

Frecuencia y distribución de infecciones endodónticas secundarias en la población de Guadalajara, México.

Guerrero Carlos,* Troyo Rogelio,** Plascencia Hugo,*** Solís Rodrigo,*** Guerrero German,****
Elia-Arias Rosa,***** Hernández Farah,***** Díaz Mariana.***

Resumen

Objetivo: Estimar la frecuencia y distribución de infecciones endodónticas secundarias (IES) en la población de Guadalajara, México. **Material y Métodos:** Se analizaron de manera retrospectiva las historias clínicas y radiografías periapicales de los pacientes que acudieron a la Clínica de la Especialidad en Endodoncia de la Universidad de Guadalajara, México del 01 de enero del 2009 al 31 de diciembre del 2011 y se registró la presencia de IES de acuerdo a los criterios establecidos por Siqueira. **Resultados:** De los 1,825 casos obtenidos: 40.4% presentaron diagnóstico clínico presuntivo de pulpa vital; 46.2% infección endodóntica primaria (IEP) y 13.4% IES. El 65% de los pacientes fueron mujeres, sin embargo no hubo correlación entre el género y la presencia de IES ($P=0.05$). En general, la IES se localizó con mayor frecuencia en el arco dental superior (161 casos), no obstante el primer molar mandibular fue la pieza dental con mayor prevalencia de este tipo de infecciones (47 casos). En relación con las enfermedades sistémicas, hubo correlación entre la presencia de infecciones endodónticas y el asma, debido a que el 75.6% de los pacientes con este padecimiento presentaban piezas dentales infectadas. **Conclusiones:** Los resultados de este estudio muestran baja prevalencia de IES en la población de Guadalajara, México, en comparación con la mayoría de los estudios epidemiológicos realizados en Europa, Asia, África, Medio Oriente, Estados Unidos, Canadá y Brasil, pero ninguno de ellos en la población de México.

Palabras clave: infección endodóntica, epidemiología endodóntica, evaluación radiográfica, infección endodóntica secundaria.

Abstract

Aim: To estimate the frequency and distribution of secondary endodontic infections (SEI) in the population of Guadalajara, Mexico. **Materials and methods:** We analyzed retrospectively medical records and periapical x-rays of patients who attended the Endodontic Clinic at the University of Guadalajara, Mexico between January 1st, 2009 and December 31st, 2011. The presence of SEIs was determined following Siqueira & Rôças's criteria. **Results:** Among the 1,825 cases analysed, 40.4% presented presumable diagnosis of vital pulp; 46.2% presented primary endodontic infection (PEI), and 13.4% SEI. Although 65% of the patients were females, there was no correlation between gender and presence of SEI ($p=.05$). With regards to the location of the SEI, in most of the cases, the infection was localized on the superior dental arch (161 cases). The mandibular first molar was the tooth with the highest prevalence of this type of infections (47 cases). With regards to systemic diseases, there was a correlation between presence of endodontic infections and asthma, since 75.6% of the patients who suffered of this condition, also presented endodontics infections. **Conclusions:** Results of this study show the low prevalence of SEIs among a population in Guadalajara, Mexico, compared to epidemiological studies carried out in Europe, Asia, Africa, Middle East, US, Canada and Brazil. No studies have been reported in populations in Mexico.

Keywords: endodontic infection, endodontic epidemiology, radiographic evaluation, secondary endodontic infection.

*Profesor de la Especialidad en Endodoncia, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, México.

**Unidad de Investigación Cardiovascular, Departamento de Fisiología, Universidad de Guadalajara, México.

***Profesor de la Especialidad en Endodoncia, del Centro Universitario de Ciencias de la Salud y del Centro Universitario de los Altos, Universidad de Guadalajara, México.

****Estudiante de la Licenciatura en Odontología, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México.

*****Profesora de Clínicas Odontológicas Integrales, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, México.

*****Estudiante de la Especialidad en Endodoncia, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, México.

Correspondencia: Hugo Plascencia Contreras. e-mail: endohugo81@hotmail.com

Recibido: Diciembre 2014 Aceptado: Marzo 2015

Introducción

Está bien demostrado que el principal agente etiológico de la periodontitis apical son las bacterias¹ y su presencia o ausencia influye directamente en el pronóstico del tratamiento de conductos. Por desgracia, existen pocos datos epidemiológicos que aporten información sustancial acerca del comportamiento de este tipo de infecciones.

