

Investigación original

Prevalencia de periodontitis apical crónica en pacientes diabéticos atendidos en una clínica de endodoncia

Enrique Gerardo Chávez-Bolado¹, Erika Heredia-Ponce²,
Elba Carolina Ortiz-Tizcareño³

¹ Profesor adscrito de la especialidad de Endodoncia. División de Estudios de Posgrado e Investigación, Facultad de Odontología, Universidad Nacional Autónoma de México. <https://orcid.org/0009-0007-0046-2490>

² Profesora adscrita. División de Estudios de Posgrado e Investigación, Facultad de Odontología, Universidad Nacional Autónoma de México. <https://orcid.org/0000-0003-1245-8089>

³ Egresada de la especialidad de Endodoncia. División de Estudios de Posgrado e Investigación, Facultad de Odontología, Universidad Nacional Autónoma de México. <https://orcid.org/0009-0005-1800-889X>

Autor de correspondencia:

CD. EE. Elba Carolina Ortiz-Tizcareño
E-mail: elbaortizca@hotmail.com

Recibido: 12 febrero 2025

Aceptado: 20 agosto 2025

Citar como:

Chávez-Bolado EG, Heredia-Ponce E, Ortiz-Tizcareño EC. Periodontitis apical crónica en pacientes diabéticos atendidos en una clínica de Endodoncia [Prevalence of Chronic Apical Periodontitis Among Diabetic Patients Attending an Endodontics Clinic]. *Rev Odontol Mex*. 2025; 29(3): 4-11. DOI: 10.22201/fo.1870199xp.2025.29.3.89918

RESUMEN

Introducción: la diabetes mellitus es uno de los trastornos metabólicos más comunes en México. El estado hiperglucémico que la caracteriza puede causar diversas alteraciones en el tejido pulpar y dar pie al establecimiento de patologías periajedas, particularmente de periodontitis apical crónica. **Objetivo:** determinar la prevalencia de periodontitis apical crónica en pacientes



diabéticos y no diabéticos de la Clínica de Recepción y Diagnóstico y de la Clínica de Endodoncia de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología, UNAM entre 2015-2020. **Materiales y métodos:** se realizó un estudio transversal descriptivo y analítico. Se examinaron 190 ortopantomografías digitales y expedientes clínicos adquiridos a partir de la base de datos de la Clínica de Recepción y Diagnóstico y de la Clínica de Endodoncia, obtenidas a través de un muestreo no probabilístico por conveniencia de pacientes diabéticos y no diabéticos de ≥ 40 años. Se evaluó el historial de diabetes, número de dientes con periodontitis apical crónica, presencia de tratamiento de conductos previo, número de dientes con periodontitis apical crónica asociada a tratamiento de conductos previo y el grado de periodontitis apical crónica, que se determinó utilizando la escala del índice periapical. **Resultados:** la prevalencia de periodontitis apical crónica fue de 61.6%. De estos, el 16.3% fueron pacientes no diabéticos y el 45.3% pacientes diabéticos, no se observaron diferencias estadísticas significativas entre grupos ($p=0.240$). **Conclusiones:** no se observaron diferencias estadísticas significativas en la prevalencia de periodontitis apical crónica, el grado de lesión según la escala del índice periapical y la presencia de periodontitis apical crónica con tratamiento de conductos previo entre pacientes diabéticos y no diabéticos. Se recomienda en investigaciones posteriores, considerar el control glucémico de los pacientes al momento de su ingreso y el tiempo de evolución de la diabetes.

Palabras clave: diabetes mellitus, endodoncia, periodontitis apical crónica, tratamiento de conductos, tratamiento endodóncico, índice periapical.

