



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

TRATAMIENTO ENDODÓNCICO EN ÓRGANOS
DENTARIOS CON CONDUCTOS EN C, EN 3D.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

KAREN ILIANA MARTÍNEZ BURBOA

TUTORA: Mtra. AMALIA CONCEPCIÓN BALLESTEROS VIZCARRA

ASESOR: CD. ALEJANDRO HEVIA MARMOLEJO



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres:

- Papá: Gracias por enseñarme a ser mejor cada día y a ser un mejor ser humano para poder ser una mejor doctora, a que una calificación no define tu habilidad ni tu conocimiento, sin embargo, es importante para poder llegar más allá, a siempre hacer y decir lo que creo que es correcto, y a poner a la familia como prioridad. Espero poder regresarte los sacrificios que tuviste que hacer para que pudiera llegar hasta donde estoy. Este triunfo es tuyo también en todos los aspectos posibles, sin tu apoyo esto no sería posible. Eres un gran padre, te amo.
- Mamá: Eres la mejor mamá del mundo, sin ti hubiera desertado sin antes haberme podido probar que podía hacer esto, gracias por siempre creer en mí, por nunca dejar que me rindiera porque eres mi columna, eres la persona que no me deja caer, gracias por todos los sacrificios y esfuerzos que hiciste por apoyar este sueño, que ahora es un logro más. Eres la inspiración y motivación en mi vida para hacer las cosas bien y hacerlas mejor, esta tesina que hice con mucho amor y dedicación es para ti mami, te debo tanto y tengo tan poco. Mi corazón, mi carrera, mi tesina son tuyas para siempre. Te Amo <3

A mi hermana Yeya, te quiero con todo mi corazón, sólo tú y yo sabemos perfectamente lo que nos costó llegar hasta aquí (porque somos un equipazo), gracias por siempre ser mi mejor amiga, mi cómplice, mi almohada de lágrimas, te extrañé mucho todo este tiempo y sé que ninguna de las dos veía este día llegar, espero te retuerzas con mi 9.5 y tomes la mejor foto en la entrega del título. Te adoro Tomasita, siempre juntas <3

A mis abuelos, que aunque, no podrán acompañarme este día en cuerpo lo están en alma, gracias por siempre cuidar de mí, y darme palabras de aliento para que esto fuera posible. Sin ustedes y sin su apoyo no hubiera podido lograrlo, los extraño pero siempre estarán en mi corazón.

A Ely, por siempre saber que decir, como decirlo, cuando decirlo para que no me rindiera, gracias por todas las veces que me dijiste lo increíble que era, ya me la creí y gracias a eso aquí estoy. Eres la mejor amiga, hermana, vato, que alguien pudiera pedir, espero siempre haberte retribuido todo ese amor y amistad sincera que me das, te quiero con todo mi corazón, y siempre serás mi ciudadano promedio favorito, te quiero niña babotas.

A Diego (negrito), por todas esas llamadas semanales de horas, por siempre escucharme, por ser el mejor amigo que cualquier chica merece, ese hermano que te cuida, que te regaña, que te orienta y sobretodo te escucha aún cuando ni yo misma me aguantaba, gracias por todo, por siempre hacerme creer que podría hacerlo, al fin lo hice, eres una de las motivaciones más grandes de mi vida, y siempre estaré ahí para ti, eres parte de mi familia, eres parte de éxito, gracias por hacerme sentir que soy un Vince Lombardi, tenías razón, si lo soy, gracias por prestarme a tu familia todos esos domingos, super bowls, comidas familiares, cumpleaños, etc. Me hiciste sentir parte de tu familia y eso es algo que nunca podré terminar de agradecerte, eres mi mejor amigo y el mejor ser humano que conozco. "Los amigos son amigos para siempre y por siempre, en las buenas y en las malas..."

A Angie por tu amistad de tantos años, me enseñaste muchas cosas, tal vez algunas no quería aprenderlas, sin embargo, eran necesarias para que creciera, te quiero mucho y siempre estarás en mi corazón aunque estemos separadas físicamente. Gracias por ayudarme tanto, por ser parte de este proceso y de este éxito. Siempre tendrás mi corazón, mi admiración y mi cariño por siempre.

A mi Rinosauria favorita, por siempre aguantarme, saber que decir, siempre estar en mis crisis existenciales y nunca dejar que me rindiera a pesar de que estabas a Km siempre te sentí cerca, te quiero mucho, este éxito es también tuyo sensei, espero nunca dejar de aprender de ti, y que siempre estés en mi vida porque siempre te necesitaré. Gracias por esas canciones de Luismi, las canciones en el auto de Disney, y las mil cosas que hacías para que me sintiera mejor. Espero haber correspondido siempre a tu amistad y que me permitas estar más años contigo.

A Betsúa, porque a pesar de que nos alejamos físicamente, siempre estás en mi corazón, gracias a ti y a tu familia, pude lograr esto, eres parte de mi éxito y de mi vida, siempre serás mi soledad, y siempre me tendrás para ti, gracias por ser mi amiga tantos años, y por estar en el inicio y final de esta aventura.

A Dani y Lai porque a pesar de todo siempre estás para mí sist, te amo y te adoro, son mi familia, son mi pilar para no caer, gracias por tantas tazas de café y por las palabras para siempre darme estabilidad emocional que tanto me faltaba jajaja lo logramos sist! <3

A la Dra. Ballesteros, por siempre exigir más de mí y mostrarme que puedo hacer lo que me proponga, es usted el mejor ejemplo de que querer es poder, gracias por todo lo que hizo por mí, por las oportunidades que me dio para salir adelante, por la confianza, por la paciencia y el cariño que siempre me mostró, le estaré eternamente agradecida y espero algún día poder regresarle tanto de lo que usted me dio, esto es con mucho cariño para usted.

A él Dr. Leonardo, por enseñarme, por inspirarme y mostrarme cual es mi pasión en la vida y no dejar que me rindiera nunca, gracias por siempre hacer de mí un mejor ser humano e inspirarme a ser una mejor doctora para mis pacientes. Gracias por todo el conocimiento compartido y por el apoyo dado. Éste triunfo también es de usted, le debo mucho y espero se sienta orgulloso de la aprendiz que está formando. Lo quiero mucho.

A mi Tía Marina y mi Tío Javier por todo el apoyo dado cuando no tenía a nadie, gracias por todas esas invitaciones a comer y el amor que me dieron siempre que nos veíamos y me daban palabras de aliento.

A mis compañeros y amigos del seminario, que a pesar de estar muy poco tiempo juntos, logramos hacer lazos que espero duren para siempre, gracias Karim, Dianita, Juanpi, Maya, Joshep son increíbles personas, y nos veremos en la especialidad amigos, nosotros podemos! Espero nunca se rindan, y logren todos sus sueños y me permitan ser parte de ellos. Lo que une la endodoncia, que no lo separe la vida. Endolovers<3

A mis amigos de carrera, que siempre tuvieron palabras de aliento para mí, o chistes para reír en medio de crisis existenciales, gracias amigos: Limón, Carito, Papel, Lizetty, Karla, Arlette y Lore.

A las familias que me adoptaron como suyas, la familia de Diego, de Ely, de Angie, de Pol y de momma. Gracias por hacerme sentir parte de su familia, cuidarme, alimentarme y darme lo necesario para continuar en esta meta.

Al Dr. Alejandro por su paciencia, tiempo, ayuda y motivación para poder realizar esta meta. Muchas Gracias doctor.

Al Dr Ricardo, que me apoyo con paciencia y dedicación en este proyecto y que sin su ayuda no sería posible.

Al Dr Tinajero, por su apoyo y orientación para poder llevar a cabo esta tesina, aun cuando no era su responsabilidad, le agradezco mucho.

A Dios, por permitirme llegar hasta aquí y nunca dejar que me rindiera, por ponerme a las personas adecuadas en el momento adecuado y darme todas las armas para continuar y así poder finalizar esta etapa.

A mis doctores de carrera, que me enseñaron a siempre ver más allá, y buscar siempre ser mejor para mis pacientes, e inspirarme a ser como ello, gracias:

Dr. Víctor Díaz Michel.

Dra. Galarza.

Dr. Múzquiz.

Dr Agustín.

Dra Nelda.

A mi Universidad, por darme los mejores años de mi vida, los mejores doctores, amigos y compañeros que pude tener, y las mejores experiencias en mi formación profesional.

Esta tesina está dedicada a todas las personas que creyeron en mí, gracias por su apoyo, ahora viene lo mejor y espero sigan estando presente para verme crecer.

“Por que valga cada día”

“Por mi raza, hablará el espíritu”

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	7
OBJETIVOS.....	8
CAPÍTULO 1 MORFOLOGÍA DE LA RAÍZ	9
1.1 Formación de la raíz	10
1.2 Formación de los conductos laterales.....	11
1.2.1 Tipos de conductos radiculares	12
1.2.2 Clasificación del sistema de conductos	
1.2.2.1 Clasificación de Álvarez	15
1.2.2.2 Clasificación de Weine	16
1.2.2.3 Clasificación de Vertucci	17
1.3 Formación del foramen apical	19
CAPÍTULO 2 ANATOMÍA DEL SEGUNDO MOLAR INFERIOR	20
CAPÍTULO 3 VARIACIONES ANATÓMICAS RADICULARES DE LOS MOLARES INFERIORES.....	22
CAPÍTULO 4 CONDUCTO EN C	
4.1 Definición.....	26
4.2 Prevalencia.....	27
4.3 Clasificaciones.....	28
4.3.1 Clasificación de Melton.....	28
4.3.2 Clasificación de Fan y co	29
4.3.3 Clasificación de Min.....	30
4.4 Tratamiento de conductos	31
4.4.1 Diagnóstico radiográfico.....	32
4.4.2 Acceso.....	33
4.4.3 Irrigación.....	34
4.4.4 Instrumentación	35

4.4.5 Obturación.....	36
CAPITULO 5 REHABILITACIÓN	52
CAPÍTULO 6 CIRUGÍA	53
CONCLUSIONES	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55

INTRODUCCIÓN

El sistema de conductos en forma de C es una variación anatómica que generalmente se observa en segundos molares inferiores, su configuración al igual que su anatomía puede generar complicaciones al realizar el tratamiento de conductos, ya que presenta una gran cantidad de variaciones en la morfología de su conducto.

