

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**  
**ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA**



**Prevalencia de Radix Entomolaris en Primeros Molares Inferiores en Pacientes de la Clínica de Especialidad en Endodoncia de la Universidad Autónoma de Sinaloa.**

**Agosto 2008 - Febrero 2015**

No. de registro 2015-2

**Tesis**

Que como requisito para obtener el grado de  
Especialista en Endodoncia presenta:

**C.D. JOSÉ NOÉ GARCÍA VALENCIA**

Director de Tesis:

**DRA. VERENA MORALES CARREON**  
**DRA. MARÍA EUGENIA LÓPEZ VILLANUEVA**

Asesor:

**DR. JOSE GEOVANNI ROMERO QUINTANA**

Culiacán de Rosales, Sinaloa; Septiembre 2015.

## DEDICATORIA

Gracias, primero a Dios por darme esta oportunidad tan especial de culminar mi especialidad, gracias por estar siempre presente en mi camino. Gracias a mi familia por ser siempre una gran inspiración a seguir luchando y apoyarme en todo momento.

Te doy gracias Dios por siempre estar de mi lado en cualquier situación, y a ustedes padres por enseñarme que la vida hay que enfrentarla con valentía.

Con todo mi amor, cariño y respeto les doy gracias por su apoyo para mi formación profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a:

Al Posgrado en Endodoncia de la Universidad Autónoma de Sinaloa por brindarme todos los conocimientos necesarios para lograr esta meta.

A la Dra. Verena Morales Carreón, por guiarme en la realización de este trabajo de investigación, por su apoyo, por compartir sus conocimientos conmigo y ayudarme cada vez en ser mejor persona tanto en lo educativo como en lo personal. Gracias por su total disposición como maestra y amiga.

Al Dr. Alfredo del Rosario Ayala Ham por su entrega en mi aprendizaje, por compartir conmigo sus conocimientos y sabiduría, por impulsarme a ser un mejor profesionalista.

A cada uno de mis maestros, Dra. Gloria Yolanda Castro Salazar, Dra. Verena Morales, Dra. Itzel Castro, Dr. Manuel Gómez Ruelas, Dra. Ilsa Inzunza, Dr. Omar Cazares por compartir sus conocimientos y contribuir a mi formación personal.

A la Dra. Margarita Castro por ser una persona con mucha paciencia y siempre apoyarme.

A mis amigos y compañeros por el tiempo que compartimos juntos.

## RESUMEN

**Introducción:** el Radix Entomolaris es una estructura o raíz supernumeraria que fue mencionada por primera vez en la literatura por Carabelli (1844). Dicha raíz se encuentra disto lingual y en todos los casos el orificio de entrada al conducto se encuentra mesio lingual del conducto principal en la raíz distal. El primer molar inferior por lo general tiene dos raíces, aunque algunos individuos pueden tener tres denominándose Radix Entomolaris. La presencia de un Radix Entomolaris en el primer molar inferior está asociada a determinados grupos étnicos. **Objetivo:** determinar la prevalencia de Radix Entomolaris en primeros molares inferiores en pacientes atendidos en la Especialidad en Endodoncia de la Universidad Autónoma de Sinaloa de Agosto del 2008 a Febrero del 2015. **Materiales y métodos:** los pacientes que acudieron a atenderse a la Especialidad de Endodoncia durante este periodo, se les realizó el diagnóstico y tratamiento de conductos, se seleccionaron a los pacientes que presentaron Radix entomolaris en primeros molares inferiores, se determinó la prevalencia de Radix Entomolaris, de presentar dicha estructura se tomaran medidas preventivas. Cada paciente se registró por edad y sexo para ver la prevalencia de Radix Entomolaris. **Resultados:** total de expedientes: 667 expedientes, edad: entre 8 y 77 años, con un promedio  $37.5 \pm 16.0$  años. 409 expedientes (63.4%) del género femenino, 236 expedientes (36.5%) del género masculino. Se presentaron 327 primeros molares inferiores derechos y 318 molares primeros molares inferiores izquierdos. Se observó 13 Radix en órgano dental # 46 y 9 Radix en órgano dental # 36. **Conclusión:** la prevalencia de la tercera raíz disto-lingual en primeros molares mandibulares demanda que el endodoncista haga un diagnóstico certero antes de iniciar el tratamiento.

**Palabras claves:** radix entomolaris, primer molar inferior, raíz, prevalencia.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** radix is a supernumerary Entomolaris or root structure that was first mentioned in the literature by Carabelli (1844). This root is disto lingual and in all cases the inlet to the conduit is mesial lingual main duct in the distal root. The first lower molar usually has two roots, although some individuals may have three denominating Entomolaris Radix. The presence of a Radix Entomolaris in the first lower molar is associated with certain ethnic groups. **Abstract:** to determine the prevalence of Radix Entomolaris in first molars in patients treated at the Specialty in Endodontics at the Autonomous University of Sinaloa August 2008 to February 2015. **Materials and Methods:** patients attending the specialty addressed Endodontics during this period underwent diagnosis and root canal treatment, patients who presented Radix entomolaris in first molars were selected, the prevalence of Radix determined Entomolaris , to present the structure preventive measures were taken. Each patient was registered by age and sex for the prevalence of Radix Entomolaris. **Results:** total records: 667 records, Age: 8 to 77 years, averaging  $37.5 \pm 16.0$  years. 409 cases (63.4%) of the female gender, 236 cases (36.5%) male. 327 first molars and 318 lower molars rights lower left first molar were presented. 13 Radix was observed in dental # 46 and 9 dental organ organ Radix # 36. **Conclusion:** The prevalence of the third root disto-lingual mandibular first molar demand in the endodontist make an accurate diagnosis before starting treatment.

**Keywords:** radix entomolaris, first lower molar, root, prevalence.

# ÍNDICE

|        |   |    |
|--------|---|----|
| I.     | INTRODUCCIÓN .....                        | 1  |
| II.    | MARCO TEORICO .....                       | 2  |
| 2.1.   | SALUD BUCAL .....                         | 2  |
| 2.2.   | ANTECEDENTES HISTORICOS .....             | 3  |
| 2.2.1  | DIAGNÓSTICO .....                         | 3  |
| 2.3.   | PRONÓSTICO .....                          | 4  |
| 2.4.   | RADIX ENTOMOLARIS Y SU ETIOLOGÍA.....     | 6  |
| 2.5.   | ANTECEDENTES .....                        | 8  |
| III.   | PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....          | 14 |
| IV.    | JUSTIFICACIÓN .....                       | 15 |
| V.     | OBJETIVOS .....                           | 16 |
| 5.1.   | OBJETIVO GENERAL .....                    | 16 |
| 5.2.   | OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....               | 16 |
| VI.    | MATERIALES Y MÉTODOS .....                | 17 |
| 6.1.   | DISEÑO EXPERIMENTAL.....                  | 17 |
| 6.2.   | MUESTRA DE ESTUDIO.....                   | 17 |
| 6.2.1. | CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....               | 17 |
| 6.2.2. | CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....               | 17 |
| 6.2.3. | CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.....             | 17 |
| 6.2.4. | CONSIDERACIONES ÉTICAS.....               | 18 |
| 6.3.   | OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES ..... | 19 |
| 6.4.   | LUGAR DE REALIZACIÓN .....                | 19 |
| 6.5.   | PROCEDIMIENTO.....                        | 19 |
| 6.6.   | DISEÑO ESTADÍSTICO.....                   | 20 |

|                       |    |
|-----------------------|----|
| VII. RESULTADOS ..... | 21 |
| VIII. DISCUSIÓN.....  | 27 |
| IX. CONCLUSIÓN.....   | 30 |
| X. BIBLIOGRAFÍA ..... | 31 |

## I. INTRODUCCIÓN

El éxito en un tratamiento de conductos depende de una limpieza a fondo quimiomecánico y de la correcta conformación de los conductos radiculares; para posteriormente llegar a la obturación del conducto radicular siendo ésta de forma hermética y tridimensional. Por lo tanto, el conocimiento y la comprensión de la presencia inusual de la morfología del conducto radicular son fundamentales para llevar de forma correcta un tratamiento de conductos.

