

Condición periodontal y pérdida dental en pacientes diabéticos del Hospital Universitario San Vicente de Paúl

Sandra Paola Ochoa, Carlos Andrés Ospina, Kelly Johana Colorado, Yenny Paola Montoya, Andrés Fernando Saldarriaga, Marisol Miranda Galvis, Natalia Muñoz Pino, María Eugenia Gómez, Fanny Lucía Yepes, Javier Enrique Botero

Facultad de Odontología, Grupo de Investigación Clínica y Básica en Periodoncia y Oseointegración (sic.), Universidad de Antioquia, Medellín Colombia

Introducción. La diabetes es una enfermedad sistémica que afecta el metabolismo de la glucosa y se ha relacionado con el desarrollo de enfermedad periodontal.

Objetivo. El objetivo de este estudio fue determinar la condición periodontal y la pérdida dental de un grupo de pacientes diabéticos del Hospital Universitario San Vicente de Paúl.

Materiales y métodos. A 117 sujetos con diabetes de tipo 1 y 2 se les practicó un examen periodontal completo, determinación de valores de la hemoglobina A₁C (*glycosilated hemoglobin*) y radiografías periapicales, y se les indagó sobre hábitos de higiene oral e historia de diabetes. Los datos se analizaron de forma descriptiva y comparativa entre los parámetros clínicos, pérdida dental y tipo de diabetes.

Resultados. La prevalencia de gingivitis fue de 27,4 % y la de periodontitis de 72,6 %. La complicación sistémica más frecuente fue la hipertensión arterial (51,3 %). Los dientes más frecuentemente perdidos fueron los molares y, en promedio, los sujetos habían perdido siete dientes. El control de placa bacteriana fue pobre (55,4 %). No hubo diferencias en los parámetros clínicos entre pacientes diabéticos de tipo 1 y de tipo 2. El promedio de profundidad con sonda fue 2,62 mm, siendo los molares los dientes más afectados. El promedio de pérdida de inserción fue de 3,03 mm. Los dientes 17, 16, 27, 37 y 47 presentaron los valores más altos de pérdida de inserción.

Conclusiones. En conclusión, la condición periodontal en pacientes diabéticos fue mala, y presentaban periodontitis en la mayoría de los casos. Esto puede ser una causa importante de pérdida dental en sujetos diabéticos y requiere de especial atención por parte de los odontólogos y médicos.

Palabras clave: gingivitis, periodontitis, diabetes mellitus, glucemia, hemoglobina A₁C, pérdida de diente.

Periodontal condition and tooth loss in diabetic patients

Introduction. Diabetes is a systemic disease which affects the metabolism of glucose, and it has been associated with the development of periodontal disease.

Objective. The periodontal condition and tooth loss was evaluated in diabetic subjects.

Materials and methods. At the San Vicente de Paúl Hospital (Medellín, Colombia), 117 subjects with type 1 and 2 diabetes mellitus were examined. Patients underwent a comprehensive periodontal evaluation, glycosylated hemoglobin analysis, oral hygiene habits and history of diabetes. A descriptive and comparative analysis between the clinical parameters, tooth loss and type of diabetes was performed.

Results. The prevalence of gingivitis was 27.4% and periodontitis 72.6%. The most frequent systemic complication was hypertension (51.3%). The most frequently lost teeth were molars and in general, the subjects had lost an average of 7 teeth and had a poor plaque control (55.4%). No differences were seen in clinical parameters between type 1 and 2 diabetes patients. The mean probing depth was 2.6 mm. The first and second upper and lower molars showed the highest values of PD. The mean clinical attachment loss was 3.3 mm. Maxillary teeth 17, 16, and mandibular 37, 47 showed the highest values of clinical attachment loss.

Contribución de los autores:

El trabajo clínico y aporte de cada uno de los autores a la investigación y escritura del artículo fueron en igual proporción. Sandra Paola Ochoa y Carlos Andrés Ospina se encargaron del examen clínico.

Kelly Johana Colorado, Yenny Paola Montoya y Andrés Fernando Saldarriaga se encargaron de la recolección de los datos clínicos y médicos.

Marisol Miranda Galvis, Natalia Muñoz Pino y María Eugenia Gómez se encargaron de la transcripción y de la base de datos.

Fanny Lucía Yepes y Javier Enrique Botero se encargaron de la coordinación del estudio y el análisis de los datos.

Conclusions. In conclusion, the periodontal condition in diabetic patients was poor, presenting periodontitis in most cases. This can be a major cause of tooth loss in diabetic subjects and requires special attention by clinicians.

Keywords: gingivitis, periodontitis, diabetes mellitus, blood glucose; hemoglobin A, glycosilated; tooth loss.