Los conductos en C fueron descritos por primera vez en 1979, por Cooke y Cox. Aunque originalmente fue descrita por Weine en 1969 para molares superiores.

El rasgo anatómico principal de los conductos en C, es la presencia de una aleta o tejido, que conecta los conductos radiculares individuales. Se nombran así debido a que los conductos radiculares se encuentran fusionados y al observarlos transversalmente forman una letra "C".

La complejidad de este tipo de conductos, hacen que su diagnóstico, instrumentación, limpieza y obturación sea una tarea ardua para el odontólogo, el cual, con el manejo correcto, puede ayudar al porcentaje de éxito del tratamiento de conductos.

OBJETIVOS

Determinar el origen, características anatómicas, prevalencia y variaciones de los conductos en "C".

Describir el manejo endodóncico correcto en órganos dentarios que presentan conducto en "C".

Descripción y apreciación con cortes transversales del conducto en "C".

Presentación en 3D del tratamiento de conductos en órganos dentarios con conducto en "C".

CAPÍTULO 1 MORFOLOGÍA DE LA RAÍZ

1.1.1 FORMACIÓN DE LA RAÍZ

Durante el desarrollo dental el epitelio dental interno y el epitelio externo se unen y forman el rodete cervical, el cual se invagina dentro del tejido conectivo subyacente. Este rodete cervical determina la futura unión cementoadamantina. Se convierte entonces en la llamada vaina epitelial radicular de Hertwig. Esta porción invaginada permanece como una capa continua hasta que la dentina de la raíz se ha formado. (1)

La raíz empieza a conformarse cuando termina la formación del esmalte de la corona, lo que sucede aproximadamente a los 6 meses después del nacimiento, a partir de la vaina epitelial de Hertwig, que determina el número, tamaño y forma de las raíces por la subdivisión de la capa radicular en uno, dos o tres compartimientos.(1)

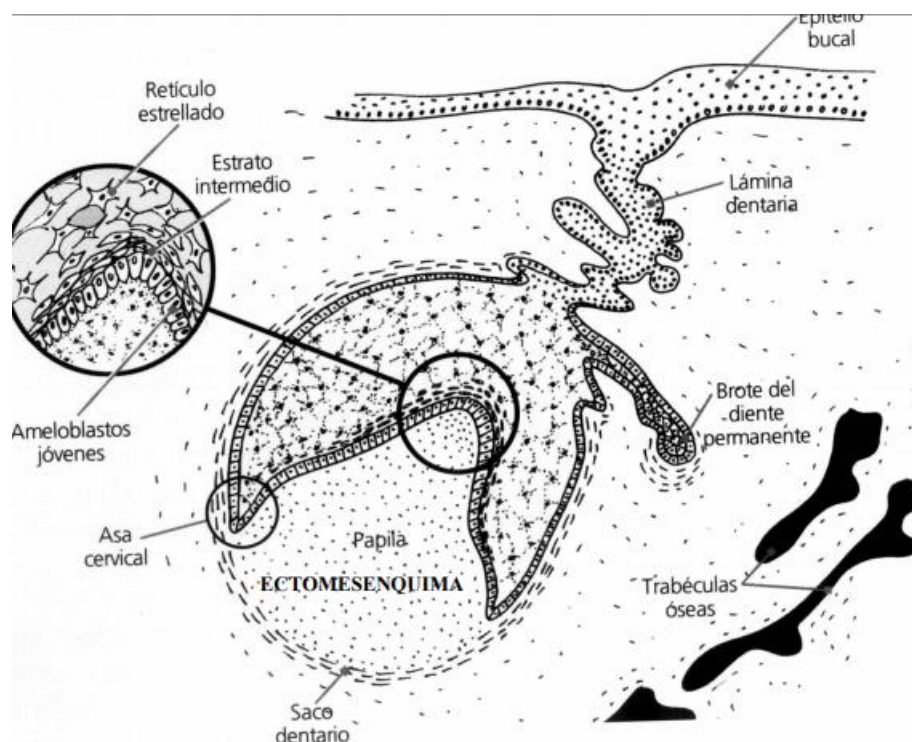


Figura 1 Origen embriológico de la cavidad pulpar
<https://personal.us.es/segurajj/documentos/PTD-III/Temas%20PTD-III/Leccion%202.%20ANATOMIA%20ENDODONCICA-18-19.pdf>

El resto de las células de la papila dental rodeadas por la vaina radicular, constituirán la pulpa dental. (1)

Posteriormente a la aposición de dentina, la vaina de Hertwig se desintegra en dirección coronal siguiendo la disminución del tejido conectivo del saco dentario. Cuando la vaina radicular empieza a desintegrarse, las células del tejido conectivo se diferencian en cementoblastos y el cemento se deposita en la dentina. (1)

Los cementoblastos inicialmente elaboran una matriz de tejido cementoide, esto es, una capa de cemento no calcificado. Subsecuentemente la mineralización de la matriz anterior ocurre y nuevo tejido cementoide se forma. El cemento está continuamente depositándose y aumentando en grosor a través de toda la vida del diente. (2)

Ocasionalmente en el diente en desarrollo, la vaina epitelial de Hertwig permanece adherida a la dentina subyacente, especialmente en las regiones radiculares cervicales y en la furcación. (2)

La formación de los tejidos duros de la raíz comienza cuando las células mesenquimales situadas fuera del diente y en contacto con la dentina de la raíz (por la vaina de Hertwig), se diferencian en cementoblastos que fabricando una matriz, posteriormente se mineraliza y forma una delgada capa de hueso especializado o cemento sobre la dentina. (2)

En cuanto a las fibras de colágena que quedan incluidas en el cemento tras la calcificación; posteriormente forman parte de las fibras primitivas del ligamento periodontal. (2)

Una vez que la vaina epitelial de Hertwig alcanza su longitud máxima, se dobla hacia adentro circunferencialmente, constituyendo el diafragma epitelial, que es la estructura que establece la longitud del diente y delimita el foramen apical, es en este momento cuando se habla de pulpa dental y no de papila dental.(2)

Si se interrumpe la formación de la vaina de Hertwig por la persistencia de vasos sanguíneos anómalos se forman conductos laterales o accesorios. (2)

1.2 FORMACIÓN DE LOS CONDUCTOS LATERALES

Los conductos laterales (o accesorios) son unos canales de comunicación entre la pulpa y el ligamento periodontal. Se forman cuando se fragmenta una zona localizada de la vaina radicular antes de que se forme la dentina, dando lugar a una comunicación directa entre la pulpa y el ligamento periodontal a través de un conducto que atraviesa la dentina y el cemento, que contiene vasos sanguíneos de pequeño calibre y quizás algunos nervio. Los conductos laterales pueden ser únicos o múltiples, grandes o pequeños. (2)

Pueden aparecer en cualquier punto de la raíz, pero son más frecuentes en el tercio apical. En los molares pueden unir la cámara pulpar y el ligamento periodontal a nivel de la bifurcación radicular. (2)

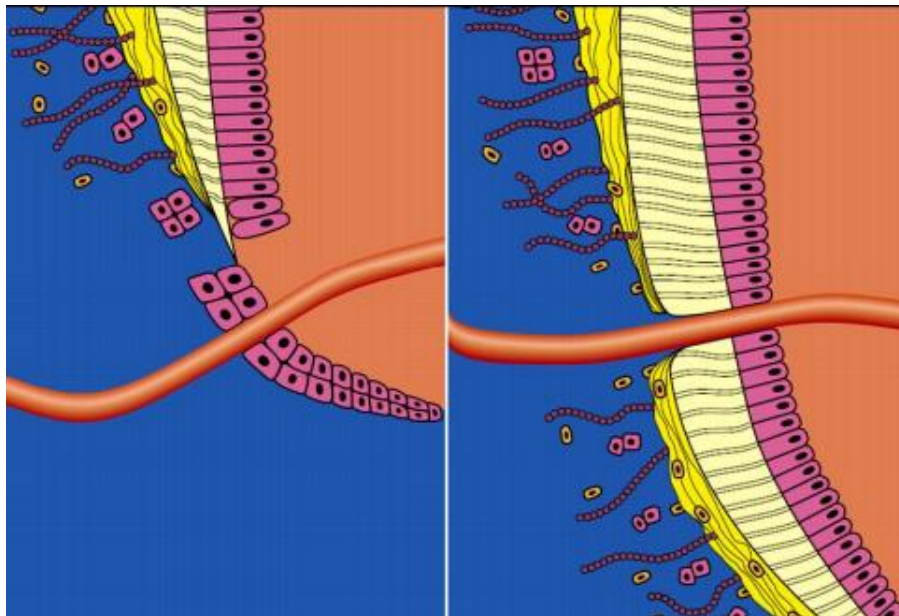


Figura 2 Formación de conductos laterales

<https://personal.us.es/segurajj/documentos/PTD-III/Temas%20PTD-III/Leccion%202.%20ANATOMIA%20ENDODONCICA-18-19.pdf>

Las raíces de los dientes se presentan en 3 formas fundamentales:

1. Raíces simples: bien diferenciadas.
2. Raíces bifurcadas: están divididas parcial o totalmente.
3. Raíces fusionadas: resultado de la unión de 2 o más raíces que se fusionan en un solo cuerpo.

1.2.1 Tipos de conductos radiculares

Parte de la cavidad pulpar localizada en la porción radicular. En los dientes uniradiculares se continúa con la cámara pulpar sin límite neto. En los dientes multiradiculares se inicia en el suelo de la cámara pulpar y termina en el foramen apical. (2)

Los conductos tienen forma cónica, con la base mayor dirigida hacia el suelo cameral y el vértice hacia la porción apical. Adopta una forma similar a la de la raíz.