Las primeras investigaciones de prevalencia enfocadas en infecciones endodónticas se realizaron en la población Escandinava,²⁻¹² hasta que a principios de los 90 surgieron publicaciones internacionales que incluyeron diversos países de Europa,¹³⁻²⁹ Asia,^{30,31} África,^{32,33} Medio Oriente,³⁴ Norteamérica,³⁵⁻³⁸ así como Brasil^{39,40} y Argentina.⁴¹ Los resultados de dichas investigaciones son

contradictorias y podrían ser el reflejo de la diversidad cultural respecto a la higiene dental entre las múltiples poblaciones estudiadas. Por ejemplo, Eriksen *et al.*⁶ reportan una prevalencia de infecciones endodónticas en la población Noruega de apenas el 1.4%, lo cual difiere con el sorprendente 63.79% de prevalencia en la población Marroquí que reportaron Chala *et al.*³³

Por otro lado, cabe mencionar que las infecciones endodónticas se dividen de acuerdo a su momento de aparición en (i) primaria (IEP) o (ii) secundaria (IES).^{42,43} La IES se presenta en las piezas dentales con pulpa necrótica y tratamiento endodóntico previo con o sin finalizar, se caracteriza por estar colonizada por 1-5 especies bacterianas, así como alta cantidad de microorganismos anaerobios/facultativos Gram positivos.⁴⁴ A pesar de que ambos tipos de infecciones son difíciles de erradicar por completo, la IES presenta el porcentaje de éxito más bajo y ciertos casos requieren de complemento endodóntico quirúrgico. Su prevalencia oscila entre el 8.6% hasta el contrastante 87.3%^{2-28,30-38,40,41} del total de las infecciones endodónticas, pero es importante resaltar que no existe ninguna investigación que se haya realizado en la población de México. Por lo tanto, el objetivo de este estudio es estimar la frecuencia y distribución de IES en la población de Guadalajara, México del año 2009 al 2011.

Material y Métodos:

Es un estudio retrospectivo donde se utilizó una medida epidemiológica de prevalencia periódica de los años 2009, 2010 y 2011. Se analizaron

todas las historias clínicas de pacientes que acudieron a la Clínica de la Especialidad en Endodoncia de la Universidad de Guadalajara, México del 01 de enero del 2009 al 31 de diciembre del 2011. Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara, México.

De cada paciente se registraron las variables detalladas en la Tabla 1. Cabe mencionar que únicamente se incluyeron los tratamientos realizados en piezas dentales permanentes y se excluyeron los pacientes bajo tratamiento de ortodoncia activo, dado que tales fuerzas ocasionan cambios periapicales temporales que semejan infección endodóntica.

Únicamente se analizaron radiografías periapicales de diagnóstico de buena calidad, que no presentaran error de cono, de revelado o paralelismo, sin raspaduras y con adecuado tiempo de exposición, las cuales fueron tomadas en su totalidad con el rayos X (Sirona, Alemania) de la Clínica de la Especialidad en Endodoncia de la Universidad de Guadalajara. Tales placas radiográficas fueron analizadas por dos especialistas en endodoncia experimentados y certificados por el Consejo Mexicano en Endodoncia (CG* y HP**) bajo condiciones óptimas de visualización.

