

Sistema de conductos radiculares en forma de "C". Actualización bibliográfica.

System of conduits radiculares in the shape of C. Bibliographical Update.
Sistema de radiculares das canalizações na forma do de C. Atualização bibliográfica.



S. B. Finten de Tarallo¹ | N. B. Montiel²

Lugar de trabajo

Facultad de Odontología
Avenida Libertad 5450.
Tel./fax: 3783-57992. Corrientes, Argentina.
Código Postal: 3400.

Fecha de Recepción

10 de junio de 2009

Aceptado para su publicación

13 de julio de 2009

Resumen

El sistema de conductos en "C" representa una de las complejidades anatómicas a la que se debe enfrentar todo endodoncista a la hora de realizar un tratamiento endodóntico. Los conductos en "C" muestran un aspecto característico a nivel del piso cameral pudiendo presentar variedad de configuraciones a lo largo de la porción radicular desde anastomosis, redes y comunicaciones irregulares.

Este tipo de conductos muestra una incidencia característica en los segundos molares inferiores, no obstante puede presentarse en los demás molares inclusive en premolares, siendo más frecuente en la raza asiática que en la caucásica.

Es importante destacar la importancia de su conocimiento así como las características anatómicas que pueden adoptar a lo largo de la porción radicular para adecuar las maniobras a realizar y así lograr una correcta preparación biomecánica y obturación ya que conociendo aspectos peculiares de su presentación se podrá ejecutar un adecuado tratamiento.

Palabras claves

Configuración anatómica en "C", morfología interna, cavidad endodóntica.

Abstract

The duct system in "C" is one of the anatomical complexities all endodonticist must face. Ducts in "C" show a characteristic appearance at the chamber floor and may present a variety of configurations along the root portion from anastomosis, networks and irregular communications.

¹ Profesora Adj. a/c Cátedra de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional del Nordeste. E-mail: susanafinten@yahoo.com.ar

² Becaria de Pregrado de la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste. E-mail: natyodonto2007@yahoo.com.ar

These kinds of ducts show a characteristic occurrence in the lower second molars, but can occur in the other molars including premolars being the most frequent presentation in the Asian than in the Caucasian race

It is important to stress the importance of knowledge as well as the anatomical characteristics that can be taken along the root portion to adapt the exercises to perform and achieve a proper seal and biochemical preparation. It is necessary to know unique aspects of its presentation to provide an appropriate treatment.

Keywords

Anatomical configuration "C", internal morphology, endodontic cavity.

Resumo

O sistema de dutos "C" é uma das complexidades anatômicas para o qual todos devem enfrentar endodontista. "C" ducts em mostrar uma aparência característica no chão câmara pode apresentar uma variedade de configurações ao longo da raiz porção de anastomose, e redes de comunicações irregulares. Este tipo de comportamento mostra uma característica ocorrência no segundo molares inferiores, mas pode ocorrer em outros molares premolares, inclusive a apresentação mais freqüente nos países asiáticos do que em brancos.

É importante salientar a importância do conhecimento, bem como das características anatômicas que podem ser tomadas ao longo da raiz porção de adaptar os exercícios para realizar e alcançar um bom selo e preparo biomecânico e sabendo que únicos aspectos de sua apresentação será executado um tratamento adequado.

Palavras chave

Configuração anatômica "C", morfologia interna, cavidade endodôntica.

Introducción

El conocimiento de la morfología interna de la cavidad pulpar a diferentes niveles⁽¹⁾ es indispensable para la limpieza y conformación de los conductos para lograr una adecuada obturación de los mismos, que dejaría en condiciones el sistema, para la reparación ápico-periapical.

Gutman⁽²⁾ afirma que la principal causa de los

fracasos endodónticos es la filtración de fluidos perirradiculares hacia el conducto incompletamente obturado. Esto se debe a la presencia de conductos accesorios que pasan inadvertidos o por la presencia de algunas complejidades anatómicas como los conductos en forma de "C" (fig 1.c) que tienen anastomosis, redes y comunicaciones irregulares que pueden interferir en el logro de la obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares. Por este motivo, el clínico debe tener buen conocimiento acerca de la anatomía radicular para tener éxito en el tratamiento endodóntico.

