamanaka R, Morita M. Periodontal treatment decreases plasma oxidized LDL level and oxidative stress. *Clin Oral Invest.* 2010;doi:10.1007/s00784-00010-00458-y.
18. Galli C, Passeri G, Macaluso GM. FoxOs, Wnts, and oxidative stress-induced bone loss: new players in the periodontitis arena? *J Periodont Res.* 2011;doi:10.1111/j.1600-0765.2011.01354.x.