

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



PREVALENCIA DE CONDUCTO EN FORMA DE C EN SEGUNDOS MOLARES
INFERIORES EN PACIENTES DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

CD JESÚS ALEJANDRO QUIÑONES PEDRAZA

COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN ODONTOLOGÍA AVANZADA

Agosto, 2013

INVESTIGADORES:

INVESTIGADOR: C.D. Jesús Alejandro Quiñones Pedraza.

DIRECTOR DE TESIS: M.O.R. Norma Cruz Fierro.

CODIRECTOR DE TESIS: M.O.R. José Elizondo Elizondo.

ASESORES:

Asesor Metodológico: Aurora Margarita Fuentes Rodríguez M.S.P.

Asesor Estadístico: Gustavo Israel Martínez González M.S.P.

PREVALENCIA DE CONDUCTO EN FORMA DE C EN SEGUNDOS MOLARES
INFERIORES EN PACIENTES DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DR. Sergio Eduardo Nakagoshi Cepeda.
SUBDIRECTOR DE ESTUDIOS SUPERIORES

MOR. Norma Cruz Fierro
COORDINADORA DE POGRAO

PREVALENCIA DE CONDUCTO EN FORMA DE “C” EN SEGUNDOS MOLARES
INFERIORES EN PACIENTES DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

MOR. Norma Cruz Fierro.
DIRECTOR DE TESIS

MOR. José Elizondo Elizondo
CODIRECTOR DE TESIS:

Agradecimientos

A mi querida madre Inés Pedraza por su incondicional apoyo, consejos, comprensión y quien nunca me dejó caer gracias a sus palabras de ánimo durante tantos momentos difíciles.

A mi querido padre Juan Quiñones, un hombre de valores, respeto, que siempre ha sabido llevar adelante a una hermosa y unida familia y de quien siempre recuerdo una frase que marcó mi vida desde la infancia la cual decía: “Tus estudios serán como las armas en una guerra”.

A mi querido hijo Alejandro Daniel, por su apoyo y comprensión, que quien con una sola sonrisa que me regale, basta para darme fuerzas, superar tantos momentos difíciles, dolorosos y seguir adelante con mi superación.

A la doctora Rosa Isela Sánchez Nájera, directora de la facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León, quien ha sido un gran ejemplo a seguir y ha puesto el nombre de la Maestría en Odontología Avanzada muy en alto.

A la doctora Norma Cruz Fierro coordinadora de la Maestría en Odontología Avanzada, quien me apoyó en todo momento con su amplio conocimiento, además de sus palabras de motivación las cuales recordaré toda mi vida.

A la doctora Margarita Fuentes, quien me asesoró y estuvo al pendiente de mí en el transcurso de la presente investigación y al Doctor Arturo Flores Villarreal por su colaboración con el acceso a las imágenes de Cone Beam Computed Tomography.

De todo corazón, muchas gracias, ya que todos ustedes participaron e hicieron posible este proyecto, el proyecto que algún día comenzó como un sueño y hoy en día lo hemos convertido en realidad.

APROBACION DE TESIS

Los miembros del Jurado aceptamos la investigación y aprobamos el documento que avala la misma, como requisito para obtener el grado de Maestría en Odontología Avanzada.

HONORABLES MIEMBROS DEL JURADO.

Presidente

Secretario

Vocal

INDICE

Resumen.....	9
Introducción.....	11
Justificación.....	13
Objetivos.....	14
Hipótesis.....	15
Marco De Referencia.....	16
Marco Teórico	18
Planteamiento Del Problema.....	30
Materiales Y Métodos.....	31
Descripción De Procedimiento.....	33
Resultados.....	34
Consideraciones Éticas.....	38
Discusión.....	39
Conclusión.....	41
Recomendaciones.....	42
Referencias Bibliográficas.....	43

Resumen

El conocimiento, así como la investigación de la morfología radicular y de sus variaciones entre las distintas poblaciones del mundo es de suma importancia en el área odontológica; es imprescindible que el clínico se encuentre familiarizado con las variaciones de la anatomía dental antes de poder realizar satisfactoriamente un tratamiento. El conducto en forma de "C" es una variación anatómica del sistema de conductos radiculares encontrado con más frecuencia en los segundos molares inferiores, representa un desafío al odontólogo en relación a su limpieza y obturación, especialmente si su anatomía se modifica a lo largo del conducto. **El Objetivo** de la presente investigación es: Analizar la prevalencia de los conductos en forma de "C" de los segundos molares inferiores, mediante Cone Beam Computed Tomography en los pacientes de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma De Nuevo León, examinar su frecuencia bilateral y unilateral en pacientes masculinos y femeninos así como comparar los resultados entre sí. **Materiales y Métodos:** Se analizaron trescientas diez imágenes de Cone Beam Computed Tomography de pacientes que acudieron a la facultad de Odontología de la Universidad Autónoma De Nuevo León en el año 2012 para observar la presencia del conducto en forma de "C" en las segundas molares inferiores. Dichos datos se recopilaron en una hoja de captura para posteriormente ser contabilizados. Para obtener los datos de unilateralidad y bilateralidad, solamente se tomaran en cuenta los casos en los que se presentaron las segundas molares inferiores en ambos. **Resultados:** De las 310 imágenes, 52 fueron excluidas, siendo un total de 258 imágenes analizadas (90 hombres y 168 mujeres). El conducto en forma de "C" se observó en 60 pacientes (19 hombres y 41 mujeres) presentándose bilateralmente en 71.42% de los casos. **Conclusiones** El presente estudio demuestra que aunque el conducto en forma de "C" en el estado de Nuevo León se presenta con menor frecuencia que en otras regiones del mundo, el Odontólogo debe estar capacitado para identificarlo y realizar un adecuado tratamiento, debido a que es comúnmente encontrado. Los presentes resultados concuerdan que si el conducto en forma de "C" se encuentra en una

segunda molar inferior, muy frecuentemente se encontrará también en la segunda molar del lado opuesto.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación lleva implícita la tarea de obtener la prevalencia del conducto en forma de “C” de los segundos molares inferiores en pacientes de la facultad de Odontología de la Universidad Autónoma De Nuevo León.

A través del tiempo se han realizado estudios para analizar la anatomía de los conductos radiculares, así como la prevalencia de sus variaciones en distintas regiones del mundo para simplificar tratamientos de endodónticos y su posterior rehabilitación con poste intraradicular (Hafarzadeh H. 2007)

Hoy en día la tecnología que tenemos a nuestro alcance, nos permite realizar investigaciones obteniendo resultados confiables y precisos, tal es el caso del Cone Beam Computed Tomography (CBCT), el cual brinda cortes axiales e imágenes tridimensionales de las piezas dentales y el esqueleto maxilofacial. El CBCT tiene la capacidad de exhibir la presencia del conducto en forma de “C”, su introducción a la odontología proporcionó al clínico la visualización de la región maxilofacial en varios planos y reproduce la creación de imágenes en tiempo real no sólo en el plano axial, si no también coronal, sagital e incluso planos curvos u oblicuos. A diferencia de las radiografías, que aunque siguen siendo el método de diagnóstico más utilizado en la consulta dental, éstas se limitan a una imagen bidimensional (Estévez R. y cols 2009).

El tratamiento de conductos se ha convertido en todo un reto en la odontología, en el área de endodoncia, el fracaso de los tratamientos se relaciona con diferentes factores y uno de ellos es la falta por parte del clínico en reconocer la presencia de conductos y sus ramificaciones, lo cual nos conduce al constante y actual estudio de la morfología radicular.

Se hizo una revisión de literatura de los conceptos más relevantes en referencia al conducto en forma de “C” en revistas de alto impacto, tales como el *Journal Of Endodontics* e *International Endodontic Journal*, entre otras, en las cuales reportan la presencia del conducto en forma de “C” en distintas regiones del mundo, mencionando su más alta prevalencia en el continente asiático (Hafarzadeh H. 2007) observándose hasta en un 39% de la población (Zheng Q. y cols. 2011).

Por lo anteriormente mencionado, es de suma importancia la contribución de resultados que amplíen una discusión en el campo de la investigación, sobre todo en zonas en las que aún no existen datos reportados.

Es necesario que el odontólogo se encuentre familiarizado con la anatomía del conducto en forma de “C” y que tome las medidas pertinentes al momento de realizar un diagnóstico y un tratamiento odontológico en piezas dentales con dicho conducto.

