



Morfología de los conductos radiculares de premolares superiores e inferiores

Y. Greco-Machado¹, J.A. García-Molina¹, V. Lozano-De Luaces²,
M.C. Manzaranes-Céspedes³

¹Master Endodoncia Universitat Internacional de Catalunya, Doctorado en Odontología.

²Unidad de Ergonomía, Facultad de Odontología.

³Unidad de Anatomía y Embriología Humana, Facultad de Odontología.
Universitat de Barcelona

Correspondencia: Dra. Yulianna Greco. C/ Eduard Maristany 17, 3º 1ª, 08930 Sant Adrià de Besos, Barcelona.
email: yulianna.greco@gmail.com

RESUMEN

El propósito de este estudio fue caracterizar la anatomía de los conductos radiculares de dientes premolares superiores e inferiores provenientes de pacientes españoles. Fueron seleccionados 200 dientes premolares permanentes sometidos a diafanización. Para el estudio de los conductos radiculares se empleó la clasificación de Vertucci. La incidencia de conducto tipo I (un conducto) para los primeros premolares superiores fue de 5.88%, mientras que un 88.22% presentó dos conductos (de tipo II a tipo VI). Sólo el 5.88% de los primeros premolares superiores fueron tipo VIII (tres conductos). En los segundos premolares superiores, la incidencia de un conducto (tipo I) fue de 39.65%, y el 60.31% presentaron dos conductos (de tipo II a tipo VII). La incidencia de un conducto (tipo I) fue de 68.18% para los primeros premolares inferiores, y un 31.8% presentó dos conductos (de tipo II a tipo V). En los segundos premolares inferiores, la incidencia de tipo I (un conducto) fue de 73.91%, mientras que el 26.08% presentó dos conductos (de tipo IV a V). Salvo en el caso del segundo premolar inferior, nuestros resultados coincidieron con los de trabajos previos hechos en otras poblaciones.

PALABRAS CLAVE

Anatomía; Conductos radiculares; Premolares superiores; Premolares inferiores; Población española.

ABSTRACT

The aim of this investigation was to study the root canal anatomy of maxillary and mandibular premolars teeth from Spanish population. 200 extracted permanent premolars were studied using a clearing technique. The examination of root canal systems of the teeth was based on Vertucci's classification. The incidence of type I canal (one canal) for the maxillary first premolars was 5.88%, whereas 88.22% of the total samples showed two canals (from type II to type VI). Only 5.88% of maxillary first premolars were type VIII (three canals). In maxillary second premolars, the incidence of type I (one canal) was 39.65%, whereas it was 60.31% for type II to type VII (two canals). Regarding mandibular premolars, the incidence of type I (one canal) for the mandibular first premolars was 68.18%, and 31.8% for type II to type V (two canals). In the mandibular second premolars, the incidence of type I (one canal) was 73.91%, and 26.08% for type IV to V (two canals). Except for the second mandibular premolar, our results were in accordance with previous studies referred in the literature.

KEY WORDS

Root canal anatomy; Maxillary premolars; Mandibular premolars; Spanish population.

INTRODUCCIÓN

El fracaso en Endodoncia se ha relacionado con diferentes factores: obturación incompleta del sistema de conductos radiculares, filtración coronal y fallos por parte del operador en reconocer la presencia de conductos y sus ramificaciones^(1,2). Esto subraya la importancia de incrementar el conocimiento de la compleja anatomía de los conductos radiculares, lo que constituye uno de los objetivos principales de la Endodoncia⁽³⁻⁶⁾.

En estudios anteriores, han sido descritas variaciones antropológicas de la anatomía del sistema de conductos radiculares⁽⁷⁻¹²⁾. Incluso en la literatura, existen divergencias en la descripción de la morfología de los conductos de los dientes permanentes^(13,14), lo que contribuye a errores por parte del operador, que puede experimentar dificultades en dilucidar sus características. Estas diferencias pueden atribuirse a la presencia de importantes variaciones morfológicas apicales^(15,16), a características propias de los diferentes grupos étnicos^(17,18), y a las dificultades que se presentan para el estudio minucioso del complejo sistema de conductos radiculares.