Se sabe que el primer molar mandibular puede mostrar diversas variaciones anatómicas. La mayoría de los primeros molares inferiores en caucásicos son de una raíz mesial, con dos conductos mesiales y otra raíz distal mayormente con un conducto. En la mayoría de los casos, esos conductos de la raíz mesial empiezan y terminan de forma independiente, a veces, éstos se fusionan en el tercio apical para terminar en un solo conducto. La raíz distal tiene típicamente un conducto en forma de riñón, un segundo conducto distal puede estar presente. Un número de variaciones anatómicas se han descrito en el primer molar inferior: encontrándose en ocasiones la presencia de una raíz supernumeraria en posición lingual y distal a la que se le denomina Radix Entomolaris (RE).

Es necesario saber que por medio de diferentes angulaciones radiográficas se puede observar esta variación anatómica, otra forma de localizarlo es al realizar la apertura coronaria por observación directa.

Por lo tanto la importancia de determinar la prevalencia y tipos de RE en pacientes atendidos en la Clínica de Especialidad en Endodoncia de la Universidad Autónoma de Sinaloa para aumentar el porcentaje de éxito en el tratamiento de conductos.



## **II. MARCO TEORICO**

### **2.1. SALUD BUCAL**

La salud bucodental es la resultante de la interacción de todos los factores económicos, sociales, biológicos y culturales que propician una permanencia más prolongada de los dientes en el individuo y que se sustenta en una actitud de prevención, nutrición, higiene y armonía fisiológica que permita la mejor función de los órganos involucrados en la digestión. (1)

La salud bucodental se considera una parte integral del complejo craneofacial que participa en funciones vitales como la alimentación, la comunicación y el afecto; por lo tanto, la boca, sus afecciones y cuidados, tienen un impacto significativo en la calidad de vida desde los puntos de vista funcional, psicosocial y económico.(2)

Por otro lado, se ha encontrado que los trastornos orales restringen las actividades en la escuela, el trabajo y la casa, que las enfermedades de la boca causan sufrimiento y la pérdida de innumerables horas de trabajo por día en el mundo. Muchas enfermedades infecciosas y crónicas tienen repercusiones en la cavidad oral, tales como el SIDA o la diabetes, así como las deficiencias nutricionales. (3)

En la República Mexicana, las enfermedades bucales por su alta morbilidad se encuentran entre las cinco de mayor demanda de atención en los servicios de salud del país, situación que condiciona el incremento en el ausentismo escolar y laboral, así como la necesidad de grandes gastos económicos que rebasan la capacidad del sistema de salud y de la misma población. (4)

Las enfermedades bucodentales en sus diferentes manifestaciones existen desde principios de la historia humana. El desarrollo científico-técnico determinó un avance en el conocimiento de éstas y su tratamiento, dejando claro que la pérdida dentaria en los adultos es la etapa final de procesos originados en la juventud y no tratados oportunamente.(5)

## **2.2. ANTECEDENTES HISTORICOS**

En la Edad Antigua para disminuir el dolor dental se utilizaban algunas sustancias como excrementos de murciélago y arsénico. Se comienza a practicar la Endodoncia en la época del empirismo, mediante la extirpación de la pulpa para eliminar el dolor; en este período se descubren los rayos X y se aplican a la Odontología. (6)

En la época de la infección focal y localización electiva se introduce por vez primera el término de "Endodoncia". La Endodoncia es una ciencia de vital importancia dentro de la Estomatología. El estudio de su historia permite conocer sus bases científico-teóricas y los pilares de su origen. (7,3)

En la época del resurgimiento endodóntico aparecen los primeros estudios relacionados con la instrumentación de los conductos radiculares. En la época de la concreción de la Endodoncia se describen cuatro zonas fundamentales a considerar por el endodoncista durante la realización de su técnica: zona de infección, de contaminación, de irritación y de estimulación. Durante la época de la simplificación de la Endodoncia se creó la organización American Association of Endodontists y se introdujeron los términos de limpieza y conformación de los conductos radiculares. (8,9)

A partir de la década de los 90 se inicia la época de la tecnología en Endodoncia y se introducen instrumentos que facilitan el trabajo del endodoncista como: localizadores de ápices electrónicos, aleaciones de níquel titanio, micromotores de bajísima velocidad con microscopio, aparatos para reblandecer la gutapercha y las radiografías digitales. (10)

### **2.2.1 DIAGNÓSTICO**

El objetivo principal de la terapia endodóntica es el debridamiento minucioso tanto mecánico como químico de la raíz de todo el sistema de conductos y su obturación con un material inerte. Ingle en 1965 enumera la causa más frecuente de fracaso endodóntico como percolación apical y posterior difusión

en los conductos radiculares. Una de las principales razones para el fracaso es un conducto que se deja sin tratar porque el médico no logra identificar el conducto. El clínico debe tener un conocimiento profundo de la morfología del conducto radicular para el éxito del tratamiento endodóntico (7,3).

Vertucci (2005) estudió la anatomía interna y externa de dientes, ha demostrado que las variaciones anatómicas pueden ocurrir dentro de cada grupo de dientes, dentro de cada persona, en general, dentro de cada grupo racial, una comprensión completa de la complejidad del sistema de conductos radiculares es esencial para la comprensión de los principios y problemas de limpieza y dar forma, para la determinación de los límites apicales y dimensiones de la preparación del conducto y para el éxito de tratamiento (10).

El primer molar inferior generalmente presenta dos raíces, una mesial y otra distal. La mayoría de las veces, tiene tres conductos, dos en la raíz mesial denominados conductos mesiovestibular y mesiolingual y un conducto en la raíz distal. Pueden presentar dos conductos, uno en la raíz mesial y otro en la distal, denominado distolingual y distovestibular que terminan en un foramen único o diferente. Además, de estas variaciones sus raíces se pueden encontrar fusionadas llevando el nombre de molar en c, otra variación posible en este grupo dentario es la presencia de una tercera raíz (6).

### **2.3. PRONÓSTICO**

La presencia de un RE tiene implicaciones clínicas en el tratamiento endodóntico. Un diagnóstico preciso de estas raíces supernumerarias puede evitar complicaciones o la pérdida de un conducto durante el tratamiento del conducto radicular. Aparte de complicar los procedimientos de endodoncia, se ha encontrado que es un factor que contribuye a la destrucción periodontal localizada. Además, algunos estudios correlacionan significativamente mayores profundidades de sondaje con el accesorio del RE en el aspecto distolingual de tres raíces (8).

La radiografía periapical expone por lo general la imagen de la tercera raíz que fácilmente se superpone a la raíz distal. El conducto de la tercera raíz puede ser o no identificado, lo que puede llevar al éxito o fracaso del tratamiento endodóntico. Una visión poco clara del contorno de la raíz distal radiográficamente puede indicar la presencia de un RE oculto. El RE generalmente se encuentra en el plano distolingual, en la misma dirección que la raíz distovestibular, por lo que una superposición de ambas raíces pueden aparecer en la radiografía preoperatoria y resultar en un diagnóstico inexacto (9,11).