JUSTIFICACIÓN

En Odontología la investigación de la anatomía de los conductos de las raíces dentales así como sus variaciones entre las distintas poblaciones del mundo, es esencial. Es de suma importancia que el clínico se encuentre familiarizado con la morfología y rasgos característicos entre cada grupo racial, tal conocimiento brindará ayuda en la localización, manejo y tratamiento de dichos conductos.

Una de las variantes en los sistemas radiculares es el conducto en forma de “C”, en la actualidad existen numerosas investigaciones determinando su prevalencia en los segundos molares inferiores en regiones de distintos países, sin embargo es muy poca la información que se tiene de esta prevalencia en el estado de Nuevo León, México

OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar las imágenes de Cone Beam Computed Tomography para identificar la prevalencia de los conductos en forma de “C” en segundos molares inferiores, en los pacientes de la Facultad de Odontología, de la UANL.

Objetivo Específico

- Examinar la frecuencia de la bilateralidad del conducto en forma de C en los segundos molares inferiores, en pacientes masculinos y femeninos
- Examinar la frecuencia de unilateralidad del conducto en forma de C en los segundos molares inferiores en pacientes masculinos y femeninos
- Comparar los resultados entre sí.

HIPÓTESIS

Ha: Existe baja prevalencia de los conductos en forma de C en los segundos molares inferiores.

Ho: Existe alta prevalencia de los conductos en forma de C en los segundos molares inferiores.

MARCO DE REFERENCIA

Avila G. y cols. (2012) analizaron 500 radiografías panorámicas para identificar el conducto en forma de C en la facultad de Odontología de la Universidad Autónoma De Yucatán. Para determinar la presencia del conducto solamente tomaron en cuenta que se encontraran fusionadas las raíces de la pieza dentaria. De los 500 expedientes, 184 (36.8%) presentaron molares con conductos en “C”, mientras que 316 no lo presentaron. Observaron conductos en forma de C de manera bilateral en 142 (28.4%) casos mientras que 42 (8.4%) fueron de forma unilateral.

Al-Fouzan K. (2001) examinó la frecuencia de los conductos en forma de “C” en los segundos molares inferiores en una población de Arabia Saudita. En la metodología se analizaron 151 segundos molares inferiores a los cuales se les realizó el tratamiento endodóntico por indicaciones previas, en los resultados mostró que el 10.6% presentó conductos en forma de “C”.

Gulabivala y cols. (2001) utilizaron 331 molares extraídos de una población indígena de Burmania para reportar la prevalencia de conductos en forma de “C”, el análisis se realizó utilizando una tinción en los conductos con una técnica de aclareamiento dental. En los resultados se reportó una prevalencia del 22.4% de conductos en forma de “C”.

Cimilli H. y cols (2005) evaluaron la presencia de conductos en forma de C en 419 segundos molares extraídos en Turquía. Las muestras fueron analizadas mediante tomografía computarizada y en los resultados se mostró una prevalencia de conductos en forma de C en un 8.1%.

Seo M. (2004) investigó la prevalencia de conductos en forma de “C” en el segundo molar inferior de una población coreana. Se analizaron 272 segundos molares de pacientes coreanos los cuales fueron observados clínicamente y mediante radiografías periapicales, de las 272 molares, 89 (32.7%) presentaron conductos en forma de “C”. En la misma investigación también analizaron in vitro

96 segundos molares inferiores extraídos los cuales fueron colocados en cubos de resina, de las 96 el 31.3% (30 molares) presentaron conductos en forma de “C”.

Zheng Q. y cols. (2011) analizaron la presencia de conductos en forma de “C” en segundos molares inferiores de una población China. En la investigación se estudió un total de 608 pacientes de descendencia China, dichos pacientes requirieron un diagnóstico radiográfico mediante tomografía computarizada como parte de su tratamiento dental y fueron referidos al Hospital Oeste Chino de Estomatología. Los resultados mostraron un 39% de prevalencia de conductos en forma de “C” y el 81% lo presentó de manera bilateral.

Guang-Chun J. y cols. (2006) reportaron una prevalencia de conductos en forma de “C” de 44.5% en la provincia de Shandong China. En el estudio se analizaron 220 segundas molares inferiores mediante tomografía computarizada en los cuales en 98 molares fué encontrado el conducto en forma de “C”.

Rahimi y cols. (2008) utilizaron 139 segundos molares inferiores extraídos para determinar la prevalencia de conductos en forma de “C” en la Universidad de Trabiz, Iran. Los especímenes fueron desmineralizados y aclareados con Methyl Salicilato. Los resultados arrojaron una prevalencia de 7.2% de conductos en forma de “C”.

Naseri M. y cols. (2013) realizaron un Meta análisis de la prevalencia de conductos en forma de “C” en Irán. Un total de 1062 segundos molares fueron incluidos en el estudio y el total de prevalencia reportado fue de 6.96%

MARCO TEORICO

El estudio de los conductos de las raíces dentales tiene alta relevancia en el área endodóntica (Jafarzadeh H. 2007), es imprescindible que el clínico este familiarizado con las variaciones de la anatomía dental antes de poder realizar satisfactoriamente un tratamiento (Avila G. 2012)

Una de las variaciones anatómicas del sistema de conductos es el conducto en forma de "C", el cual fué descrito por Cooke y Cox en 1979. (Hafarzadeh H. 2007)

Los conductos en forma de "C" se presentan con mayor frecuencia en los segundos molares inferiores y son nombrados así debido a que los conductos radiculares se encuentran fusionados y al observarlos transversalmente forman una letra "C" (Min Y y cols. 2006). Este tipo de conducto representa un desafío al odontólogo en relación a su limpieza y obturación, especialmente si su anatomía se modifica a lo largo del conducto (Jafarzadeh H. 2007)

Cohen S. y cols. (2002) mencionan que el segundo molar inferior presenta una corona mas pequeña que la del primero, tiende a ser más asimétrico y se caracteriza por la proximidad de sus raíces. Declaran que es frecuente que las raíces describan una curva gradual en la porción distal y que la mayoría de veces presentan dos raíces con tres conductos, sin embargo en ocasiones se presentan sólo dos conductos o incluso puede estar presente el conducto en forma de "C".

Esta variación anatómica puede ocurrir bilateralmente (Avila J. y cols 2012), por lo que si se encuentra un conducto en forma de C en un segundo molar inferior, posiblemente se encuentre también en la segunda molar de lado opuesto.

Al-Qudah (2009) menciona que el conducto en forma de "C" puede ser encontrado en todo el mundo, sin embargo declara que existe una alta prevalencia en la población asiática.

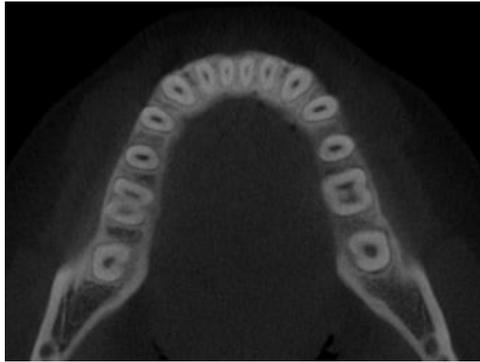


Imagen de CBCT analizada en la Maestría En Odontología Avanzada. Obsérvese el conducto en forma de "C" de manera bilateral



Extracción de ambos segundos molares inferiores realizada por indicaciones ortodóncicas. Ambas piezas presentaron el conducto en forma de "C".

Etiología

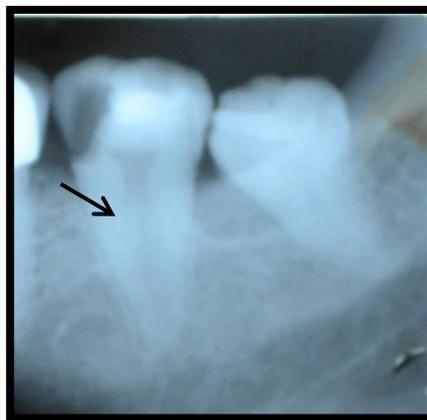
La forma y número de raíces son determinadas por la vaina epitelial de Hertwig la cual es doblada en un plano horizontal debajo de la unión cemento esmalte y se fusiona en el centro dejando raíces abiertas. Una falla en el desarrollo de la vaina epitelial de Hertwig es la principal causa de las raíces en forma de C, las cuales por lo regular contienen un canal en forma de C. La raíz en forma de C también puede originarse por la fusión del cemento con el tiempo. (Hamid J. 2007)

El conducto en forma de C aparece cuando ocurre una fusión bucal o lingual de las raíces mesial y distal. Esta fusión permanece irregular y las dos raíces son conectadas por una aleta interradicular. El piso de la cámara pulpar es profundo y presenta una apariencia anatómica inusual. Dos o tres conductos pueden ser encontrados en el conducto en forma de C o puede encontrarse un solo conducto a lo largo de la longitud de la raíz. (Cohen S. 2002)

Diagnóstico

La morfología del conducto en forma de “C” es inusual y puede ocasionar dificultades durante el tratamiento (Benenati F. 2004), es por eso que un diagnóstico apropiado es necesario previo al tratamiento.