El propósito de éste estudio consistió en clasificar las diferentes configuraciones de los conductos radiculares y su frecuencia en premolares superiores e inferiores extraídos provenientes de pacientes españoles.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se seleccionaron un total de 200 premolares extraídos sin caries o restauraciones, provenientes de pacientes españoles: (50 primeros premolares superiores, 50 segundos premolares superiores, 50 primeros premolares inferiores y 50 segundos premolares inferiores), de la colección de la Unidad de Anatomía y Embriología Humana de la Universidad de Barcelona. Los dientes con lesiones de reabsorción radicular, fracturas o ápices abiertos fueron descartados.

Cada uno de los dientes estuvo sometido a un proceso de limpieza mediante ultrasonidos para la remoción de cálculo y restos de tejido periodontal. Se realizaron las cavidades de acceso con una fresa de diamante redonda (número 845.312.012, Komet Brasseler, Lemgo, Germany) y pieza de mano de alta velocidad (Kavo Intramatic 25C, Kavo GMBH & Co., Biberach, Germany).

Se aplicó la técnica de diafanización dental propuesta por Venturi⁽¹⁹⁾. Los dientes se almacenaron en solución de hipo-

clorito de sodio 4% durante 24 horas, y posteriormente en agua durante 2 horas. El procedimiento de descalcificación consistió en sumergir los dientes durante 14 días en: ácido fórmico al 7%, ácido hidroclicórico al 3% y citrato de sodio al 8% en solución acuosa. La solución fue renovada cada 3 días y la desmineralización se realizó en agitación continua (Agitador Exakt-Kultzer, Norderstedt; Alemania). Posteriormente los dientes fueron sumergidos en agua corriente durante 2 horas, y almacenados en ácido acético al 99% durante la noche. La deshidratación se llevó a cabo en concentraciones ascendentes de etanol a 25, 50, 70, 90, 95 y 100% (30 minutos en cada concentración) y finalmente mediante inmersión en metil-salicilato.

Para evidenciar la anatomía de los conductos radiculares, se inyectó una mezcla de tinta china y gelatina neutra⁽²⁰⁾ en la cámara pulpar de los dientes diafanizados con una jeringa y aguja #27 y mediante presión negativa aplicada en apical con la utilización de un sistema de succión⁽²¹⁾.

Finalmente, se realizó la evaluación de la morfología del sistema de conductos radiculares mediante la clasificación de Vertucci⁽⁹⁾, quien definió la morfología en diversos tipos: - tipo I: un conducto radicular único se extiende desde la cámara pulpar al ápice; tipo II: dos conductos radiculares que salen separados de la cámara pulpar y se unen para formar un solo conducto antes de llegar al ápice; tipo III: sale de la cámara pulpar un solo conducto que luego se divide en dos en el interior de la raíz y vuelven a unirse para salir como un único conducto; tipo IV: dos conductos separados e independientes se extienden desde la cámara pulpar al ápice; tipo V: un solo conducto sale de la cámara pulpar y antes de llegar al ápice se divide en dos conductos con foramina apicales separados; tipo VI: dos conductos radiculares salen de la cámara pulpar, se unen en el cuerpo de la raíz y se dividen nuevamente antes de llegar al ápice para formar conductos separados; tipo VII: un conducto radicular sale de la cámara pulpar, se divide y reúne dentro del cuerpo del conducto y finalmente cerca de ápice se redivide en dos conductos; tipo VIII: tres conductos radiculares distintos y separados se extienden desde la cámara pulpar al ápice.

RESULTADOS

Las diferentes configuraciones de los conductos radiculares obtenidas en nuestro estudio se muestran en la figura 1.



Figura 1. Disposición obtenida del sistema de conductos radiculares según la clasificación de Vertucci.

La incidencia de conducto tipo I (un conducto) para los primeros premolares superiores fue de 5,88%, mientras que 88,22% del total de las muestras presentaron dos conductos (de tipo II a tipo VI). Solo el 5,88% de los primeros premolares superiores fueron tipo VIII (tres conductos) (Tabla 1).