White SC. (1999) menciona que la aplicación correcta de la regla de Clark o la norma objeto bucal facilita la localización de conductos adicionales o raíces, y distingue entre los objetos que han sido sobrepuestos. Por lo tanto, para poder observar un RE debemos tomar radiografías adicionales desde un ángulo más mesial o distal como material diagnóstico que ayude a complementarlo (12,13)

Un determinado número de dientes no responden al tratamiento del conducto radicular debido a la infección persistente causada por la falta de un conducto y para no remover todo el tejido de la pulpa y microorganismos desde el sistema del conducto de la raíz (10).

El depósito de tejido duro de la pulpa dental humana, adquiere numerosas configuraciones y formas. El conocimiento profundo de la morfología dental, cuidado de las interpretaciones de radiografías excéntricas, preparación de acceso y exploración detallada del interior del diente son requisitos esenciales para un tratamiento exitoso (10).

Los molares juegan un papel principal en la masticación y ayudan a conservar la dimensión vertical de la cara, la continuidad de la arcada dental, mantener las mejillas y la lengua en posición y mantener un aspecto saludable. El primer molar inferior erupciona a los seis años y es el diente que con más frecuencia necesita un tratamiento de conductos (14,15).

## 2.4. RADIX ENTOMOLARIS Y SU ETIOLOGÍA

La etiología de la formación del RE es poco clara. La formación de raíces amorfas y supernumerarias podría estar relacionada con factores externos durante la odontogénesis o con la reaparición de un rasgo genético después de varias generaciones de ausencia, conocido como atavismo (16).

Curzon (2007) sugirió que el “molar con tres raíces” tiene un alto grado de dominancia genética como se ve reflejado en el hecho de que prevalece en una misma raza (17).

Esta estructura o raíz supernumeraria fue mencionada por primera vez en la literatura por Carabelli (1844) llamándola radix entomolaris (RE). dicha raíz se encuentra disto lingual y en todos los casos el orificio de entrada al conducto se encuentra mesio lingual del conducto principal en la raíz distal (18).

Bolk (1915) en su estudio reportó el hallazgo de una raíz adicional situada en vestibular: el radix paramolaris (RP). Esta raíz es muy rara y se encuentra con menor frecuencia que el RE. La prevalencia de RP, según lo observado por Visser, resultó ser del 0% para el primer molar inferior, 0.5% para el segundo y 2% para el tercer molar. Otros estudios, sin embargo, informan del hallazgo del RP en los primeros molares inferiores (19,20).

El RE se puede encontrar en el primero, segundo y tercer molar mandibular y con menor frecuencia en el segundo molar. Algunos estudios reportan una incidencia bilateral de RE del 50 a 67%. Sin embargo, la anomalía es más frecuente en el lado izquierdo (21, 22).

La presencia de un RE en el primer molar inferior está asociada a determinados grupos étnicos. En las poblaciones de África se ha observado una frecuencia máxima del 3%, mientras que en Eurasia y la India la frecuencia es inferior al 5%. En poblaciones con características mongoloides (tales como los chinos, los esquimales y los indios americanos) informes señalan que el RE se produce con una frecuencia que oscila entre 5% o más del 30%, (23,10). Debido a su alta frecuencia en estas poblaciones, el RE se considera una variante morfológica normal. En los caucásicos el RE no es común que se

presente, la frecuencia máxima va del 3.4 a 4.2%, se considera una morfología inusual de la raíz o una raíz amorfa (24-26).

El RE se puede encontrar en el primero, segundo y tercer molar mandibular y con menor frecuencia en el segundo molar. Algunos estudios reportan una incidencia bilateral de RE del 50 a 67%. Sin embargo, la anomalía es más frecuente en el lado izquierdo. (21, 22)

Midtbø y Halse (1994) estudiaron la longitud, altura de la corona y la morfología de la raíz, tomaron radiografías intra-orales y panorámicas en pacientes con Síndrome de Turner e identificaron el RE en varios primeros molares. Ellos llegaron a la conclusión de que la deficiencia del cromosoma X influye en la formación de raíces (27).

En general, el RE es de menor tamaño que las raíces distal y mesial y puede estar separada o parcialmente fusionada a éstas (27, 28). El enfoque clínico cuando se presenta un RE debe basarse en el diagnóstico radiográfico preciso, examen clínico y apertura de la cámara pulpar. La radiografía inicial o preoperatoria puede indicar la presencia de una raíz "oculta". Una segunda radiografía tomada desde un ángulo más mesial y/o distal por lo general revela la presencia de una raíz adicional (22, 28, 29).

La inspección clínica de la corona del diente y de la morfología del cuello a través del sondaje periodontal puede facilitar la identificación de una raíz adicional. Una cúspide extra (tubérculo paramolar) o un tubérculo disto oclusal o un lóbulo disto lingual en combinación con una prominencia cervical o convexidad, pueden indicar la presencia de una raíz adicional (18).

El orificio del RE se encuentra ubicado disto-lingual al momento de realizar el acceso y localización de conductos, por lo que se requiere una apertura más rectangular o trapezoidal en el contorno de la cavidad de acceso. Un área oscura en el piso de la cámara pulpar cuidadosamente explorada puede indicar el lugar exacto de entrada del conducto del RE (25).

Un microscopio quirúrgico es muy útil, sobre todo en los casos en que los orificios están cubiertos por una calcificación que se puede quitar fácilmente con puntas ultrasónicas (30,31).

En los últimos años, la tomografía computarizada micro (micro-CT) se ha utilizado para evaluar la anatomía del conducto radicular, debido a su alta resolución y conservación de las muestras. La reciente introducción de la tomografía computarizada de haz de cono (CBCT) ofrece escaneos con información tridimensional y una serie de aplicaciones útiles en endodoncia. Una de las ventajas principales del CBCT sobre la tomografía computarizada (TC) es la reducción de la exposición a la radiación. CBCT tiene formación de imágenes, es útil en la identificación del sistema de conductos e incluso puede determinar la posición exacta de la raíz distolingual de los primeros molares inferiores permanentes (32–36).

## **2.5. ANTECEDENTES**

Podemos mencionar algunos autores que han realizado estudios de la prevalencia de esta variedad anatómica en distintas regiones del mundo como:

Ferraz y cols. (1992) examinaron 328 radiografías periapicales de 105 pacientes de origen mongol, 106 de raza negra y 117 de origen caucásico, la prevalencia de primeros molares con tres raíces fue de 11.4% en pacientes de origen mongol, 2.8% en los de raza negra y 4.2% en pacientes de origen caucásico (37).

En la población china Yew & Chan (1993) realizaron un estudio con el fin de detectar la cantidad de conductos y raíces presentes en los primeros molares inferiores. Entre sus conclusiones destacan que de 832 piezas dentarias analizadas, la prevalencia de radix radica en 21.5%(179) (38).

En 1996 Costa y cols. estudiaron 232 primeros molares mandibulares donde tuvieron como resultados que el 93.1% presentaron 2 raíces, 1.7% raíces fusionadas y 5.2% tres raíces (39).

En personas del este de Senegal 1998 Sperber y cols. examinaron 480 primeros molares mandibulares extraídos; encontraron del total de los primeros molares mandibulares 15 dientes con tres raíces (3.12%) y 120 dientes con cuatro conductos (25%) (40).

