

**CASO CLÍNICO**

ISSN: 1315 2823

Importancia de las radiografías anguladas para el correcto diagnóstico de Radix Entomolaris. Serie de casos clínicos**Importance of angulated radiographs for the correct diagnosis of Radix Entomolaris. A case series**Goncalves-Pereira Juan¹, Gómez-Sosa José Francisco², Burguera Eliana¹, Koury Juan Miguel³

¹Profesor del Postgrado de Endodoncia de la Universidad Central de Venezuela. Especialista en Endodoncia. ²Profesor del Postgrado de Endodoncia de la Universidad Central de Venezuela. Doctorado en Odontología. ³Profesor del Pregrado de Endodoncia de la Universidad Santa María. Especialista en Endodoncia.
jgoncalvesp@gmail.com

Recibido: 08/08/2018
Aceptado: 02/09/2018**Resumen**

Los primeros molares inferiores pueden tener una raíz adicional ubicada en la mayoría de los casos en la porción disto-lingual del diente, denominada en la literatura, radix entomolaris. El conocimiento de esta variación anatómica y su comprensión, contribuyen al éxito del tratamiento de conductos, por lo tanto, el propósito del presente reporte de casos clínicos fue destacar la importancia del uso de radiografías anguladas en el diagnóstico preoperatorio de esta variación anatómica, ya que nos permitirá disociar estructuras que en una proyección ortorradiaral pueden estar superpuestas. En el presente artículo se reportan cuatro casos clínicos donde se evidencia la presencia de radix entomolaris y la importancia del uso de radiografías anguladas para su correcto diagnóstico.

Palabras clave: Radix entomolaris, variación anatómica, raíz disto-lingual, radiografías anguladas.

Summary

The lower first molars may have an additional root located in most cases in the disto-lingual portion of the tooth, called in the literature, radix entomolaris. The knowledge of this anatomical variation and its understanding, contribute to the success of the root canal treatment, therefore, the purpose of this clinical case report was to highlight the importance of the use of angled radiographs in the preoperative diagnosis of this anatomical variation, since it will allow us to dissociate structures that in an orthoradial projection could be superimposed. In the present article four clinical cases are reported where the presence of radix entomolaris is evidenced and the importance of the use of angulated radiographs for its correct diagnosis.

Key words: radix entomolaris, anatomical variation, disto-lingual root, angulated radiographs.

Introducción

Los primeros molares inferiores muestran gran cantidad de variantes anatómicas, siendo la más común la presencia de una raíz supernumeraria. Esta variación fue mencionada por primera vez en la literatura por Carabelli en 1844 y más tarde se le dió la denominación de radix entomolaris por Bolk en 1915¹. Esta raíz suele ubicarse en la porción disto-lingual, y rara vez en la porción disto-vestibular, donde recibe el término de radix paramolaris¹. Dicha raíz disto vestibular, suele ser más pequeña que la raíz disto-vestibular y normalmente curva, dificultando su instrumentación y obturación.²

La frecuencia de radix entomolaris en el primer molar inferior es del 14,4%³, estando asociada a ciertos grupos étnicos¹; en razas de origen mongoloide es considerada una variación morfológica común^{2,4}, en tanto que en otras razas su presencia es un hallazgo raro: en poblaciones africanas su frecuencia es del 3,1%⁵, en poblaciones de eurasia es inferior al 5%⁶, en poblaciones indias entre un 4.5 y un 13.3%^{7,8} y en poblaciones caucásicas entre un 3,4 a 4,2%^{6,9}. Hasta el momento no hay reportes en estadísticos de su prevalencia en poblaciones hispanas.

La etiología de la formación del radix entomolaris aún no está clara^{1,3}. En raíces dismórficas y supernumerarias, su formación podría estar relacionada con factores externos durante la odontogénesis¹, o a la penetrancia genética de un gen atávico o sistema poligenético (atavismo es la reaparición de un rasgo después de varias generaciones de ausencia)¹⁰. En raíces eumórficas, los factores genéticos raciales influyen en la expresión más profunda de un gen particular que da como resultado la manifestación fenotípica más pronunciada¹⁰. Recientemente se reportó la presencia de primeros molares inferior con radix entomolaris en combinación con segundos

molares inferior con configuración en forma de C.¹¹; estos autores interpretaron la presencia del radix como un fragmento originado de la raíz discontinua en forma de C o como una raíz independiente separada de la raíz en forma de C; sin embargo, se requieren más investigaciones para aclarar la etiología de esta variación anatómica.

El radix entomolaris se puede presentar en el primer, segundo o tercer molar inferior, siendo menos frecuente en el segundo molar¹, de igual forma, se ha reportado que dicha variación puede ser bilateral entre un 50 y un 67% de los casos.^{2,12}

En la mayoría de las ocasiones, la raíz disto-lingual se encuentra en el mismo plano vestibulo-lingual que la raíz disto-vestibular ocasionando la superposición de imágenes en la radiografía preparatoria¹³. Además, las radiografías presentan una gran limitación, muestran dos dimensiones de anatomías tridimensionales^{14,15}. Para superar esta limitación en la identificación de una raíz adicional, es importante tomar radiografías adicionales cambiando la angulación horizontal del haz de rayos X.^{1,16}

El propósito del presente artículo es destacar la importancia del uso de radiografías anguladas en el diagnóstico preoperatorio de raíces supernumerarias distolinguales en primeros molares inferiores, conocidas como radix entomolaris, mediante la presentación de cuatro casos clínicos.