A manera de unificar criterios, las características que se establecieron para diagnosticar la IES se tomaron de las recomendaciones propuestas por Siqueira.^{42,43}

Tabla 1. Definiciones de las variables empleadas en este estudio

Variable:	Definición:
Diagnóstico clínico presuntivo	Estado de salud pulpar, el cual es determinado mediante pruebas de vitalidad tanto térmicas como eléctricas (pulpa vital e infección endodóntica)
Diagnóstico microbiológico presuntivo	De acuerdo a su momento de aparición, tipo de infección endodóntica desarrollada
Casos por año	Número de tratamientos realizados por año
Lesión radiolúcida apical	Dstrucción radiográfica de la región apical
Género	Diferencia taxonómica entre especies (masculino y femenino)
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento (en años)
Arco dental	Localización maxilar de la pieza dental afectada (superior o inferior)
Pieza dental afectada	Diente tratado endodónticamente
Enfermedades sistémicas	Comorbilidad que pone en riesgo la vida de una persona

Tabla 2. Frecuencia y distribución de IES** en la población de Guadalajara, México

	Total (n)	Total (%)
Dientes analizados en este estudio	1,825	100%
Dientes con infección endodóntica	1,088	59.6%
Dientes con lesión radiolúcida apical	1,029	56.4%
Dientes con pulpa vital	737	40.4%
Dientes con IEP*	844	46.2%
Dientes con IES**	244	13.4%

*IEP, infección endodóntica primaria, **IES, infección endodóntica secundaria

Tabla 3. Frecuencia y distribución de casos por edad y género

Grupo de edad (por años)	Femenino		Masculino		Total	
	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
<10	28	2.4%	29	4.5%	57	3.1%
10-19	180	15.2%	140	21.9%	320	17.5%
20-29	120	10.1%	75	11.8%	195	10.7%
30-39	234	19.7%	101	15.8%	335	18.4%
40-49	284	23.9%	102	16.0%	386	21.2%
50-59	229	19.3%	100	15.7%	329	18.0%
60-69	89	7.5%	59	9.2%	148	8.1%
>70	23	1.9%	32	5.0%	55	3.0%
Total	1,187	100%	638	100%	1,825	100%

Tabla 4. Frecuencia y distribución por pieza dental afectada en el arco dental maxilar superior

Diente*	Pulpa vital		IEP**		IES***		Total	
	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
11	20	5.0%	39	8.4%	17	10.5%	76	7.4%
12	8	2.0%	22	4.7%	9	5.6%	39	3.8%
13	18	4.4%	11	2.4%	4	2.5%	33	3.2%
14	20	5.0%	22	4.7%	6	3.7%	48	4.7%
15	24	5.9%	26	5.6%	11	6.8%	61	5.9%
16	64	15.9%	77	16.6%	17	10.5%	158	15.4%
17	42	10.4%	28	6.0%	1	0.6%	71	6.9%
18	1	0.2%	0	0.0%	0	0.0%	1	0.1%
21	7	1.7%	23	4.9%	15	9.3%	45	4.4%
22	18	4.5%	22	4.7%	10	6.2%	50	4.9%
23	20	5.0%	14	3.0%	10	6.2%	44	4.3%
24	22	5.4%	29	6.2%	15	9.3%	66	6.4%
25	26	6.4%	33	7.1%	15	9.3%	74	7.2%
26	66	16.4%	88	19%	27	16.8%	181	17.6%
27	45	11.2%	30	6.5%	4	2.5%	79	7.7%
28	2	0.5%	0	0.0%	0	0.0%	2	0.2%
Total	403	100%	464	100%	161	100%	1,028	100%

*De acuerdo a la nomenclatura de la FDI, **IEP, infección endodóntica primaria, ***IES, infección endodóntica secundaria

1. Piezas dentales tratadas endodónticamente y que fracasaron por técnicas deficientes.
2. Piezas dentales con tratamiento endodóntico sin concluir.
3. Piezas dentales con tratamiento endodóntico concluido pero sin restauración protésica.
4. Piezas dentales con tratamiento endodóntico fracasado por filtración apical o coronal.
5. Piezas dentales con retratamiento endodóntico y persistencia de la lesión radiográfica periapical.

Las radiografías se colocaron en un negatoscopio amplificador especializado (Dent, modelo P-90F, Pascal/Medical, México) que aumentó la visualización a 3x, además de que fueron montadas en un porta-radiografías de color negro con el objetivo de bloquear la luz del medio ambiente que emana de manera lateral y así, mejorar el contraste de visualización. Cuando no se lograban poner de acuerdo los dos observadores, un tercero tomaba la decisión final (RS***). *CG, Dr. en C. Carlos Guerrero, **HP, C.D.E.E. Hugo Plascencia, ***RS, C.D.E.E. Rodrigo Solís.