De un total de 251 dientes tratados endodónticamente de 246 pacientes de saudí Al-Nazhan y cols. (1999) encontraron una prevalencia de 15 (5.97%) dientes con tres raíces, no encontraron diferencia significativa entre hombres y mujeres en la distribución de los conductos (41).

Wasti y cols. (2001) estudiaron 30 primeros molares mandibulares y 30 primeros molares maxilares extraídos del departamento de cirugía oral del hospital de Pakistan. Las raíces mesiales de los primeros molares mandibulares se presentaron con 2 conductos en un 97% de tipo II, IV O VI. Las raíces distales de estos dientes se presentaron con un solo conducto (50%) de tipo I o V, o con dos conductos (50%) de tipo II, IV, o VI (42).

Investigadores como Gulabivala y cols. (2002) examinaron 118 primeros molares mandibulares, del total encontraron que el 13% tuvieron una tercera raíz disto-lingual. En los dientes con tres raíces, 80% de sus raíces distales y 100% de las raíces disto-linguales tuvieron un conducto de sistemas tipo I (43).

Por otro lado Tu y cols. (2007), realizaron un estudio para evaluar la prevalencia de RE en la población taiwanesa. De un total de 731 radiografías analizadas, se localizaron 166 piezas dentarias con una tercera raíz disto-lingual. Por tanto, la prevalencia en esta población fue de un 21%. Ellos a su vez informan la incidencia en sentido bilateral y no correlacionan ninguna diferencia estadísticamente significativa en hombre o mujeres (44).

En una escuela de endodoncia alemana Schäfer y cols. (2009), evaluaron la prevalencia de 3 raíces en primeros molares en pacientes. Un total de 1024 primeros molares mandibulares fueron evaluados. Molares del lado izquierdo fueron 500 y del lado derecho 524. En 7 pacientes se encontraron 3 raíces de los primeros molares mandibulares, 3 mujeres y 4 hombres. La incidencia total de pacientes con 3 raíces de primeros molares mandibulares fue de 1.35%. Todos los primeros molares mandibulares con 3 raíces fueron unilaterales. La prevalencia de primeros molares con 3 raíces del total de dientes examinados fue de 0.68%. El lado derecho tuvo una incidencia de 0.57% y el izquierdo de



0.80% respectivamente. En conclusión la incidencia de primeros molares mandibulares con 3 raíces en la población alemana fue rara (45).

En 2009 Ming-Gene y *cols.* determinaron la prevalencia de tres raíces en primeros molares mandibulares y su morfología en una población Taiwanesa usando tomografía computarizada (CBCT). De 744 pacientes se obtuvieron 123 primeros molares, la prevalencia de tres raíces de los primeros molares mandibulares fue de 33.33%, con una incidencia bilateral de 53.65%. Hubo una significativa mayor incidencia del lado derecho que del izquierdo, el sexo no tuvo ninguna relación en ésta incidencia. La alta incidencia de la raíz distolingual en la población taiwanesa puede ser de gran ayuda para el éxito de los tratamientos (46).

En su estudio Yi-Chen y *cols.* (2009), evaluaron la diferencia de las longitudes y curvaturas entre las raíces distobucales y las distolinguales de los primeros molares mandibulares en una población Taiwanesa. Encontraron que las raíces distolinguales fueron significativamente más cortas que las distobucales con un promedio de 1.48 +- 0.81mm. La mayoría de las raíces distolinguales tuvieron una mayor curvatura en sentido bucolingual que hacia mesio-distal y el 28.57% de las raíces disto-linguales tuvieron una curvatura en el tercio apical (47).

En la población de la india Kumar Amit y *cols.* (2010), determinaron la prevalencia de 3 raíces en el primer molar permanente. Se seleccionaron 586 pacientes y se tomaron 1054 radiografías periapicales de primeros molares mandibulares, la prevalencia de 3 raíces en el primer molar mandibular fue de 5.97% de todos los pacientes y 4.55% de todos los dientes respectivamente. La incidencia de bilateralidad fue de 37.14%. La incidencia fue de 6.88% para pacientes femeninas y 4.89% para pacientes masculinos, 4.94% para el lado derecho y 4.17% para el lado izquierdo respectivamente (48).

De un total de 1775 pacientes Je Seon y *cols.* (2010), determinaron la incidencia y ocurrencia de raíces distolinguales en molares mandibulares y los clasificaron de acuerdo a sus características morfológicas en una población coreana., la incidencia de la raíz distolingual fue alta en primeros molares

(24.5%) y menor en segundos molares (0.7%). Las características morfológicas de las raíces distolinguales en los primeros molares tienen una gran variedad en cuanto al tipo de curvatura (tipo III, 40.5%) con un tipo de raíz poco visto y pequeño, o de tipo cónico (2.5% y 1.4%, respectivamente) (49).

Usando tomografía computarizada (CBCT) Yao Wang y cols. (2010), estudiaron la morfología radicular y de los conductos de los primeros molares mandibulares en una población del occidente de China. En total examinaron 558 muestras por CBCT. Del total, el 51.4% de los primeros molares mandibulares examinados tuvieron 4 conductos y 25.8% tuvo una raíz distolingual separada. De los dientes con 3 raíces, 94.4% de los conductos de las raíces mesiales fueron tipo IV, y 98.6% de la distobucal y 100% de la distolingual fueron del tipo I. Hubo mayor incidencia de molares mandibulares de 3 raíces en el lado derecho que en el lado izquierdo (50).

Autores como Yongchun Gu y cols. (2010), investigaron la curvatura de los conductos en los primeros molares mandibulares usando micro CT. Estudiaron 23 molares de 3 raíces y 25 de 2 raíces escaneados por micro CT. En el grupo de los molares de 3 raíces en una vista clínica el promedio de los ángulos de la curvatura fue de 24.34 grados para el mesiobucal, 22.39 grados para el mesiolingual, 13.71 grados para el distobucal y 13.81 para el distolingual. En una vista proximal el promedio de los ángulos fue de 16.60 grados para el DB y 36.06 grados para el DL respectivamente (51).

Oliver de Pablo y cols. (2010), realizaron en una revisión de literatura publicada por relacionada a la anatomía y configuración radicular de los primeros molares mandibulares. Incluyeron publicaciones de mayo de 1966 al 2010. Se encontraron 41 estudios que incluyeron 18781 dientes. La incidencia de una tercera raíz fue de 13% y estuvo fuertemente relacionada con la etnia de la población estudiada. Tres conductos estuvieron presentes en un 61.3%, 4 conductos en 35.7% y 5 conductos en un 1% (52).

Para evaluar los rasgos radiográficos de los primeros molares mandibulares permanentes con tres raíces e investigar su correlación entre la clasificación anatómica y el tipo de RE radiográficamente, Quian Wang y cols. (2011)

determinaron la angulación horizontal más efectiva para el diagnóstico del RE. Seleccionaron 25 primeros molares mandibulares con RE a los que se les tomaron 7 radiografías en diferentes angulaciones. Todos los molares con radix se clasificaron en 3 grupos de acuerdo a sus características morfológicas. En base a lo radiográfico se clasificó en 3 grupos los cuales tuvieron diferentes grados de ángulos para tomar la radiografía (53).

En el 2011 Moulshree y cols. realizaron un estudio clínico y radiográfico prospectivo para los primeros molares mandibulares, en total fueron 300 molares permanentes. Se encontró el RE en 9% de los dientes examinados (54).