La incidencia de tipo I (un conducto) fue de 39,65% para los segundos premolares superiores, 60,31% tipo II a tipo VII (dos conductos), y 0% tipo VIII (tres conductos) del total de las muestras (Tabla 2).

La incidencia de tipo I (un conducto) fue de 68,18% para los primeros premolares inferiores, mientras que 31,8% de tipo

II a tipo V (dos conductos), y 0% tipo VIII (tres conductos) de l total de las muestras (Tabla 3).

La incidencia de tipo I (un conducto) fue de 73,91% en los segundos premolares inferiores, mientras que el 26,08% de tipo IV y V (dos conductos) del total de las muestras (Tabla 4).

DISCUSIÓN

Para visualizar la anatomía del sistema de conductos radiculares se han utilizado diferentes técnicas imaginaria diagnóstica^(15,22,23). La diafanización por su parte, proporciona una visión tridimensional del sistema de conductos radicular⁽²³⁾, no requiere de equipos especializados, y retiene la forma original y la configuración de los conductos y de sus anastomosis^(7,24,25).

En los estudios de morfología de conductos radiculares, el porcentaje de primeros premolares superiores con un único conducto varía desde 3,92% a 8,66%^(12,26,27). Aunque nuestros resultados se encuentran dentro de estos parámetros, este porcentaje es considerablemente bajo cuando se compara con estudios más antiguos: Hess⁽²³⁾ y Pineda y Kuttler⁽¹⁵⁾ describen una incidencia de conducto único de 19,5% y 26,2% respectivamente, para los primeros premolares superiores. En los primeros premolares superiores, la incidencia de dos conductos fue en nuestros resultados del 73,52%, coincidiendo con el

Tabla 1 Clasificación de la morfología de conductos radiculares de primeros premolares superiores

Tipo	1 Raíz (%)	2 Raíces (%)	3 Raíces (%)	Total
Cun conducto hasta ápice				20,58
Tipo I	5,88	–	–	
Tipo II	11,76	–	–	
Tipo III	2,94	–	–	
Dos conductos hasta ápice				73,52
Tipo IV	5,88	55,88	–	
Tipo V	2,94	2,94	–	
Tipo VI	5,88	–	–	
Tipo VII	–	–	–	
Tres conductos hasta ápice				5,88
Tipo VIII	–	–	5,88	
Total	35,28	58,82	5,88	

Tabla 2 Clasificación de la morfología de los conductos radiculares de segundos premolares superiores				
<i>Tipo</i>	<i>1 Raiz (%)</i>	<i>2 Raíces (%)</i>	<i>3 Raíces (%)</i>	<i>Total</i>
Un conducto hasta ñapice				48.26
Tipo I	39,65	–	–	
Tipo II	6,89	–	–	
Tipo III	1,72	–	–	
Dos conductos hasta ápice				51.7
Tipo IV	8,62	5,17	–	
Tipo V	32,75	–	–	
Tipo VI	3,44	–	–	
Tipo VII	1,72	–	–	
Tres conductos hasta ápice				0
Tipo VIII	–	–	–	
Total	94,79	5,17	–	

Tabla 3 Clasificación de la morfología de los conductos radiculares de primeros premolares inferiores				
<i>Tipo</i>	<i>1 Raiz (%)</i>	<i>2 Raíces (%)</i>	<i>3 Raíces (%)</i>	<i>Total</i>
Un conducto hasta ápice				74.99
Tipo I	68,18	–	–	
Tipo II	6,81	–	–	
Tipo III	–	–	–	
Dos conductos hasta ápice				24.99
Tipo IV				
Tipo V	22,72	–	–	
Tipo VI	2,27	–	–	
Tipo VII	–	–	–	
Tres conductos hasta ápice				0
Tipo VIII	–	–	–	
Total	100			

estudio de Pineda y Kuttler⁽¹⁵⁾; sin embargo, otros estudios han descrito una incidencia mayor (entre 89,64% y 96,7%)^(12,26,27). El porcentaje de primeros premolares superiores con tres conductos en nuestra muestra fue de 5,88% coincidiendo con los resultados de Vertucci & Gegauff⁽²⁹⁾ sin embargo es una incidencia relativamente alta cuando se compara con estudios previos^(15,30,31). En los segundos premolares superiores, nuestros resultados son similares a los descritos en estudios anteriores^(12,15,26,27,32).