Análisis estadístico

Todas las variables obtenidas se almacenaron en una base de datos (IBM SPSS Advanced Statistics 20.0) para su análisis estadístico. Para el análisis de las variables cualitativas se utilizó la prueba estadística χ^2 , el estadígrafo descriptivo de correlación de Spearman y la razón de momios. Para las variables cuantitativas se empleó la prueba estadística t de Student y estadígrafos descriptivos de media aritmética, desviación estándar, error estándar y correlación de Pearson. Se aceptó una $P=0.05$ como estadísticamente significativa.

Resultados

En este estudio, se obtuvo una muestra total de 1,825 dientes que se trataron en la Clínica de la Especialidad en Endodoncia de la Universidad de Guadalajara, México en los años 2009 (448 dientes), 2010 (368 dientes) y 2011 (1009 dientes). 737 dientes (40.4%) presentaron diagnóstico clínico presuntivo de pulpa vital y 1,088 dientes (59.6%) infección endodóntica.

De tales 1,088 dientes con infección endodóntica, un número significativamente alto de personas tenían lesión radiolúcida apical con 1,029 casos (94.5%). Por otro lado, de los 1,088 dientes con infecciones endodónticas, 844 (77.6%) presentaban IEP y 244 (22.4%) IES (Tabla 2).

No se encontró correlación entre la presencia de IES y el género de los pacientes. Del número total de la muestra, 1,187 dientes (65.0%) correspondieron al género femenino y 638 (35.0%) al masculino. De los 1,187 dientes afectados del género femenino, el 60.3% (716 casos) presentaron infección endodóntica y tan sólo el 14.0% (167 casos) eran IES. Para el género masculino, el 58.2% (372 casos) de los 638 dientes tratados tenían infección endodóntica y el 12.0% (77 casos) eran IES.

El análisis estadístico reveló que la edad promedio al momento de acudir a consulta para el género femenino fue de 38.8 años (rango de 6 a 84 años) y para el masculino de 36.8 años (rango de 7 a 84 años), lo cual resulta estadísticamente significativo con $p=0.025$ con la prueba *t* de Student. Cabe mencionar que las mujeres acudieron con mayor afluencia en el rango de edad de los 40-49 años (23.9%), mientras que los hombres lo hicieron entre los 10-19 años (21.9%) (Tabla 3).

En relación con el arco dental y la pieza dental afectada (Tablas 4 y 5), hubo mayor predominio de tratamientos de conductos (1,028 casos), infecciones endodónticas (625 casos) e IES (161 casos) en el maxilar superior en comparación con el maxilar inferior. En contraste con lo anterior, la pieza dental que presentó el mayor número de tratamientos de conductos, infecciones endodónticas e IES del total de la muestra, fue el primer molar mandibular (396, 188 y 47 casos respectivamente), seguido en segundo lugar por el primer molar del maxilar (339, 165 y 44 casos respectivamente). Además, la pieza dental que requirió el menor número de tratamientos de conductos fue la tercera molar maxilar con solamente 3 casos, los cuales presentaron diagnóstico clínico presuntivo de pulpa vital.

Tanto en el grupo dental de incisivos como de premolares, los integrantes del maxilar inferior

Tabla 5. Frecuencia y distribución por pieza dental afectada en el arco dental maxilar inferior

Diente*	Pulpa vital		IEP**		IES***		Total	
	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
31	2	0.6%	4	1.0%	2	2.4%	8	1.0%
32	8	2.4%	6	1.6%	3	3.6%	17	2.1%
33	2	0.6%	9	2.4%	2	2.4%	13	1.6%
34	14	4.2%	19	5.0%	7	8.4%	40	5.0%
35	12	3.6%	25	6.6%	3	3.6%	40	5.0%
36	82	24.5%	97	25.5%	20	24.1%	199	25.0%
37	43	12.9%	42	11.0%	5	6.0%	90	11.3%
38	4	1.2%	2	0.5%	0	0.0%	6	0.7%
41	2	0.6%	3	0.8%	1	1.2%	6	0.7%
42	6	1.8%	7	1.8%	0	0.0%	13	1.6%
43	5	1.5%	6	1.6%	0	0.0%	11	1.4%
44	8	2.4%	9	2.4%	1	1.2%	18	2.2%
45	22	6.6%	22	5.8%	5	6.0%	49	6.1%
46	79	23.6%	91	24.0%	27	32.5%	197	24.7%
47	44	13.2%	38	10.0%	6	7.2%	88	11.0%
48	1	0.3%	0	0.0%	1	1.2%	1	0.1%
Total	334	100%	380	100%	83	100%	797	100%