Reporte de casos

Caso 1

Paciente femenino venezolano de 18 años de edad, sin historia médica relevante es referido por su odontólogo tratante a la consulta privada

de los autores para realizar tratamiento de conductos en el primer molar inferior derecho (46).

Al momento de la evaluación el paciente se encontraba asintomático, sin movilidad dentaria, inflamación o fistula y el sondaje periodontal dentro de los valores normales; clínicamente se evidenciaba cemento provisional en la cara

oclusal del diente. Radiográficamente se mostró la presencia de una raíz adicional en la porción distal, por lo que se tomaron dos radiografías adicionales variando la angulación horizontal en 30 grados en dirección mesial y distal y así identificar el posible grado de curvatura de dicha raíz. (Fig 1B, 1C)

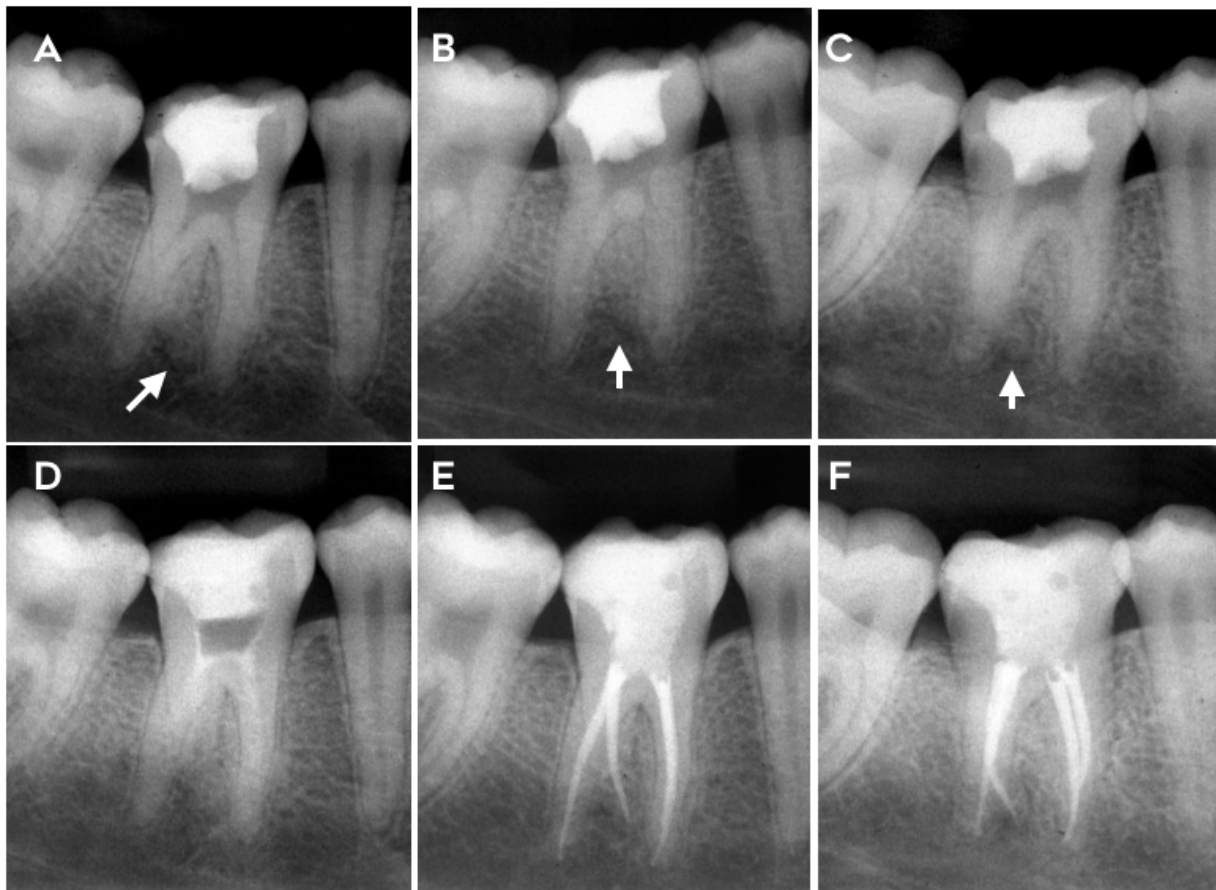


Fig 1. Caso 1: Primer Molar Inferior Derecho (46). A: Proyección ortorradiar; la flecha señala la posición de la raíz adicional. B: Proyección mesiorradial, se observa como la raíz adicional se desplaza en sentido mesial. C: Proyección distorradial, se observa que la raíz se desplaza en sentido distal. D: Colocación de medicación intraconducto con hidróxido de calcio. E: Proyección ortorradiar de la obturación endodóntica. F: Proyección distorradial de la obturación endodóntica.