INTRODUCCIÓN

La Diabetes Mellitus (DM) es uno de los trastornos metabólicos más comunes; México se encuentra entre los 10 países con mayor prevalencia a nivel mundial, según la *International Diabetes Federation (IDF)*¹. La prevalencia total de diabetes en adultos mexicanos es del 18.3%, lo que incluye tanto casos diagnosticados (12.6%) como no diagnosticados (5.8%)². La principal característica de la DM es la hiperglucemia; sin embargo, la desregulación metabólica asociada a DM conduce a cambios fisiopatológicos secundarios en varios órganos, especialmente en los ojos, riñones, nervios, corazón y los vasos sanguíneos^{3,4}.

En el contexto endodóncico, la hiperglucemia puede causar diversas alteraciones en el tejido pulpar, principalmente ocasionadas por la circulación colateral deteriorada que conduce a un mayor riesgo de necrosis pulpar por isquemia⁵. En adición, los altos niveles de glucosa inhiben la función de los macrófagos, lo cual resulta en un estado inflamatorio que dificulta la proliferación celular del huésped y la cicatrización de las heridas⁶. Esto, entre otros factores, da pie al establecimiento de lesiones periapicales, particularmente de periodontitis apical crónica (PAC), que se define como “*la inflamación y destrucción del tejido periapical ocasionada por la evolución de patologías pulparas previas, sin resolución. Se presenta como un área radiolúcida apical y en ausencia de sintomatología clínica*”⁷.

Anteriormente, se ha evaluado la presencia de PAC en pacientes con DM. A pesar de que se han observado resultados controvertidos en modelos humanos, existe evidencia de un mayor riesgo de una respuesta de defensa deficiente a los patógenos en el tejido periapical, además de una mayor predisposición a la persistencia de lesiones tras el tratamiento de conductos (TC)⁸. Por lo tanto, el propósito del presente estudio fue determinar la prevalencia de PAC en pacientes diabéticos en la Clínica de Endodoncia de la División de Estudios de Posgrado e Investigación

(DEPEl) de la Facultad de Odontología (FO), de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) entre 2015-2020.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio transversal descriptivo y analítico, considerando los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, y de acuerdo con los principios de Helsinki vertidos en el reglamento de la Ley General de Salud. El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación de la FO UNAM con el número: CIE/0102/02/2022. Se revisaron 190 expedientes clínicos de la Clínica de Recepción y Diagnóstico (CRED) y de la Clínica de Endodoncia, entre 2015 y 2020. La selección de los expedientes se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. Los criterios de inclusión fueron: expedientes que contaran con registros en ambas clínicas (CRED y Clínica de Endodoncia), expedientes que correspondieran a pacientes con diabetes tipo 2 bajo tratamiento médico, y que incluyeran a personas de 40 años o más. Se excluyeron los expedientes de pacientes embarazadas y de aquellos pacientes que no contaran con ortopantomografía inicial o que presentaran imágenes de calidad deficiente.

Las variables incluidas en el estudio fueron: género (*femenino/masculino*), edad (*años cumplidos*), historial de diabetes (diabético tipo 2 bajo tratamiento médico/no diabético, *con base en el expediente de la CRED*), número de dientes con PAC, presencia de TC previo (*presente/ausente*) y número de dientes con PAC asociados a TC previo. El estado periapical se evaluó mediante el uso del índice periapical (PAI, por sus siglas en inglés) que es un sistema de puntuación para el registro de la periodontitis apical en radiografías, el cual proporciona una escala ordinal de 5 puntuaciones: 1 (*saludable*), 2 (*pequeños cambios en la estructura ósea periapical*), 3 (*cambios en la estructura ósea periapical con cierta pérdida mineral*), 4 (*destrucción periapical con área radiolúcida bien definida*) y 5 (*periodontitis severa con características exacerbadas*)^{5,9,10}. Las evaluaciones se llevaron a cabo por un observador (Prueba Kappa inter-observador 0.70). Se realizó un análisis descriptivo para cada una de las variables involucradas, para conocer las diferencias entre la prevalencia de periodontitis apical crónica en pacientes diabéticos y pacientes no diabéticos se realizó una prueba de χ^2 al 95% de confianza. El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el software estadístico IBM® SPSS® Statistics (Versión 11; SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU.).