La diabetes es una enfermedad sistémica que afecta principalmente el metabolismo de la glucosa, pero también la de lípidos y proteínas del organismo (1,2). Se estima que en los Estados Unidos la prevalencia de sujetos diagnosticados y no diagnosticados con diabetes podría estar alrededor de los 23,7 millones (8 %) y cerca a 44,1 millones durante los próximos 25 años (3). En Colombia, se ha calculado que la prevalencia puede ser de 8 % (4).

La diabetes puede ser clasificada como diabetes mellitus de tipo 1 y de tipo 2, dependiendo de la etiología y de la presentación clínica. Los mecanismos biológicos propuestos en sujetos diabéticos que pueden explicar la propensión a la destrucción periodontal, incluyen los productos finales de la glucosilación avanzada (*Advanced Glycation Endproducts*, AGE), las reacciones “hiperinflamatorias”, la mala calidad del colágeno, las alteraciones microvasculares y el incremento en la producción de metaloproteinasas (*Matrix Metalloproteinases*, MMP) (5,6). Como resultado, los pacientes diabéticos se vuelven propensos a la inflamación y a las infecciones, y esto puede afectar la condición de salud oral y periodontal.

Los estudios anteriores indican una alta prevalencia de periodontitis en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 y un riesgo (*odds ratio*, OR) 2,6 veces mayor cuando se comparan con sujetos no diabéticos (7,8). No obstante, la importancia del efecto de la diabetes en la enfermedad periodontal, independientemente de su tipo, es resaltada en varios estudios clínicos (9,10).

La seriedad de la periodontitis se ha relacionado con la duración y el control de la glucemia (11-13). Por otra parte, hay una asociación moderada entre el incremento en la pérdida de inserción periodontal y mal control de la glucemia (OR=1,39; IC_{95%} 1,00-1,92), y esto sugiere que la periodontitis puede agravar la condición sistémica de los pacientes

diabéticos (14). Sin embargo, en otros estudios no se encuentra asociación entre la enfermedad periodontal y la diabetes (15-17) y, de esta manera, se crea controversia.

La prevalencia de la enfermedad periodontal se encuentra en los rangos de 22 a 68 % para gingivitis y del 25 a 98 % para periodontitis en sujetos diabéticos (18-21) cuando se compara con sujetos no diabéticos, en los cuales la prevalencia de gingivitis y periodontitis se estimó en 75 % y 5 a 15 %, respectivamente (22). Esto parece indicar que la diabetes puede ser un importante modulador de la inflamación periodontal y causa importante de la pérdida de dientes.

El objetivo de este estudio fue determinar la condición periodontal y la pérdida dental en un grupo de sujetos diabéticos del Hospital Universitario San Vicente de Paúl de Medellín.

Materiales y métodos

Se invitó a participar de forma voluntaria a los pacientes de la Asociación de Diabéticos de Antioquia, como parte del programa educativo del Hospital San Vicente de Paúl, desde enero de 2010 a febrero de 2011.

El protocolo del estudio (14-2009) fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia, y los sujetos participantes firmaron un consentimiento escrito informado antes de comenzar el estudio, siguiendo la normatividad vigente (Decreto 004830 de 1993, Declaración de Helsinki de 2008).

La naturaleza del estudio fue de tipo transversal y se calculó una muestra de 110 sujetos con 95 % de confianza y 5 % de error.

A los sujetos de este programa educativo se les controlaba cada tres meses los valores de glucemia en ayunas y la hemoglobina A_{1c}. Además, fueron educados en varios aspectos relacionados con su condición sistémica, como la dieta, el ejercicio y las complicaciones sistémicas, y todo esto se registró en su historia médica. El control de la diabetes con medicamentos estaba a cargo del médico tratante.

Para participar en el estudio, los sujetos debían cumplir los siguientes criterios de inclusión: edad

Correspondencia:

Javier Enrique Botero, Facultad de Odontología, Universidad de Antioquia, calle 64 52-59, Medellín, Colombia.
drjavo@yahoo.com

Recibido: 14/07/11; aceptado:05/10/11

de 18 o más años, participación voluntaria, tener diabetes de tipo 1 o 2 confirmada, control de otras enfermedades sistémicas (por ejemplo, hipertensión) y tener 10 o más dientes presentes.

Se excluyeron los sujetos que tenían condiciones sistémicas que contraindicaran el examen clínico (por ejemplo, lupus, enfermedades de la sangre, sida), eran fumadores, habían consumido antibióticos o antiinflamatorios en los últimos tres meses, presentaban embarazo o eran positivos para VIH.

Evaluación clínica

El examen periodontal fue practicado por dos periodoncistas que habían recibido instrucciones sobre estandarización propia y entre operadores con un valor kappa entre 0,80 y 0,90.