Los conductos en "C" son un problema difícil de abordar cuando se desconoce de su existencia por ser una configuración que no se detecta radiográficamente rutinariamente. Estos molares se parecen al molar normal cuando se examinan en la radiografía preoperatoria, aunque Bing Fan y cols⁽³⁾ sostienen estudios que sugieren que se podría llegar a realizar una predicción de acuerdo a la apariencia radiográfica. Sin embargo, el porcentaje de reconocimiento sería mínimo según Lambrianidis⁽⁴⁾.

Cuando se realiza la preparación de la cavidad de acceso y se examina desde la superficie oclusal no se pueden diferenciar cada uno de los orificios de los conductos, sino que se observa una depresión con forma de "C" en el piso de la cámara.

Wayman⁽⁵⁾ dice que "...cuando se presenta un conducto en forma de "C", los instrumentos pueden quedar centrados y dar la apariencia que se encuentran en la furca, confundiéndolo con una perforación de esta estructura...".

Carlsen⁽⁶⁾ demostró que en el caso de la raíz fusionada hay una gran probabilidad de que los conductos radiculares, se fusionen con una morfología de canal continuo, único con forma de una amplia ranura pudiendo asumir la forma de una letra "C".

Los segundos molares inferiores con morfología en "C" pueden presentar fusión radicular por vestibular y en la zona lingual las raíces están separadas (fig. 1a y 1b).

Según Burns y Buchanan⁽⁷⁾ el molar con forma de "C" debe su nombre a la morfología transversal de la raíz y el conducto radicular. En el piso de la cámara pulpar tiene un orificio acintado con un arco de 180° o más que comienza en el ángulo de la línea mesiolingual y se extiende alrededor de la parte bucal para terminar en la porción distolingual de la cámara pulpar. (Fig. N° 2 a). Por debajo del



Fig. 1: Segundo molar inferior con morfología del endodonto en "C": a) vista vestibular; b) vista lingual, c) cámara pulpar.

orificio de entrada el conducto puede presentar una amplia variación anatómica. (Fig N° 2b y 2c).

Se ha estudiado que la morfología de los dientes cambia con el transcurso de los años. Con la edad, el depósito de dentina secundaria influye en la formación de estructuras que seguramente dan origen a la diferenciación del sistema de conductos radiculares resultando en el desarrollo de canales separados o transversalmente unidos. (8) Al respecto Gulabivala,⁽⁹⁾ expresa que la diferenciación de un conducto simple a un conducto complejo ocurre comúnmente en raíces que son comprimidas o que presenten surcos externos de desarrollo. Otra configuración radicular en molares con conductos en forma de "C" se pueden representar por fusión vestibular o lingual de la raíz en las zonas mesial o distal.

Estos conductos implican un verdadero desafío tanto para realizar la apertura, la instrumentación y obturación de los mismos por su morfología aberrante⁽¹⁰⁾ dado que pueden cambiar su configuración a lo largo de la longitud radicular, pueden ser continuos o únicamente presentar esta forma en el tercio apical.

Es importante conocer la incidencia y configuración anatómica de conductos en "C" y características de la morfología radicular externa de molares superiores e inferiores que presentan fusión y/o adherencia radicular observada radiográficamente, para aportar información que sería relevante para la clínica y plantea un reto técnico considerable.