RESULTADOS

Se revisaron en total 190 expedientes de pacientes que acudieron a la Clínica de Endodoncia; de los cuales, el 57.4% de la población fueron mujeres y el 42.6 % fueron hombres. El promedio de edad de la población fue de 61.9 ± 10.5 . No se observaron diferencias estadísticas significativas por edad y género ($p=0.209$). En cuanto a la frecuencia y distribución de los pacientes diabéticos, el 76.3% de la población ($n=145$) presentó esta condición. Las mujeres mostraron la mayor prevalencia (63.4%) en comparación con los pacientes del género masculino (36.6%) ($p=0.002$). En cuanto a la distribución por edad en pacientes diabéticos, tampoco se observaron diferencias estadísticas significativas ($p=0.213$).

Del total de pacientes que acuden a la clínica de endodoncia, se observó que el 38.4% tuvieron periápice sano y el 61.6% presentó algún grado de PAC. Al realizar la asociación entre la diabetes y la PAC, encontramos que de los pacientes con PAC, el 76.3% fueron pacientes

diabéticos y el 23.7% fueron pacientes no diabéticos (Tabla 1). No se observaron diferencias estadísticas significativas en la prevalencia de PAC en pacientes diabéticos, comparados con los pacientes no diabéticos ($p=0.240$).

Tabla 1. Relación entre la diabetes y la periodontitis apical crónica de los pacientes que acuden a la clínica de Endodoncia de la DEPeL, UNAM entre 2015-2020

	Pacientes no diabéticos		Pacientes diabéticos		Total	
	n	%	n	%	n	%
PS	14	7.4	59	31.0	73	38.4
PAC	31	16.3	86	45.3	117	61.6
Total	45	23.7	145	76.3	190	100

PS: Periápice sano, PAC: Periodontitis Apical Crónica, n: muestra, %: porcentaje Prueba $X^2= 1.33$ $p= 0.240$.

En el análisis de asociación entre diabetes y el grado de lesión por PAC se observó que, en pacientes no diabéticos, la lesión por PAC más prevalente fue la PAI 3 (11.6%), seguida de las puntuaciones PAI 1 y PAI 4 (ambas 4.2%), luego PAI 2 (3.2%) y finalmente PAI 5 (0.5%). Así mismo, en la población con diabetes se encontró que la lesión más prevalente por PAC fue la PAI 3 (27.9%), seguida de las puntuaciones PAI 2 y PAI 4 con 17.9% y 12.1%, respectivamente; la puntuación PAI 5 presentó un 5.3% de prevalencia, mientras que la PAI 1 fue 13.2%. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en el grado de lesión según la escala PAI ($p = 0.350$) (Tabla 2).

Tabla 2. Relación entre la diabetes y el grado de lesión por PAC según la escala PAI, de los pacientes que acuden a la clínica de Endodoncia de la DEPeL, UNAM entre 2015-2020

Escala PAI	Pacientes no diabéticos		Pacientes diabéticos		Total	
	n	%	n	%	n	%
1	8	4.2	25	13.2	33	17.4
2	6	3.2	34	17.9	40	21.1
3	22	11.6	53	27.9	75	39.5
4	8	4.2	23	12.1	31	16.3
5	1	0.5	10	5.3	11	5.8
Total	45	23.7	145	76.3	190	100.0

Escala PAI: 1-saludable, 2- pequeños cambios en la estructura ósea periapical, 3-cambios en la estructura ósea periapical con cierta pérdida mineral, 4-destrucción periapical con área radiolúcida bien definida, 5-periodontitis severa con características exacerbadas. n: muestra, %: porcentaje, Prueba $X^2= 4.37$ $p= 0.350$