*De acuerdo a la nomenclatura de la FDI, **IEP, infección endodóntica primaria, ***IES, infección endodóntica secundaria

Tabla 6. Frecuencia y distribución de enfermedades sistémicas en personas atendidas en la población de Guadalajara, México

	(n= 1825)	
	Total (n)	Total (%)
Personas sin enfermedades sistémicas	1,419	77.7%
Personas con hipertensión arterial	258	14.1%
Personas con diabetes mellitus tipo II	111	6.1%
Personas con asma	37	2.0%

presentaron significativamente baja prevalencia de tratamientos de conductos, infecciones endodónticas e IES con únicamente 191, 95 y 22 casos respectivamente, a diferencia del maxilar superior donde se presentaron 459, 216, 98 casos respectivamente. En relación con estos dos grupos dentarios, el segundo premolar del maxilar superior fue el más tratado endodónticamente con 135 casos, y el incisivo central del maxilar inferior el menos tratado con 14 casos. En cambio, la pieza dental de estos dos grupos que presentó mayor prevalencia de IES fue el incisivo central maxilar con 27 casos, lo cual contrasta con tanto el incisivo central como lateral mandibular que únicamente presentaron 3 casos cada uno.

Con respecto a las enfermedades sistémicas (Tabla 6), la mayoría de los pacientes que participaron en este estudio no detallaron padecer ninguna comorbilidad (77.7%), sin embargo la

entidad que se presentó más comúnmente fue la hipertensión arterial con 258 casos (14.1%), seguida por la diabetes mellitus tipo II con 111 casos (6.1%) y el asma con 37 casos (2.0%). De los 258 pacientes con hipertensión arterial, el 55.8% (144 casos) presentaron infección endodóntica y tan sólo el 16.3% (42 casos) eran IES. Para los pacientes con diabetes mellitus tipo II, el 59.4% (66 casos) de los 111 dientes tratados tenían infección endodóntica y el 9.9% (11 casos) eran IES.

No obstante, en los pacientes con asma se detectó alta frecuencia de infecciones endodónticas, con un 75.6% de piezas dentales infectadas (28 casos) de 37 pacientes que prestaban este padecimiento, de las cuales el 29.7% (11 casos) eran IES por lo que resulta estadísticamente significativo.

Discusión

A pesar de que la población de este estudio no es representativa de la población de México, la información obtenida provee datos relevantes sobre la prevalencia de la IES, así como de la condición dental general de la población ante esta entidad. La muestra de este estudio concuerda con diversos reportes epidemiológicos,^{5,10,14,17-21,23-28,30,35,36,38,39,41} dado que estuvo compuesta en mayor porcentaje por pacientes del género femenino (65.0%) que del masculino, lo cual podría indicar que las mujeres son más interesadas en recibir atención dental. Por otro lado, no se detectó correlación entre el género de los pacientes y la presencia de IES.

Del total de las infecciones endodónticas, la prevalencia de IES en la población de este estudio fue del 22.4%. Dicho porcentaje, está marcadamente por debajo de la mayoría de los estudios epidemiológicos realizados en la población Escandinava²⁻¹² y resto de Europa,^{14,16-22,24 25,27-29} así como en Asia,^{30,31} África,³³ Medio Oriente,³⁴ Estados Unidos y Canadá,³⁵⁻³⁸ así como en Brasil.^{39,40} Sin embargo, cabe mencionar que la prevalencia de este estudio es similar a las reportadas en unas pocas publicaciones llevadas a cabo en la población de Europa,^{13,15,23} África³² y Argentina.⁴¹

No obstante, Kamberi *et al.*²⁶ reportaron en la población de Kosovo una frecuencia de IES menor a la de este estudio, al ser de tan sólo el 8.6%. Esta baja frecuencia de IES en la población de Guadalajara puede ser el reflejo del adecuado estado oral en la región, así como de la calidad tanto de los tratamientos de conductos realizados e ideal restauración post-endodóntica.