En una población coreana Sin-Young Kim y cols. (2012), investigaron la incidencia de la raíz distolingual en primeros molares mandibulares usando la tomografía computarizada. Identificaron 1400 sujetos con primer molar mandibular bilateral, de los cuales en total fueron 2800 molares mandibulares. La incidencia de 2 raíces distales separadas fue de 26.6% para el lado derecho y de 19% para el izquierdo. Los hombres tuvieron una mayor incidencia (24.8%) de molares mandibulares con tercera raíz que las mujeres. (20.8%) (55).

En una revisión en la literatura de la prevalencia y clasificación morfológica de los primeros molares mandibulares con raíces distolinguales Abella F. y cols. (2012), discutieron el enfoque clínico para el diagnóstico del tratamiento de conductos de estos dientes. La búsqueda fue de publicaciones de 1970 hasta diciembre de 2011. En total se obtuvieron 45 estudios con un total de 19056 primeros molares mandibulares. La frecuencia de las raíces distolinguales fue de 14.4% y estuvo asociado a ciertas poblaciones étnicas. No hubo una diferencia significativa en la prevalencia de las raíces distolinguales de acuerdo al género (56).

Al examinar Cañizares y cols. (2012), 1500 expedientes de pacientes con radiografías periapicales para determinar la frecuencia de molares inferiores con radix. Encontraron 1.95% presentaban tres raíces, siendo 2.44% para primeros molares y 0.11% para segundos molares (57).

De los diferentes estudios reportados en la literatura, además de encontrar acerca de prevalencia de RE encontramos estudios que reportan diferentes casos clínicos de primeros molares mandibulares como los siguientes:

Ghoddusi y cols. (2004), informaron un caso clínico el cual presentaba 4 conductos radiculares en 2 raíces distales y mencionan la posición de la “segunda” raíz distal en sentido disto-lingual con un solo conducto radicular (58).

En dos casos clínicos presentados por Bustillos N. y cols. (2010), con una segunda raíz distolingual en primeros molares mandibulares, así como la importancia de su identificación para el éxito endodóntico. Los dos pacientes acudieron a la Facultad de Odontología, en el área del Posgrado en Endodoncia de la Universidad Autónoma de Yucatán, México (59).

Autores como Rodríguez L. y cols. (2011), presentaron un caso clínico de un primer molar mandibular izquierdo con tres raíces, mencionando que desde la radiografía inicial se sospechó de una tercera raíz y al momento de hacer el acceso se extendieron distolingualmente para poder localizar la entrada del conducto de la tercera raíz. Se instrumentó con protaper rotatorio y obturación lateral (60).

### **III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Existen variaciones anatómicas que pueden obstaculizar el éxito en el tratamiento de conductos de primeros molares inferiores, es por ello que nos cuestionamos lo siguiente:

¿Cuál es la prevalencia de Radix Entomolaris en pacientes atendidos en el Posgrado en Endodoncia de la Universidad Autónoma de Sinaloa?

## IV. JUSTIFICACIÓN

Es necesario tener el conocimiento y comprensión de la anatomía de cada una de las piezas dentales que conforman la arcada debido a que existen variaciones en el número de raíces y en la morfología de los conductos. La remoción de todo el tejido pulpar y de microorganismos que se puedan encontrar en el mismo nos ayudará a tener éxito en el tratamiento de conductos. (61)

Los primeros molares inferiores presentan distintas variaciones morfológicas entre las que destaca la presencia de una raíz supernumeraria llamada radix. Las variaciones morfológicas de los radix en cuanto a dificultad de localización, inclinación de raíz y curvatura del conducto radicular, demanda un experto cuidado y alto enfoque clínico para evitar los errores de procedimiento durante el tratamiento endodóntico que llevan al fracaso. La raíz adicional del primer molar inferior, reviste la necesidad de investigar a fondo debido a que muchos fracasos endodónticos se dan por la falta de un inadecuado desbridamiento del sistema de conductos radiculares por parte del odontólogo tratante.

Existen pocos estudios acerca de la prevalencia de RE en el mundo y en el continente americano. En México no hay estudios que indiquen la prevalencia de RE. Según la literatura la presencia de RE en el primer molar inferior está asociada a determinados grupos étnicos y a factores genéticos.

Por último el presente estudio ayudará a establecer planes de educación para los futuros odontólogos y especialistas, para que tomen en cuenta la prevalencia de ésta variación anatómica que puede presentar el primer molar inferior.

## **V. OBJETIVOS**

### **5.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la prevalencia de Radix Entomolaris en primeros molares inferiores.

### **5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar la presencia de Radix Entomolaris en los pacientes de la Clínica de Especialidad en Endodoncia.
- Determinar la proporción de Radix Entomolaris por sexo.
- Identificar que órgano dental fue más frecuente.

## **VI. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **6.1. DISEÑO EXPERIMENTAL**

El presente trabajo es una investigación observacional, retrospectiva, transversal, de prevalencia (encuesta descriptiva).

### **6.2. MUESTRA DE ESTUDIO**

El presente trabajo se realizó con todos los pacientes que acuden a la Clínica de Posgrado en Endodoncia de la Universidad Autónoma de Sinaloa en la Especialidad de Endodoncia durante el periodo de Agosto 2008 - Febrero 2015.

#### **6.2.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Pacientes que acudan a la Clínica de Posgrado en Endodoncia.

Pacientes de todas las edades.

Pacientes de ambos sexos.

Pacientes registrados con historia clínica completa.

Pacientes que requieran tratamiento de primera vez.

#### **6.2.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

Pacientes con expedientes incompletos.

Expedientes con radiografías difíciles de diagnosticar.

#### **6.2.3. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

Radiografías mal tomadas.



#### **6.2.4. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Los procedimientos realizados para este proyecto estuvieron acordes al reglamento de la ley general de salud de la secretaria de salud en su título 2º, de aspectos éticos de la investigación en seres humanos en su artículo 17, categoría (2) con riesgo mínimo, porque se tomarán muestras de saliva a pacientes.

De acuerdo con la declaración de Helsinki vigente con respecto a las buenas prácticas de la investigación clínica; así mismo se respetaron los principios contenidos en el código de Núremberg ([www.gobiernodecanarias.org](http://www.gobiernodecanarias.org)), la enmienda de Tokio ([www.unav.es](http://www.unav.es)), el informe de Belmont y el Código de reglamentos federales de Estados Unidos de América. Con énfasis en los principios de autonomía en el consentimiento informado, justicia en el trato, beneficencia y no maleficencia.

### 6.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

| Variable      | Descripción   | Tipo         | Indicador                               |
|---------------|---|--------------|---|
| Sexo          | Genero del individuo  | Cualitativo  | Masculino/<br>femenino                  |
| Edad          | Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.   | Cuantitativa | Años cumplidos                          |
| RE            | Macroestructura supernumeraria que puede manifestarse por lingual de los primeros molares inferiores. | Cualitativo  | Si / no                                 |
| Órgano dental | Sistema de numeración dental (fdi)  | Cualitativo  | Número de órgano dental                 |
| Etiología     | Estudio sobre las causas de las cosas.  | Cualitativo  | Caries/<br>restauración/<br>traumatismo |

### 6.4. LUGAR DE REALIZACIÓN

Este trabajo se realizó en el edificio de la Facultad de Odontología en la Unidad de Posgrado, Especialidad en Endodoncia de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

### 6.5. PROCEDIMIENTO

Se analizaron las historias clínicas de los pacientes atendidos en el Posgrado en Endodoncia de la Universidad Autónoma de Sinaloa con fechas de agosto 2008 a febrero de 2015.

Se tomaron en cuenta las historias clínicas de pacientes que se atendieron el órgano dental número 36 y 46. Después de haberlos seleccionado se observó radiográficamente cuál de estos órganos presentaron Radix Entomolaris.