En el análisis de la relación entre diabetes y el número de dientes afectados con PAC asociada a TC previo, se observó que en los pacientes no diabéticos, el 15.8% no presentó dientes afectados, el 6.8% tuvo un diente con PAC asociada a TC, y solo el 1.1% presentó dos dientes afectados. En ningún caso se observaron tres dientes con esta condición. En la población con diabetes, el 59.5% no presentó dientes afectados con PAC asociada a TC, el 13.2% tuvo un diente afectado, el 3.2% presentó dos dientes con esta condición y el 0.5% presentó tres dientes afectados. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p = 0.350$) (Tabla 3).

Tabla 3. Relación entre la diabetes y número de dientes afectados con PAC y TC previo, de los pacientes que acuden a la clínica de Endodoncia de la DEPEl, UNAM entre 2015-2020.

Número de dientes	Pacientes no diabéticos		Pacientes diabéticos		Total	
	n	%	n	%	n	%
0	30	15.8	113	59.5	143	75.3
1	13	6.8	25	13.2	38	20.0
2	2	1.1	6	3.2	8	4.2
3	0	0.0	1	0.5	1	0.5
Total	45	23.7	145	76.3	190	100.0

PAC: Periodontitis Apical Crónica, TC: tratamiento de conductos, n: muestra, %: porcentaje, Prueba $X^2= 3.22$ p= 0.350

DISCUSIÓN

En México, la DM representa uno de los principales problemas de salud pública. “*De acuerdo con los datos de mortalidad, en 2020 se reportaron 1,086,743 fallecimientos, de los cuales 14% (151,019) correspondieron a defunciones por diabetes mellitus*”¹¹. En cuanto a la DM por género, en el presente estudio se observó que el 63.4% de las mujeres eran diabéticas en comparación con los hombres (36.6%). Esto va en relación con lo reportado en la ENSANUT 2018, donde se menciona que la diabetes se presenta más comúnmente en mujeres (11.4%), que en hombres (9.1%). García *et al.*¹³ en 2021, señalan que esto se debe a los cambios metabólicos secundarios a la menopausia, que favorecen la obesidad, que a su vez favorece la aparición de DM. La población de este estudio presentó una media de edad de 61.9 ± 10.5 , así que podría pensarse que la mayoría de las mujeres ya habrían pasado por los cambios relacionados con la menopausia y el descenso de los estrógenos^{12,13}.

En contraste, en 2019 la IDF indica que, a nivel mundial, la prevalencia calculada de diabetes en mujeres es ligeramente menor que en hombres (9.0% frente al 9.6%). Sin embargo, “*un mayor número de muertes se asocia con la diabetes en mujeres (2.3 millones) que en hombres (1.9 millones). Esto a causa de que la diabetes se asocia con una amplia variedad de enfermedades cardiovasculares que conjuntamente comprenden la causa principal de la morbilidad y la mortalidad en las personas con diabetes*”¹⁴. El riesgo relativo de estas enfermedades es entre 25-50% mayor en mujeres¹³.

En cuanto a la presencia de PAC, se encontró que el 61.6% de la población mostraba algún grado de PAC en al menos un diente, mientras que el 38.4% no presentaba lesiones. Esto se acerca mucho a hallazgos reportados en 2015 por Segura-Egea *et al.*¹⁵ quienes mencionan que en España la presencia de PAC va desde el 34% hasta 61% de los individuos y del 2.8% a 4.2% de los dientes. La concordancia con estos resultados podría deberse a la similitud de las poblaciones, ya que ambas fueron obtenidas a partir de registros de pacientes que acudían por atención odontológica a una universidad. Es posible que tanto en ese como en el presente estudio, el nivel socioeconómico de las poblaciones fuera bajo, asumiendo que las instituciones de educación mantienen una cuota de recuperación de los servicios que ofrecen; es decir, los costos son menores a los que se ofrecen en los servicios privados. Es por tanto una porción de la población que busca opciones para la atención y para quienes en muchas ocasiones la salud bucal no suele ser una prioridad. Esto cobra importancia, no sólo porque limita el plan de tratamiento, sino también el acompañamiento y seguimiento de los tratamientos realizados.