Desarrollo

El conocimiento de la anatomía interna del diente es muy importante para la apertura coronaria, la localización de los conductos radiculares y su preparación. Existen coincidencias en aceptar que una visión detallada de la cavidad pulpar es condición imprescindible para el estudio y el aprendizaje práctico del tratamiento endodóntico (1,11,12)

La anatomía de los conductos radiculares con forma de "C" ha sido reportada por varios investigadores^(13, 14, 15,16) quienes encontraron algunas similitudes y diferencias en cuanto a la localización, morfología y disposición de los mismos, probablemente por las diferentes metodologías empleadas para su observación. Para identificar las características anatómicas se han empleado métodos de clarificación o decoloración inyecta-

dos con tintes *in vitro*, tomas de radiografías en diferentes angulaciones (vestíbulo-lingual o mesio-distal), visualización macro y microscópica, tomografía microcomputadas como lo realizaron Bing y col⁽¹⁷⁾, e incluso resonancia magnética, que reproduce en tres dimensiones de imágenes digitalizadas el sistema de conductos con el objetivo de comprender la anatomía impredecible del conducto en forma de “C”.

Cooke y Cox⁽¹⁸⁾ en 1979, describieron por primera vez, los conductos en “C” y señalaron su significado clínico, siendo más frecuente en segundos molares inferiores, también se pueden hallar en otros molares e incluso premolares superiores e inferiores.

Newton (19) reportó que el primer caso de conductos en forma de “C” en un molar superior, fue descrito en 1984.

DeMoor⁽²⁰⁾ comunicó la incidencia de la anatomía del conducto en forma de C en los primeros molares superiores, 2 de 2175 (0,092%) y también determinó que los orificios DV y P estaban conectados por un surco común.

Barnett⁽²¹⁾ comunicó el caso de un primer molar inferior con un orificio mesiolingual normal y un surco en forma de “C”, que recorría sin interrupciones desde el orificio mesiovestibular a lo largo de la pared vestibular hasta el orificio del conducto distal. El surco se extendía hasta el tercio apical, donde se dividía en dos conductos. (fig. 2 c).

Bolger y col.⁽²²⁾ describieron un surco en forma de “C” en un primer molar inferior que se extendía desde el orificio distolingual hasta el distovestibular; seguía por vestibular hasta el orificio del conducto mesiovestibular; el orificio mesiolingual permanecía separado. Se apreciaron cuatro forámenes apicales separados.

Weine F.⁽²³⁾ evaluó 811 segundos molares inferiores tratados endodónticamente y encontró que el 7,6% tenían conductos en forma de “C”.

Pucci y Reig⁽²⁴⁾ escribieron variantes del fusio namiento radicular de segundos y terceros molares inferiores con las características de molares en “C” aunque no los llamaron de esa manera, señalando la presencia de una hendidura bucal, signo de tendencia a la bifurcación de los conductos.

Richard Cohen⁽²⁵⁾ establece dos grupos básicos: un solo conducto acintado con forma de “C” desde el orificio de entrada hasta el ápice y tres o más conductos distintos por debajo del orificio de entrada en forma de “C”, expresando que los

molares con una sola hilera de conductos son la excepción en vez de la regla.

Melton, Krall y Fuller⁽²⁶⁾ señalan que los conductos únicos con forma de “C” pueden variar de número y tamaño a lo largo de la raíz. Cuando presentan más de un conducto, el conducto mesiolingual está separado y es independiente desde el ápice, aunque puede ser significativamente más corto que los conductos mesiobucal y distal. En estos molares, el conducto mesiobucal se curva hacia atrás y se fusiona con el distal, y ambos desembocan en el ápice de la raíz a través de un solo orificio. Algunos molares tienen conductos mesiobucal y distal que no se fusionan, sino que salen por dos orificios distintos. Los clasifica en tres categorías: Categoría I: conductos en “C” completa; Categoría II: conductos en semicolon o punto y coma, con dentina separando el conducto distal del vestibular o lingual; Categoría III: dos o más conductos separados o intraconductos.