Una radiografía preoperatoria y una radiografía con angulación mesial o distal es un método no invasivo clínico para proporcionar pistas de la morfología del conducto radicular (De Moor R. 2002). Cooke y Cox (1979) declararon que era imposible diagnosticar un conducto en forma de “C” mediante radiografías preoperatorias pero en el estudio realizado por Haddad (2000) demostró que casi todas las radiografías preoperatorias muestran características similares.



Apariencia radiográfica de un conducto en forma de “C” en segunda molar inferior.

Clínicamente el conducto se puede observar como una ranura en forma de “C”, aunque no siempre, y cuando se presenta así, no existe garantía de que el conducto continúe único hacia el ápice (Gulabival K. 2001). Alternativamente el canal puede estar calcificado disfrazando su forma de “C”, al principio severos orificios pueden ser encontrados los cuales se unen al momento de la instrumentación (Chai W. y cols. 2004)

El diagnóstico diferencial entre el conducto en forma de “C” y la perforación de furcas puede ser auxiliado con el uso de radiografías (Lambrianidis T. y cols 2001), incluso el uso de un localizador de ápice de tercera generación con la habilidad de leer la longitud del conducto en presencia de electrolitos, puede ayudar a distinguir entre ambos (Plotino G. y cols. 2006)

En el diagnóstico clínico, cuando se observa un conducto en forma de “C”, no se puede asumir que su anatomía sea la misma en el trayecto del conducto, así que nuevos métodos deben ser desarrollados para diagnosticar no sólo su existencia, sino la configuración completa del conducto (Fan B. y cols 2004)

Computed Tomography como herramienta de Diagnóstico

El Cone Beam Computed Tomography (CBCT) brinda un diagnóstico preciso del conducto en forma de “C”, se trata de un escáner extraoral que ha sido específicamente diseñado para producir imágenes en tres dimensiones del esqueleto maxilofacial, así como de los dientes y sus tejidos circundantes.

La toma de radiografías en el área de endodoncia es de gran importancia para el diagnóstico, plan de tratamiento y evaluación de resultados, sin embargo, la información ofrecida por las radiografías periapicales es limitada, ya que se obtiene una imagen bidimensional impidiendo un análisis preciso de las áreas de interés (Estévez R. y cols 2009).

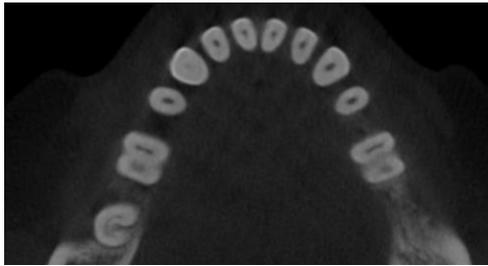


Imagen de CBCT que muestra la presencia de un conducto en forma de "C"

Los rayos X son una radiación electromagnética a nivel de la órbita electrónica, producidos fundamentalmente por desaceleración de electrones, se trata de una radiación ionizante, porque al interactuar con la materia produce la ionización de los átomos de la misma, es decir, origina partículas con carga. En endodoncia, las radiografías se emplean para el diagnóstico, tratamiento y evaluación. El área diagnóstico no sólo comprende la identificación y naturaleza de la enfermedad, sino también el estudio de la anatomía radicular y pulpar, así como las características y diferenciación de otras estructuras normales. Son muy frecuentes los casos en los que se presentan pacientes sin signos y síntomas, y las radiografías son indispensables para la evaluación del estado periapical (Patel S. y cols. 2009).

La relación espacial de las raíces con respecto a las estructuras de su alrededor y las lesiones perirradiculares asociadas no pueden ser siempre evaluadas con las radiografías convencionales (Cotti E. y cols. 2004). Las características anatómicas pueden dificultar la interpretación radiográfica de la imagen, estas pueden ser radio-opacas (apófisis cigomática) o radiolúcidas (seno maxilar) (Grondahl H. y cols. 2004). El ruido anatómico en las radiografías depende de varios factores, como la anatomía que recubre las estructuras adyacentes, el espesor del hueso esponjoso y de la placa cortical, y la relación de los ápices a la placa cortical (Huomonen S. y cols. 2002).

La toma de múltiples radiografías intraorales no garantiza la identificación de toda la anatomía pertinente o enfermedad en las piezas dentales (Martherne R. y cols.

2008), debido a la complejidad del esqueleto maxilofacial no reproducen con precisión la zona evaluada (Grondahl H. y cols. 2004).

Es importante mencionar que las radiografías de pretratamiento, postratamiento y seguimiento, deben estar estandarizadas con respecto a la geometría de radiación, densidad y contraste para permitir una interpretación fiable de los cambios que se han producido en los tejidos periapicales como resultado de un tratamiento (Grondahl H. y cols. 2004)

Con el uso del CBCT, el clínico puede evaluar las áreas de interés en cualquier plano, revolucionando el diagnóstico y el manejo de problemas endodónticos, su uso es sencillo y contiene un hardware menos costoso que el TC escáner por lo que brinda un incremento de su uso en la práctica odontológica (Cotton T. y cols. 2007; Scarfe W. y cols. 2006)

Los tiempos de exploración del CBCT son de 10 a 40 segundos, dependiendo del escáner usado y de los parámetros de exposición seleccionados. El haz del rayo X es pulsado, aunque el tiempo de exposición actual es una fracción del mismo, dando como resultado 580 “miniexposiciones individuales”. Permiten una serie de ventajas: tiempos de exposición más rápidos y cortos, y uso de avanzados sensores de recepción de imágenes (Villaverde A. y cols. 2012)

Clasificación anatómica y radiográfica del conducto en forma de “C”

Melton y cols. (1991) propusieron la siguiente clasificación anatómica del conducto en forma de “C” basada en un corte transversal del conducto radicular:

Categoría I: un conducto continuo en forma de C abarcando desde la cámara pulpar hasta el ápice sin ninguna separación.

Categoría II: forma de punto y coma (;) en la que el conducto en forma de C es separado por dentina

Categoría III: se refiere a aquellos en los que existen dos o más canales discretamente separados: subdivisión I: orificio en forma de C en el tercio coronal que se divide en dos o más canales y se unen en el ápice; subdivisión II: orificio en forma de C en el tercio coronal que se divide en dos o más canales en el tercio medio hasta el ápice; subdivisión III: orificio en forma de C que se divide en dos o más canales en el tercio coronal hasta el ápice.

En esta clasificación no se describió con claridad la diferencia entre las categorías II y III. Fue en el 2004 cuando Fan y cols. (2004) modificaron la clasificación de Melton en las siguientes categorías:

1. Categoría I (CI): la forma de “C” es ininterrumpida sin separaciones ni divisiones
2. Categoría II (CII): la figura del conducto aparece como punto y coma (;) resultando como la discontinuación de la forma en “C”
3. Categoría III (CIII): dos o tres canales separados.
4. Categoría IV (CIV): sólo un agujero redondo u oval.
5. Categoría VI (CVI): no se puede observar el lumen del canal.

Señalando que aunque el conducto en forma de C puede aparecer como 2 o 3 orificios separados, éste es a menudo comunicado por un istmo, así mismo mencionan que dicho conducto puede variar de forma a lo largo de la raíz.