Se registraron los siguientes parámetros periodontales excluyendo los terceros molares y se tomaron en seis sitios en cada diente: profundidad a la sonda (mm), pérdida de inserción clínica (mm), porcentaje de sitios con sangrado a la sonda (%), e índice de placa bacteriana (%) (23), número de dientes presentes y ausentes. El sondeo periodontal se hizo con una sonda periodontal UNC-15 (USA Delta, Chicago IL, USA).

Después del examen periodontal, se determinó el diagnóstico periodontal según las recomendaciones de la *American Academy of Periodontology* (24,25), y Page y Eke (26).

El diagnóstico de gingivitis incluyó la presencia de, al menos, cuatro sitios en diferentes dientes que presentaban mínima profundidad a la sonda (≤ 3 mm), sangrado al sondeo, ausencia de pérdida de inserción clínica y ausencia radiográfica de pérdida ósea. Los sujetos con gingivitis podían presentar un periodonto reducido. La periodontitis crónica se diagnosticó por la presencia de, al menos, dos sitios proximales en diferentes dientes con bolsas (≥ 4 mm), pérdida de inserción clínica (≥ 4 mm), sangrado al sondeo y pérdida ósea observable radiográficamente. La pérdida ósea se evidenció en radiografías de aleta de mordida.

Además, a cada paciente se le registraron los valores de porcentaje de HbA_{1c}. Otra información importante fue registrada durante la primera cita con el paciente, como duración de la diabetes, historia familiar de diabetes, medicamentos usados (insulina, hipoglucemiantes orales, otros), hábitos de higiene oral y la frecuencia de complicaciones sistémicas relacionadas con la diabetes.

Análisis estadístico

Todos los datos clínicos se analizaron mediante el *software* Graphpad Prism (GraphPad Prism®, versión 5.00, para Windows) (GraphPad Software, San Diego CA, USA) y SPSS® (SPSS, versión 15.0 para Windows) (SPSS Inc., Chicago IL, USA).

Las variables continuas como edad y la hemoglobina A_{1c} se presentan como el promedio más o menos la desviación estándar (\pm DE). La proporción de sujetos según diagnóstico, sexo y tipo de diabetes, se expresa en porcentaje. Los parámetros clínicos periodontales se expresan como promedios \pm DE. Para probar las diferencias entre grupos y parámetros, se usaron pruebas paramétricas (ANOVA, *two tailed t-test*) cuando era posible; en los demás casos, se emplearon pruebas no paramétricas (Mann-Whitney). Se consideró estadísticamente significativo cuando *p* era de 0,05 o menor.

Resultados

En el cuadro 1 se presentan los datos demográficos y la descripción de los parámetros clínicos. De 350 pacientes inscritos en el programa educacional de diabetes, 123 participaron en el estudio y fueron examinados. Seis sujetos fueron excluidos después del examen inicial debido a no tener confirmada su condición médica y diabética, para un total de 117 sujetos incluidos en el análisis. El resto de sujetos no estaban disponibles o no tenían dientes.

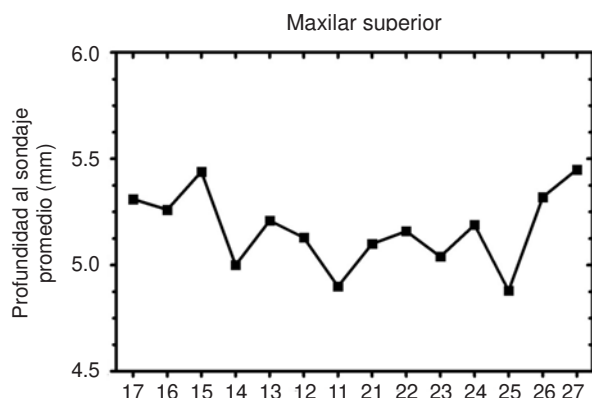
El promedio de edad fue de 57,3 años y hubo más mujeres (70 %) que hombres. Hubo más casos de diabetes mellitus de tipo 2 (64,1%) que de tipo 1. El valor promedio del porcentaje de hemoglobina A_{1c} fue de $7,5 \pm 1,8$.

En general, los sujetos habían perdido siete dientes en promedio y presentaban un pobre control de placa bacteriana (55,4 %). Este pobre control de la salud oral resultó en altos valores de sangrado al sondeo (47,4 %) y un promedio de pérdida de inserción clínica de 3,03 mm. No hubo diferencias de los parámetros clínicos entre los pacientes con diabetes mellitus de tipo 1 y los de tipo 2. Más de 70 % de los pacientes presentaron periodontitis crónica, principalmente los de diabetes mellitus de tipo 2 (64,7%).

La distribución de los sitios proximales afectados con profundidades al sondeo de 4 mm o más de acuerdo con su posición en los arcos, se muestra en la figura 1. El promedio de profundidad al sondeo fue de 2,62 mm (cuadro 1) y sólo el 1,48

% de los sitios presentaron una de 7 mm o más. Los primeros y segundos molares superiores e inferiores presentaron las profundidades al sondeo más altas, mientras los premolares presentaron los valores menos profundos.