En adición, tanto en el presente estudio como en el de Segura-Egea *et al.*¹⁵, se utilizó la misma escala para medir la prevalencia de PAC (escala PAI).

En este sentido, al analizar la severidad de la PAC utilizando la escala PAI, la puntuación más comúnmente encontrada fue la 3 (39.5%), seguida de la 2 (21.1%) y la 1 (17.4%). Al asociar el grado de lesión por PAC con la presencia de diabetes no se encontraron diferencias significativas entre pacientes diabéticos y no diabéticos. Estudios previos realizados por López-López *et al.* en 2011¹⁶ y Alsomadi en 2017¹⁰, utilizaron esta misma escala para determinar la presencia/ausencia de PAC a partir de la puntuación número 3. Ambos estudios reportaron que los pacientes diabéticos mostraron una mayor prevalencia de PAC que los controles. Sin embargo, los resultados no fueron significativos. En otros estudios como el de Segura-Egea *et al.*¹⁷ en 2019, tampoco se encontró asociación significativa entre PAC y DM, y se sugiere realizar estudios prospectivos para confirmar si existe o no una relación entre ambas patologías. De igual forma, dos revisiones sistemáticas de la literatura, Tiburcio-Machado *et al.*¹⁸ en 2017 y Ríos Osorio *et al.*¹⁹ en 2020 indican que, aunque existe una fuerte conexión con la presencia de DM, así como la persistencia y presencia de PAC, aún son necesarias investigaciones clínicas bien diseñadas con adecuadas metodologías para elucidar la influencia de la DM tipo 2 en la evolución de las patologías pulpares y periapicales.

Los resultados de la literatura actual aún son escasos e incipientes y la evidencia para tal asociación aún no es concluyente. Si bien, esto concuerda con los resultados obtenidos en el presente estudio, se debe mencionar que existieron algunas limitaciones dado el número reducido de pacientes que fue posible evaluar, como las diferencias entre el número de pacientes diabéticos y no diabéticos. Tampoco se pudieron controlar algunas otras variables como el tiempo de evolución de la diabetes, control glucémico y enfermedades sistémicas no diagnosticadas en los pacientes reportados como no diabéticos.

Por otro lado, Segura-Egea *et al.*²⁰ en 2016 y Ríos-Osorio *et al.*¹⁹ en 2020, mencionan que la DM está significativamente asociada con una mayor prevalencia de PAC en dientes tratados endodóncicamente^{20,19}. En el presente estudio también se recabaron datos con respecto a la prevalencia PAC y TC previo, y se encontró que el 24.7% de los casos hubo desde 1 hasta 3 dientes afectados en el mismo paciente. Al asociar esta condición con la DM se observó que el 6.8% de los pacientes no diabéticos presentaban un diente afectado y el 1.1% dos dientes. En pacientes diabéticos se encontró un diente afectado en el 13.2% de los casos, dos dientes en el 3.2% de los casos y 3 dientes en menos del 1%. Sin embargo, no se observaron diferencias estadísticas significativas entre los grupos. Esto contrasta con los resultados de algunos estudios que investigaban la posible relación entre la DM y la supervivencia de los dientes tratados con endodoncia. Tres de ellos, Mindiola *et al.*²¹ en 2006, Ng *et al.*²² en 2011 y, Wang *et al.*²³ en 2011, encontraron una relación significativa entre la diabetes y la extracción de dientes tratados endodóncicamente. Además, un metaanálisis y una revisión sistemática, realizadas ambas por Segura-Egea *et al.*^{20,17} en 2016 y 2019 respectivamente, concluyen que los pacientes diabéticos tienen una prevalencia significativamente mayor de lesiones periapicales asociadas con los dientes obturados, en comparación con los sujetos control.