Ellos también hicieron una clasificación del conducto en forma de C de acuerdo a su apariencia radiográfica describiendo las siguientes categorías:

- Tipo I: raíz cuadrada o cónica con una línea radiolúcida longitudinal separando la raíz en mesial y distal. El conducto mesial y distal se fusiona antes de llegar al foramen apical.
- Tipo II: raíz cuadrada o cónica con una línea radiolúcida longitudinal separando la raíz en mesial y distal. Existe un conducto mesial y otro distal, ambos continúan si propio camino hasta llegar a el ápice.
- Tipo III: raíz cuadrada o cónica con una línea radiolúcida longitudinal separando la raíz en mesial y distal. Existe un conducto mesial y otro distal, uno de ellos es curvo y termina en la línea radiolúcida y el otro canal continúa su trayecto hasta el ápice. (Fan B. y cols. 2004)

Identificación clínica del conducto en forma de “C”

El acceso de la cavidad para el conducto en forma de “C” varía considerablemente y depende de la morfología pulpar del diente específico (Cohen S. y cols. 2002). El reconocimiento inicial ocurre después de haber logrado el acceso endodóntico (Jafarzadeh 2007).

La transiluminación de fibra óptica puede mejorar la identificación de la anatomía de los conductos radiculares ya que colocar la punta de fibra óptica sobre el dique de goma en la superficie bucal ilumina la cámara pulpar. El sistema de conductos aparece como una línea oscura en un campo iluminado. Otro método que ofrece un tratamiento exitoso es el uso de microscopio el cual ofrece aumento de visibilidad del campo operatorio (Yilmaz Z. y cols. 2006).

Tratamiento endodóntico del conducto en forma de “C”

Para poder llevar a cabo un tratamiento endodóntico exitoso es imprescindible el conocimiento, respeto, apreciación de la anatomía de los conductos radiculares, y los meticulosos procedimientos de limpieza y conformación. La configuración en “C” de los conductos radiculares, es conocida por presentar una compleja anatomía; la difícil limpieza y obturación debido a sus áreas irregulares requieren un esfuerzo adicional para lograr el éxito de su tratamiento. Esto ha provocado numerosas técnicas metodológicas para su manejo en endodoncia. (Walid N. 2000; Liewehr F., Kulild J., Primack P. 1993).

Cohen S. y cols (2002) mencionan que el segundo molar inferior es el diente más susceptible a la fractura, debido a su posición próxima a la inserción del músculo de la masticación, y las consiguientes cargas de oclusión altas. Las fracturas suelen asentar en la cresta marginal distal o bajo las cúspides linguales. Después de obtener la preparación del acceso, el clínico debe observar cuidadosamente la cámara pulpar en búsqueda de signos de fractura. El empleo del microscopio, junto con transiluminación, aumenta la posibilidad de detectar las fracturas.

Debido a las fuerzas de oclusión intensas y el riesgo de fractura, es obligatoria la restauración con recubrimiento completo después del tratamiento endodóntico. (Cohen S. y cols. 2002)

Aunque no se puede predecir clínicamente la anatomía de los conductos radiculares, el diagnóstico preoperativo con radiografías periapicales puede brindar información limitada para sospechar de la presencia del conducto en forma de “C”, ya que la morfología radicular de dicho conducto presenta características similares, tales como raíces fusionadas, cónicas o de forma cuadrada. El istmo de dentina que conecta la raíz mesial con la distal puede aparecer tan delgado para ser radiográficamente evidente.

Aún así, la apariencia radiográfica de dos distintas raíces no excluye la existencia de un conducto en forma de “C” (Jerome C. 1994). Es importante mencionar que su aparición bilateral es posible por lo que la historia clínica dental es de suma importancia. (Yang Z. y cols. 1988).

Barril y cols. (1989) enfatizaron la importancia de las radiografías preoperatorias y mencionaron que algunos conductos en forma de “C” son difíciles de identificar debido al grosor del hueso trabecular.

Obturación del conducto en forma de “C”

La obturación puede requerir modificaciones técnicas. Los espacios del conducto mesiolingual y distal pueden ser preparados y obturados como un conducto común, sin embargo, el sellado del istmo bucal es difícil de obtener si la técnica de condensación lateral es la única empleada. A causa de que el istmo no puede ser preparado lo suficientemente bien para permitir un adecuado acceso, la aplicación de gutapercha termoplastificada es la más apropiada. La técnica de gutapercha termoplastificada se puede realizar con espaciadores calientes, espaciadores eléctricos o mediante sistemas inyectables. Con los dispositivos de gutapercha termoplastificada de una sóla inserción, no se pueden condensar adecuadamente los istmos estrechos y largos, es por eso que es imprescindible la correcta colocación del sellador endodóntico independientemente de la técnica de obturación elegida por el clínico. (Jafarzadeh y cols. 2007)

Tomando en cuenta la facilidad y velocidad de compactación lateral, así como la densidad superior obtenida por la compactación vertical de gutapercha caliente se han desarrollado sistemas que logran ambas técnicas obteniendo excelentes resultados. (Ingle J. y cols. 2002)

Fue en 1993 cuando un grupo de la armada reportó que se podía mejorar la compactación de material en los conductos mientras obturaban un molar en forma de “C” usando un método al que llamaron maniobra de “zap and tap”, dicha maniobra consistía en calentar un espaciador por 4 o 5 segundos antes de la inserción (zap) y después mover el instrumento caliente hacia adentro y afuera del conducto mediante pequeños movimientos continuos (taps) de diez a quince veces, luego el espaciador era removido aún caliente seguido por un espaciador frío insertando puntas adicionales accesorias. (Ingle J. y cols. 2002)

La compactación del sellador y la gutapercha blanda a lo largo de un conducto radicular bien preparado es predecible, pero en los conductos en forma de “C” las condiciones son diferentes por dos razones: las áreas divergentes frecuentemente sin forma y los istmos que comunican a los conductos principales los cuales pueden ofrecer dificultades durante la obturación. (Jafarzadeh H. y cols.2007)

Cirugía Endodóntica

El clínico debe ser consciente del impacto que tiene la anatomía del conducto en forma de “C” cuando se indica una cirugía endodóntica. La ausencia de furca contraindica la amputación o hemisección radicular. Las comunicaciones entre conductos en distintas secciones reafirman la dificultad con la que el clínico se puede encontrar después de una apicectomía con la re-preparación y la obturación retrograda. Si la intervención quirúrgica endodóntica es indicada en un molar con conducto en forma de “C”, numerosas consideraciones deben ser tomadas según el caso para determinar su extracción, apicectomía y reimplantación intencional.

Pronóstico

La examinación radiográfica a lo largo del tratamiento es de suma importancia, el clínico debe estar atento a las fracturas que puedan ocurrir a nivel de furca, ya que ésta es una zona difícil de obturar y de alto riesgo de perforación, es importante mencionar que las restauraciones con fracturas a nivel de furca tienen un mal pronóstico. (Chai W. y cols. 2004)

Si el origen de un fracaso endodóntico ocurre a nivel apical y una apicectomía no es posible, las opciones alternativas incluyen la extracción, obturación retrograda extraoral e implantación, ya que los conductos en forma de "C" comúnmente son cónicos y son fáciles de extraer sin ocasionar fracturas.

Cuando los principios de preparación biomecánica, obturación y restauración son llevados a cabo correctamente, el pronóstico a largo término de un conducto en forma de "C" es el mismo al de cualquier otra molar, sin embargo, numerosas consideraciones y precauciones se deben tomar en cuenta para lograr el éxito del tratamiento. (Jafarzadeh H. 2007)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a que los conductos en forma de “C” representan un reto para el tratamiento de endodoncia y para su posterior restauración con postes intraradiculares y la importancia de la investigación de su prevalencia en distintas poblaciones del mundo, planteamos lo siguiente ¿Cuál es la prevalencia del conducto en forma de “C” en las segundas molares inferiores en los pacientes que acuden a la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León?

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño

Número de muestras a estudiar

- a) Descriptivo

Conocimiento que tienen los investigadores de los factores del estudio.

- a) Abierto

Participación del investigador.

- a) Observacional

Tiempo en que suceden los eventos.

- a) Retrospectivo

Relación que guardan entre sí los datos.

- a) Longitudinal

Población del estudio.

Trescientas diez imágenes de tomografía computarizada de pacientes que acudieron a la facultad de Odontología de la Universidad Autónoma De Nuevo León en el año 2012. Las imágenes fueron proporcionadas por el Posgrado de Odontología Restauradora de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Plan de trabajo

- Se procedió a recopilar las imágenes de Cone Beam Computed Tomography tomadas en el posgrado de restauradora en el año 2012, un total de trescientas diez imágenes fueron obtenidas las cuales se fueron clasificando según el número de expediente para así poder llevar un control.
- La presencia del conducto en forma de "C" fue analizado en cada uno de los expedientes.