Se diferencian tres zonas:

- Tercio cervical
- Tercio medio.
- Tercio apical.

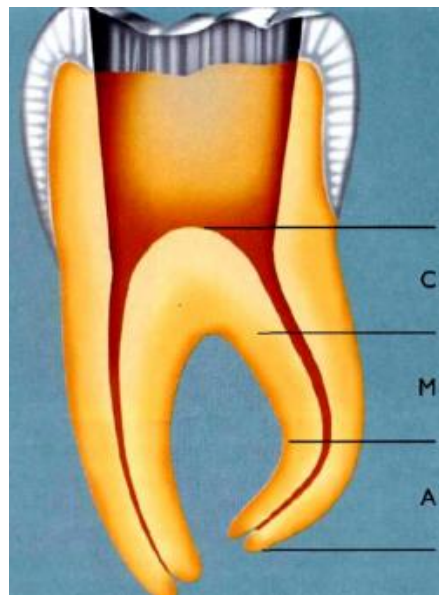


Figura3 Zonas anatómicas del conducto radicular

<https://personal.us.es/segurajj/documentos/PTD-III/Temas%20PTD-III/Leccion%202.%20ANATOMIA%20ENDODONCICA-18-19.pdf> 12

Conducto Principal: presente en el eje longitudinal del diente, desde el suelo de la cámara pulpar hasta el foramen apical.

Conducto Colateral: corre más o menos paralelo al principal, es de menor volumen, pudiendo alcanzar o no la región periapical de manera independiente.

Conducto Lateral: ramificación que sale del conducto principal en los tercios cervical y medio; comunica con el ligamento periodontal lateral.

Conducto Secundario: en el tercio apical, camina más o menos perpendicularmente al conducto principal y se dirige hacia el ligamento periodontal lateral. (3)

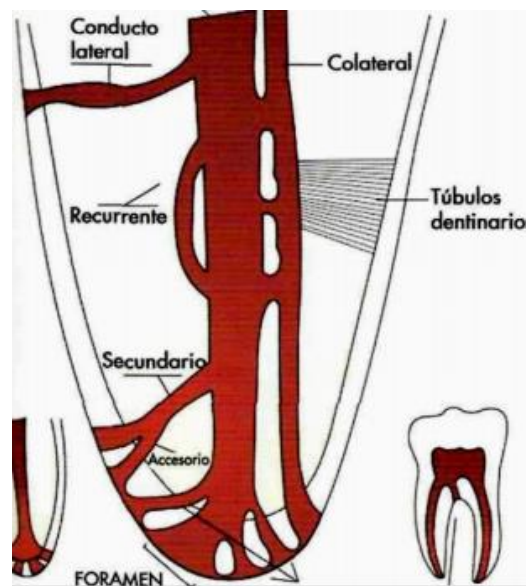


Figura 4 Clasificación de conductos radiculares
<https://personal.us.es/segurajj/documentos/PTD-III/Temas%20PTD-III/Leccion%202.%20ANATOMIA%20ENDODONCICA-18-19.pdf>

La pared interna del conducto radicular está constituida por dentina (conducto dentinario) excepto en el extremo más apical (conducto cementario).

- El conducto dentinario es el "campo de acción del endodoncista".
- El conducto cementario alberga el "muñón pulpar".

Ambas pociones separadas por la "constricción apical" o "foramen" (3)

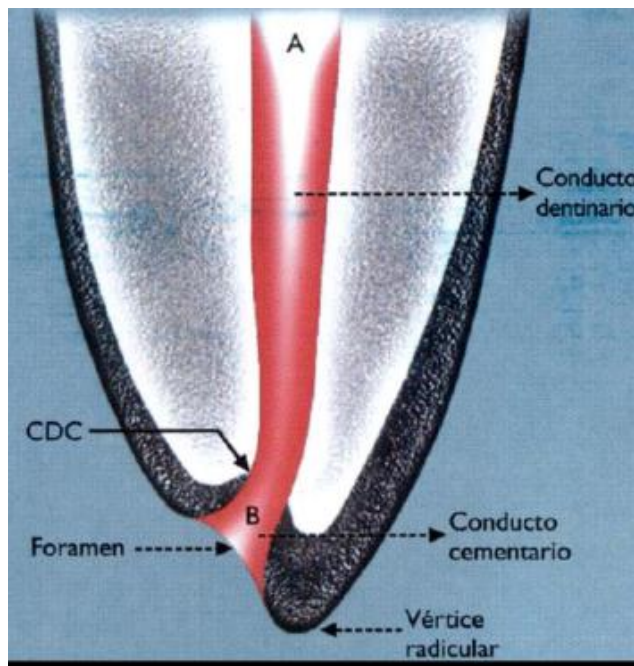


Figura 5 Clasificación de las paredes de los conductos radiculares
<https://personal.us.es/segurajj/documentos/PTD-III/Temas%20PTD-III/Leccion%202.%20ANATOMIA%20ENDODONCICA-18-19.pdf>

1.2.2 Clasificación del sistema de conductos

1.2.2.1. Clasificación del sistema de conductos según Álvarez

Nemotecnia que fue creada por Álvarez de acuerdo a su posición, desarrollo y fusión de los conductos.

- Conducto único: un solo conducto.
- 2 Conductos: dos conductos y dos salidas diferentes.
- 1-2 Conductos: en cervical es una sola entrada y se divide en 2 dando 2 salidas independientes en apical.
- 2-1 Conductos: en cervical son 2 entradas independientes y se unen dando un solo conducto apical.
- 1-2-1 Conductos: en cervical siendo uno, se divide en tercio medio y en tercio apical se vuelve a unir formando uno solo.
- 2-1-2 Conductos: en cervical empieza siendo 2 conductos independientes, se unen y después se vuelven a separar en apical. (4)

1.2.2.2 Clasificación de Weine

Esta clasificación comprende 4 tipos y fue propuesta en 1876.

- I: uno solo.
- II: dos conductos independientes que se unen en apical.
- III: dos conductos independientes hasta apical.
- IV: un conducto que se divide en dos en apical.(4)

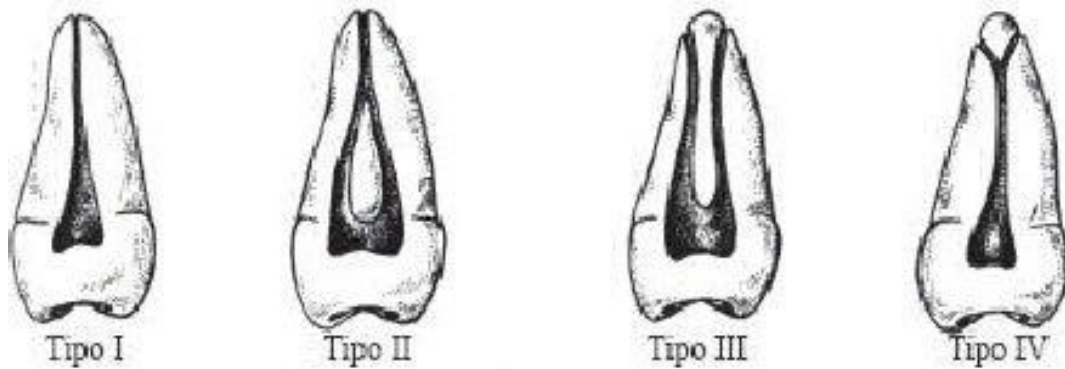


Figura 6 Clasificación del sistema de los conductos radiculares según Weine
<https://es.scribd.com/document/348474849/Clasificacion-de-Los-Conductos-Segun-Weine#>

1.2.2.3 Clasificación de Vertucci

Se han propuesto muchas formas y métodos de clasificación de la configuración de conductos. Uno de los más completos es el propuesto por el Dr. J.M.Vertucci en 1984 y usado en la actualidad.

- Tipo I: conducto único.
- Tipo II: conducto bifurcado y luego fusionado terminando en uno solo.
- Tipo III: un conducto en cervical que se bifurca en tercio medio terminando en uno solo en apical.
- Tipo IV: dos conductos independientes.
- Tipo V: un conducto que termina en dos a nivel apical.
- Tipo VI: dos conductos en nivel cervical, se unen en tercio medio, terminando de nuevo con dos conductos independientes.
- Tipo VII: un conducto en cervical, se divide en tercio medio, posteriormente se vuelve uno solo y termina en tercio apical con dos conductos independientes.
- Tipo VIII: tres conductos independientes.(4)

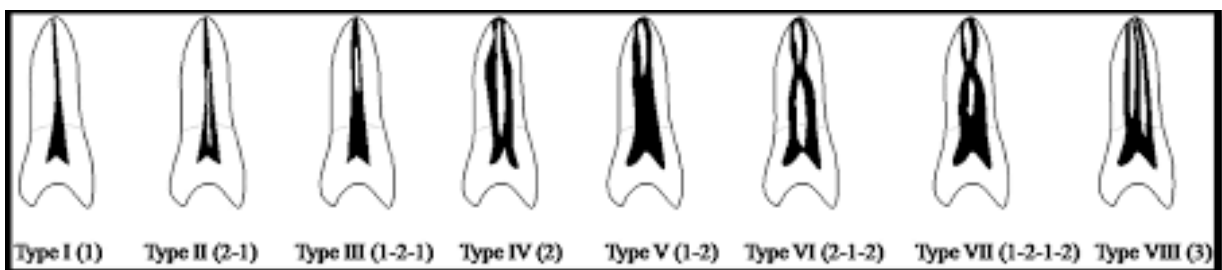


Figura 7 Clasificación del sistema de los conductos radiculares según Vertucci
<https://es.scribd.com/document/348474849/Clasificacion-de-Los-Conductos-Segun-Weine#>

1.3 Formación de foramen apical

La vaina radicular epitelial sigue extendiéndose hasta que la raíz alcanza toda su longitud predeterminada. Al extenderse la vaina radicular epitelial va englobando cada vez más papila dental, hasta que sólo queda un foramen apical por el que pasan los vasos y nervios pulpares. (2)