Es importante mencionar que algunos de los estudios que muestran un aumento de lesiones periapicales en pacientes diabéticos se centran fundamentalmente en pacientes diabéticos tipo 1, que se asocian, en la mayoría de los casos, a un mayor número de años de progresión de la enfermedad, así como en pacientes con niveles glucémicos no controlados. En el presente estudio se evaluaron diabéticos tipo 2, y se incluyeron únicamente pacientes que reportaran niveles de glucemia controlados, condición que puede influir en los resultados.

CONCLUSIONES

En el presente estudio no se encontraron diferencias estadísticas significativas que sugieran que hay una relación entre la DM y la PAC. Es importante resaltar que en este estudio la prevalencia de DM fue mayor en mujeres. Se recomienda para futuras investigaciones tomar en cuenta el control glucémico de los pacientes al momento de su ingreso y el tiempo de evolución de la DM con la finalidad de tener un mayor control de los pacientes a su ingreso en la CRED, como toma de presión y glucosa, indagar sobre el tiempo de evolución de las enfermedades y solicitar pruebas de laboratorio a pacientes que estén sistémicamente comprometidos para un mejor diagnóstico y pronóstico del tratamiento o con fines de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Uc-Tun MF, Vega-Lizama EM, Alvarado-Cárdenas G, López Villanueva ME, Ramírez Salomón MA, Castro Salazar G. Patologías pulpares y periapicales en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Rev Odontol Latinoam.* 2016; 8(1): 13-19. Disponible en: <https://www.odontologia.uady.mx/revistas/rol/pdf/V08N1p13.pdf>
2. Basto-Abreu A, López-Olmedo N, Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas CA, Moreno-Banda GL, Carnalla M, et al. Prevalencia de prediabetes y diabetes en México: Ensanut 2022. *Salud Pública Mex.* 2023; 65(supl.1): s163-s168. DOI: 10.21149/14832
3. Rozman C. *Compendio de medicina Interna.* 5a ed. Barcelona: Elsevier; 2014.
4. Powers AC. Diabetes mellitus: diagnosis, classification, and pathophysiology. En: Kasper DL, Fauci AS, Hauser SL, Longo DL, Loscalzo J (eds). *Harrison's principles of internal medicine* v 2 (pp. 2399-2407). 19 ed. New York: Mc Graw Hill Education, 2016.
5. Limeira FIR, Arantes DC, de Souza Oliveira C, de Melo DP, Magalhães CS, Bento PM. Root canal treatment and apical periodontitis in a Brazilian population with type 1 diabetes mellitus: A cross-sectional paired study. *J Endod.* 2020; 46(6): 756-762. DOI: 10.1016/j.joen.2020.02.010
6. Hargreaves KM, Goodis HE. Chapter 20. Interrelationship of pulp and systemic disease. Endocrine disorders: diabetes. En: Hargreaves KM, Goodis HE, Tay FR (eds). *Seltzer and Bender's dental pulp* (pp. 484-486). 2 ed. Chicago: Quintessence; 2012.
7. García Guerrero CC, Marroquín Peñaloza TY. Guidelines for clinical diagnostic of pulp and periapical pathologies. Adapted and updated version of the "Consensus conference recommended diagnostic terminology" published by the American Association of Endodontists (2009). *Rev Fac Odontol Univ Antioquia.* 2015; 26(2): 398-424. DOI: 10.17533/udea.rfo.14776
8. Lima SMF, Grisi DC, Kogawa EM, Franco OL, Peixoto VC, Gonçalves-Júnior JF, et al. Diabetes mellitus and inflammatory pulpal and periapical disease: A review. *Int Endod J.* 2013; 46(8): 700-9. DOI: 10.1111/iej.12072
9. Ørstavik D, Kerekes K, Eriksen HM. The periapical index: A scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis. *Dent Traumatol.* 1986; 2(1): 20-34. DOI: 10.1111/j.1600-9657.1986.tb00119.x
10. Alsomadi L. Apical periodontitis and endodontic treatment in patients with type II diabetes mellitus: Comparative cross-sectional survey. *J Contemp Dent Pract.* 2017; 18(5): 358-362. DOI: 10.5005/jp-journals-10024-2046
11. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Estadísticas a propósito del Día mundial de la diabetes (14 de noviembre). *Comunicado de prensa* (645/21), noviembre 12, 2021. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2021/EAP_Diabetes2021.pdf

12. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018. Presentación de resultados*. Disponible en: https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/docs/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf
13. García de Lucas MD, Jiménez Millán AI. Mujer y diabetes mellitus. *Med Clin (Barc)*. 2021; 156(12): 606-8. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-mujer-diabetes-mellitus-S0025775321000385>
14. International Diabetes Federation. *Diabetes atlas*, 9a ed. Bruselas: IDF; 2019. Disponible en: <https://diabetesatlas.org/es/resources/previous-editions/>
15. Segura-Egea JJ, Martín-González J, Castellanos-Cosano L. Endodontic medicine: connections between apical periodontitis and systemic diseases. *Int Endod J*. 2015; 48(10): 933-951. DOI: 10.1111/iej.12507
16. López-López J, Jané-Salas E, Estrugo-Devesa A, Velasco-Ortega E, Martín-González J, Segura-Egea JJ. Periapical and endodontic status of type 2 diabetic patients in Catalonia, Spain: A cross-sectional study. *J Endod*. 2011; 37(5): 598-601. DOI: 10.1016/j.joen.2011.01.002
17. Segura-Egea JJ, Cabanillas-Balsera D, Jiménez-Sánchez MC, Martín-González J. Endodontics and diabetes: association versus causation. *Int Endod J*. 2019; 52(6): 790-802. DOI: 10.1111/iej.13079
18. Tibúrcio-Machado CDS, Bello MDC, Maier J, Wolle CFB, Bier CAS. Influence of diabetes in the development of apical periodontitis: A critical literature review of human studies. *J Endod*. 2017; 43(3): 370-376. DOI: 10.1016/j.joen.2016.11.012
19. Ríos-Osorio N, Muñoz-Alvear HD, Montoya Cañón S, Restrepo-Mendez S, Aguilera-Rojas SE, Jiménez-Peña O, et al. Association between type 2 diabetes mellitus and the evolution of endodontic pathology. *Quintessence Int*. 2020; 51(2): 100-107. DOI: 10.3290/j.qi.a43865
20. Segura-Egea JJ, Martín-González J, Cabanillas-Balsera D, Fouad AF, Velasco-Ortega E, López-López J. Association between diabetes and the prevalence of radiolucent periapical lesions in root-filled teeth: systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2016; 20(6): 1133-1141. DOI: 10.1007/s00784-016-1805-4
21. Mindiola MJ, Mickel AK, Sami C, Jones JJ, Lalumandier JA, Nelson SS. Endodontic treatment in an American Indian population: A 10-year retrospective study. *J Endod*. 2006; 32(9): 828-832. DOI: 10.1016/j.joen.2006.03.007
22. Ng YL, Mann V, Gulabivala K. A prospective study of the factors affecting outcomes of non-surgical root canal treatment. Part 2: tooth survival. *Int Endod J*. 2011; 44(7): 610-625. DOI: 10.1111/j.1365-2591.2011.01873.x
23. Wang CH, Chueh LH, Chen SC, Feng YC, Hsiao CK, Chiang CP. Impact of diabetes mellitus, hypertension, and coronary artery disease on tooth extraction after nonsurgical endodontic treatment. *J Endod*. 2011; 37(1): 1-5. DOI: 10.1016/j.joen.2010.08.054