A



B

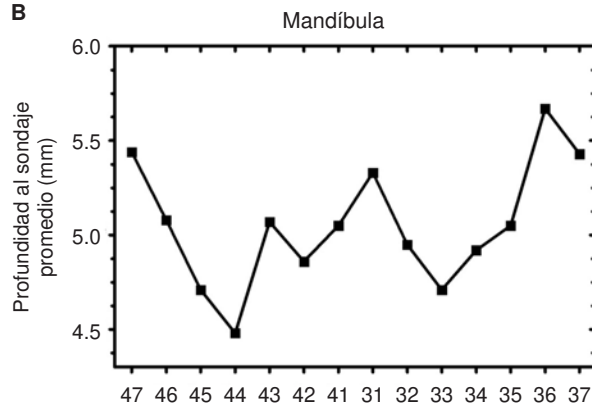


Figura 1. Promedio de profundidad al sondeo en sitios proximales (≥ 4 mm) de acuerdo con su posición en el arco

En la figura 2 se presenta el promedio del nivel de inserción clínica de los sitios proximales afectados (≥ 4 mm) y su relación con la posición en los arcos. El promedio general de nivel de inserción fue de 3,03 mm (cuadro 1) y sólo el 6 % de los sitios tuvieron un nivel de inserción clínica de 7 mm o más . En el arco superior, los dientes 17, 16 y 27, y en el arco inferior los dientes 37 y 47, presentaron los mayores niveles de inserción. Los incisivos laterales mandibulares presentaron los menores niveles de inserción. Al comparar dicho nivel entre ambos arcos, se observaron mayores valores en los dientes maxilares.

Al evaluar los dientes ausentes en relación con la posición en el arco (figura 3) se encontró que en el maxilar superior el 16 y 17 (37,5 %), el 24 (40 %) y el 26 (39,2 %) eran los perdidos con mayor frecuencia. Asimismo, en el maxilar inferior el 36 (58,3 %) y el 46 (55,8 %) fueron los más perdidos. Se observó que los dientes que menos se habían perdido eran los caninos superiores y los antero-inferiores. El 89 % de los sujetos reportó haber perdido dientes y 40 % haber experimentado aflojamiento dental.

En el cuadro 2 se presentan los medicamentos y la frecuencia con que los consumen los pacientes. Más de la mitad de los sujetos reportó tener historia familiar de diabetes (63,4 %) y usar medicamentos hipoglucemiantes orales (81,5 %). Más de 60 % de los pacientes consume diariamente medicamentos para el control del colesterol y 47 % toma diariamente ácido acetilsalicílico. El 34 % de los sujetos toma, por lo menos, un medicamento para

Cuadro 1. Descripción demográfica parámetros clínicos de acuerdo con el tipo de diabetes

Descripción/variable	Diabetes mellitus de tipo 1 (X ± DE)	Diabetes mellitus de tipo 2 (X ± DE)	Total (X ± DE)
Numero de sujetos	42 (35,9 %)	75 (64,1 %)	117
Edad (años ± DE)	51,1±13,6	60,4±9,9	57,3±12
Sexo (M/H)	28/14	55/20	83/34
Hemoglobina A _{1c} (%)	8,2±2,1	7,1±1,5	7,5±1,8
Dientes presentes*	20,6±5,4	20,6±5,3	20,6±5,3
Dientes perdidos*	8,4±5,4	7,4±3,3	7,37±5,3
Número total de dientes examinados	866	1.548	2.414
Número total de sitios examinados	5.196	9.288	14.484
Sangrado al sondeo (%)	52,2±26,7	44,8±24,9	47,4±25,6
Índice de placa bacteriana (%)	54,1±16,7	56,1±17,8	55,4±17,4
Profundidad al sondeo (mm)	2,7±0,8	2,6±0,8	2,62±0,8
Nivel de inserción clínica (mm)	3,2±1,2	3±1,1	3,03±1,1
Gingivitis	12 (37,5 %)	20 (62,5 %)	32 (27,4 %)
Periodontitis	30 (35,3 %)	55 (64,7 %)	85 (72,6 %)

DE: desviación estándar; *: excluidos terceros molares.