Se realizó conteo de historias clínicas seleccionadas.

## **6.6. DISEÑO ESTADÍSTICO**

Se realizó estadística descriptiva e inferencial. Los datos categóricos se describieron en frecuencias y porcentajes. Los numéricos con medias y su desviación estándar.

Se analizó la prevalencia de Radix Entomolaris por edad, sexo, órgano dental.

## VII. RESULTADOS

La muestra consistió en un total de 667 pacientes con edad de un rango de 8 - 77 años con un promedio de  $37.5 \pm 16.0$  años, de sexo femenino 423 (63.4%) y masculino 244 (36.6%). cuadro 1 y 2.

**Cuadro 1. Distribución por sexo**

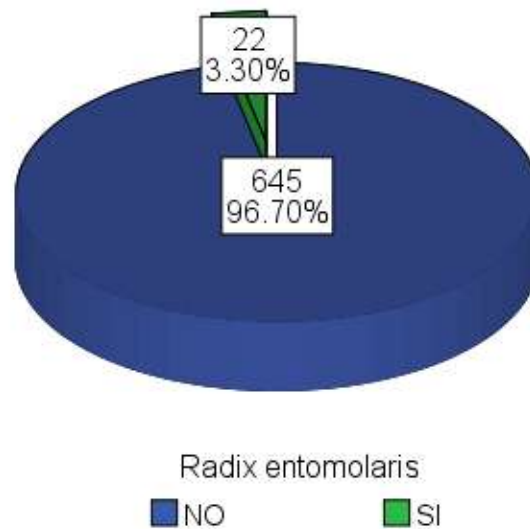
| Sexo      | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------|------------|------------|
| Femenino  | 423        | 63.4       |
| Masculino | 244        | 36.6       |
| Total     | 667        | 100.0      |

**Cuadro 2. Estadística de edad de los pacientes de la muestra.**

|             | N   | Mínimo | Máximo | Media | Desviación estándar |
|-------------|-----|--------|--------|-------|---------------------|
| <b>Edad</b> | 667 | 8      | 77     | 37.7  | 16.0                |

La prevalencia de radix entomolaris se determinó en un 3.3% IC 95% (2.08%, 4.95%) de la muestra estadística, observando radix entomolaris en 22 pacientes.

**Figura 1 Presencia de Radix Entomolaris**



### Características de los casos con Radix Entomolaris

Fueron un total de 667 Historias clínicas, 423 de sexo femenino y 244 de sexo masculino. La presencia de Radix entomolaris estuvo en 14 pacientes mujeres y 8 en pacientes hombres.

**Cuadro 3. Frecuencia de RE por género del paciente.**

| Radix entomolaris | Sexo |     | Total |
|-------------------|------|-----|-------|
|                   | F    | M   |       |
| NO                | 409  | 236 | 645   |
| SI                | 14   | 8   | 22    |
| Total             | 423  | 244 | 667   |

F: Femenino, M: Masculino

**Cuadro 4. Frecuencia de radix entomolaris por órgano dental revisado.**

De 318 molares inferiores izquierdo 9 resultaron con radix.

De 327 molares inferiores derecho 13 resultaron con radix, lo que da un total de 22 radix.

|                   |    | Órgano Dental |     | Total |
|-------------------|----|---------------|-----|-------|
|                   |    | 36            | 46  |       |
| Radix entomolaris | NO | 318           | 327 | 645   |
|                   | SI | 9             | 13  | 22    |
| Total             |    | 327           | 340 | 667   |

**Cuadro 5. Frecuencia de radix entomolaris por tratamiento**

|                       |    | Tratamiento     |        |              | Total |
|-----------------------|----|-----------------|--------|--------------|-------|
|                       |    | Sin tratamiento | Caries | Restauración |       |
| Radix entomolaris / 6 | NO | 32              | 395    | 218          | 645   |
|                       | SI | 1               | 17     | 4            | 22    |
| Total                 |    | 33              | 412    | 222          | 667   |



**Cuadro 6. Frecuencia de radix entomolaris por estado del órgano.**

|                   |           | Radix entomolaris / 6 |    | Total |
|-------------------|-----------|-----------------------|----|-------|
|                   |           | NO                    | SI |       |
| Estado del órgano | Vital     | 437                   | 16 | 453   |
|                   | Necrótico | 208                   | 6  | 214   |
| Total             |           | 645                   | 22 | 667   |

## VIII. DISCUSIÓN

Puede presentarse RE en nuestra consulta dental e influyen en el éxito o fracaso del tratamiento de conductos. Los clínicos debemos estar atentos a esta variación de morfología. El diagnóstico inicial de RE antes del tratamiento de endodoncia, es importante para facilitar el procedimiento, y para evitar “conductos perdidos” y, por lo tanto, el fracaso en nuestro tratamiento.

En el presente estudio, la prevalencia de primeros molares mandibulares de tres raíces en pacientes que acudieron al Posgrado en Endodoncia de la Universidad Autónoma de Sinaloa fue de 3.30% de todos los primeros molares inferiores examinados.

Este resultado no se puede comparar con estudios en México debido a que no se encontraron de la prevalencia de radix, comparado con resultados de otros países es similar a la prevalencia reportada por Pattanshetti en 2009 en una población de Jordan donde la prevalencia fue de 3.6%, ligeramente mayor que el reportado por Shafer en 2009 donde la prevalencia fue de 1.35% en una población de Alemania, pero menor a los resultados reportados por estudios en otras regiones, donde esta anatomía es considerada una variable morfológica común como lo reporta Zhang en 2011 en chinos donde la prevalencia fue de 29%, Song en 2010 en población de Korea reportó prevalencia de RE de 24.5% (49,62,63).

Con base en los resultados hubo mayor presencia de primeros molares inferiores de tres raíces en mujeres con un 60% (9) en comparación con los hombres que fue de 40% (6) pero no hubo una diferencia estadísticamente significativa, similar a los resultados del estudio de Tu y cols. 2007 que reportaron que no hubo diferencia estadísticamente significativa donde fueron 15(9.04%) hombres y 22(12.5%) mujeres, Schafer y cols. 2009 de un total de 7 pacientes con radix 3 fueron de mujeres y 4 de hombres, Wang y cols. 2010 donde mencionan que fueron 76 mujeres y 68 hombres con molar inferior de tres raíces y mencionan que no hubo diferencia estadísticamente significativa por sexo (44 ,63 ,64 ,17, 26,).

El presente estudio no invasivo usó imágenes de radiovisografo con diferentes angulaciones de los primeros molares mandibulares de pacientes como herramienta de estudio similar a otros estudios como el de Yew & Chan (1993), Schafer (2009) entre otros, que se basaron en las radiografías periapicales para la identificación del radix del primer molar inferior (38 ,63 ,44, 65).

De acuerdo con Walker y Quackenbush, normalmente una tercera raíz debe ser visible en un 90% de los casos radiográficamente, pero ocasionalmente debe ser difícil de ver debido a que son muy delgados en sus dimensiones. Adicionar una lima en esta raíz puede dar una apariencia de perforación. En tales casos, una vista angulada (verticalmente y horizontalmente) siempre es de beneficio. Con la localización distolingual del orificio del RE, es necesario hacer una modificación de la cavidad de acceso triangular a una forma trapezoidal para localizar el acceso de la raíz de una manera esencial; se debe establecer el acceso en línea recta (45).