Según Zillich y Dowson⁽³³⁾ existe un segundo o tercer conducto en al menos el 23% de los primeros premolares inferiores. Vertucci⁽³⁴⁾ describió que los primeros premolares inferiores tenían un conducto en el ápice en el 74% de los dientes examinados, dos conductos en el ápice en el 25,5% y tres conductos en el ápice en el 0,5% restante. Nuestros resultados coinciden con estos datos y con la literatura^(12,15,35,36), excepto en el reciente estudio de Robinson y cols.⁽³⁷⁾ llevado a cabo mediante CT-Scan sólo en primeros premolares donde se des-

Tabla 4 Clasificación de la morfología de los conductos de los segundos premolares inferiores

Tipo	1 Raíz (%)	2 Raíces (%)	3 Raíces (%)	Total
Un conducto hasta ápice				73,91
Tipo I	73,91	-	-	
Tipo II	-	-	-	
Tipo III	-	-	-	
Dos conductos hasta ápice				26,08
Tipo IV	-	2,17	-	
Tipo V	23,91	-	-	
Tipo VI	-	-	-	
Tipo VII	-	-	-	
Tres conductos hasta ápice				0
Tipo VIII	-	-	-	
Total	97,82	2,17	-	

cribe una incidencia del 76,47% de presencia de dos conductos.

En los segundos premolares inferiores, se ha descrito que solo el 12% presenta un segundo o tercer conducto⁽³⁴⁾. Según Vertucci⁽²⁹⁾, el segundo premolar inferior presenta un conducto en el ápice en el 97,5% de los casos, y dos conductos en sólo el 2,5%. En nuestro estudio se corroboran éstos datos, sin embargo podemos resaltar que la incidencia de dos conductos en el ápice mostró valores mayores (26,08%), en comparación con los descritos en la literatura (1,2% a 18,5%)^(12,15,34,36).

CONCLUSIONES

Los primeros premolares superiores presentaron principalmente dos conductos hasta el ápice respondiendo al tipo IV; mientras que en la mayoría de los segundos premolares superiores, se evidenciaron dos conductos (tipo V). En los primeros y segundos premolares inferiores, se presentó principalmente un conducto hasta el ápice (tipo I); cuando se presentaron dos conductos, el tipo más frecuente fue el tipo V.

Nuestro estudio confirma las variaciones anatómicas de los conductos radiculares ya descritas en estudios anteriores y con parecidas incidencias, sin embargo podemos resaltar de nuestros resultados la incidencia ligeramente aumentada de la presentación en nuestra población de dos conductos en los segundos premolares inferiores.

BIBLIOGRAFÍA

- Swanson K, Madison S. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part I. Times periods. *J Endod* 1987; 13:56-9.
- Weine FS, Healey HJ, Gerstein H, Evanson L. Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar and its endodontic significance. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1969;28:419-25.
- Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984;58:589-99.
- Kelsen AE, Love RM, Kieser JA, Herbison P. Root canal anatomy of anterior and premolar teeth in Down's syndrome. *Int Endod J* 1999;32:211-6.
- Baker BC, Parson KC, Mills PR, Williams GL. Anatomy of root canals III. Permanent mandibular molars. *Aust Dent J* 1974;19:408-13.
- Smith CS, Setchell DJ, Harty FJ. Factors affecting the success of conventional root canal therapy- a five years retrospective study. *Int Endod J* 1993;26:321-33.
- Walter RT. Root form and canal anatomy of mandibular first molars in a Southern Chinese population. *Endod Dent Traumatol* 1988;4:19-21.
- Dalborg AA. Geographic distribution and origin of dentitions. *Int Dent J* 1965;15:348-55.
- Vertucci FJ, Williams RG. Root canal anatomy of the mandibular first molars. *J N J Dent Assoc* 1974;45:27-8.
- Ng YL, Aung TH, Alavi A, Gulabivala K. Root and canal morphology of Burmese maxillary molars. *Int Endod J* 2001;34:620-30.
- Gulabivala K, Opananon A, Ng YL, Alavi A. Root and canal morphology of Thai mandibular molars. *Int Endod J* 2002;35:66-2.
- Çaliskan MK, Pohlivan Y, Sopotçioğlu F, Türkün M, Tuncor SS. Root canal morphology of human permanent teeth in a Turkish population. *J Endod* 1995;21:200-4.