- Se realizó una hoja de captura de datos utilizando el programa Microsoft Excel 2010.
- En la hoja de captura de datos se incluyó el número de expediente, edad del paciente, sexo, la presencia de uno o ambos molares de cada paciente, presencia del conducto en forma de "C" así como su presencia de manera unilateral o bilateral (ANEXO 1), una vez recopilados los datos se contabilizaron y se presentaron resultados.

Criterios de selección:

Criterios de Inclusión.

Imágenes bien definidas

Pacientes mayores de 15 años

Imágenes de pacientes con presencia de uno o ambos segundos molares inferiores.

Criterios de exclusión.

Pacientes con ausencia de ambos segundos molares inferiores.

Pacientes menores de 15 años

Criterios de eliminación.

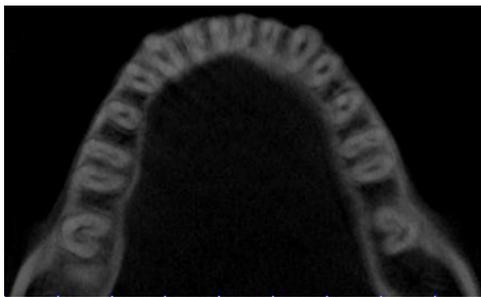
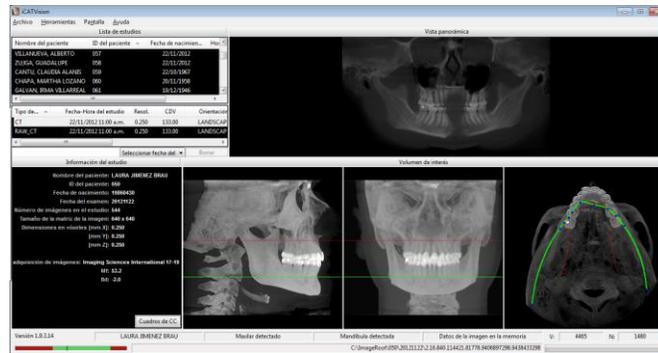
Imágenes no claras

Definición de variables

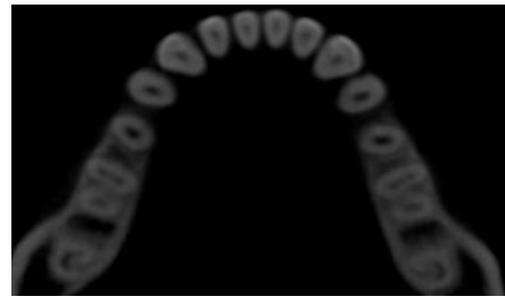
Nombre	Unidad de medida	Tipo
Prevalencia del conducto en forma de "C" en los segundos molares inferiores.	Tasa	Cuantitativa

Descripción de procedimiento

1.-Se procedió a analizar la presencia del conducto en forma de "C" en cada uno de los pacientes que acudieron a realizarse una toma de Cone Beam Computed Tomography al posgrado de Odontología Restauradora en el año 2012. Previamente se organizó cada imagen por nombre, número de paciente y número de expediente.



Se realizaron cortes axiales de las piezas dentarias inferiores en las imágenes de cada uno de los pacientes para observar el conducto en forma de "C" en los segundos molares inferiores.



Recolección de imagen con presencia de conducto en forma de "C"

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
	Paciente	Edad	Sexo	Presencia de ambos segundos	Presencia de un solo segundo molar	Presencia de C-shaped	Unilateral	Bilateral							
1	1	30	Femenino	Si	No	Si	Negativo	Si							ausencia 2os molares
2	2	23	Femenino	Si	No	No	Negativo	Negativo	Si						
3	3	22	Masculino	Si	No	No	Negativo	Negativo	No						
4	4	20	Femenino	Si	No	no	Negativo	Negativo	No						
5	5	23	Femenino	Si	No	no	Negativo	Negativo	No						
6	6	21	Masculino	Si	No	Si	Si	Si	Negativo						
7	7	19	Femenino	Si	No	No	Negativo	Negativo	No						
8	8	19	Femenino	Si	No	No	Negativo	Negativo	No						
9	9	18	Femenino	Si	No	No	Negativo	Negativo	No						
10	10	20	Masculino	Si	No	No	Negativo	Negativo	No						
11	11	24	Femenino	Si	No	No	Negativo	Negativo	No						
12	12	22	Masculino	Si	No	No	Negativo	Negativo	No						
13	13	22	Femenino	Si	No	No	Negativo	Negativo	No						
14	14	22	Femenino	Si	No	No	Negativo	Negativo	No						
15	15	25	Masculino	Si	No	Si	Negativo	Si	No						
16	16	23	Femenino	Si	No	No	Negativo	Negativo	No						
17	17	24	Masculino	Si	No	No	Negativo	Negativo	No						
18	18	24	Masculino	Si	No	no	Negativo	Negativo	No						
19	19	27	Femenino	Si	No	No	Negativo	Negativo	No						
20	20	56	Femenino	No	Si	No	Negativo	Negativo	No						
21	21	24	Femenino	Si	No	No	Negativo	Negativo	No						
22	22	21	Femenino	No	No	No	Negativo	Negativo	Si						
23	23	23	Femenino	No	Si	No	Negativo	Negativo	Si						
24	24	23	Femenino	No	Si	No	Negativo	Negativo	Si						
25	25	24	Masculino	Si	No	No	Negativo	Negativo	No						

RESULTADOS

Tabla 1

Presencia de conducto en forma de "C" y estadística descriptiva de la edad, distribución por género, Julio 2013.

La edad promedio de pacientes femeninos con presencia de conductos en forma de "C" en segundas molares inferiores fue de 33.77 años con una desviación estándar de 16.34, y en cuanto a la edad promedio de pacientes masculinos fue de 34.79 años con una desviación estándar de 17.14.

Conducto en forma de "C"	Ausencia		Presencia	
	<i>Femenino</i>	<i>Masculino</i>	<i>Femenino</i>	<i>Masculino</i>
Género				
Media	37.57	34.39	33.77	34.79
Moda	24	22	23	26
Mediana	36	28	24	26
Desviación estándar	17.60	17.73	16.34	17.14
Varianza	309.76	314.51	267.05	293.73
Error típico	1.56	2.10	2.55	3.93
Mínimo	0.5	0.5	0.5	18
Máximo	81	77	65	74
Rango	80.50	76.50	64.50	56.00
n	127	71	41	19
IC _{95%} LI	34.48	30.20	28.61	26.53
IC _{95%} LS	40.66	38.59	38.93	43.05
Valor p	0.1132		0.4126	