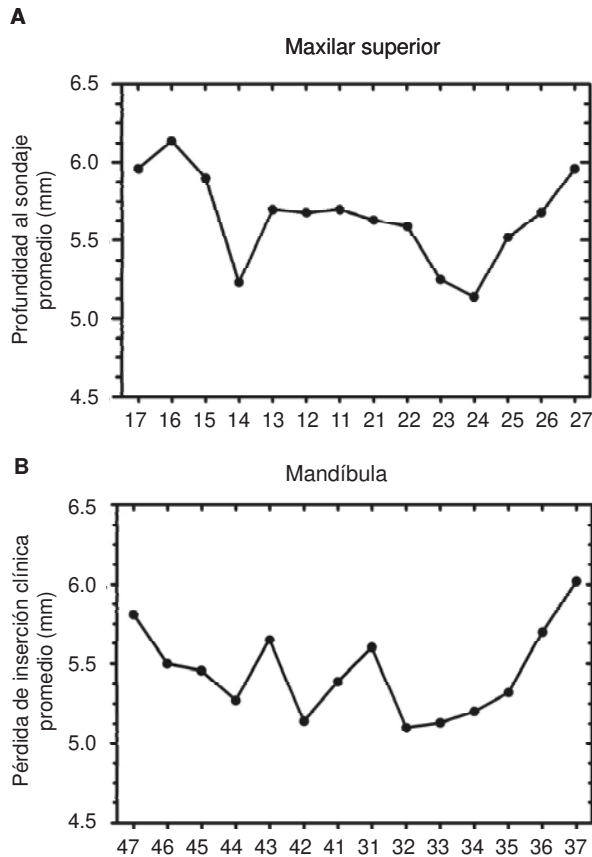


Figura 2. Promedio del nivel de inserción clínica de sitios proximales afectados (≥ 4 mm) de acuerdo con su posición en el arco

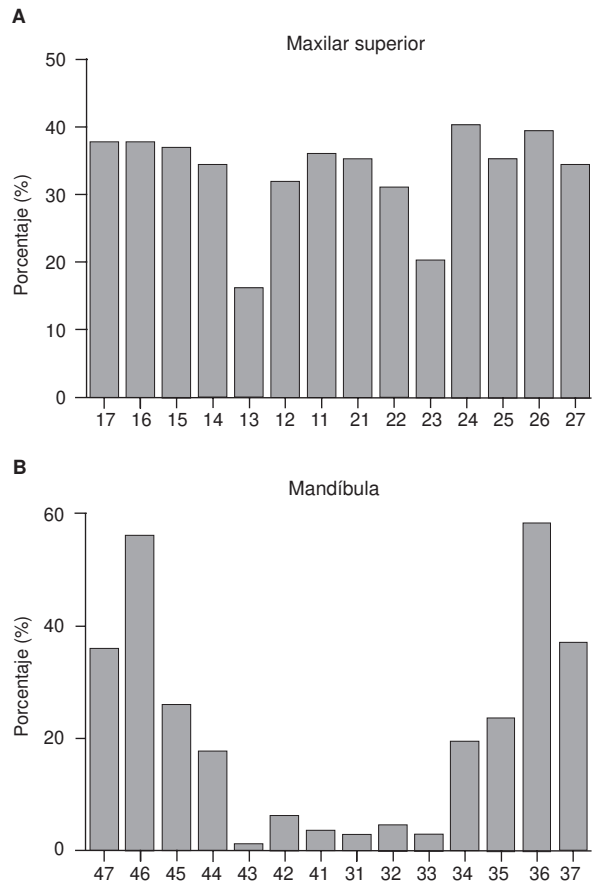


Figura 3. Distribución de dientes perdidos de acuerdo con su posición

el control de la hipertensión arterial y, asimismo, ésta fue la complicación sistémica más frecuente reportada por los pacientes (51,3 %), seguida por la enfermedad oftalmológica (20,2 %).

Discusión

En este estudio se determinaron la condición periodontal y la pérdida dental en una población colombiana con diabetes, una asociación entre dos enfermedades que poco han sido estudiadas en nuestro país.

Se observó que la periodontitis crónica era muy prevalente (72,6 %), seguida por gingivitis (27,4 %), y en ningún caso se encontró salud periodontal.

Estos resultados están de acuerdo con otros estudios, en los cuales se ha encontrado que la enfermedad periodontal es más prevalente en pacientes diabéticos que en los no diabéticos (18,19,21,27-29). Al mismo tiempo, se observó un incremento de casi tres veces en la prevalencia de periodontitis al compararlos con sujetos no

diabéticos (22). En contraste con estudios previos, en los cuales la gingivitis no fue analizada y reportada frecuentemente, casi un tercio de los sujetos estudiados presentó gingivitis. Es importante anotar que los pacientes con gingivitis también pueden presentar un periodonto reducido con poco sangrado al sondeo, pero sin bolsas periodontales. No es posible establecer si los sujetos habían sufrido de periodontitis en el pasado, pero considerando que la mayoría reportó movilidad dental, esa puede ser una posible explicación.