13. Amos ER. Incidence of bifurcated root Canals in mandibular bicuspids. *J Am Dent Assoc* 1955;50:70-1.
14. Harris WE. Unusual root canal anatomy in a maxillary molar. *J Endod* 1980;6:573-5.
15. Pineda F, Kuttler Y. Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7275 root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1972;33:101-10.
16. Hess W. Formation of root canal in human teeth. *J N Dent Assoc* 1921;8:704-34.
17. Trope M, Elfenbein L, Trondstad L. Mandibular premolars with more than one root canal in different race groups. *J Endod* 1986;12:343-5.
18. Lasala A. Endodoncia. Tercera Edición. Salvat editores. España 1979.
19. Venturi M, Prati C, Capelli G, Falconi M, Breschi L. A preliminary analysis of the morphology of lateral canals after root canal filling using a tooth-clearing technique. *Int Endod J* 2003;36:54-63.
20. Pécora JD, Silva RS, Sousa Neto MD. Apresentação de uma técnica simplificada de diafanização de dentes e sua inclusão em blocos transparentes. *Odonto* 1993;2:384-5.
21. Robertson D, Leeb I, McKee M, Brewer E. A clearing technique for the study of root canal systems. *J Endod* 1980;6:421-4.
22. Kuttler Y. Microscopic investigation of root apices *JADA* 1955;50:544-52.
23. Baumann MA, Doll GM. Spatial reproduction of the root canal system by magnetic resonance microscopy. *J Endod* 1997;23:49-51.
24. Kartal N, Çaliskan Yanikoğlu F. Root canal morphology of mandibular incisors. *J Endod* 1992;18:562-4.
25. Kasahara E, Yasuda E, Yamamoto A, Anzai M. Root canal system of the maxillary central incisor. *J Endod* 1990;16:158-61.
26. Bellizi R, Hartwell G. Radiographic evaluation of root canal anatomy of in vivo endodontically treated maxillary premolars. *J Endod* 1985;11:37-9.
27. Kartal N, Özçelik B, Cimilli H. Root canal morphology of maxillary premolars. *J Endod* 1998;24:417-9.
28. Hess W. Anatomy of the root canal of the teeth of the permanent dentition. Part I. New York: William Wood and Co., 1925:3-49
29. Vertucci FJ, Gegauff A. Root canal morphology of the maxillary first premolar. *J Am Dent Assoc* 1979;99:194-8.
30. Green D. Double Canals in single roots. *Oral Surg* 1973;35:689-96.
31. Mueller AH. Anatomy of the root Canals of the incisors, cuspids and bicuspids of the permanent teeth. *J Am Dent Assoc* 1933;20:1361-86.
32. Vertucci E, Seeling A, Gillis R. Root canal morphology of the human maxillary second premolar. *Oral Surg* 1974;38:456-64.
33. Zillich R, Dowson J. Root canal morphology of the mandibular first and second premolar. *J Oral Surg* 1973;36:738-44.
34. Vertucci FJ. Root canal morphology of mandibular premolars. *J Am Dent Assoc* 1978;97:47-50.
35. Baisden MD, Kulild JC, Weller RN. Root canal configuration of the mandibular first premolar. *J Endod* 1992;18:505-8.
36. Sert S, Aslanalp V, Tanalp J. Investigation of the root canal configurations of mandibular permanent teeth in the Turkish population. *Int Endod J* 2004;37:494-9.
37. Robinson S, Czerny C, Gahleitner A, Bernhart T, Kainberger FM. Dental CT evaluation of mandibular first premolar root configurations and canal variations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 2002; 93:328-32.