La frecuencia más alta de IES se encontró en el grupo de edad de 40-49 años con 65 casos de los 386 tratamientos realizados en este rango de edad, lo cual concuerda con los resultados publicados tanto por Sunay *et al.*²⁴ como por Buckley & Spangberg.³⁵ Sin embargo el mayor porcentaje de casos de IES se detectó en el grupo de edad de 70 o más, con 13 de 55 casos (23.6%) como también lo reporta Ödesjö *et al.*⁸

Al igual que otros estudios,^{10,11,17,19,26,27,30} las Tablas 4 y 5 muestran mayor prevalencia de tratamientos de conductos (1,028 casos), infecciones endodónticas (625 casos) e IES (161 casos) en el maxilar superior, pero cabe mencionar que fue el primer molar mandibular el que presentó mayor frecuencia de infecciones endodónticas e IES con 188 y 47 casos respectivamente,^{27,31,32} seguido por el primer molar maxilar con 165 y 44 casos respectivamente.

Cuando se analizan exclusivamente los grupos dentales de incisivos y premolares, los que presentaron la prevalencia más alta de tratamientos de conductos, infecciones endodónticas e IES fueron los del maxilar superior con 459, 216, 98 casos respectivamente;^{19,30,32,35} a su vez, fue el segundo premolar del maxilar el más tratado endodónticamente con 135 casos³² y el incisivo central mandibular el menos tratado con 14 casos.

Dado que la mayoría de los estudios epidemiológicos se enfocan principalmente en analizar la calidad de la obturaciones de los conductos y la presencia de infecciones endodónticas, hacen falta investigaciones sobre la posible correlación entre la IES y las enfermedades sistémicas. En este estudio, se detectaron comorbilidades en el 22.3% de los pacientes atendidos, al ser lo más

común la hipertensión arterial (14.1%), después la diabetes mellitus tipo II (6.1%) y el asma (2.0%). Cabe mencionar que la hipertensión arterial y la diabetes mellitus tipo II no mostraron correlación ni con las infecciones endodónticas ni con IES. Sin embargo, en los pacientes con asma se detectó alta frecuencia de infecciones endodónticas, con un 75.6% de piezas dentales infectadas, al corresponder el 29.7% a IES y que resulta estadísticamente significativo, pero cabe mencionar que la muestra de pacientes con esta entidad es demasiado pequeña (37 casos) y que resulta complicado establecer dichos resultados como una tendencia patológica.

Los resultados de este estudio muestran una relativa baja prevalencia de IES en la población de Guadalajara, México, lo cual puede indicar la adecuada calidad de tratamientos de conductos realizados en la región, así como su posterior buena restauración post-endodóntica. Sin embargo, es necesario realizar otras investigaciones epidemiológicas sobre IES para complementar los datos obtenidos y de esta manera para establecer parámetros representativos de la población, así como de la prevalencia exacta de IES en México.