Basado en las pruebas diagnósticas, los hallazgos clínicos y radiográficos, el diagnóstico pulpar y periapical fue necrosis pulpar y se planificó el tratamiento de conductos con el uso de una medicación intraconducto con hidróxido de

calcio. En la primera cita, posterior a la anestesia troncular con 1,8ml de lidocaína con epinefrina al 1:100.000, se procedió a aislar el diente con dique de goma y se realizó el abordaje endodóntico; el piso de la cámara pulpar fue

evaluado con microscopio operatorio y explorador endodóntico (DG-16, Dentsply Maillefer, Suiza); se ubicaron cuatro conductos, dos en la raíz mesial y dos en distal, uno en la raíz disto vestibular y otro en la raíz disto-lingual (radix entomolaris). Se tomó la conductometría y se confirmó con el localizador electrónico de ápice (RootZX®, J Morita, Japón). Se procedió a realizar la limpieza y conformación con limas manuales de acero inoxidable tipo K (Flexofiles, Dentsply Maillefer, Suiza) hasta un instrumento número 20 en la porción apical y posteriormente con instrumental rotatorio de nivel titanio (Mtwo, VDW, Germany), colocando medicación intraconducto con hidróxido de calcio (Ultracal, Ultradent, USA) y sellado cavitario provisional (Cavit, 3M, USA).

El protocolo de irrigación utilizado fue hipoclorito de sodio al 5,25% durante la limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares y EDTA al 17% durante 1 minuto como irrigación final antes de colocar la medicación intraconducto.

El paciente regresó dos semanas después y luego de la anestesia y aislamiento absoluto con dique de goma, se procedió a remover la medicación intranconducto con hipoclorito de sodio al 5,25% activado mediante irrigación dinámica manual.¹⁷

Posteriormente el diente fue obturado usando la técnica de onda continua de gutapercha reblandecida (Element Obturation Unit, Sybron Endo, USA) y cemento sellador (AH-Plus®, Dentsply, Suiza). Se colocó base de ionómero de vidrio (3M, USA).

Caso 2

Paciente femenino, venezolano de 55 años de edad, sin historia médica relevante acudió a la consulta privada de los autores por presentar dolor intenso y espontáneo en la zona postero inferior izquierda.

Al momento de la evaluación el paciente presentaba dolor agudo e intenso a la percusión vertical y horizontal en el primer molar inferior izquierdo,³⁶ así como ligera movilidad dentaria; no se observó inflamación o fistula y el sondaje periodontal se encontraba dentro de los valores normales; clínicamente se evidenciaba restauración definitiva de resina que abarcaba las caras oclusal y distal. Radiográficamente se mostró la presencia de una raíz supernumeraria en la porción distal, por lo que se procedió a tomar dos radiografías adicionales, modificando la angulación horizontal en sentido mesiorradial y distorradial (Fig 2A, 2B, 2C) y se determinó que la posición de dicha raíz se encontraba disto-lingual. También se observó la presencia de una imagen radiolúcida difusa en el ápice de la raíz mesio-lingual. A las pruebas térmicas, no presentó ninguna respuesta, y el diagnóstico pulpar y periapical establecido fue necrosis pulpar con periodontitis apical crónica.

Se planificó el tratamiento de conductos con el uso de una medicación intraconducto con hidróxido de calcio siguiendo el mismo protocolo del caso anterior.

Una vez eliminado el techo de la cámara pulpar, los conductos fueron ubicados mediante magnificación con microscopio operatorio y puntas ultrasónicas (ET 20D, Satelec, Francia). El sistema de instrumentación rotatoria utilizado en este caso fue Vortex Blue (Dentsply Maillefer, Suiza). Al finalizar la primera cita, se prescribió ibuprofeno 600mg cada 8 horas por 4 días debido a la sintomatología dolorosa referida por la paciente.