Gao y cols.⁽²⁷⁾ presentaron un modelo tridimensional para describir la morfología de los segundos molares con un conducto en “C”, y es de acuerdo a las siguientes categorías: Tipo I (conductos fusionados): los conductos se fusionan en uno mayor antes de salir del foramen apical, pudiendo haber ligera alteración destinataria en los tres tercios. Tipo II (conductos simétricos): los conductos mesial y distal están separados y guardan cierta similitud. Tipo III (tipo asimétrico): la separación de los conductos mesial y distal es evidente. La mayor diferencia entre el tipo II y III radica en la simetría en forma y longitud de los conductos presentes.

Los conductos en forma de “C” en los molares inferiores tienen en la raíz mesial conductos mesocentrales o múltiples conductos en un 2 a 8%, los mismos pueden ser independientes, fusionados, con un foramen propio o unido al conducto principal. Jacobsen⁽²⁸⁾ mostró en un estudio cuatro conductos mesiales en un 3.3%, con foramen presente en un 30%, dos forámenes en un 60% y 3 forámenes en un 6.7%.

Wen Lin Chai (29) y col profundizaron el estudio de los conductos en “C” dado que además de la morfología estudiaron la configuración de los mismos, como así también el espesor mínimo de las paredes, sugiriendo que hay un gran riesgo de perforación durante la conformación o durante los procedimientos de preparación para postes, porque el grosor de dentina entre la superficie



Fig. 2: Cortes transversales de un segundo molar inferior con morfología del endodonto en “C”: a) Tercio cervical, b) tercio medio, c) Tercio apical.

externa de la raíz y la interna del sistema de conductos es muy delgado.

Así también Big Fan y cols.⁽³⁾ investigaron el sistema de canal con forma de “C” usando tomografía microcomputada y demostraron que algunos istmos podrían encontrarse bastante cercanos al canal lo que indica la existencia de una zona de peligro. Además áreas de dentina fusio nada pueden existir en los grandes istmos y pueden ocurrir anastomosis transversales entre el canal mesial y el distal⁽²⁷⁾.

Según Vertucci y cols “...un istmo es una comunicación estrecha, con forma de cinta, entre dos conductos radiculares, que contiene pulpa o tejido derivado de la pulpa. Cualquier raíz con dos o más conductos puede tener un istmo...”⁽³⁰⁾

Weller y cols⁽³¹⁾ informan que, los istmos de la raíz mesiovestibular de los primeros molares superiores se encontraron con más frecuencia a 3- 5 mm del ápice radicular. Se encontró un istmo parcial o completo al nivel de 4 mm en el 100% de esas ocasiones. Sin embargo Teixeira y cols⁽³²⁾ hallaron istmos parciales con más frecuencia que istmos completos.

Cambruzzi y Marshall⁽³³⁾ resaltan la importancia que la identificación y tratamiento de los istmos es fundamental para el éxito del procedimiento quirúrgico. Todos los istmos deberían ser encontrados, preparados y obturados durante el tratamiento, puesto que pueden funcionar como reservorios de bacterias.

Deutsch y col⁽³⁴⁾ han reportado mediciones de las pulpas camerales de molares superiores e inferiores sin especificar si existen variaciones con respecto a las cámaras de los conductos en “C”.

Vertucci y cols.⁽³⁰⁾ concluyeron que el sexo interpreta un papel en la determinación de la morfología del sistema de conductos, y que tanto el sexo como el origen étnico se deben tener en cuenta para la evaluación preoperatoria antes de las terapias del conducto radicular.

Esta variante anatómica es mucho más común en las razas asiáticas que en la caucásica. Las investigaciones realizadas en Japón⁽³⁵⁾ y China⁽³⁶⁾ de mostraron una incidencia del 31,5% de molares con forma de “C” y conductos fusionados.

Haddad, Nehma y Ounsi⁽³⁷⁾ hallaron una frecuencia del 19,1% en libaneses, mientras que Seo y col.⁽³⁸⁾ encontraron que el 32,7% de los coreanos tenían morfología de conductos en forma de “C” en los segundos molares inferiores.