Referencias bibliográficas

- Nair PN. On the causes of persistent apical periodontitis: a review. *Int Endod J.* 2006; 39: 249-81
- Hansen BF, Johansen JR. Oral roentgenologic findings in a Norwegian urban population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1976; 41: 261-6.
- Petersson K, Petersson A, Olsson B, Hakansson J, Wennberg A. Technical quality of root fillings in an adult Swedish population. *Endod Dent Traumatol.* 1986; 2: 99-102.
- Allard U, Palmqvist S. A radiographic survey of periapical conditions in elderly people in a Swedish county population. *Endod Dent Traumatol.* 1986; 2: 103-8.
- Eckerbom M, Andersson J-E, Magnusson T. Frequency and technical standard of endodontic treatment in a Swedish population. *Endod Dent Traumatol.* 1987; 3: 245-8.
- Eriksen HM, Bjertness E, Ørstavik D. Prevalence and quality of endodontic treatment in an urban adult population in Norway. *Endod Dent Traumatol.* 1988; 4: 122-6.
- Petersson K, Lewin B, Hakansson J, Olsson B, Wennberg A: Endodontic status and suggested treatment in a population requiring substantial dental care. *Endod Dent Traumatol.* 1989; 5: 153-8.
- Ödesjö B, Hellden L, Salonen L, Langeland K. Prevalence of previous endodontic treatment, technical standard and occurrence of periapical lesions in a randomly selected adult, general population. *Endod Dent Traumatol.* 1990; 6: 265-72.
- Eriksen HM, Bjertness E. Prevalence of apical periodontitis and results of endodontic treatment in middle-aged adults in Norway. *Endod Dent Traumatol.* 1991; 7: 1-4
- Imfeld TN. Prevalence and quality of endodontic treatment in an elderly urban population of Switzerland. *J Endod.* 1991; 17: 604-7.
- Kirkevang L-L, Hörsted-Bindslev P, Ørstavik D, Wenzel A: Frequency and distribution of endodontically treated teeth and apical periodontitis in an urban Danish population. *Int Endod J.* 2001; 34: 198-205.
- Kirkevang L-L, Væth M, Hörsted-Bindslev P, Wenzel A: Longitudinal study of periapical and endodontic status in a Danish population. *Int Endod J.* 2006; 39, 100-7.
- De Cleen MJ, Schuurs AH, Wesseling PR, Wu MK: Periapical status and prevalence of endodontic treatment in an adult Dutch population. *Int Endod J.* 1993; 26: 112-19.
- Weiger R, Hitzler S, Hermle G, Löst C: Periapical status, quality of root canal fillings and estimated endodontic treatment needs in an urban German population. *Endod Dent Traumatol.* 1997; 13: 69-74.
- Marques MD, Moreira B, Eriksen HM: Prevalence of apical periodontitis and results of endodontic treatment in an adult, Portuguese population. *Int Endod J.* 1998; 31: 161-5.
- Sidaravicius B, Aleksejuniene J, Eriksen HM: Endodontic treatment and prevalence of apical periodontitis in an adult population of Vilnius, Lithuania. *Endod Dent Traumatol.* 1999; 15: 210-5.
- De Moor RJG, Hommez GMG, De Boever JG, Delmé KIM, Martens GEI: Periapical health related to the quality of root canal treatment in a Belgian population. *Int Endod J.* 2000; 33: 113-20.
- Boucher Y, Matossian L, Rilliard F, Machou P: Radiographic evaluation of the prevalence and technical quality of root canal treatment in a French subpopulation. *Int Endod J.* 2002; 35: 229-38.
- Lupi-Pegurier L, Bertrand M-F, Muller-Bolla M, Rocca JP, Bolla M. Periapical status, prevalence and quality of endodontic treatment in an adult French population. *Int Endod J.* 2002; 35: 690-7.
- Jiménez-Pinzón A, Segura-Egea JJ, Poyato-Ferrera M, Velasco-Ortega E, Ríos-Santos JV: Prevalence of apical periodontitis and frequency of root-filled teeth in an adult Spanish population. *Int Endod J.* 2004; 37: 167-73.
- Georgopoulou MK, Spanaki-Voreadi AP, Pantazis N, Kontakiotis EG. Frequency and distribution of root filled teeth and apical periodontitis in a Greek population. *Int Endod J.* 2005; 38: 105-111.
- Kabak Y, Abbott PV. Prevalence of apical periodontitis and the quality of endodontic treatment in an adult Belarusian population. *Int Endod J.* 2005; 38: 238-45.