No es claro si el tipo de diabetes afecta el desarrollo de enfermedad periodontal, pero parece ser que ambos tipos predisponen de igual manera a la enfermedad periodontal (30,31). En este estudio no se encontraron diferencias en la condición periodontal y la pérdida dental, entre pacientes con diabetes mellitus de tipo 1 y aquellos con la de tipo 2. En estudios anteriores se incluyen pacientes con uno de los tipos de diabetes y, por lo tanto, las conclusiones sólo se aplican al tipo de diabetes que se está estudiando. Sólo en un estudio (32) se

Cuadro 2. Listado y frecuencia de medicamentos que consumen los pacientes diabéticos

Medicamentos	Total (n=115*)	Diabetes mellitus de tipo 1	Diabetes mellitus de tipo 2
Control de glucemia			
Metformina	85 (73,9 %)	27 (23,4 %)	58 (50,4 %)
Insulina	56 (48,7 %)	35 (30,4 %)	21 (18,2 %)
Glibenclamida	43 (37,4 %)	8 (6,9 %)	35 (30,4 %)
Euglucón	4 (3,5 %)	NA	NA
Janubia	1 (0,9 %)	NA	NA
Glimepiridae	1 (0,9 %)	NA	NA
Control de colesterol			
Lovastatina	70 (60,9 %)	25 (21,7 %)	45 (39,1 %)
Atorvastatina	4 (3,5 %)	2 (1,7 %)	2 (1,7 %)
Control de hipertensión/cardiovascular			
Ácido acetilsalicílico	54 (47 %)	19 (16,5 %)	35 (30,4 %)
Enalapril	40 (34,8 %)	16 (13,9 %)	24 (20,8 %)
Losartán	26 (22,6 %)	13 (11,3 %)	13 (11,3 %)
Metoprolol	17 (14,8 %)	6 (5,2 %)	11 (9,5)
Hidroclorotiazida	16 (13,9 %)	10 (8,6 %)	6 (5,2 %)
Furosemida	15 (13 %)	NA	NA
Captopril	13 (11,3 %)	3 (2,6 %)	10 (8,6 %)
Verapamilo	9 (7,8 %)	NA	NA
Nifedipino	3 (2,6 %)	NA	NA
Hipotiroidismo			
Levotiroxina	18 (15,7 %)	8 (6,9 %)	10 (8,6 %)

NA: no aplica.

* Se presenta la información para 115 pacientes; dos no fueron incluidos ya que no consumían ningún tipo de medicamento y la diabetes era tratada con dieta y ejercicio. Algunos pacientes no consumían medicamentos hipoglucemiantes, pero consumían otros tipos de medicamentos.

encontró que ambos tipos de diabetes se asociaban con periodontitis y pérdida de dientes, pero no se observaron diferencias significativas entre los dos tipos de diabetes.

Considerando que la periodontitis produce pérdida de los tejidos de soporte de los dientes, un indicador importante de enfermedad periodontal es la pérdida dental (33). Una gran proporción de pacientes reportó pérdida de dientes y el 40 % experimentó aflojamiento dental en el pasado. Más aun, a pesar de que 70 % de ellos reportó una frecuencia de cepillado dental mayor de tres veces por día, los altos valores de placa bacteriana y sangrado al sondeo sugieren que la higiene oral es inadecuada.

Estos hallazgos, en combinación con parámetros clínicos periodontales aumentados (profundidad al sondeo, nivel de inserción clínica), pueden indicar que la enfermedad periodontal está relacionada con la pérdida dental en pacientes diabéticos (34,35). La diabetes por sí sola no puede explicar la mala condición periodontal y la pérdida dental, ya que la hemoglobina A_{1c} estuvo en un valor cercano al control adecuado de la glucemia (7 %). Los sujetos

perdieron un promedio de siete dientes, lo cual es comparable con otros estudios y es un valor alto en comparación con sujetos no diabéticos (36-39) y sujetos no tratados (40,41). Además, se observó que los valores del nivel de inserción y profundidad al sondeo eran mayores en los primeros y segundos molares, y esto coincide con los dientes perdidos con mayor frecuencia. Esto sugiere que la condición periodontal agravada puede llevar a la extracción de estos dientes. Sin embargo, debido a la naturaleza transversal de este estudio, no es posible determinar con precisión cuántos dientes se perdieron por enfermedad periodontal y no por otras causas.

En relación con las complicaciones sufridas, se encontró que la hipertensión es la más prevalente, seguida por la enfermedad oftalmológica diabética, datos similares a los reportados en otras investigaciones (42). Esto es importante pues la enfermedad periodontal puede considerarse como una complicación de la diabetes o viceversa (14,17,43). También es importante saber si los diabéticos están ingiriendo los medicamentos específicos y hacen los controles de su

tratamiento, así como otros medicamentos para otras condiciones sistémicas, lo cual significa el cuidadoso manejo de la historia clínica del paciente y la interconsulta con el médico si fuere necesario, especialmente, cuando se requiere de tratamiento periodontal quirúrgico.