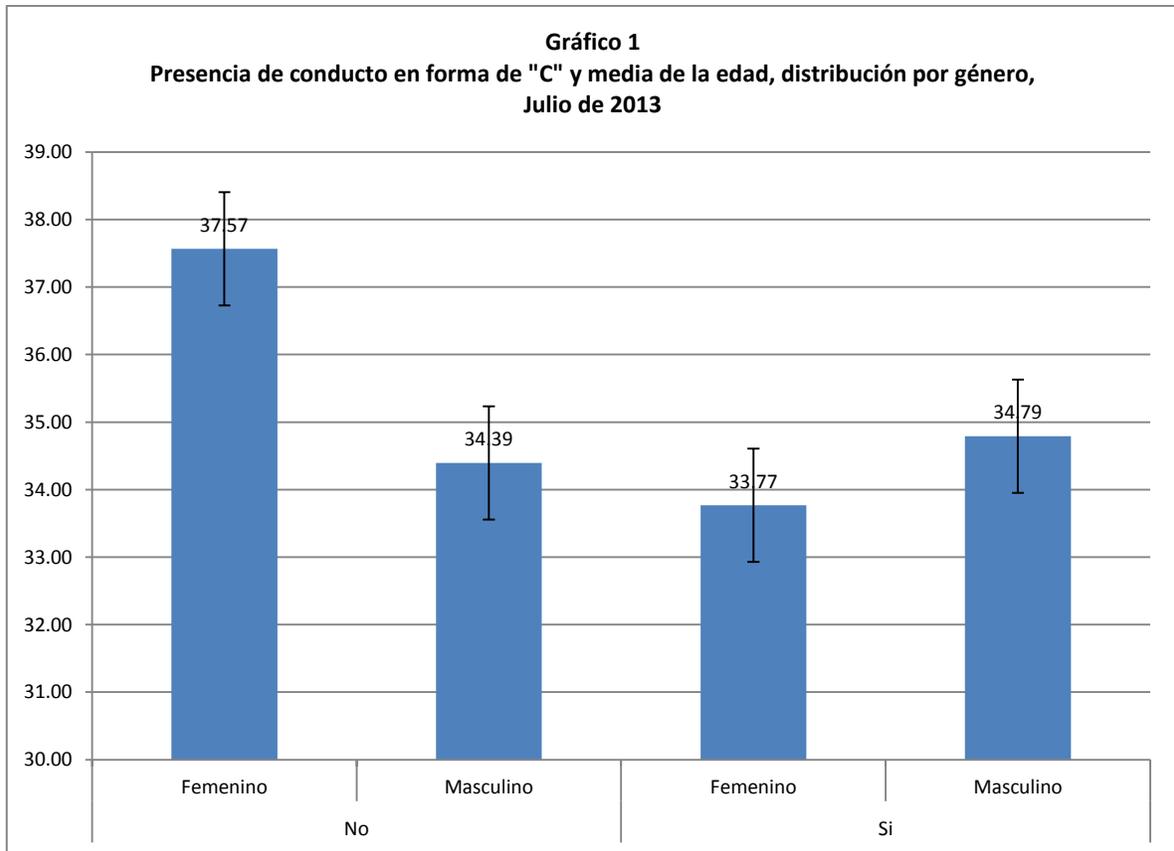


Tabla 2

Prevalencia de conducto en forma de "C" según género de los pacientes, distribución por lateralidad, julio 2013

El conducto en formade "C" se encontró en un 23.26% de pacientes analizados, de los cuales el 15.89% se presentó en mujeres y el 7.36% se presentó en pacientes masculinos.

Lateralidad	Femenino		Masculino		Total	
	n	%	n	%	n	%
Un solo Molar	10	3.88	1	0.39	11	4.26
Bilateral	25	9.69	10	3.88	35	13.57
Unilateral	6	2.33	8	3.10	14	5.43
Total	41	15.89	19	7.36	60	23.26

Prueba t: 6.95, p=0.0310

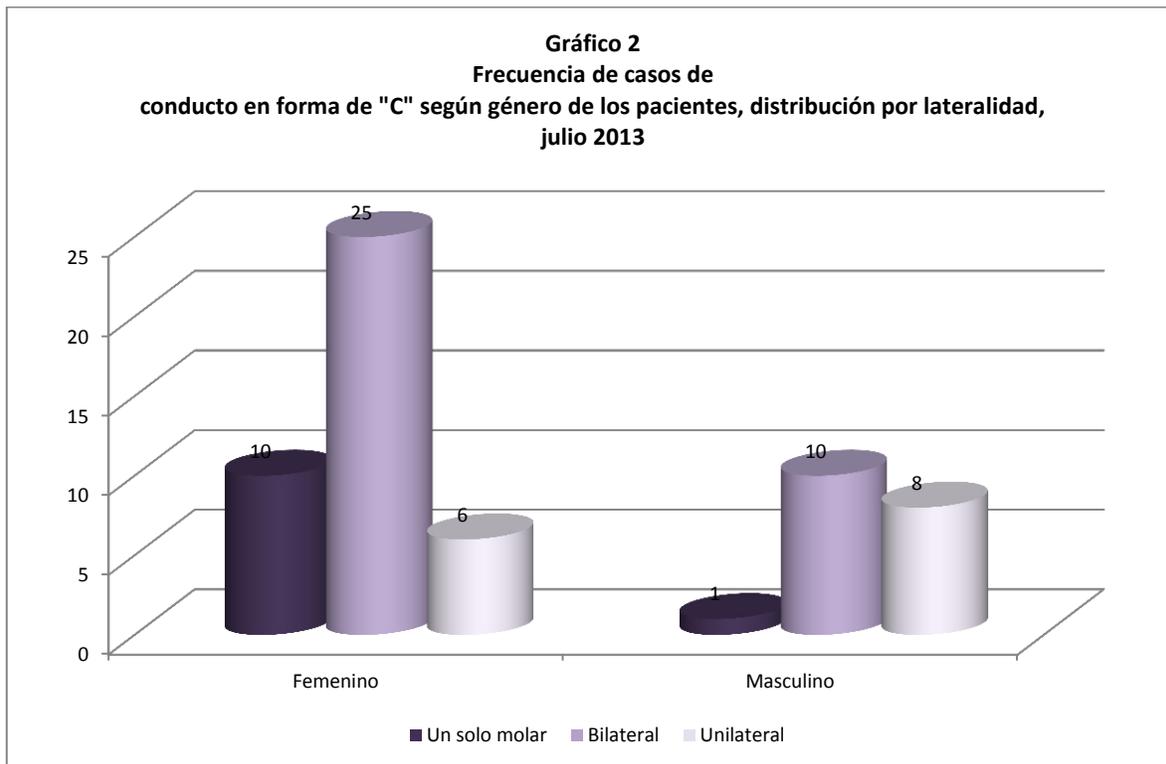


Tabla 3

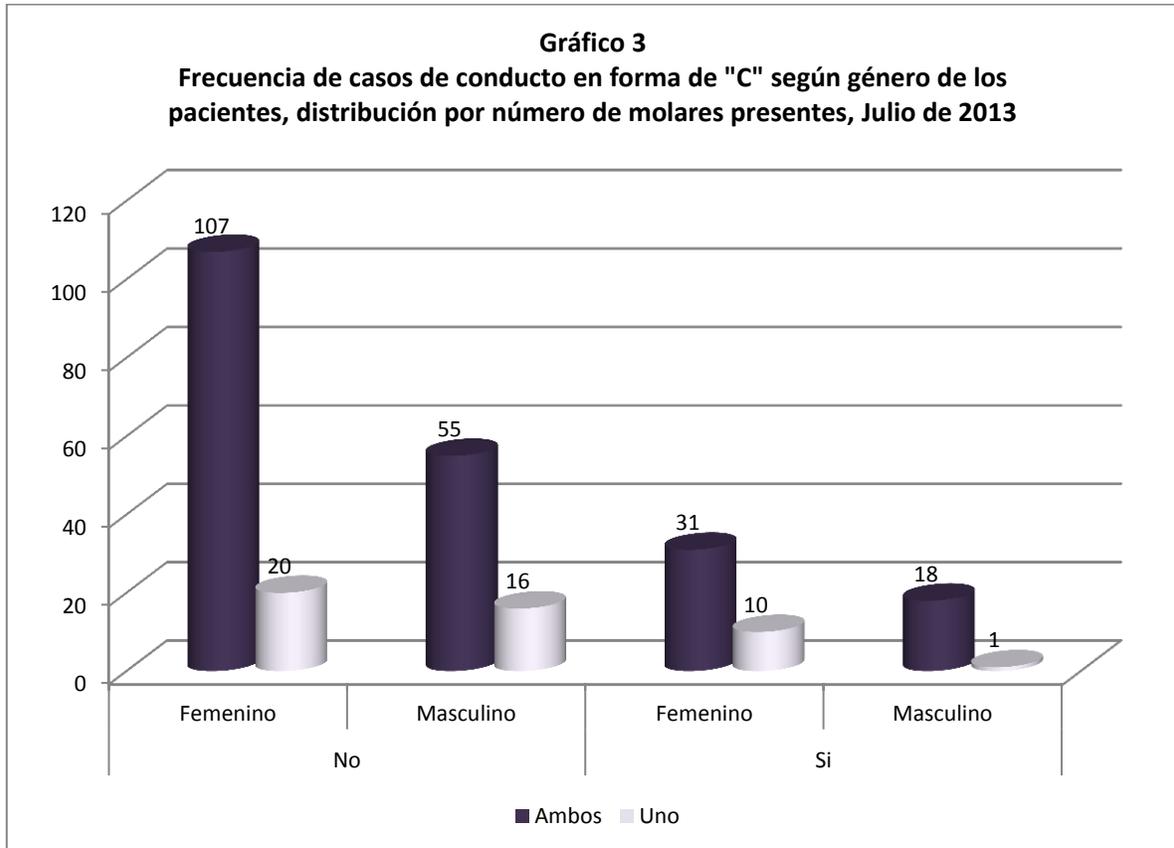
Prevalencia de conducto en forma de "C" según género de los pacientes, distribución por número de molares presentes, Julio de 2013.

Fueron incluidos los pacientes que presentaban un sólo segundo molar inferior y ambos segundos molares inferiores, en un total de 41 pacientes femeninos y 19 pacientes masculinos se observó el conducto en forma de "C".