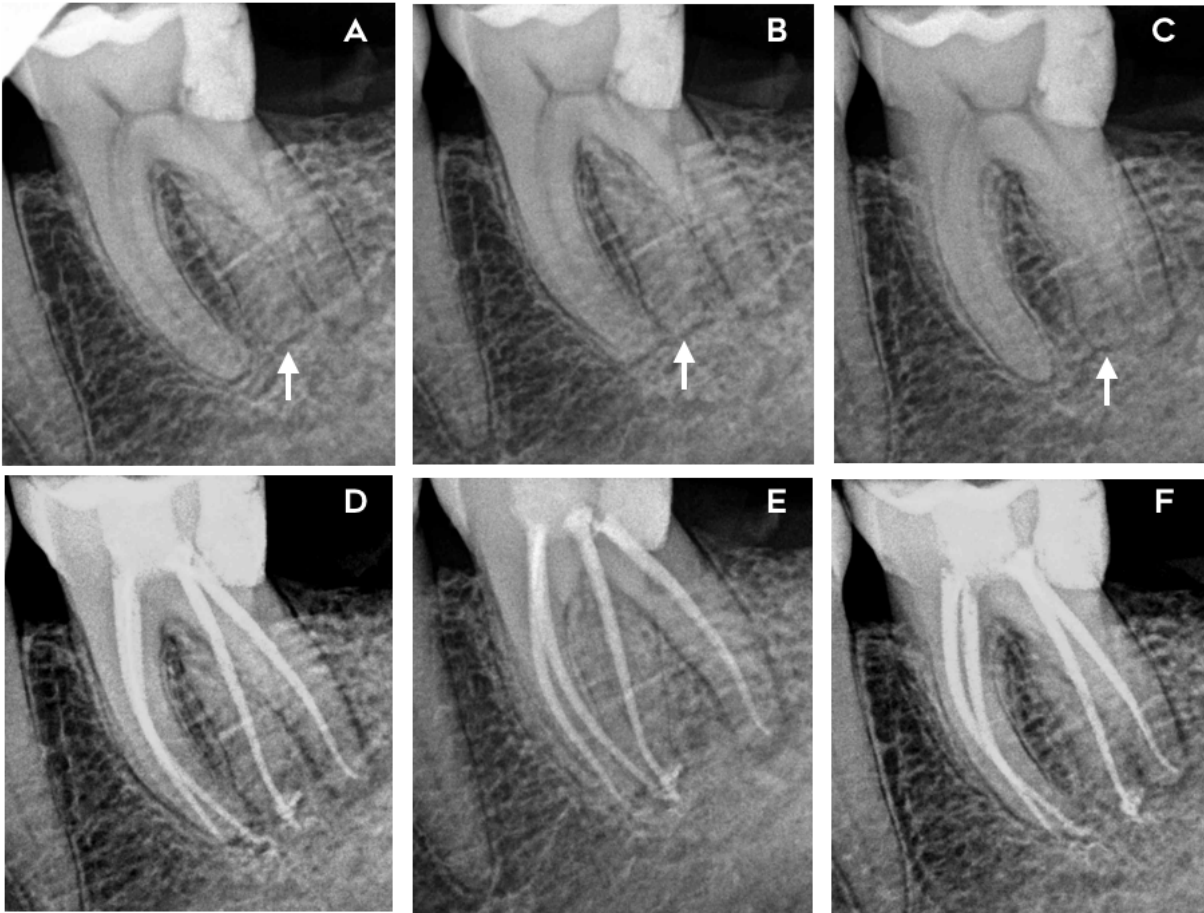


Fig 2. Caso 2: Primer Molar Inferior Izquierdo (36). A: Proyección ortorradial; la flecha señala la posición de la raíz adicional. B: Proyección mesiorradial, se observa como la raíz adicional se desplaza en sentido mesial. C: Proyección distorradial, se observa que la raíz se desplaza en sentido distal. D: Proyección ortorradial de la obturación endodóntica. E: Proyección mesiorradial de la obturación endodóntica. F: Proyección distorradial de la obturación endodóntica.

Caso 3

Paciente masculino venezolano de 48 años de edad, sin historia médica relevante es referido por su odontólogo tratante a la consulta privada de los autores para realizar tratamiento de conductos en el primer molar inferior derecho (46).

El paciente refirió dolor espontáneo y punzante dos días antes de acudir a consulta, razón por la cual asistió a un centro asistencial, en donde se le realizó una intervención de emergencia. Al momento de la evaluación el paciente se

encontraba asintomático, sin movilidad dentaria, inflamación o fistula y el sondaje periodontal dentro de los valores normales; clínicamente se evidenciaba cemento provisional en la cara oclusal y distal del diente, así como aparatología ortodóntica cementada en la cara vestibular. Radiográficamente se mostró la presencia de una raíz adicional en la porción distal, la cual fue corroborada con las proyecciones adicionales variando la angulación horizontal 30 grados en dirección mesial y distal. (Fig 3A, 3B y 3C).