Es necesario tener cuidado al instrumentar estos conductos disto-linguales para evitar perforaciones. Debido a que esta raíz es corta y curva está recomendado prevenir el exceso de instrumentación o de remoción de dentina radicular para no debilitar la raíz y así evitar la fractura radicular. Las raíces disto-linguales presentan severas curvaturas, por lo que puede causar la fractura de instrumentos durante la preparación del conducto Es necesaria la capacitación o la experiencia para minimizar la fractura de instrumentos en estas raíces (51).

Se debe mencionar que el uso de múltiples radiografías no garantiza la identificación de todas las variedades anatómicas. Se sabe que las radiografías periapicales tienen sus limitaciones como la superposición, una imagen tridimensional nos ayuda a resolver esta limitación. CBCT es una técnica que produce una imagen tridimensional. La combinación de imágenes sagitales, coronales y axiales proporciona al clínico mayor conocimiento de la morfología del sistema de conductos (36 ,64 ,66, 67).

La presencia del RE tiene implicaciones clínicas en el tratamiento de endodoncia. Un adecuado diagnóstico de estas raíces supernumerarias puede

evitar complicaciones o la pérdida de conductos durante el tratamiento de endodoncia. Además de complicar el procedimiento del tratamiento, se ha encontrado que el RE contribuye como factor para localizar destrucción periodontal. Los reportes relacionan la profundidad de bolsas periodontales con la presencia de la raíz supernumeraria (57).

## **IX. CONCLUSIÓN**

La prevalencia de la tercera raíz disto-lingual en primeros molares mandibulares demanda que el endodoncista haga un diagnóstico certero antes de iniciar el tratamiento. El endodoncista debe encontrar todos los conductos durante el tratamiento y también debe realizar radiografías con una correcta angulación e interpretarlas para identificar la anatomía de la raíz que va a tratar, utilizar otras herramientas de diagnóstico como el microscopio, ultrasonido y el CBCT para tener un conocimiento más certero acerca de la variedad anatómica que pueden presentar los dientes.

Las variaciones morfológicas de los RE en cuanto a la inclinación de raíz y curvatura del conducto radicular, demanda un adecuado cuidado y enfoque clínico para evitar o superar los errores de procedimiento durante el tratamiento endodóntico que llevan al fracaso.

El RE de la raíz adicional del primer molar inferior del presente caso, reviste la necesidad de investigar a fondo debido a que muchos fracasos endodónticos se dan por la falta de un adecuado desbridamiento de todo el sistema de conductos radiculares por parte del odontólogo tratante (odontólogo general o endodoncista). Sin duda el conocimiento de la anatomía radicular y su hallazgo correcto nos ayuda a tratar con éxito los primeros molares inferiores con RE.

## X. BIBLIOGRAFÍA

1. Higashida B. Odontología Preventiva. 1era edici. Mexico: McGraw-Hill Interamericana; 2000.
2. Luengas, Saenz S. Salud Bucal un indicador sensible de las condiciones de salud. 2004. p. 2004.
3. Hobdell M, Petersen PE CJ (2003): Goals for oral health 2020. *Int Dent J*. 2003;53:285–8.
4. Oficial N. Norma oficial mexicana. 1995 p. NOM–013–SSA2–1994.
5. Triana Katy FL. Surgimiento de la endodoncia. *Rev científico Estud las ciencias médicas Cuba*. 2008;
6. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1984;58:589–99.
7. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1984;58:589–99.
8. Vertucci FJ. resumen ( abstract ) de artículo citado : Root canal morphology and its relationship to endodontic procedure. 10(2005):2005.
9. Lea y Fegiber. Ingle JJ. pdf. 1965. p. 571.
10. Huang R-Y, Lin C-D, Lee M-S, Yeh C-L, Shen E-C, Chiang C-Y, et al. Mandibular disto-lingual root: a consideration in periodontal therapy. *J Periodontol* [Internet]. 2007 Aug;78(8):1485–90.
11. Schumacher C. Endodontic treatment of a mandibular first molar with radix entomolaris: a case report. *Endo ( Lon engl )* . 2008;2:301–4.
12. Calberson FL, De Moor RJ, Deroose C a. The radix entomolaris and paramolaris: clinical approach in endodontics. *J Endod* [Internet]. 2007 Jan [cited 2013 Oct 29];33(1):58–63.
13. White SC PM. Oral radiology: principles and interpretation. 1999.
14. Glickman GN PM. Preparation for tretament. St. Louis: Mosby; 2006.
15. Luciane F, Rocha C, Fidel SR, Costa WF, Pécora JD, Odontologia D, et al. External and Internal Anatomy of Mandibular Molars The development of various areas of odontology requires precise study of the morphology of A total

of 232 intact mandibular first molars and 396 mandibular second molars were studied . Results. 1996;(1944).

16. Barker BC PK. Anatomy of root Canals III. Permanent mandibular molars. *Aust Dent J*. 1974;19:403–13.
17. Loh HS. Incidence and features of three-rooted permanent mandibular molars. *Aust Dent J [Internet]*. 1990 Oct;35(5):434–7.
18. Parolia A, Kundabala M, Thomas MS, Mohan M, Joshi N. Three rooted, four canalled mandibular first molar (Radix Entomolaris). *Kathmandu Univ Med J (KUMJ) [Internet]*. 2009;7(27):289–92.
19. Cheng Y, Zhou C, Ma A, Shi X, Zhang X. [SRAP study on genetic diversity of radix pilygoni multiflori in chongqing]. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi [Internet]*. 2007 Apr;32(8):661–3.
20. Cm R, Kutesa A, Lm M, Buwembo W. Root and canal morphology of mandibular first and second permanent molar teeth in a Ugandan population . 2009;97(2):19639451.
21. De Moor RJG, Deroose C a JG, Calberson FLG. The radix entomolaris in mandibular first molars: an endodontic challenge. *Int Endod J [Internet]*. 2004 Nov;37(11):789–99.
22. Carsen O AVR. Radix mesiolingualis and radix distolingualis ina a collection of permanentmaxillary molars. *Acta Odontol Scand*. 2000;58:229–36.
23. Carlsen O A V. Radix paramolaris and radix distomolaris in Danish permanent maxillary molars. *Acta Odontol Scand*. 2000;57(5):283–9.
24. Huang RY, Cheng WC. Three-dimensional analysis of the root morphology of mandibular first molars with distolingual roots . *Int Endod J* . 2010;43:478–84.
25. Gu Y, Lu Q, Wang H, Ding Y, Wang P, Ni L. Root canal morphology of permanent three-rooted mandibular first molars--part I : pulp floor and root canal system . 2010;36(6).
26. Js S, So K, Bj C, Hj C, Hk S, Jh L. Incidence and relationship of an additional root in the mandibular first permanent molar and primary molars . 2009;107(1):19101484.
27. Midtbo M HR. Root lenght, crown height, and root morphology in Turner Syndrome. *Acta Odontol Scand*. 1994;52:303–14.
28. Carlsen O, Alexandersen V. Radix paramolaris in permanent mandibular molars: identification and morphology. *Scand J Dent Res [Internet]*. 1991 Jun;99(3):189–95.