El ápice puede presentar uno o varios forámenes, los forámenes múltiples son más frecuentes en los dientes multirradiculares. Cuando existe más de un foramen, se designa como foramen apical al más grande de ellos y como conductos accesorios a los de menor tamaño (en conjunto, constituyen el delta apical). (2)

El foramen apical de un diente maduro oscila entre 0,3 y 0,6 mm. Los mayores diámetros se observan en el conducto distal de los molares inferiores y el conducto palatino de los molares superiores. Sin embargo, el tamaño de las foraminas es impredecible y no se puede determinar con exactitud clínicamente. (2)

La zona de unión entre el conducto dentinario y el conducto cementario se denomina constricción apical. Mide un promedio de 220 μm en dientes jóvenes y 210 μm en los dientes envejecidos. (2)

- 1) Ápice anatómico (vertex).
- 2) Centro del foramen apical.
- 3) Distancia vertex – centro foramen.
- 4) Unión cemento – dentinaria.
- 5) Constricción apical (CA).
- 6) Distancia centro foramen – CA

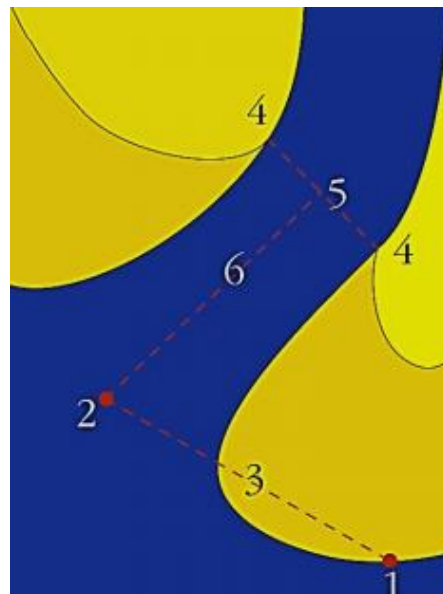


Figura 8 Ápice radicular
<https://personal.us.es/segurajj/documentos/PTD-III/Temas%20PTD-III/Leccion%202.%20ANATOMIA%20ENDODONCICA-18-19.pdf>
18

FA = foramen apical.

CD = conducto dentinario.

CC = conducto cementario.

CDC = constricción apical

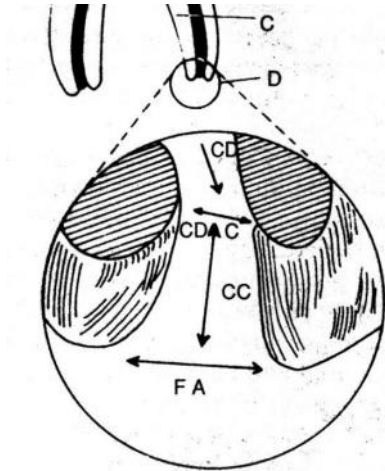


Figura 9 Foramen apical

<http://www.postgradosodontologia.cl/endodoncia/images/EspecialidadEndodoncia/Seminarios/2013-2014/DocSeminarioAnatomiaDelTercioApical1.pdf-18-19.pdf>

CAPÍTULO 2 ANATOMÍA DEL SEGUNDO MOLAR INFERIOR

Es más pequeño en todas direcciones y más simétrico que el primer molar, presenta surcos longitudinales más pequeños que podrían provocar la unión de conductos, siendo el órgano dentario que tiende a presentar una mayor incidencia a desarrollar conductos en C; una zona de riesgo para este diente es la cercanía con el conducto dentario inferior. Presenta una cámara pulpar cuadrangular amplia y profunda, hay reportes en donde se considera la probabilidad que sólo presente un conducto mesial, lo más común son dos muy cercanos el uno del otro, de encontrarse fusionadas las raíces se presentarán conductos que describen un arco de 180° o más con una amplia gama de variaciones anatómicas.(8,9)

- Longitud media: 21 mm +/-
- Cronología de erupción: 11-13 años
- Rizogénesis completa: 14-15 años;
- Inclinación 15° distal
12° hacia palatino
- Número de raíces: 2 diferentes 68%
2 fusionadas 30.5%
3 diferentes 1.5%
- Forma de los conductos: ovales

- Dirección de la raíz:
 - *Raíz Mesial: Recta 27.2%
Distal 60.8%
Vestibular 4%
 - *Raíz Distal: Recta 57.6%
Distal 18.4%
Vestibular 13.6% (8)

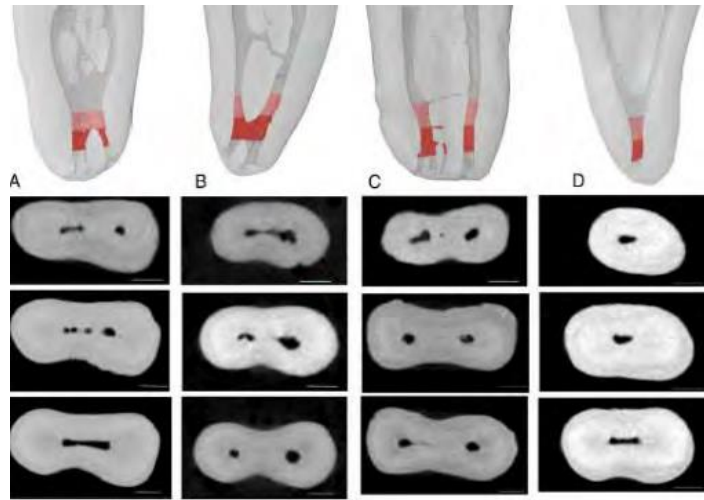


Figura 10 Cortes transversales del segundo molar inferior “Micro-ComputedTomography Study of the Internal Anatomy of Mesial Root Canals of Mandibular Molars”, Villas-Boas y Cols, 2011, p. 99



Figura 11 Anatomía externa en piezas extraídas del segundo molar inferior, vista vestibular, palatina, mesial y distal, anatomía interna vista mesial, Corona, 2015 p. 134

Los dos orificios mesiales están localizados más cerca, pueden tener entre uno y seis conductos, aunque la prevalencia es de dos o 3 conductos. (9)

Cuando existen tres conductos, la cavidad del acceso es muy similar a la del primer molar inferior, aunque quizá un poco más triangular y menos romboidal. El orificio distal es con menos frecuencia de forma acintada en sentido vestibulolingual; por tanto, las paredes vestibular y lingual convergen de forma más agresiva en la porción distal para formar un triángulo. (9)

CAPÍTULO 3 VARIACIONES ANATÓMICAS RADICULARES DE LOS MOLARES INFERIORES

Las raíces con conductos únicos y cónicos son la excepción más que la regla, aún en órganos dentales unirradiculares se presentan conductos supernumerarios, comunicaciones entre conductos, asas, deltas, conductos en c, entre otros. Tanto el género como el grupo étnico representan un factor a considerar en la morfología del sistema de conductos. La raza asiática y afroamericana tienen mayor número de conductos supernumerarios sobre todo en premolares inferiores y primeros molares inferiores. (10)

- Rádix entomolaris

Los molares mandibulares tienen generalmente dos raíces. Sin embargo, ocasionalmente presentan tres raíces con dos o tres conductos en la raíz mesial y uno, dos o tres conductos en la raíz distal. (10)

De Moor y Cols. reportaron que los primeros molares mandibulares tienen ocasionalmente una raíz distolingual adicional (rádix entomolaris).

La prevalencia de tres raíces en los primeros molares mandibulares es menor de 3.5%. (10)

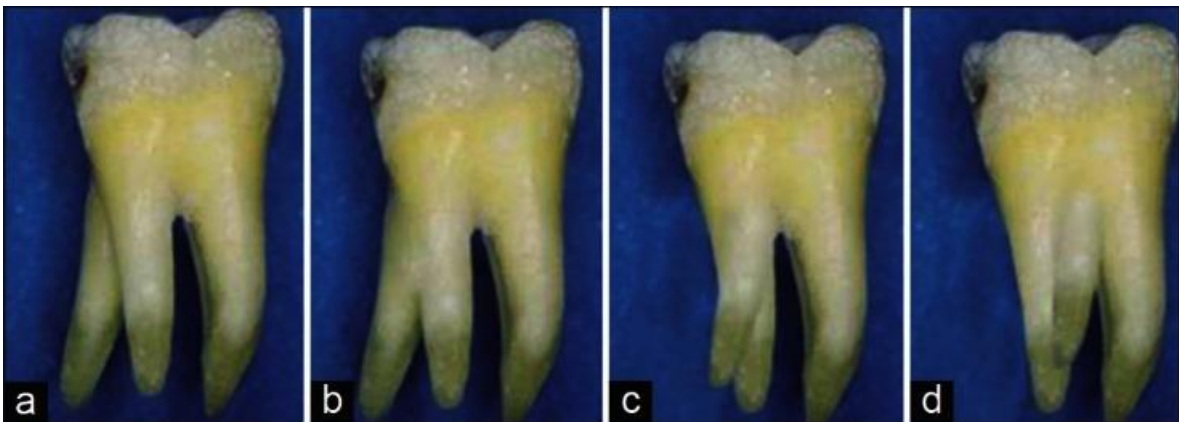


Figura 12 Radix, imagen tomada de https://www.google.com/search?q=radix+entomolaris&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwioxN_38bPkaAhVFs6wKHc2vBQAQ_AUIESgB&biw=1366&bih=625#imgdii=keJX4nIxqQMmMM:&imgsrc=D1S_

- Conducto mesial medio

Normalmente se presenta en el surco de desarrollo entre los conductos MV y ML. La prevalencia de un conducto MM oscila entre 1 a 15%, siempre debe buscarse durante la preparación de acceso. (10)

Se usa una fresa para eliminar cualquier protuberancia de la pared axial mesial que impida el acceso directo al surco de desarrollo entre los orificios MV y ML. Bajo amplificación, este surco de desarrollo debe explorarse cuidadosamente con el DG16. (10)