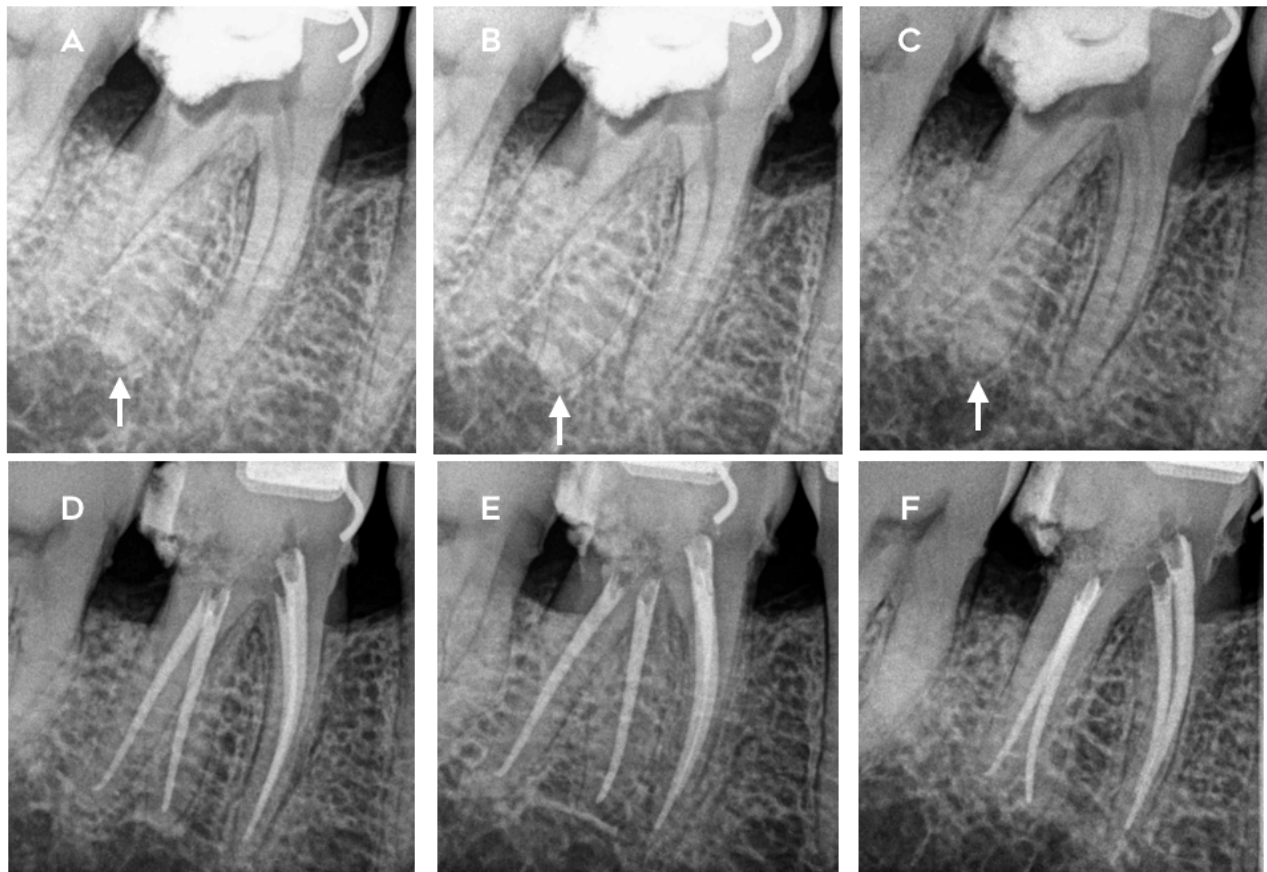


Fig 3. Caso 3: Primer Molar Inferior derecho (46). A: Proyección ortorradiol; la flecha señala la posición de la raíz adicional. B: Proyección mesiorradiol, se observa como la raíz adicional se desplaza en sentido mesial. C: Proyección distorradiol, se observa que la raíz se desplaza en sentido distal. D: Proyección ortorradiol de la obturación endodóntica. E: Proyección mesiorradiol de la obturación endodóntica. F: Proyección distorradiol de la obturación endodóntica

Basado en las pruebas diagnósticas y en los hallazgos clínicos y radiográficos, el diagnóstico pulpar establecido fue Diente con tratamiento endodóntico iniciado y se planificó el tratamiento de conductos en una sesión siguiendo el protocolo anteriormente descrito. Al realizar el abordaje endodóntico, se evidenció gran desgaste en el piso de la cámara pulpar y la presencia de un conducto adicional en la porción disto-lingual del diente, así como tejido pulpar vital en los conductos radiculares. El sistema de instrumentación rotatoria utilizado en este caso fue Vortex Blue (Dentsply Maillefer, Suiza).

Caso 4

Paciente masculino, venezolano, de 37 años de edad sin historia médica relevante es referido por su odontólogo tratante a la consulta privada de los autores para realizar retratamiento de conductos en el primer molar inferior derecho (46).

Dicho tratamiento previo, fue realizado dos semanas antes por otro especialista en el área, sin embargo al realizar el espacio para perno por su odontólogo restaurador, el material de obturación se desalojó, razón por la cual es

referido de nuevo para repetir el tratamiento de conductos.

Al momento de la evaluación el paciente se encontraba asintomático, sin movilidad dentaria, inflamación o fístula y el sondaje periodontal dentro de los valores normales; clínicamente se observaba una corona provisional en el diente. Radiográficamente se observaban conductos pobremente tratados, y normalidad en los tejidos

perirradiculares y el diagnóstico pulpar establecido fue diente previamente tratado. Se tomaron radiografías anguladas variando la angulación horizontal para determinar la posición exacta de la raíz supernumeraria, observándose que la misma se movía en la misma dirección que el haz de rayos X y por lo tanto se encontraba en la porción disto-lingual del diente. (Fig 4A, 4B, 4C)