Segundos Molares	Ausencia de conducto en forma de "C"				Presencia de conducto en forma de "C"				Total			
	Femenino		Masculino		Femenino		Masculino		Femenino		Masculino	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
En ambos segundos molares	107	41.47	55	21.32	31	12.02	18	6.98	138	53.49	73	28.29
En un solo segundo molar	20	7.75	16	6.20	10	3.88	1	0.39	30	11.63	17	6.59
Total	127	49.22	71	27.52	41	15.89	19	7.36	168	65.12	90	34.88

Presencia de C-Shaped y género χ^2 : 0.356, $p=0.332$

Presencia de C-Shaped y Segundos molares χ^2 : 0.001, $p=0.557$



CONSIDERACIONES ÉTICAS.

"Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección I, investigación sin riesgo, no requiere consentimiento informado.

DISCUSIÓN

La anatomía de los conductos radiculares del segundo molar inferior ha sido investigada a través del tiempo en la odontología con la finalidad de brindar un tratamiento endodóntico exitoso mejorando su limpieza e instrumentación. Como se mencionó anteriormente, el conducto en forma de “C” es una variación anatómica encontrada con mayor frecuencia en los segundos molares inferiores por lo que numerosas investigaciones en distintos países han analizado su prevalencia en dicha pieza dentaria.

En México, Avila G. y cols. (2012) analizaron 500 radiografías panorámicas para identificar en los segundos molares inferiores el conducto en forma de C en la facultad de Odontología de la Universidad Autónoma De Yucatán. En dicho estudio se consideró un conducto en forma de “C” cuando al observar las radiografías se encontraban las raíces de las piezas dentarias fusionadas, sin embargo el mismo estudio hace referencia que según Cucina y cols. (2008) mencionan que no siempre que se observe la raíz fusionada en la radiografía indica que se trata de un conducto en forma de “C”. Los resultados revelaron que de las 500 radiografías, 184 (36.8%) presentaron molares con conductos en “C”, mientras que 316 no lo presentaron, mencionando que por cada conducto en “C”, 142 casos lo presentaron bilateralmente. Dichos resultados difieren a los del presente estudio, ya que de 258 pacientes, 60 (23.26%) presentaron el conducto en forma de “C” encontrándose en 35 (71.42%) pacientes de manera bilateral. Cabe mencionar que a diferencia de la anterior investigación, el presente análisis se realizó utilizando imágenes de CBCT.

Yang Wang y cols (2012) mencionan que el conducto en forma de “C” se encuentra en todo el mundo, sin embargo la prevalencia más alta se encuentra en asiáticos, Zheng Q. y cols. (2011) confirman esta afirmación,ellos investigaron la presencia de conductos en forma de “C” en segundos molares inferiores de una población China en 608 pacientes, el análisis lo realizaron con el uso de tomografía computarizada y los resultados mostraron un 39% de prevalencia de conductos en forma de “C” presentándose en 81% de manera bilateral revelando un porcentaje mayor que en el presente estudio. Así mismo se encuentra el estudio de Guang-Chun J. y cols. (2006) quienes reportaron una prevalencia de 44.5% en la provincia de Shandong China donde también se observó una mayor prevalencia prevalencia.

Sin embargo Rahimi y cols. (2008) también determinaron la prevalencia de conductos en forma de “C” en la Universidad de Trabiz, Iran quienes en los resultados revelan un 7.2% de prevalencia, siendo menor que en el presente estudio (23.26%). Por otra parte Naseri M. y cols. (2013) quienes realizaron un meta análisis en Irán, reportaron un 6.96% de prevalencia en un total de 1062 segundas molares inferiores, siendo menor el resultado al del presente estudio.

CONCLUSIÓN

El conocimiento de la anatomía de los conductos radiculares y sus variaciones entre distintos grupos raciales es esencial en la práctica endodóntica. A través del tiempo se han realizado numerosas investigaciones analizando dichas variaciones así como la prevalencia de las distintas morfologías de los conductos radiculares, el conducto en forma de “C” no ha sido la excepción, pues numerosas investigaciones reportan su prevalencia en distintos países del mundo.

En base a los resultados observados en el presente estudio podemos concluir:

- 1.- El conducto en forma de “C” en el estado de Nuevo León se presenta con una frecuencia de 23.26% en un grupo de 310 pacientes.
- 2.- La presencia bilateral del conducto en forma de “C” en el segundo molar inferior fue de 71.42%.

RECOMENDACIONES

Los datos reportados por diferentes investigadores indican que el conducto en forma de “C” es una variación muy frecuente (Hargreaves M. y cols. 2011) con alta prevalencia en segundos molares inferiores (Jerome C. y cols. 2000), sin embargo también se ha reportado en primeros molares inferiores (Bolger W. y cols. 1988), molares superiores (Yilmas Z y cols. 2006 y Dankner E. 1990), primeros premolares inferiores (Lu T. 2006), incluso en incisivos laterales superiores (Boveda C. y cols. 1999). Por lo que sería importante revisar la prevalencia del conducto en forma de “C” en otras piezas dentales con la finalidad de contribuir con las investigaciones ya realizadas en otras regiones del mundo.

REFERENCIAS

Al-Qudah A., Awawdeh L. (2009) Root and canal morphology of mandibular first and second molar teeth in a Jordanian population. *International Endodontic Journal* 42(9): 775–784. DOI:10.1155/2012/745152

Avila J., Vega E., López M., Alvarado G., Ramirez M. (2012) Bilateralidad de segundos molares mandibulares con conductos en C. *Revista Odontológica latinoamericana* 4:33-36.

Barril I., Cochet J., Ricci C. (1989) Treatment of a canal with a “C” configuration. *Revue Française Endodontie* 8:47–58.

Benenati F. (2004) Mandibular second molar with C-shaped canal morphology and five canals: report of a case. *General Dentistry* 52:253– 254.

Bolger W., Schindler W. (1988) A mandibular first molar with a C-shaped root configuration. *Journal of Endodontic* 14:515–9. DOI:10.1016/S0099-2399(88)80110-9

Boveda C., Fajardo M., Millan B. (1999) Root canal treatment of an invaginated maxillary lateral incisor with a C-shaped canal. *Quintessence Int* 30:707–11.

Chai W., Thong Y. (2004) Cross-sectional morphology and minimum canal wall widths in C-shaped roots of mandibular molars. *Journal of Endodontics* 30:509 – 12. DOI: 10.1097/00004770-200407000-00012

Cimilli H., Mumcu G., Kartal N., Wesselink P. (2005) Spiral computed tomographic demonstration of C-shaped canals in mandibular second molars. *Dentomaxillofacial Radiology* 34:164-167. DOI: 10.1259/dmfr/64778606

Cohen S., Burns R. (2002) Pathways of the pulp. 8 th ed. St. Louis: Mosby 196-229.

Cotti E., Campisi G. (2004) Advanced radiographic techniques for the detection of lesions in bone. *Endodontic Topics* 7:52-72

Cotton T., Geisler T., Holden D., Schwartz S., Schindler W. (2007) Endodontic Applications of Cone-Beam Volumetric Tomography. *Journal of Endodontics* 33(9): 1121-1132. DOI:10.1016/j.joen.2007.06.011

Cucina A., Vega E., Ramírez M., Alvarado C., Tiesler V. (2008) Morphology of root and C-shape in prehispanic and modern maya groups from northern Yucatán. *Dental Anthropology* 21(2):46-9.

De Moor R. (2002) C-shaped root canal configuration in maxillary first molars. *International Endodontic Journal* 35:200–8.

Estévez R, De la Torre F, Aranguren J, Tejedor B, Cisneros R. (2009) Tomografía computarizada en endodoncia: usos e indicaciones. *Endodoncia Revista Odontológica Latinoamericana* 28, (2): 91-96

Dankner E., Friedman S., Stabholz A. (1990) Bilateral C shape configuration in maxillary first molars. *Journal of Endodontics* 16:601–3.