Si se localiza una depresión u orificios, el surco puede ser acanalado con puntas ultrasónicas a expensas de su aspecto mesial hasta que una lima pequeña pueda explorar este conducto intermedio. Los conductos en la raíz distal son el distal (D) si hay un conducto, y el conducto distovestibular (DV) distolingual (DL) y distal medio (DM) si hay más de un conducto. (10)

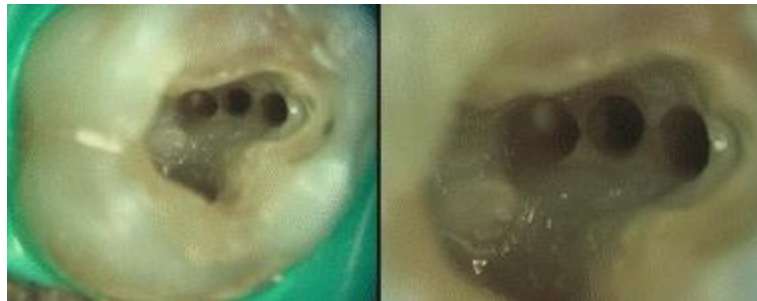


Figura 13 Conducto mesial medio tomada de https://www.google.com/search?biw=1366&bih=625&tbm=isch&sa=1&ei=b_ZtXdayJfK1tgXU8bGIBA&q=conducto+medio+mesial&oq=conducto+medio+&gs_l=img.1.6.0j0i30j0i8i30i4j0i24.656690.658869..662658...0.0..0.264.2406.0j11j4.....0....1..gws-wiz-img.....35i39.wrsSuR5s7HE#imgcr=5QmDqtrkTIt-M:

- Conducto en forma de C

Se llaman así debido a la morfología en sección transversal de su raíz y conducto. En lugar de tener varios accesos de entrada individuales, la cámara pulpar del molar en forma de C es un acceso en forma de cinta con un arco de 180 grados (o más), que comienza en el ángulo lineal mesiolingual y describe una curva hacia bucal o lingual para terminar en el aspecto distal de la cámara pulpar. (10)

Debajo del nivel de los accesos la estructura radicular del molar en forma de C puede albergar un amplio rango de variaciones anatómicas. (10)

La anatomía del conducto en forma de C crea desafíos técnicos considerables, la apertura del acceso para el conducto en C es difícil ya que los accesos del conducto están situados en un nivel inferior y están conectados en forma de C. La extirpación del tejido pulpar puede ser difícil conduciendo a una hemorragia mayor que se puede confundir con la perforación. (10)

Para superar estas dificultades, hay que valerse del microscopio quirúrgico dental, la instrumentación sónica y ultrasónica, y las técnicas de obturación termoplásticas. (10)

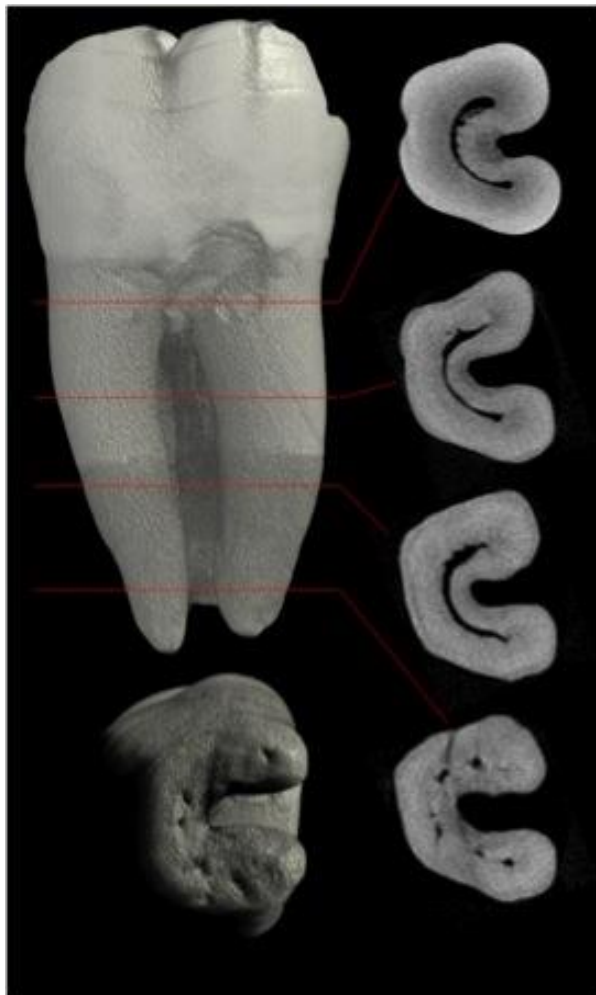


Figura 14 Conducto en C, cortes transversales, imagen tomada de <http://endodonciaargentina.blogspot.com/2012/05/segundo-molar-inferior-en-c-un-reto-al.html>

CAPÍTULO 4 CONDUCTO EN C

4.1. Definición

El conducto en “C” es aquel conducto radicular en el que encontramos alguna sección transversal con la forma de la letra “C”. (9)

Es una variación anatómica que generalmente se observa en segundos molares inferiores, este elemento dentario presenta una gran cantidad de variaciones en la morfología de su conducto. Puede asumir muchas variaciones en su configuración por lo que una amplia clasificación puede ayudar a su diagnóstico y tratamiento. (9)



Figura15 Órganos dentarios con raíces con conducto en “C”
Fotografía tomada por: Diego Sosa Coronel

4.2 Prevalencia

Estudios históricos nos han permitido ubicar al conducto en C desde un antepasado común, ya que en el año 1911 Keith y Knowales fueron quienes por primera vez elaboraron un trabajo descriptivo de este tipo de conductos. Años más tarde en 1941 fue primeramente mencionado el conducto en C como “conducto en forma de canal” por Nakayama y Toda, advirtiendo de la misma manera elaborar una cuidadosa preparación del mismo para evitar perforaciones, incluyendo una imperiosa necesidad de limpiar por completo el interior del conducto, ya que al no ser totalmente continuo hasta el foramen apical hay un riesgo de infección.⁽¹¹⁾

Para los años 50 Tratman se dio cuenta que era frecuente encontrarlos en los segundos molares mandibulares de personas Asiáticas.⁽¹¹⁾

Finalmente para poner el nombre que actualmente conocemos como conducto en forma de “C” fueron Cooke y Cox en 1979 que reportaron casos clínicos y establecieron el término conducto en “C”.⁽¹¹⁾

La variación del segundo molar inferior parece estar determinada genéticamente y puede establecer el origen étnico.⁽¹¹⁾

Se ha informado de una prevalencia de 2.7% al 7.6% en la población caucásica, de un 10.6% en Asia Central, un 31.5% en chinos y un 32% en coreanos.⁽⁶⁾

No hay gran diferencia entre género masculino y femenino, aunque es más común encontrarlo en mujeres.⁽¹¹⁾

En México, un estudio hecho a través del tiempo en la población del estado de Yucatán, se realizó una comparación entre la población actual del estado dando un porcentaje de 35% y la examinación de molares arqueológicos de la antigua población maya que resultó igualmente en un 35%. Por lo tanto se llegó a la conclusión que sigue existiendo gran similitud para este rasgo característico entre la población antigua y moderna de Yucatán, la composición genética desde la conquista europea no ha afectado a la expresión de este rasgo. Finalmente se apoya la teoría de que la población maya tiene una relación con la población del noreste de Asia.⁽¹²⁾

4.3 Clasificaciones

4.3.1. Clasificación de Melton (13)

Fue propuesta en 1991 en función observada en una sección transversal radicular.

- Categoría I: un conducto continuo en forma de C abarcando desde la cámara pulpar hasta el ápice sin ninguna separación. (Fig. 15-C1)
- Categoría II: forma de punto y coma (;) en la que el conducto en forma de C es separado por dentina. (Fig 15- C2)
- Categoría III: se refiere a aquellos en los que existen dos o más canales discretamente separados(Fig 15-C3), pudiéndose subdividir en:
 - 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.

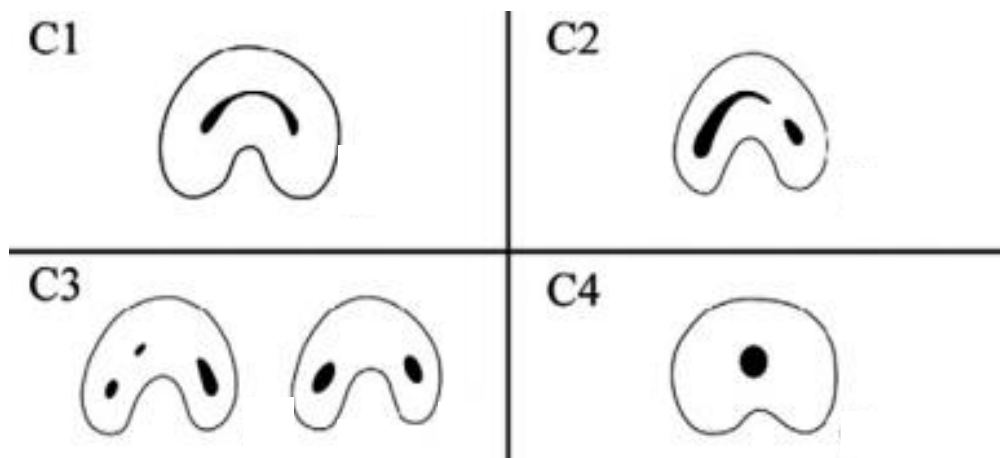


Figura 15 Clasificación de Melton, imagen tomada de:

https://www.google.com/search?q=conducto+en+c+clasificacion+de+melton&sxsrf=__BGNTJzzNeg_rTB7IEeNC2KExHGbg:1569039567087&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjSlaPwh-HkAhVGEawKHTBUCGwQ_AUIEigB&biw=1366&bih=625#imgrc=L_2nrOFHc94byM:

4.3.2. Clasificación de Fan y Co. (13)

Esta clasificación fue hecha por Fan y Co. En 2004, es una modificación de la que realizó Melton y Co. en 1991.