Yang y cols⁽³⁹⁾. Informan una incidencia de conductos en forma de “C” en una población china del 235 en los primeros molares inferiores y del 31,5 % en los segundos molares inferiores.

Conclusiones

Los conductos en forma de “C” representan una complejidad anatómica factible de presentarse en la clínica verificándose su incidencia en molares superiores e inferiores así como en premolares.

El endodoncista deberá estar preparado para efectuar correctamente las maniobras operatorias ante las diversas variaciones o configuraciones anatómicas que puedan asumir los conductos en “C”, debiendo por ello valerse de conocimientos de la anatomía interna de los conductos en “C” y de la presencia de istmos en estos canales que complican la limpieza, conformación y obturación de los mismos. Así también en la preparación posterior para recibir un poste es necesario tener en cuenta el espesor mínimo de las paredes, para evitar accidentes operatorios.

Bibliografía

- Macías Sánchez Olivia y cols. Forma y Diámetro de los conductos en molares inferiores. Revista Odontológica Mexicana. Enero – Junio 2004; 8 (1-2): 24-31.
- Gutman James, Witherspoon David. Obturación del sistema de conductos radiculares. En: Cohen, S. Burns, R. Vías de la Pulpa. Madrid. España: Elsevier. 2000. p.289-358.
- Bing Fan, Cheung Gary, Gutmann James, Fan Wei. C-Shaped Canal System in Mandibular Second Molars: Part II- Radiographic Features. J. of Endodontic 2004; 30 (12): 904-908.
- Lambrianidis, T. Evaluation of periapical radiographs in the recognition of C-shaped mandibular second molars. Int. Endod J. 2001; 34: 458-42.
- Wayman, Blake. Relative frequency of teeth needing endodontic treatment in 3550 consecutive endodontic patients. J. Endod, 1994; 20 (8): 399-401.
- Carlsen O, Alexandersen V, Heitmann T, Jakobsen P. Root Canals in one-rooted maxillary second molars. Scand J Dent Res 1992; 100: 249-256.
- Burns Richard C, Buchanan Stephen L. Morfología dentaria y aperturas de acceso en Cohen Stephen, Burns Richard Endodoncia. Los caminos de la pulpa. 5ta Ed. 1994, Cap 6: 202.
- Conductos en “C”, un enigma en endodoncia. Fecha de acceso: 02/01/2009. URL disponible: http://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/i_a_revision27.html
- Gulabivala, T. Root and canals morphology of Burmese mandibular molars. Int Endod J., 2001; 34: 359-370.
- Conductos en “C”, un enigma en endodoncia. Fecha de acceso 04/08/2008. URL disponible : http://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/i_a_revision27.html
- Soares I. J, Goldberg F. Endodoncia. Técnicas y Fundamentos. Buenos Aires Argentina. Médica Panamericana, 2002; 4: 21-33.
- Krasner Paul, Rankow Henry J. Anatomy of the Pulp- Chamber Floor. J. of Endodontics 2003; 30(1): 5-17.
- Manning SA. Root canal anatomy of mandibular second molar: Part II C-shaped canals. Int Endod J. 1990; 23: 40-5.
- Chen NN, Neo J, Lim KC. Root canal Morphology of mandibular second molars in Singapore Chinese (Abstract). J Dent Res 1992; 71: 1123.
- Thong YL, Abu Kasim NH. C-shaped root canals in single-rooted mandibular second molars of Malaysians (Abstract). J. Dent Res 1995; 74: 533.
- Veine FS. The C-shaped mandibular second molar: Incidence and other considerations. Members of the Arizona Endodontic Association. J. Endodon 1998; 24: 372-5.
- Fan Bing, Cheung Gary S.P, y cols. D-shaped Canal System in Mandibular Second Molars: Part I_ Anatomical Features. J. Endodontic. 2004; 8 (12): 899-903.
- Cooke HG, Cox FL. C-shaped canal configurations in mandibular molars. J Am Dent Assoc 1979; 99: 836-9.
- Newton CW, McDonald S.A. C-shaped canal configuration in a maxillary first molar. J Endodon 1984; 10: 397.
- DeMoor RJG. C-Shaped root canal configuration in maxillary first molars. Int Endodon J 2002; 35 (2): 200.
- Barnett F. Mandibular molar whit C-shaped canal, Dent Traumatol 1986 2: 79.
- Bolger WL, Shindler WG. A mandibular first molar with a C-shaped root configuration, J Endodon 1998; 14 (10): 515.
- Vertucci F, Haddix J., Britto L. Morfología del diente y preparación de la cavidad de acceso. En: Cohen S. y Hargreaves K. Vías de la Pulpa. Elsevier España S.A. 2007. p.232.
- Pucci Francisco, Reig Roberto. Conductos Radiculares. Talleres Gráficos de la Casa A. Barreiro y Ramos, SA Montevideo. Uruguay. 1944; 1: 233-237.
- Cohen R. y cols. Morfología del diente y preparación