En conclusión, la condición periodontal de los pacientes diabéticos era pobre y se presentó periodontitis en la mayoría de los casos. Esto puede ser una causa importante de pérdida dental en diabéticos y requiere de especial cuidado por parte de odontólogos y médicos, haciendo énfasis en lograr una atención interdisciplinaria para el beneficio de los pacientes.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Jorge Iván Duque y a Marta Galeano Ochoa del Hospital San Vicente de Paúl, por su valiosa colaboración en este estudio al contactar los pacientes diabéticos.

Conflicto de intereses

Los autores reportan que no hay conflicto de intereses.

Financiación

Este estudio fue financiado por fondos del Comité para el Desarrollo de la Investigación de la Universidad de Antioquia (CODI 14-2009).

Referencias

- Pizzo G, Guiglia R, Lo Russo L, Campisi G. Dentistry and internal medicine: From the focal infection theory to the periodontal medicine concept. *Eur J Intern Med.* 2010;21:496-502.
- Gurav A, Jadhav V. Periodontitis and risk of diabetes mellitus. *J Diabetes.* 2011;3:21-8.
- American Diabetes Association. Diabetes prevalence expected to double in next 25 years. Fecha de consulta: 3 de abril de 2011. Disponible en: <http://www.diabetes.org/formedia/2009/diabetes-prevalence-expected-to-double.html>
- Ashner P. Epidemiología de la diabetes en Colombia. *Av Diabetol.* 2010;26:95-100.
- Mealey BL, Rose LF. Diabetes mellitus and inflammatory periodontal diseases. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* 2008;15:135-41.
- Roy S, Trudeau K, Roy S, Behl Y, Dhar S, Chronopoulos A. New insights into hyperglycemia-induced molecular changes in microvascular cells. *J Dent Res.* 2010;89:116-27.
- Nelson RG, Shlossman M, Budding LM, Pettitt DJ, Saad MF, Genco RJ, *et al.* Periodontal disease and NIDDM in Pima Indians. *Diabetes Care.* 1990;13:836-40.
- Emrich LJ, Shlossman M, Genco RJ. Periodontal disease in non-insulin-dependent diabetes mellitus. *J Periodontol.* 1991;62:123-31.
- Ryan ME, Carnu O, Kamer A. The influence of diabetes on the periodontal tissues. *J Am Dent Assoc.* 2003;134:34S-40S.
- Lalla E, Kaplan S, Chang SM, Roth GA, Celenti R, Hinckley K, *et al.* Periodontal infection profiles in type 1 diabetes. *J Clin Periodontol.* 2006;33:855-62.
- Oliver RC, Tervonen T. Periodontitis and tooth loss: Comparing diabetics with the general population. *J Am Dent Assoc.* 1993;124:71-6.
- Taylor GW, Burt BA, Becker MP, Genco RJ, Shlossman M. Glycemic control and alveolar bone loss progression in type 2 diabetes. *Ann Periodontol.* 1998;3:30-9.
- Moore PA, Weyant RJ, Mongelluzzo MB, Myers DE, Rossie K, Guggenheimer J, *et al.* Type 1 diabetes mellitus and oral health: Assessment of periodontal disease. *J Periodontol.* 1999;70:409-17.
- Choi YH, McKeown RE, Mayer-Davis EJ, Liese AD, Song KB, Merchant AT. Association between periodontitis and impaired fasting glucose and diabetes. *Diabetes Care.* 2011;34:381-6.
- Rylander H, Ramberg P, Blohme G, Lindhe J. Prevalence of periodontal disease in young diabetics. *J Clin Periodontol.* 1987;14:38-43.
- Hayden P, Buckley LA. Diabetes mellitus and periodontal disease in an Irish population. *J Periodontal Res.* 1989;24:298-302.
- Ide R, Hoshuyama T, Wilson D, Takahashi K, Higashi T. Periodontal disease and incident diabetes: A seven-year study. *J Dent Res.* 2011;90:41-6.
- Pavez V, Araya V, Rubio A, Ríos L, Meza P, Martínez B. Periodontal health status in subjects with diabetes mellitus type 1, from 18 to 30 years-old, from Santiago de Chile. *Rev Med Chil.* 2002;130:402-8.
- Mattout C, Bourgeois D, Bouchard P. Type 2 diabetes and periodontal indicators: Epidemiology in France 2002-2003. *J Periodontal Res.* 2006;41:253-358.
- Preshaw PM, de Silva N, McCracken GI, Fernando DJ, Dalton CF, Steen ND, *et al.* Compromised periodontal status in an urban Sri Lankan population with type 2 diabetes. *J Clin Periodontol.* 2010;37:165-71.
- Linares-Vieyra C, González-Guevara MB, Rodríguez-de Mendoza LE. Periodontal diseases and treatment needs in diabetes type 2. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2009;47:129-34.
- World Health Organization. What is the burden of oral disease? Fecha de consulta: 3 de abril de 2011. Disponible en: http://www.who.int/oral_health/disease_burden/global/en/
- O'Leary TJ, Drake RB, Naylor JE. The plaque control record. *J Periodontol.* 1972;43:38.
- Caton JG Jr, Greenwell H, Mahanonda R, Williams R, Zappa U, Claffey N, *et al.* Consensus report: Dental plaque-induced gingival diseases. *Ann Periodontol.* 1999;4:18-9.
- Lindhe J, Ranney R, Lamster I, Charles A, Chung CP, Flemmig T, *et al.* Consensus report: Chronic periodontitis. *Ann Periodontol.* 1999;4:38.
- Page RC, Eke PI. Case definitions for use in population-based surveillance of periodontitis. *J Periodontol.* 2007;78(Suppl.):1387-99.