- Categoría I: la forma de C es continua sin separaciones ni divisiones (Fig. 16 C-1).
- Categoría II: la figura del conducto aparece como punto y coma (;) resultando como la discontinuación de la forma en C (Fig 16 C-2).
- Categoría III: dos o tres canales separados (Fig. 16 C-3).
- Categoría IV: sólo un agujero redondo u oval, único (Fig. 16 C-4).
- Categoría V: ausencia de entrada del conducto radicular (Fig 16 C-5).

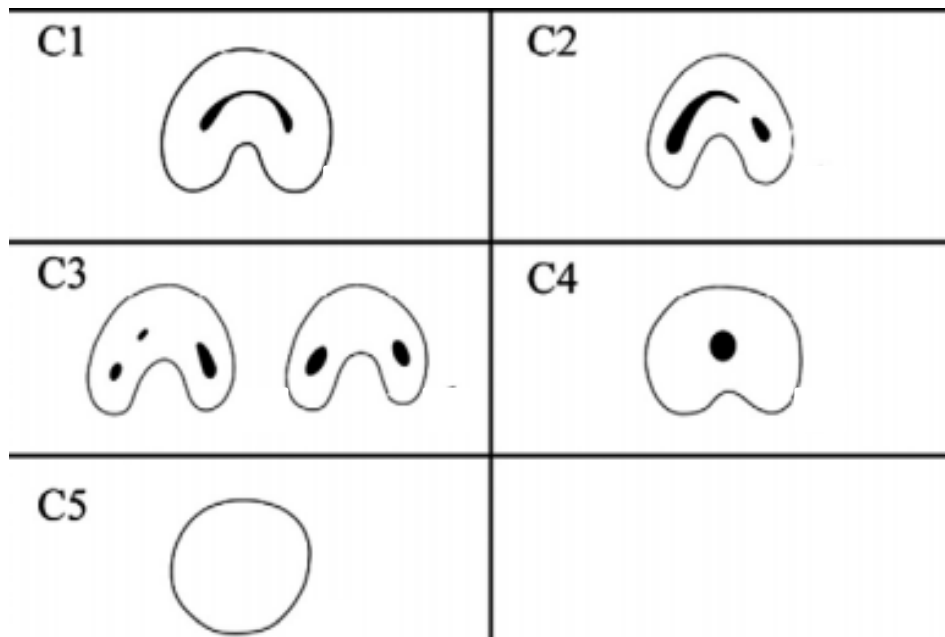


Figura 16 Clasificación de Fan y Co., imagen tomada de:
https://www.google.com/search?q=conducto+en+c+clasificacion+de+melton&sxsr=ACYBGNTJzzNegfyFTrTB7IEeNC2KExHGbg:1569039567087&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjSlaPwh-HkAhVGEawKHTBUcGwQ_AUIEigB&biw=1366&bih=625#imgrc=L_2nrOFHc94byM:

4.3.3. CLASIFICACIÓN DE MIN ⁽¹⁴⁾

Esta clasificación es una combinación de la clasificación de Fan y co, con la aportación de Min en 2009.

- Tipo I: conducto en forma de C continua (Fig. 17).
- Tipo II: conducto en forma de C separado por un puente dentario hacia la pared bucal creando orificios separados en mesial y distal (Fig 17).
- Tipo III: conducto en forma de C con un puente dentario hacia la pared mesial que deja un pequeño conducto mesio lingual circular y un conducto mesiobucal más largo (Fig. 17).
- Tipo IV: un conducto distal separado de uno o dos orificios mesiales ovalados (Fig. 17).

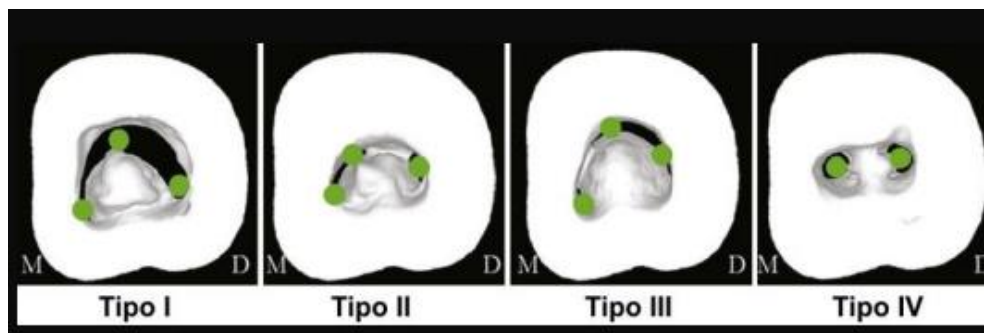


Figura 17 Clasificación de Min., imagen tomada de:
file:///C:/Users/sandra%20gpe%20burboa%20lu/Desktop/Dialnet-
TrabajoDeActuacionBibliografica-3740656.pdf

4.4 TRATAMIENTO DE CONDUCTOS

El principal objetivo de la terapia endodóncica es promover la limpieza y conformación del conducto radicular, por medio de la preparación tanto química como mecánica, para posteriormente realizar la completa obturación del mismo.

4.4.1. DIAGNÓSTICO RADIOGRÁFICO

Es complicado diagnosticar un conducto en forma de C mediante un examen radiográfico de rutina, ya que requiere de estar familiarizados con este tipo de conducto y sus características radiográficas.

Podemos auxiliar la radiografía inicial con otra radiografía mesio o disto angulada para darnos una mejor idea de la forma del conducto que estamos por tratar.

Podemos también hacer uso de transluminación mediante fibra óptica ubicándola en la cámara pulpar y al observar una sombra podremos pensar en conductos ocultos.

Pero el mejor auxiliar es la tomografía computarizada cone-beam que permite estudiar a detalle la anatomía que estamos tratando en caso particular.

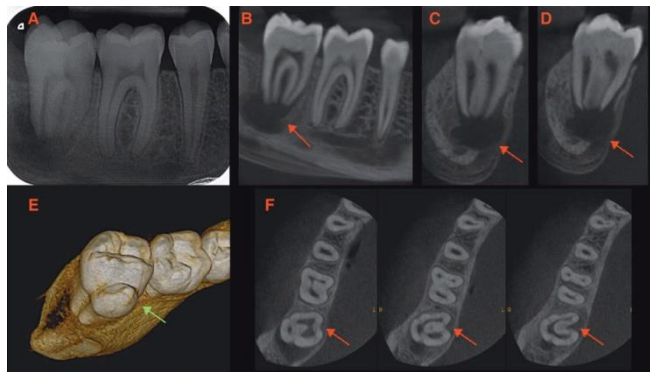


Figura 18 Tomografía Computarizada de Conducto en “C”, imagen tomada de:

<https://www.google.com/search?q=tomograf%C3%ADa+computarizada+de+conductos+en+c&sxsrf=ACYBGNSKPw8LCfAREm4QoPvPI6LgUGCn5Q:1571032620068&source=lnms&tbm=isch&sa=X&>

4.4.2. Acceso

El acceso de la cavidad para el conducto en forma de C varía considerablemente y depende de la morfología pulpar del diente específico. El reconocimiento inicial ocurre después de haber logrado el acceso endodóncico.

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.

Postulados:

1. Eliminar todo el tejido carioso. Limpiando totalmente la corona para evitar contaminación.
2. Eliminar esmalte sin soporte dentinario. Para evitar posibles fracturas.
3. Eliminar todo tejido ajeno a la corona. Este puede ser la misma encía, a lo que haríamos una gingivoplastía.
4. Eliminar todo material ajeno a la corona. Restauraciones, curaciones, etc.
Para eliminar todo rastro de caries.

A este tipo de dientes se trata de manera individual debido a la morfología única que pueden presentar cada uno de ellos. Se sugiere el uso de fresas Gates Glidden, aunque se debe prevenir el uso de tales fresas para la preparación en la zona del istmo por el aumento en el riesgo de perforar la pared radicular, por lo tanto sólo se deben utilizar en tercio cervical para ampliar el acceso a los conductos.

Evitar alterar el piso de la cámara pulpar es importante, para esto es viable usar la fresa endo Z (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) para ampliar el acceso y el uso de ultrasonido con una punta adiamantada para limpiar la cámara pulpar.



Figura 19 Acceso, imagen tomada de:
https://www.google.com/search?q=conducto+en+c+clasificacion+de+milton&sxsrf=ACYBGNTJzzNegfyFTrTB7IEeNC2KExHGbg:1569039567087&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjSlaPwh-HkAhVGEawKHTBUCGwQ_AUIEigB&biw=1366&bih=625#imgrc=LfgQLDSMQoxK1M:

4.4.3. Irrigación

Se debe tener atención en la irrigación y el lavado del conducto en forma de C debido a las irregularidades que se presentan, el manejo de un protocolo de irrigación complementará la limpieza y desinfección del sistema de conductos y por lo tanto aumentará la tasa de éxito del tratamiento en sí. (14)

Un punto a considerar es el irrigar a nivel medio para evitar proyecciones de la solución desinfectante a nivel apical. (13)

El irrigante más indicado es hipoclorito de sodio al 5.25%, aunque se debe tener cuidado por los accidentes que se pueden tener con éste, por lo que es más común que se utilice al 2.5%. También se recomienda el uso de activación ultrasónica que va de 1 minuto a 5 minutos, esto lo que hace es activar las soluciones y acelerar la eliminación de las limaduras de dentina por efectos de cavitación de una manera más eficiente. Es el único irrigante en existencia que elimina la materia orgánica creando así un aseo superior. (13,14)

La técnica ultrasónica se conoce como PUI (Passive Ultrasonic Irrigation) irrigación pasiva ultrasónica, se denomina pasiva ya que no altera la morfología de las paredes del conducto aunque esté en contacto con las mismas. (14)

Actúa gracias a la formación de microcorrientes acústicas que se distribuyen en patrones constantes en espiral o remolino formados junto al instrumento, este movimiento aumenta el efecto de la solución irrigante al aumentar su contacto con el conducto, permitiendo que el irrigante fluya al tercio apical del conducto disminuyendo así la carga bacteriana del mismo.(14)

Es recomendado el uso de EDTA (Ácido EtilDiamino Tetraacético) al 17% (lo ideal sería al 18%) para disolver material inorgánico y remover el barrillo dentinario. (14)



Figura 20 MD Cleanser, EDTA al 17% de la casa comercial META BIOMED.
Imagen tomada de:
<http://www.servi-dent.com/product/md-cleanser-17-edta-solution/>

4.4.4. Instrumentación

La instrumentación se realiza dependiendo de la clasificación de conducto en C que se presenta, se recomienda el uso de limas manuales, reciprocantes o rotatorios, usando una técnica de instrumentación corono- apical y de manera convencional. (15)

El éxito de la instrumentación inicia en explorar correctamente con una lima #10 además de uso de localizador electrónico de ápices y posteriormente el uso de las limas de preferencia, sin olvidar que la irrigación correcta ayudará a una correcta desinfección la cual se puede potencializar con el uso de ultrasonido durante 1 minuto siempre recordando que la punta no debe tocar las paredes del conducto y se debe colocar 3mm menos de la longitud real.