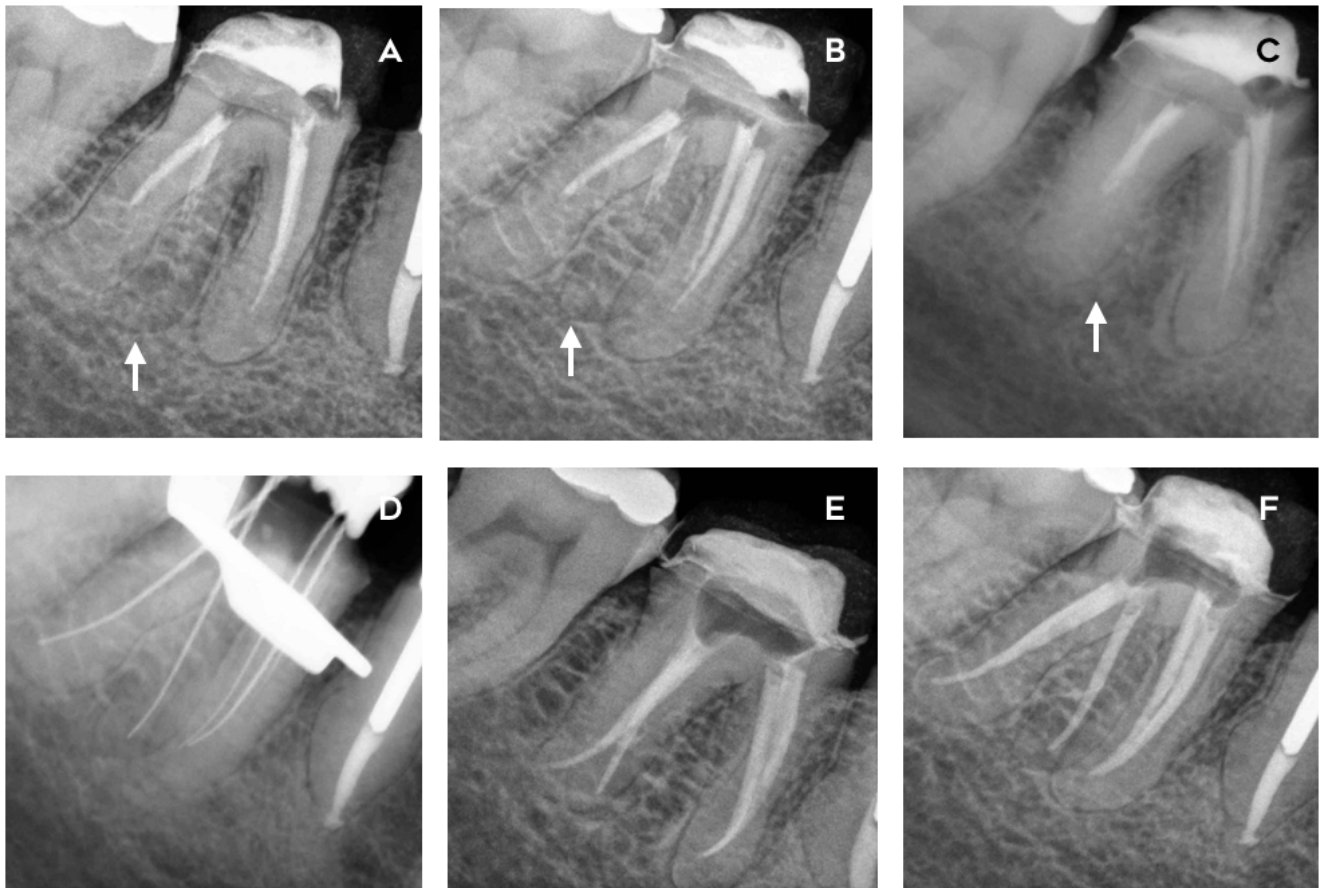


Fig 4. Caso 4: Primer Molar Inferior derecho (46). A: Proyección ortorradiar; la flecha señala la posición de la raíz adicional. B: Proyección mesiorradiar, se observa como la raíz adicional se desplaza en sentido mesial. C: Proyección distorradiar, se observa que la raíz se desplaza en sentido distal y se superpone a la raíz disto-vestibular. D: Determinación de la longitud de trabajo. E: Proyección ortorradiar de la obturación endodóntica. F: Proyección mesiorradiar de la obturación endodóntica.

Se procedió a realizar la desobturación de los conductos radiculares con el uso de limas manuales tipo hedstrom (Dentsply, Maillefer,

Suiza) y solvente (Xylol); Una vez obtenida la longitud de trabajo, se realizó la preparación del sistema de conductos utilizando sistema

reciprocante (Reciproc, VDW, Alemania). El protocolo de irrigación y la técnica de obturación fue la misma descrita en los casos anteriores. El acceso a los conductos radiculares fue sellado con ionómero de vidrio fotocurado (Ionoseal, VOCO, Alemania), se colocó torunda de algodón y restauración provisional de ionómero de vidrio.

Discusión

Las variaciones anatómicas en los molares inferior están documentadas en la literatura, sin embargo, éstas no son tomadas en cuenta por una gran cantidad de odontólogos generales^{18,19}; incluso la presencia de una tercera raíz disto-lingual, no es de conocimiento común²⁰; por esta razón, esta variante anatómica debe ser identificada mediante una evaluación detallada de las radiografías anguladas.

Para este fin, es importante conocer la Técnica de Clark, también conocida como la Regla del Objeto Bucal, que se fundamenta en el cambio de las posiciones relativas de las imágenes radiográficas de los objetos cuando el ángulo de proyección del haz de radiación cambia²¹. Para ello es necesaria la toma de dos radiografías periapicales de la zona a estudiar; una radiografía con proyección ortorradiaral y otra radiografía variando la anulación horizontal, bien sea en sentido mesial o distal pero siempre manteniendo el mismo punto de incidencia facial del haz de rayos X. La premisa de esta técnica señala que el objeto más distante del haz de radiación se mueve en la misma dirección de éste, en tanto que el que se encuentra más cercano, se mueve en sentido contrario.²¹

En los casos presentados se tomaron tres proyecciones radiográficas, una en sentido ortorradiaral y dos adicionales tanto en sentido mesial como distal. En las proyecciones ortorradiarales podemos observar la presencia de

una raíz adicional que se insinúa hacia la región de la furcación (Fig. 1A, 2A, 3A, 4A). Al evaluar la proyección mesiorradiales, la raíz adicional se mueve en sentido mesial (imágenes 1B, 2B, 3B, 4B) en tanto que en la proyección distorradiaral, dicha raíz se mueve en ese sentido (Fig. 1C, 2C, 3C, 4C), por esta razón se puede afirmar que la posición de la raíz es disto-lingual y por tanto los casos presentados son radix entomolaris.

Wang *et al*²² encontraron que una radiografía adicional tomada con una variación de la anulación horizontal en 25 grados es suficiente para establecer el diagnóstico de una raíz extra disto-lingual, siendo la angulación mesial mejor que la distal. En los casos presentados, la raíz disto-lingual era visible en la proyección ortorradiaral, sin embargo, se tomaron radiografías anguladas para corroborar su presencia y angulación; sólo en un caso la raíz disto-lingual se superpuso a la raíz disto-vestibular en la proyección distorradiaral (Fig. 4C), haciendo difícil su identificación, sin embargo, concordamos con el autor que una radiografía angulada adicional es suficiente para demostrar la presencia de radix, siendo indiferente la angulación; aunque desde el punto de vista clínico, es más sencilla la toma de una proyección distorradiaral debido a la interferencia que pueden causar con el cono del aparato de rayos X los dispositivos de cono paralelo utilizados.