29. Carlsen O, Alexandersen V. Radix entomolaris: identification and morphology. *Scand J Dent Res* [Internet]. 1990 Oct;98(5):363–73.
30. Kimura Y, Matsumoto K. Mandibular first molar with three distal root canals. *Int Endod J* [Internet]. 2000 Sep;33(5):468–70.
31. Holtzmann L. Root canal treatment of a mandibular first molar with three mesial root canals. *Int Endod J* [Internet]. 1997 Nov;30(6):422–3.
32. Oh I, Patel S, Sauro S, Mannocci F. Micro-computed tomography of tooth tissue volume changes following endodontic procedures and post space preparation . 2009;c(12):19912377.
33. Cotton TP, Geisler TM, Holden DT, Schwartz S a, Schindler WG. Endodontic applications of cone-beam volumetric tomography. *J Endod* [Internet]. 2007 Sep;33(9):1121–32.
34. Patel S, Dawood a, Ford TP, Whaites E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *Int Endod J* [Internet]. 2007 Oct [cited 2014 Feb 1];40(10):818–30.
35. Wc S, Ag F. What is cone-beam CT and how does it work? 2008;52(4):18805225.
36. Ming-Gene T, Heno-Li H. Detection of Permanent Three-rooted Mandibular First Molars by Cone-Beam Computed Tomography Imaging in Taiwanese Individuals. *JOE*. 2009;35:503–7.
37. Ferraz José PJ. ferraz, pécora 1993.pdf. *Braz Dent J*. 1993;3(2):113–7.
38. Yew, S.C. y Chan K. A restrospective study of endodontically treated mandibular first molars in a chinese population. *J Endod*. 1993;19:471–3.
39. Rocha LF, Sousa Neto MD, Fidel SR, da Costa WF, Pécora JD. External and internal anatomy of mandibular molars. *Braz Dent J* [Internet]. 1996 Jan;7(1):33–40.
40. Sperber G. MJ. Study of the number of roots and canals in Senegalese first permanent mandibular molars. *Int Endod J*. 1998;31:117–22.
41. S. Al-Nazhan. Incidence of four canals in root-canal-treated mandibular first molars in a Saudi Arabian sub- population. *Int Endod J*. 1999;32:49–52.
42. Wasti F, Shearer AC, Wilson NHF. Root canal systems of the mandibular and maxillary first permanent molar teeth of South Asian Pakistanis. *Int Endod J*. 2001;34:263–6.



43. Gulabivala K, Opananon A, Ng Y, Alavi A. Root and canal morphology of Thai mandibular molars Abstract. *Int Endod J*. 2002;35:56–62.
44. Ming-Gene T, Chi-CHeng T. Prevalence of Three-rooted Mandibular First Molars among Taiwanese Individuals. *JOE*. 2007;33:1163– 1166.
45. Schäfer E, Breuer D, Janzen S. The prevalence of three-rooted mandibular permanent first molars in a German population. *J Endod [Internet]*. American Association of Endodontists; 2009 Mar [cited 2013 Oct 29];35(2):202–5.
46. Tu M-G, Huang H-L, Hsue S-S, Hsu J-T, Chen S-Y, Jou M-J, et al. Detection of permanent three-rooted mandibular first molars by cone-beam computed tomography imaging in Taiwanese individuals. *J Endod [Internet]*. Elsevier Ltd; 2009 Apr [cited 2013 Oct 29];35(4):503–7.
47. Chen Y-C, Lee Y-Y, Pai S-F, Yang S-F. The morphologic characteristics of the distolingual roots of mandibular first molars in a Taiwanese population. *J Endod [Internet]*. Elsevier Ltd; 2009 May [cited 2013 Oct 29];35(5):643–5.
48. Kumar A, Tewari R. Prevalence of Three-rooted Mandibular Permanent First Molars among the Indian Population . *JOE*. 2010;36(8):1302–6.
49. Seon Song J, Hyung-Jun C. The Prevalence and Morphologic Classification of Distolingual Roots in the Mandibular Molars in a Korean Population . *JOE*. 2010;36:653–7.
50. Wang Y, Quing-hua Z. Evaluation of the Root and Canal Morphology of Mandibular First Permanent Molars in a Western Chinese Population by Cone-Beam Computed Tomography . 11. *JOE*. 2010;36:1786–9.
51. Gu Y, Lu Q, Wang P, Ni L. Root canal morphology of permanent three-rooted mandibular first molars: Part II--measurement of root canal curvatures. *J Endod [Internet]*. Elsevier Ltd; 2010 Aug [cited 2013 Oct 29];36(8):1341–6.
52. De Pablo OV, Estevez R, Péix Sánchez M, Heilborn C, Cohenca N. Root anatomy and canal configuration of the permanent mandibular first molar: a systematic review. *J Endod [Internet]*. 2010 Dec [cited 2013 Oct 27];36(12):1919–31.
53. Wang Q, Gang Y. Evaluation of X-Ray Projection Angulation for Successful Radix Entomolaris Diagnosis in Mandibular First Molars In Vitro . 8. *JOE*. 2011;37:1063–8.
54. Dube M, Trivedi P, Pandya M, Kumari M, Post A, Students G. Incidence of Radix Entomolaris in the Indian Population - An In-vitro and In-vivo Analysis Abstract : *J Int Oral Heal*. 2011;35–45.

55. Kim S-Y, Yang S-E. Cone-beam computed tomography study of incidence of distolingual root and distance from distolingual canal to buccal cortical bone of mandibular first molars in a Korean population. *J Endod* [Internet]. Elsevier Ltd; 2012 Mar [cited 2014 May 25];38(3):301–4.
56. 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* [Internet]. 2012 Nov [cited 2014 May 25];45(11):963–78.
57. Campos AC, Yépez AV, Hassan SF. Frecuencia de molares inferiores con radix. *Rev Mex Periodontol*. 2013;III:72–6.
58. Ghoddusi J y col. Mandibular first molar with four distal Canals. *J. Endodontics; J Endod*. 2007;33:1481–3.
59. Natalia B. Radix Entomolaris : dos casos clínicos. *Odontol vital*. 2010;1:30–3.
60. Rodr L, Carballo RF, Caballero AD. adix entomolaris dificultad y reto endodóntico. *DUAZARY*. 2011;8:74–9.
61. Song J-Z, Yiu HHW, Qiao C-F, Han Q-B, Xu H-X. Chemical comparison and classification of Radix Astragali by determination of isoflavonoids and astragalosides. *J Pharm Biomed Anal* [Internet]. 2008 Jun 9;47(2):399–406.
62. Pattanshetti N, Gaidhane M, Al Kandari a M. Root and canal morphology of the mesiobuccal and distal roots of permanent first molars in a Kuwait population--a clinical study. *Int Endod J* [Internet]. 2008 Sep [cited 2014 Jun 10];41(9):755–62.
63. Shafer E, Breuer D. The Prevalence of Three-rooted Mandibular Permanent First Molars in a German Population . *JOE*. 2009;35:202–5.
64. Wang Y, Zheng Q, Zhou X, Tang L, Wang Q, Zheng G, et al. Evaluation of the root and canal morphology of mandibular first permanent molars in a western Chinese population by cone-beam computed tomography. *J Endod* [Internet]. 2010 Nov [cited 2013 Oct 29];36(11):1786–9.
65. Kottoor J, Sudha R, Velmurugan N. Middle distal canal of the mandibular first molar: a case report and literature review. *Int Endod J* [Internet]. 2010 Aug [cited 2013 Oct 29];43(8):714–22.
66. Abella F, Mercadé M, Duran-Sindreu F, Roig M. Managing severe curvature of radix entomolaris: three-dimensional analysis with cone beam computed tomography. *Int Endod J* [Internet]. 2011 Sep [cited 2013 Oct 29];44(9):876–85.
67. Plotino G, Grande NM, Sorci E, Malagnino V a, Somma F. A comparison of cyclic fatigue between used and new Mtwo Ni-Ti rotary instruments. *Int Endod J* [Internet]. 2006 Sep [cited 2014 Jun 10];39(9):716–23.