Se debe tener cuidado el aspecto del cierre apical, ya que la mayoría de estos órganos dentarios presentan ápices abiertos. (15)

En conductos definidos se preparan de manera convencional y en zona de itsmo se aconseja no sobrepasar lima #25 por riesgo de perforación. (15)



Figura 21 Instrumentos rotatorios PROTAPER NEXT ®
Imagen tomada de:
<https://www.google.com/search?biw=1366&bih=625&tbn=kXZGbNsKwtQXjwaK4Dw&q=wI9.51576.53658..54380...0.0.c=r15seNWpxiTRqM:>



Figura 21 Instrumentos rotatorios WAVE ONE GOLD ®
Imagen tomada de:
<https://www.google.com/search?biw=1366&bih=625&tbn=kXZGbNsKwtQXjwaK4Dw&q=wI9.51576.53658..54380...0.0.c=r15seNWpxiTRqM:>

4.4.5. Obturación

La obturación endodóncica es la última fase del tratamiento de conductos radiculares y no por ello la menos importante. Está demostrado que la mayoría de fracasos endodóncicos se relacionan con obturaciones deficientes, es decir, aquellas que no cumplen los principios básicos de una óptima obturación.

Una vez culminada la preparación químico- mecánica se debe proceder a obturar el sistema de conductos radiculares con materiales biocompatibles, inertes y/o antisépticos. (16)

El objetivo primordial es alcanzar una obturación lo más herméticamente posible, con un sellado tridimensional que impida el estancamiento de fluidos y la supervivencia de microorganismos para la posterior cicatrización de los tejidos, evitando así una contaminación. La evolución de técnicas y sistemas de obturación en estas dos últimas décadas es considerada un gran avance en cuanto a simplificación, perfeccionamiento y sellado homogéneo del sistema de conductos. (16)

Objetivos de la obturación: (16)

- Objetivo técnico: Conseguir un relleno lo más hermético posible de la totalidad del sistema de conductos radiculares, sin sobrepasar los límites preestablecidos.
- Objetivo biológico: Es la reparación de los tejidos. Al no llegar productos tóxicos al peri ápice, los propios medios de defensa del organismo podrán, por lo general, eliminar las bacterias, componentes antigénicos y restos hísticos necróticos que hayan quedado junto al ápice, como también generar aposición de cemento en las zonas reabsorbidas.

Protocolo de irrigación para obturar:

A pesar de no existir como tal un protocolo universal de irrigación se recomienda tener consideración en los principios básicos de limpieza antes de proceder a obturar los cuales son: la irrigación y aspiración al término de la instrumentación.

Éste protocolo consiste en irrigar los conductos con hipoclorito de sodio al 1% durante un minuto, posteriormente utilizar EDTA al 17%, seguido de hipoclorito de sodio 1% (cerca de 5 ml de cada solución por conducto). Este protocolo promueve una mejor limpieza que el solo uso de hipoclorito de sodio. Algunos autores recomiendan el uso de alcohol para finalizar. (16)

La activación ultrasónica es altamente recomendable (2,5 ml de EDTA 17% + activación ultrasónica por 30 segundos + 2,5 ml de hipoclorito de sodio al 1%), ya que proporciona una limpieza considerable de las paredes dentinarias. (16)

Propiedades ideales de un material obturador: (16)

- Debe ser radiopaco, antimicrobiano, insoluble a líquidos tisulares, biocompatible; que no irrite los tejidos periapicales promoviendo su cicatrización y reparación.
- Debe tener fluidez y capacidad de adaptación a las paredes de los conductos radiculares
- Gran estabilidad dimensional, así como facilidad para ser manipulado y retirado en casos de retratamientos o preparaciones para la colocación de retenedores intraradiculares.
- No debe ser corrosivo ni oxidante
- No debe teñir la dentina.
- Debe ser un material de bajo costo.

En la actualidad existen materiales de obturación que no satisfacen todos estos criterios, sin embargo, es la gutapercha el material de elección. Se han propuesto diversas alternativas para reemplazarla, pero ningún otro material ha mostrado estar en condiciones de sustituirla. La gutapercha permanece como el “Gold Standard” para la obturación endodóncica. (16)

GUTAPERCHA:

En el año 1867, se introduce la gutapercha en endodoncia como material obturador de conductos radiculares. Es una sustancia vegetal extraída en forma de látex de los árboles de la familia de las sapotáceas (*Mimusops balata* y *Mimusops luben*). Esta sustancia existente en Sumatra, Filipinas, Archipiélago Malayo y Brasil se combina con otros materiales para formar una mezcla que puede utilizarse con efectividad dentro del conducto. (16)

Propiedades principales: (16)

- Termoplasticidad: permite trabajar con los conos de gutapercha en estado caliente.
- Viscoelasticidad: es la propiedad principal de la gutapercha; Esta sufre una deformación plástica cuando es sometida a una fuerza de condensación por un breve lapso; de la misma forma admite trabajar con conos de gutapercha en estado frío.

Ventajas de la gutapercha: (16)

- Es un material radiopaco, biocompatible, con buena tolerancia tisular e insoluble a líquidos orgánicos.
- Posee estabilidad dimensional y es un material de fácil desobturación.
- Tiene una aceptable adaptación a las paredes del conducto radicular, capacidad de ablandamiento y plastificación por medio del calor y disolventes orgánicos.
- Posee, además, estabilidad física y química, y es el material disponible menos alergénico.

Desventajas de la gutapercha: (16)

- Escasa rigidez, dificultando su uso en conductos curvos.
- Podría ser movida por presión, causando sobre obturación durante los procesos de condensación.

Existen una diversidad de técnicas para plastificar la gutapercha, no obstante, todas ellas precisan el recurso de un cemento para un mejor sellado. (16)

Existe en dos formas, alfa y beta, en la fase beta, sin calentar, el material es una masa sólida que puede condensarse. Al calentarla, cambia a fase alfa, y es flexible y pegajosa y fluye a bajo presión. Un inconveniente de la fase alfa es que encoge al fraguar. (24)

La forma alfa de la gutapercha se funde cuando es calentada por encima de los 65°C, si se le enfría muy lentamente la forma alfa vuelve a cristalizar. El enfriamiento habitual conduce a recristalización de la forma beta. Aunque las dos formas tienen las mismas propiedades mecánicas, la gutapercha alfa sufre menor contracción cuando es calentada y luego enfriada, por lo que tiene más estabilidad dimensional y, por lo tanto, es la que se utiliza en las técnicas termoplásticas. (24)

Composición y presentación de los conos de gutapercha: (16)

-Componentes orgánicos: - Gutapercha 19-21%

Ceras 1,4%

Resinas 1,4%

Colorantes 1,4%.

- Componentes inorgánicos: Óxido de Zinc, 59-75%;

Sales de bismuto, 1,17%

Sulfato de estroncio, 1,17%.

Algunos contienen sulfato de cadmio, 1,17%.

Se presentan conos estandarizados y no estandarizados.

Estos últimos son de diferentes conicidades y corresponden a los instrumentos de los sistemas mecanizados.

Tienen, además, la ventaja de facilitar la obturación al requerir una menor cantidad de conos accesorios, haciendo posible incluso la obturación con un solo cono principal bien adaptado. Actualmente algunas marcas comerciales presentan una mayor cantidad de óxido de zinc en su composición haciendo que los conos principales no estandarizados sean más rígidos. (16)



Figura 22 Conos de gutapercha estandarizados y no estandarizados

Imagen tomada de:

<http://www.servi-dent.com/product/md-cleanser-17-edta-solution/>

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.

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 sola inserción, no se pueden condensar adecuadamente los istmos estrechos y largos, es por eso que es imprescindible la correcta colocación del sellador endodóncico independientemente de la técnica de obturación elegida por el clínico.

TÉCNICAS DE OBTURACIÓN:

- Técnica de condensación lateral en frío: (16)

Inicialmente propuesta en 1914, su eficacia comprobada, relativa sencillez, facilidad en el control del límite apical y el empleo de un instrumental simple hacen que sea la técnica más utilizada. Es considerada una técnica patrón cuya eficacia se compara con otras técnicas más novedosa.

Con la intención de mejorar ampliamente nuestro objetivo de sellado tridimensional y respetando todos los principios de una óptima obturación y consecuente reparación de los tejidos, es que se proponen nuevas técnicas alternativas como las ejecutadas a base de gutapercha caliente.

El reblandecimiento mediante calor tiene como finalidad optimizar su adaptación a las irregularidades de la anatomía interna de los conductos radiculares.