El examen radiográfico puede establecer un diagnóstico preciso en la mayoría de los casos, como en la serie de casos aquí descrita, sin embargo, en casos de difícil diagnóstico es importante indicar otros medios imagenológicos como la tomografía volumétrica digital, que es una técnica que produce una imagen digital tridimensional que permite un mayor conocimiento de la morfología del sistema de conductos radiculares.^{23,24}

Además del examen radiográfico, es importante la evaluación minuciosa de la corona clínica del diente y de la morfología cervical de las raíces. Una cúspide extra (tuberculum paramolare) o un lóbulo oclusal más prominente distal o distolingual, en combinación con prominencia cervical, puede indicar la presencia de un raíz adicional; de igual forma, mediante el sondaje periodontal podemos identificar la raíz adicional¹. En esta serie, tres casos presentaban sus coronas clínicas y aún así, no se observaron diferencias anatómicas visibles en las coronas clínicas de los dientes que indicaran la presencia del radix entomolaris, en tanto que un caso se encontraba tallado y con una corona provisional, por lo cual no fue posible observar cualquier posible variación.

El Radix Entomolaris se encuentra distolingualmente, con su tercio coronal parcial o completamente fusionado a la raíz distal. Sus dimensiones pueden variar, desde una extensión cónica corta, a una raíz con longitud normal, sin embargo, en la mayoría de los casos, la extensión de la raíz es visible radiográficamente¹. En tres los casos reportados de esta serie, la longitud de la raíz disto-lingual era igual a la raíz disto-vestibular, sólo en el primer caso esta raíz presentaba un milímetro menos de longitud que la raíz disto-vestibular (Fig. 1).

La ubicación del conducto radicular de un radix puede influir en la forma del acceso cavitario. El orificio de entrada del conducto radicular se encuentra disto-lingual al conducto principal de la raíz distal¹. Al realizar una extensión de la cavidad de acceso en sentido lingual, da como resultado una modificación de la forma tradicional triangular a una forma más rectangular o trapezoidal. Si la entrada al conducto no es claramente visible después de quitar el techo de la cámara pulpar, es necesaria una inspección más completa del piso y la pared de la cámara pulpar, especialmente en la región distolingual, utilizando un explorador

endodóntico en posición angulada para la ubicación del conducto¹. El borde lingual del conducto puede presentar una repisa de dentina que dificulta su ubicación². Para este propósito nos podemos valer de distintas formas de magnificación como lupas, la cámara intraoral o el microscopio operatorio¹, que en nuestro caso fue el microscopio operatorio.

Los conductos disto-linguales muestran curvaturas severas, en tanto que la raíz disto-lingual es la que presenta el mayor ángulo de curvatura de las tres raíces²⁵. Por lo tanto, después de la ubicación del orificio del radix entomolaris, se recomienda la exploración inicial del conducto radicular con instrumentos de pequeño calibre (10 o menos) acompañado con la evaluación radiográfica y así determinar la longitud y grado de curvatura, y de esta manera evitar errores de procedimiento³. Con respecto a la preparación mecánica, se ha recomendado el uso de instrumentación rotatoria³. En esta serie de casos, los conductos fueron explorados con limas manuales número 8 o 10 precurvadas para mantener la anatomía radicular, hasta alcanzar la longitud de trabajo; una vez instrumentados hasta un instrumento manual número 20, los dientes fueron instrumentados utilizando diferentes sistemas rotatorios y reciprocantes de níquel titanio.

El hidróxido de calcio fue utilizado en esta serie de casos como medicación intraconducto en los casos diagnosticados con necrosis pulpar y necrosis pulpar con periodontitis apical crónica, con la finalidad de disminuir la carga microbiana a los niveles más bajos posibles para asegurar un pronóstico más favorable, tal como establecen diversos autores^{26,27}, en el caso del retratamiento de conductos se decidió no colocar medicación intraconducto ya que el tratamiento inicial había sido realizado poco tiempo antes.

La obturación del sistema de conductos radiculares es un paso importante para evitar la reinfección de los mismos por microorganismos

de la cavidad bucal y mantener la desinfección lograda con la limpieza químico-mecánica²⁸; para este fin, los casos reportados fueron obturados con la técnica de onda continua de calor, ya que se ha observado que dicha técnica es eficaz en el manejo de diversas variaciones anatómicas, múltiples conductos y espacios reducidos.²⁹⁻³¹

Conclusión

En el presente artículo, se describieron cuatro casos clínicos donde se demuestra con claridad la importancia de la toma de radiografías con proyecciones anguladas para diagnosticar y ubicar la presencia de raíces supernumerarias, en este caso, todas se encontraban en la porción disto-lingual del diente, donde reciben la denominación de radix entomolaris; es importante para el clínico tener el conocimiento de esta variación, como diagnosticarla correctamente y evitar errores de procedimiento que comprometan el éxito del tratamiento.