- de la cavidad. En: Cohen, S. Burns, R. Vías de la pulpa. Madrid. España: Elviesier. 2000; 169-225.
26. Melton DC, Krall KV, Fuller MW. Anatomical and histological features of C-Shaped Canals in mandibular second molars. *J. Endod*, Aug 1991; 17 (8): 384-388.
 27. Gao Yuan, Fan Bing S.P., Gary James Cheung L. Gutmann y Fan Mingwen. "C" shaped Canal System in Mandibular Second Molares. Part IV.3-D Morphological Analysis and Transverse Measurement. *JOE* 2006; 32(11): 1062-1065.
 28. Jacobsen, E. Mandibular first molars with multiple mesial canals. *J. Endod* 1994; 20(12): 610-613
 29. Wen Lin Chai, Yo Len Thong. Cross-sectional Morphology and Minimum Canal Wall Widths un C- shaped Roots of Mandibulars Molars. *J. of Endodontic* 2004; 30(7): 509-512.
 30. Vertucci F., Haddix J., Britto L. Morfología del diente y preparación de la cavidad de acceso. En: Cohen S. y Hargreaves K. Vías de la Pulpa. Elsevier España S.A. 2008; 162.
 31. Weller NR, Niemczyk SP, Kim S. Incidence and position of the canal isthmus. Part I. Mesiobuccal root of the maxillary first molar, *J Endodon* 1995 21: 380,
 32. Teixeira FB, Sano CL, Gomes BP, Zara AA, Ferraz CC, Souza-Filho FJ. A preliminary in vitro study of the incidence and position of the root canal isthmus in maxillary and mandibular first molars, *Int Endodon J* 2003; 36 (4): 276.
 33. Cambuzzi JV, Marshall FJ: Molar endodontic surgery, *J Canad Dent Assoc* 1983; 1: 61.
 34. Deutsch Allan S, Musikant Barry Lee. Morphological Measurements of Anatomic Landmarks in Human Maxillary and Mandibular Molar Pulp Chambers. *J. Of Endodontics* 2004; 30(6): 388-390.
 35. Kotuku JC. Morphological studies on the roots of the Japanese mandibular second molars, *Shikwa Gakuho* 1985; 85: 43.
 36. Yang ZP, Yang SF, Lin YL. C- Shaped canals in mandibular second molars in Chinese population. *Endod Dent Traumatol* 1988; 4: 160.
 37. Haddad GY, Nehma WB, Ounsi HF. Diagnosis, classification, and frequency of C-shaped canals in mandibular second molars in the Lebanese population. *J. Endod* 1999; 25: 268.
 38. Seo MS, Park DS: C-shaped root canals of mandibular second molars in a Korean population: clinical observation and in vitro analysis, *Int Endodont J* 2004; 37 (2): 139.
 39. Yang Z-P, Yang S-F, Lee G. The root canal anatomy of Maxillary molars in a Chinese population, *Dent Traumatol* 1998 4: 215.