23. Loftus JJ, Keating AP, McCartan BE. Periapical status and quality of endodontic treatment in an adult Irish population. *Int Endod J.* 2005; 38: 81-6.
24. Sunay H, Tanalp J, Dikbas I, Bayirli G: Cross-sectional evaluation of the periapical status and quality of root canal treatment in a selected population of urban Turkish adults. *Int Endod J.* 2007; 40: 139-45.
25. Gulsahi K, Gulsahi A, Ungor M, Genc Y: Frequency of root-filled teeth and prevalence of apical periodontitis in an adult Turkish population. *Int Endod J.* 2008; 41: 78-85.
26. Kamberi B, Hoxha V, Stavileci M, Dragusha E, Kuçi A *et al.*: Prevalence of apical periodontitis and endodontic treatment in a Kosovar adult population. *BMC Oral Health.* 2011; 11: 32.
27. Matijević J, Čižmeković Dadić T, Prpić Mehičić G, Anić I, Šljaj M *et al.*: Prevalence of apical periodontitis and quality of root canal fillings in population of Zagreb, Croatia: a cross-sectional study. *Croat Med J.* 2011; 52: 679-87.
28. Peters LB, Lindeboom JA, Elst ME, Wesselink PR: Prevalence of apical periodontitis relative to endodontic treatment in an adult Dutch population: a repeated cross-sectional study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011; 111: 523-8.
29. López-López J, Jané-Salas E, Estrugo-Devesa A, Castellanos-Cosano L, Martín-González J *et al.*: Frequency and distribution of root-filled teeth and apical periodontitis in an adult population of Barcelona, Spain. *Int Dent J.* 2012; 62: 40-6.
30. Tsuneishi M, Yamamoto T, Yamanaka R, Tamaki N, Sakamoto T *et al.*: Radiographic evaluation of periapical status and prevalence of endodontic treatment in an adult Japanese population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005; 100: 631-5.
31. Kim S. Prevalence of apical periodontitis of root canal-treated teeth and retrospective evaluation of symptom-related prognostic factors in an urban South Korean population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010; 110: 795-9.
32. Touré B, Kane AW, Sarr M, Ngom CTH, Boucher Y: Prevalence and technical quality of root fillings in Dakar, Senegal. *Int Endod J.* 2008; 41: 41-9.
33. Chala S, Abouqal R, Abdallaoui F: Prevalence of apical periodontitis and factors associated with the periradicular status. *Acta Odontol Scand.* 2011; 69: 355-9.
34. Al-Omari MA, Hazaa A, Haddad F. Frequency and distribution of root filled teeth and apical periodontitis in a Jordanian subpopulation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011; 111: e59-e65.
35. Buckley M, Spangberg LSW. The prevalence and technical quality of endodontic treatment in an American subpopulation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1995; 79: 92-100.
36. Dugas NN, Lawrence HP, Teplitsky PE, Pharoah MJ, Friedman S. Periapical health and treatment quality assessment of root-filled teeth in two Canadian populations. *Int Endod J.* 2003; 36: 181-92.
37. Salehrabi R, Rotstein I. Endodontic treatment outcomes in a large patient population in the USA: an epidemiological study. *J Endod.* 2004; 12: 846-50.
38. Chen CY, Hasselgren G, Serman N, Elkind MSV, Desvarieux M *et al.*: Prevalence and quality of endodontic treatment in the Northern Manhattan elderly. *J Endod.* 2007; 33: 230-234.
39. Hollanda AC, Alencar AH, Estrela CR, Bueno MR, Estrela C: Prevalence of endodontically treated teeth in a Brazilian adult population. *Braz Dent J.* 2008; 19: 313-317.
40. Estrela C, Leles CR, Hollanda AC, Moura MS, Pécora JD. Prevalence and risk factors of apical periodontitis in endodontically treated teeth in a selected population of Brazilian adults. *Braz Dent J.* 2008; 19: 34-9.
41. Scavo R, Martínez Lalis R, Zmener O, Dipietro S, Grana D *et al.*: Frequency and distribution of teeth requiring endodontic therapy in an Argentine population attending a specialty clinic in endodontics. *Int Dent J.* 2011; 61: 257-60.
42. Siqueira JF Jr. Endodontic infections: concepts, paradigms, and perspectives. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2002; 94: 281-93.
43. Siqueira JF Jr. Treatment of endodontic infections. Quintessence Publishing; Alemania, 2011
44. Chávez de Paz L. Gram-positive organisms in endodontic infections. *Endod Top.* 2004; 9: 79-96.