Referencias

1. Calberson F, De Moor R, Deroose C. The radix entomolaris and paramolaris: clinical approach in endodontics. *J Endod* 2007;33:58–63.
2. Gu Y, Zhou P, Ding Y, Wang P, Ni L. Root canal morphology of permanent three-rooted mandibular first molars – part III: an odontometric analysis. *J Endod* 2011;37:485–90.
3. Abella F, Patel S, Durán-Sindreu F, Mercadé M, Roig M. Mandibular first molars with disto-lingual roots: review and clinical management. *Int Endod J* 2012;45:963-78.
4. Yew S, Chan K. A retrospective study of endodontically treated mandibular first molars in a Chinese population. *J Endod* 1993;19:471–3.
5. Sperber G, Moreau J. Study of the number of roots and canals in Senegalese first permanent mandibular molars. *Int Endod J* 1998;31:117–22.
6. Curzon M. Three-rooted mandibular permanent molars in English Caucasians. *J Dent Res* 1973;52:81.
7. Garg A, Tewari R, Kumar A, Hashmi S, Agrawal N, Mishra S. Prevalence of three-rooted mandibular permanent first molars among the Indian Population. *J Endod* 2010;36:1302–6. Erratum in: *J Endod* 2015;36.
8. Chandra S, Chandra S, Shankar P, Indira R. Prevalence of radix entomolaris in mandibular permanent first molars: a study in a South Indian population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011;112:77–82.
9. Ferraz J, Pécora J. Three-rooted mandibular molars in patients of Mongolian, Caucasian and Negro origin. *Braz Dent J* 1993;3:113–7.
10. Reichart PA, Metah D. Three-rooted permanent mandibular first molars in the Thai. *Community Dent Oral Epidemiol* 1981;9:191–2.
11. Song J, Choi H, Jung I, Jung H, Kim S. The prevalence and morphologic classification of distolingual roots in the mandibular molars in a Korean population. *J Endod* 2010;36:653–7.
12. Steelman R. Incidence of an accessory distal root on mandibular first permanent molars in Hispanic children. *J Dent Child* 1986;53:122–3.
13. Souza-Flamini L, Bianchi G, Mazzi J, Versiani M, Cruz-Filho A, Pecora J, Sousa-Neto M. The Radix Entomolaris and Paramolaris: A Micro-Computed. Tomographic Study of 3-rooted Mandibular First Molars. *J Endod* 2014:1-6.
14. Tu MG, Tsai CC, Jou MJ, et al. Prevalence of three-rooted mandibular first molars

- among Taiwanese individuals. *J Endod* 2007;33:1163–6.
15. Abella F, Mercade M, Duran-Sindreu F, Roig M. Managing severe curvature of radix entomolaris: three-dimensional analysis with cone beam computed tomography. *Int Endod J* 2011;44:876–85.
 16. Yang Y, Zhang LD, Ge JP, Zhu YQ. Prevalence of 3-rooted first permanent molars among a Shanghai Chinese population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;110:e98–101.
 17. Bronnec F, Bouillaguet S, Machtou P. Ex vivo assessment of irrigant penetration and renewal during the final irrigation regimen. *Int Endod J*. 2010;43:663–72.
 18. Slaus G, Bottenberg P. A survey of endodontic practice amongst Flemish dentists. *Int Endod J* 2002;35:759–67.
 19. Hommez G, Braem M, De Moor R. Root canal treatment performed by Flemish dentists. Part 1. Cleaning and shaping. *Int Endod J* 2003 36, 166–73.
 20. Christie W, Thompson G. The importance of endodontic access in locating maxillary and mandibular molar canals. *J Can Dent Assoc* 1994;60:527–32.
 21. Goerig A, Neaverth E. A simplified look at the buccal object rule in endodontic. *J Endod* 1987;13(12):570-2.
 22. Wang Q, Yu G, Zhou X, Peters O, Zheng Q, Huang D. Evaluation of x-ray projection angulation for successful radix entomolaris diagnosis in mandibular first molars in vitro. *J Endod* 2011;37:1063–8.
 23. Tu M, Huang H, Hsue S. Detection of permanent three-rooted mandibular first molars by conebeam computed tomography imaging in Taiwanese individuals. *J Endod* 2009;35:503–7.
 24. Zhang R, Wang H, Tian Y, Yu X, Hu T, Dummer P. Use of cone-beam computed tomography to evaluate root and canal morphology of mandibular molars in Chinese individuals. *Int Endod J* 2011;44:990–9.
 25. Chen Y, Lee Y, Pai S, Yang S. The morphologic characteristics of the distolingual roots of mandibular first molars in a Taiwanese population. *J Endod* 2009;35:643–5.
 26. Ricucci D, Russo J, Rutberg M, Burleson JA, Spangberg LS. A prospective cohort study of endodontic treatments of 1,369 root canals: results after 5 years. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011;112:825–42.
 27. Vera J, Siqueira J, Ricucci, Loghin S, Fernandez N, Flores B, Cruz A. One- versus Two-visit Endodontic Treatment of Teeth with Apical Periodontitis: A Histobacteriologic Study. *J Endod* 2012;38:1040–1052.
 28. Siqueira J. Strategies to treat infected root canals. *J Calif Dent Assoc* 2001;29(12):825-37.
 29. Gómez J, Goncalves J, Burguera E. Diagnosis and root canal treatment of maxillary lateral incisors exhibiting dens invaginatus: A case series. *ENDO Lond Engl* 2014;8:213-221.
 30. Gómez J, Goncalves J. Endodontic treatment of a rare case of fusion between a right mandibular third molar and a distomolar. *ENDO Lond Engl* 2014;8:223-227.
 31. Gomez-Sosa J, Caviedes-Buchelli J, Goncalves-Pereira J. Root canal treatment of a mandibular second premolar with a category 3 C-shaped root canal anatomy: a case report. *ENDO Lond Engl* 2018;12(1):21-28.