Fan B., Cheung G., Fan M., Gutmann J., Bian Z. (2004) C-shaped canal system in mandibular second molars: Part I-Anatomical features. *Journal of Endodontics* 30:899-903. DOI:10.1097/01.don.0000136207.12204.e4

Fan B., Cheung G., Fan M., Gutmann J., Fan W. (2004) C-shaped canal system in mandibular second molars: Part II-Radiographic features. *Journal of Endodontics* 30:904-8. DOI:10.1097/01.don.0000136206.73115.93

Grondahl H., Huuonen S. (2004) Radiographic manifestations of periapical inflammatory lesions. *Endodontic Topics* 8:55-67

Gulabivala K., Aung T., Alavi A. (2001) Root and canal morphology of Burmese mandibular molars. *International Endodontic Journal* 34:359-70. DOI: 10.1046/j.1365-2591.2001.00399.x

Haddad G., Nehme W., Ounsi H. (2000) Diagnosis, classification, and frequency of C-Shaped canals in mandibular second molars in the Lebanese population. *Journal of Endodontics* 25:268 –71. DOI:10.1016/S0099-2399(99)80157-5

Hamid J., You-Nong W. (2007) The C shaped root canal configuration. *Journal of Endodontics* 33:517-523. DOI:10.1016/j.joen.2007.01.005

Huuonen S., Ørstavik D. (2002) Radiological aspects of apical periodontitis. *Endodontic Topics* 1: 3-25.

Ingle J., Newton C., West J. (2002) Obturation of the radicular space. 5th ed. London: BC Decker Inc. 625– 64.

Jafarzadeh H., Wu Y. The C-shaped root canal configuration: A review. *Journal Of Endodontics* 2007;33:517-523. DOI:10.1016/j.joen.2007.01.005

Jerome C. (1994) C-shaped root canal systems: diagnosis, treatment, and restoration. *General Dentistry* 42:424-7

Jin G., Lee S., Roh B. (2006) Anatomical Study of C-Shaped Canals in Mandibular Second Molars by Analysis of Computed Tomography. *Journal Of Endodontics* 32:10-13. DOI:10.1016/j.joen.2005.10.007

Lambrianidis T., Lyroudia K., Pandelidou O., Nicolaou A. (2001) Evaluation of periapical radiographs in the recognition of C-shaped mandibular second molars. *International Endodontic Journal* 34:458–62.

Liewehr F., Kulild J., Primack P. (1993) Obturation of a C-shaped canal using an improved method of warm lateral condensation. *Journal of Endodontics* 19:474 –7. DOI:10.1016/S0099-2399(06)80537-6

Lu T., Yang S., Pai S. (2006) Complicated root canal morphology of mandibular first premolar in a chinese population using the cross section method. *Journal of Endodontics* 32:932– 6. DOI:10.1016/j.joen.2006.04.008

Matherne R., Angelopoulos C., Kulild J., Tira D. (2008) Use of cone-beam computed tomography to identify root canal systems in Vitro. *Journal of Endodontics* 34:55-67.

Melton D., Krell K., Fuller M. (1991) Anatomical and histological features of C-shaped canals in mandibular second molars. *Journal of Endodontics* 17:384-8. DOI:10.1016/S0099-2399(06)81990-4

Min Y., Fan B., Cheung G., Gutmann J., Fan M. (2006) C-shaped canal system in mandibular second molars Part III: The morphology of the pulp chamber floor. *Journal of Endodontics* 32 (12):155-9. DOI:10.1016/j.joen.2006.07.004

Naseri M, Haghghi A, Kharazifard M., Khavid A. (2013) Prevalence of C-shaped root canals in Iranian population: a systematic review. *Journal of Dentistry* 10(2):186-96.

Patel S., Dawood A., Whaites E., Pitt F. (2009) New dimensions in Endodontic imaging: Part 1. Conventional and alternative radiographic systems. *International Endodontic Journal* 42:447-462

Plotino G., Brigante L. (2006) *Ex vivo* accuracy of three electronic apex locators: Root ZX, Elements Diagnostic Unit and Apex Locator and ProPex. *International Endodontic Journal* 39:408-414

Rahimi S., Shahi S., Lotfi M., Zand V., Abdolrahimi M., Eshaghi R. (2008) Root canal configuration and the prevalence of C-shaped canals in mandibular second molars in an Iranian population. *Journal Oral Science* 50(1):9-13.

Sabala CL, Benenati FW, Neas BR. (1994) Bilateral root or root canal aberrations in a dental school patient population. *Journal of Endodontics* 20:38–42.
DOI:10.1016/S0099-2399(06)80025-7

Scarfe W., Farman A., Sukovic P. (2006) Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *Journal of the Canadian Dental Association* 72: 75-80.

Seo M., Park D. (2004) C-shaped root canals of mandibular second molars in a Korean population: clinical observation and in vitro analysis. *International Endodontic Journal* 37:139-144. DOI: 10.1111/j.0143-2885.2004.00772.x

Villaverde A., Garrido P., Vera C., Rodriguez N. (2012) Cone Beam computed tomography en endodoncia. *Operatoria Dental* 39-42

Walid N. (2000) The use of two pluggers for the obturation of an uncommon C-shaped canal. *Journal of Endodontics* 26:422– 4. DOI:10.1097/00004770-200007000-00012

Yang Z., Yang S., Lin Y., Shay J., (1988) Chi C. C-shaped root canals in mandibular second molars in Chinese population. *Endodontic dental Traumatology* 4:160-3

Yilmaz Z., Tuncel B., Serper A., Calt S. (2006) C-shaped root canal in a maxillary first molar: a case report. *International Endodontic Journal* 39:162– 6.

Zheng, Q., Zhang, L., Zhou, X., Wang, Q., Wang, Y., Tang, L., Song, F. and Huang, D. (2011) C-shaped root canal system in mandibular second molars in a Chinese population evaluated by cone-beam computed tomography. *International Endodontic Journal* 44: 857–862. DOI: 10.1111/j.1365-2591.2011.01896.x



ANEXO 1



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

PREVALENCIA DE CONDUCTO EN FORMA DE C EN SEGUNDOS MOLARES
INFERIORES EN PACIENTES DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Hoja de captura de datos

Paciente	Edad	Sexo	Presencia de ambos segundos molares	Presencia de un solo segundo molar	Ausencia de ambos segundos molares	Presencia de conducto en forma de "C"	Unilateral	Bilateral	Excluido
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									

APENDICE 1

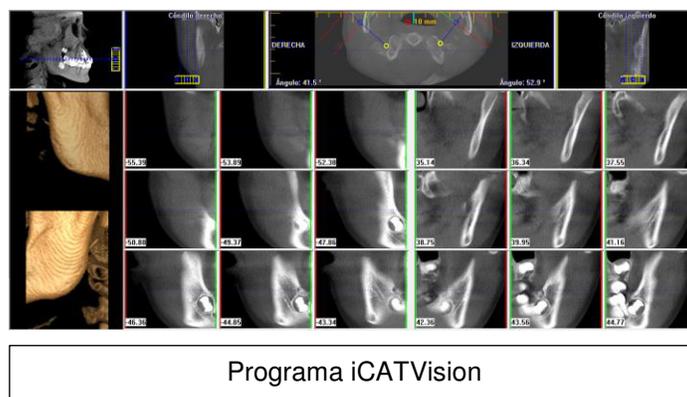
En la metodología se utilizó el CBCT **i-Cat** de **Kavo**.

Se trata de un escáner de última tecnología, el cual aporta finos cortes de hasta 0,2 mm altamente contrastados, sin distorsión ni magnificación a escala 1:1.

Con el programa i.CAT vision es posible obtener una visión dinámica del escáner pudiendo ver toda la zona u objeto del estudio en cualquier plano del espacio, realizar mediciones in situ en escala 1:1, modificar los filtros y contraste, valorar las densidades, estudiar la ATM, determinar importantes valores como la altura y anchura del reborde alveolar y la localización de estructuras críticas como el nervio dentario inferior, el seno maxilar, la fosa nasal o la proximidad a las raíces dentales.

Permite valorar defectos óseos o rebordes alveolares en filo de cuchillo y nos ayuda a determinar la necesidad de injertos o elevaciones de seno.

Permite detectar la presencia de restos radiculares, quistes, tumores, lesiones inflamatorias o infecciosas, inclusiones dentales o sinusitis, además posee un programa (iCATVison) que nos permite realizar todo tipo de Movimientos 3D de los maxilares, ATM y macizo craneofacial completo.



APENDICE 2

Ejemplo de imágenes obtenidas con la tecnología de iCATVision.



Ejemplo de imagen con ausencia del conducto en forma de "C"



Ejemplo de imagen con presencia del conducto en forma de "C" de manera bilateral



Ejemplo de imagen con presencia de conducto en forma de "C" de manera unilateral.