27. **Matu NK, Stephen L, Laloo R.** Prevalence and severity of periodontal disease: Type 2 diabetics *versus* non-diabetics. *SADJ*. 2009;64:66-8.
28. **Wang TT, Chen TH, Wang PE, Lai H, Lo MT, Chen PY, et al.** A population-based study on the association between type 2 diabetes and periodontal disease in 12,123 middle-aged Taiwanese (KCIS No. 21). *J Clin Periodontol*. 2009;36:372-9.
29. **Khader YS, Albashaireh ZS, Hammad MM.** Periodontal status of type 2 diabetics compared with non-diabetics in north Jordan. *East Mediterr Health J*. 2008;14:654-61.
30. **Moore PA, Weyant RJ, Mongelluzzo MB, Myers DE, Rossie K, Guggenheimer J, et al.** Type 1 diabetes mellitus and oral health: Assessment of tooth loss and edentulism. *J Public Health Dent*. 1998;58:135-42.
31. **Sandberg GE, Sundberg HE, Fjellstrom CA, Wikblad KF.** Type 2 diabetes and oral health. A comparison between diabetic and non-diabetic subjects. *Diabetes Res Clin Pract*. 2000;50:27-34.
32. **Kaur G, Holtfreter B, Rathmann W, Schwahn C, Wallaschofski H, Schipf S, et al.** Association between type 1 and type 2 diabetes with periodontal disease and tooth loss. *J Clin Periodontol*. 2009;36:765-74.
33. **Demmer RT, Jacobs DR Jr, Desvarieux M.** Periodontal disease and incident type 2 diabetes: Results from the First National Health and Nutrition Examination Survey and its epidemiologic follow-up study. *Diabetes Care*. 2008;31:1373-9.
34. **Novak MJ, Potter RM, Blodgett J, Ebersole JL.** Periodontal disease in Hispanic Americans with type 2 diabetes. *J Periodontol*. 2008;79:629-36.
35. **Al-Shammari KF, Al-Khabbaz AK, Al-Ansari JM, Neiva R, Wang HL.** Risk indicators for tooth loss due to periodontal disease. *J Periodontol*. 2005;76:1910-8.
36. **Moore PA, Weyant RJ, Mongelluzzo MB, Myers DE, Rossie K, Guggenheimer J, et al.** Type 1 diabetes mellitus and oral health: Assessment of tooth loss and edentulism. *J Public Health Dent* 1998;58:135-42.
37. **Campus G, Salem A, Uzzau S, Baldoni E, Tonolo G.** Diabetes and periodontal disease: A case-control study. *J Periodontol*. 2005;76:418-25.
38. **Kapp JM, Boren SA, Yun S, LeMaster J.** Diabetes and tooth loss in a national sample of dentate adults reporting annual dental visits. *Prev Chronic Dis*. 2007;4:1-8.
39. **Furukawa T, Wakai K, Yamanouchi K, Oshida Y, Miyao M, Watanabe T, et al.** Associations of periodontal damage and tooth loss with atherogenic factors among subjects with type 2 diabetes mellitus. *Intern Med*. 2007;46:1359-64.
40. **Löe H, Anerud A, Boysen H, Smith M.** The natural history of periodontal disease in man. Tooth mortality rates before 40 years of age. *J Periodontol Res*. 1978;13:563-72.
41. **Neely AL, Holford TR, Löe H, Anerud A, Boysen H.** The natural history of periodontal disease in humans: Risk factors for tooth loss in caries-free subjects receiving no oral health care. *J Clin Periodontol*. 2005;32:984-93.
42. **Bandyopadhyay D, Marlow NM, Fernandes JK, Leite RS.** Periodontal disease progression and glycaemic control among Gullah African Americans with type-2 diabetes. *J Clin Periodontol*. 2010;37:501-9.
43. **Paquette DW, Madianos P, Offenbacher S, Beck JD, Williams RC.** The concept of "risk" and the emerging discipline of periodontal medicine. *J Contemp Dent Pract*. 1999;15:1-8.