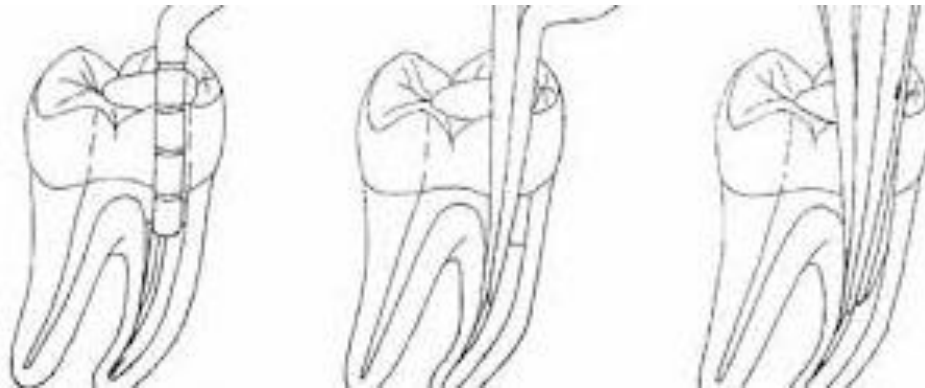


Figura 23 Condensación lateral en frío

Imagen tomada de:

Limpieza y obturación del sistema de conductos: biopulpectomía, necropulpectomía y técnica de condensación lateral modificada pdf., Escuela de Odontología, Endodoncia, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

- Técnicas de obturación termoplásticas

Hasta hace algunos años, el método más usado para la obturación de los conductos radiculares era la técnica de condensación lateral de conos de gutapercha por su relativa sencillez, bajo costo y trayectoria de buenos resultados en el tiempo que la avalan. Dentro de las desventajas de esta técnica se puede mencionar el tiempo que toma realizarla, la cantidad de material que se pierde, además de la falta de adaptación de los conos entre sí y a las paredes del conducto.

Es por esto que en los últimos años se han desarrollado sistemas de obturación que utilizan gutapercha termoplastificada concepto introducido por Yee y col. en 1977. Variados estudios sostienen que estas técnicas reproducen las irregularidades del complejo sistema de conductos y pueden lograr un sellado igual o superior a otras técnicas de obturación. Uno de los principales problemas de las técnicas de obturación termoplástica es la extrusión que se puede producir, debido a su fluidez relativa y la falta de control del material. Algunos estudios sostienen que esto se debe, generalmente, a un error del clínico, al no lograr un tope apical definido que impida el flujo del material a los tejidos periapicales.

Por otro lado, se ha demostrado la mejor adaptación de la gutapercha termoplastificada a las paredes del conducto, siendo las principales críticas el nivel de extrusión apical y la falta de homogeneidad radiográfica en comparación con la técnica de condensación lateral.

Algunos autores plantean que con un buen tope apical, no debiera haber extrusión de gutapercha termoplástica y que el tiempo de trabajo se ve drásticamente reducido con estas técnicas.

1. Técnicas Termomecánicas
 - A. Técnica de McSpadden
 - B. Técnica Híbrida
 - C. Obturación con Ultrasonido

2. Técnicas térmicas
 - A. Técnicas No Inyectables
 - a) Técnica de Schilder
 - b) Thermafil (Dentsply)
 - c) System B (Analytic Technologies)
 - d) Sistema de calor e ultrasonido (Downpak)

 - B. Técnicas Inyectables
 - a) Obtura II (Obtura Co.)
 - b) Inyect R Fill
 - c) Sistemas down-pack y back-fill
 - d) Sistema Gutta Flow

TÉCNICAS TERMOMECÁNICAS

A. Técnica de McSpadden.

En 1980, el Dr. Jhon Mc Spadden, endodoncista clínico, idealizó y propuso una técnica para obturar el conducto radicular llamada “obturación termomecánica de la gutapercha”, utilizando instrumentos endodónticos, los compactadores. Estos instrumentos de acero inoxidable son estandarizados y son similares a una lima Hedstroem invertida. Se utilizan en el contraángulo a baja velocidad y se basan en el principio de un tornillo de rotación reversa.

El cono maestro se selecciona de la manera habitual, y se coloca en el conducto con el cemento sellador, el compactador seleccionado debe entrar sin presión hasta por lo menos el tercio medio del conducto, se introduce, cuidando de que esté girando en sentido horario, hasta 2 mm. de la longitud de trabajo. Así, el calor friccional va a plastificar la gutapercha, y se va a compactar hacia apical gracias a la conformación del instrumento, tendiendo éste a salir del conducto. Este retroceso, debe hacerse no tan lento como para que la gutapercha se adhiera al instrumento y dejar espacios en la obturación. Una vez retirado el compactador, es importante realizar la compactación vertical, con pluggers. En el mercado se encuentran distintos compactadores, por ejemplo: GuttaCondensor (Dentsply, Maillefer) y TLC (Brasseler).

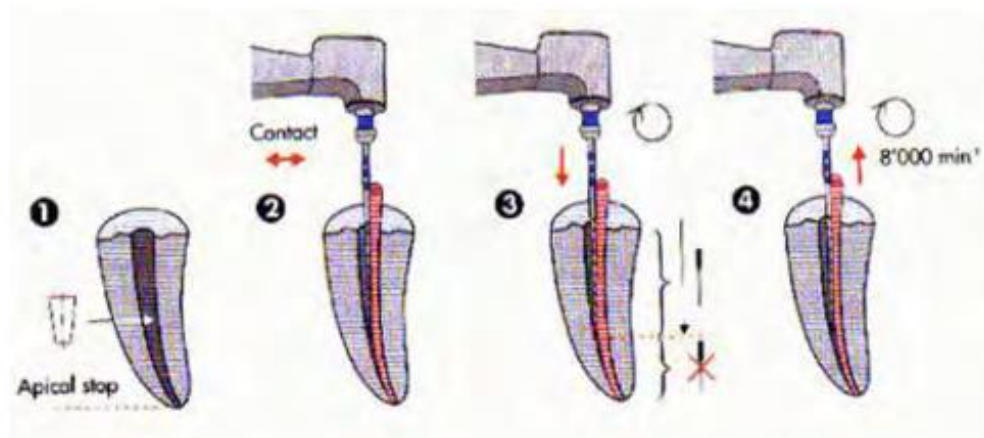


Figura 24 Técnica de condensación de Mc Spadden

Imagen tomada de:

Limpieza y obturación del sistema de conductos: biopulpectomía, necropulpectomía y técnica de condensación lateral modificada pdf., Escuela de Odontología, Endodoncia, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. 22-23

- Técnica de obturación con ultrasonido (21)

Permite efectuar una obturación termoplastificada controlando la plastificación de la gutapercha y, consecuentemente, obteniendo una obturación más hermética y uniforme en toda la extensión del conducto radicular. La punta de ultrasonido indicada tiene un soporte para colocar el espaciador y condensador y para el corte de los excesos de gutapercha se emplea otra punta curva en forma de hoz.

Después de la colocación del cono principal, se realiza una secuencia de la técnica de condensación lateral activa, empleando el espaciador ultrasónico. Se introduce el espaciador ultrasónico lateralmente al cono de gutapercha principal con presión apical -sin accionar el aparato de ultrasonido- hasta que el instrumento alcance una resistencia a la penetración cercana al tope apical.

Seguidamente se acciona el ultrasonido durante 10 segundos con movimientos laterales para ampliar progresivamente el espacio, se desactiva el ultrasonido y se remueve el espaciador lentamente sin alterar la posición del cono principal y de los auxiliares; luego llevar al espacio obtenido un cono auxiliar de gran tamaño y conicidad alrededor del cemento obturador buscando alcanzar la misma profundidad de introducción del instrumento.

Siu realizó un estudio en el que comparó in vitro la densidad en la obturación de la gutapercha de tres diferentes técnicas: condensación lateral, obturación con ultrasonido y compactación vertical con gutapercha caliente.

No emplearon cemento obturador, se tomaron tomografías computarizadas a los treinta y tres primeros molares inferiores antes y después de la obturación. Concluyeron que la compactación vertical con gutapercha caliente y la obturación con ultrasonido presentaron una mayor densidad comparada con la condensación lateral.

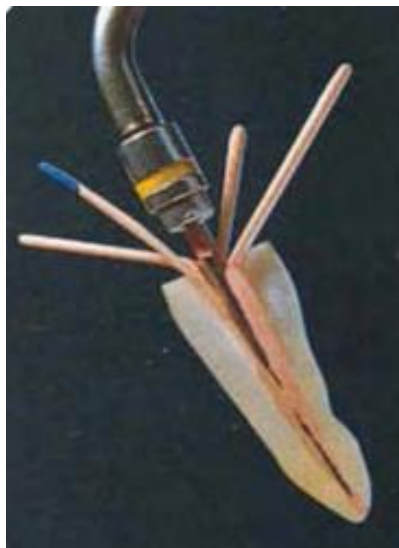


Figura 25 Técnica de condensación de Mc Spadden

Imagen tomada de:

Limpieza y obturación del sistema de conductos: biopulpectomía, necropulpectomía y técnica de condensación lateral modificada pdf., Escuela de Odontología, Endodoncia, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. 24-25

- Técnica de condensación vertical (Técnica de Schilder): (16,24)

En 1967, Schilder dio a conocer su técnica para obturación del sistema de conductos radiculares en tres dimensiones, usando condensación vertical de la gutapercha calentada. Este autor recomienda la elección de un cono de gutapercha inicial dos números mayor al último instrumento utilizado.

Este debe quedar a 1 mm. de la longitud de trabajo. Se coloca cemento en el conducto, luego se introduce el cono y un espaciador calentado para ablandar la gutapercha. Luego se introduce un atacador frío para compactar apicalmente de 2 a 3 mm, este instrumento debe ser ancho.

Luego se introduce nuevamente el instrumento caliente a 3 a 4 mm. de la longitud de trabajo y luego viene la compactación vertical con el atacador. Este procedimiento es conocido como “down packing” y su finalidad es hacer que la región apical sea susceptible al calor y la presión, lo que hace fluir la gutapercha a los conductos laterales o delta apicales que pudieran existir.

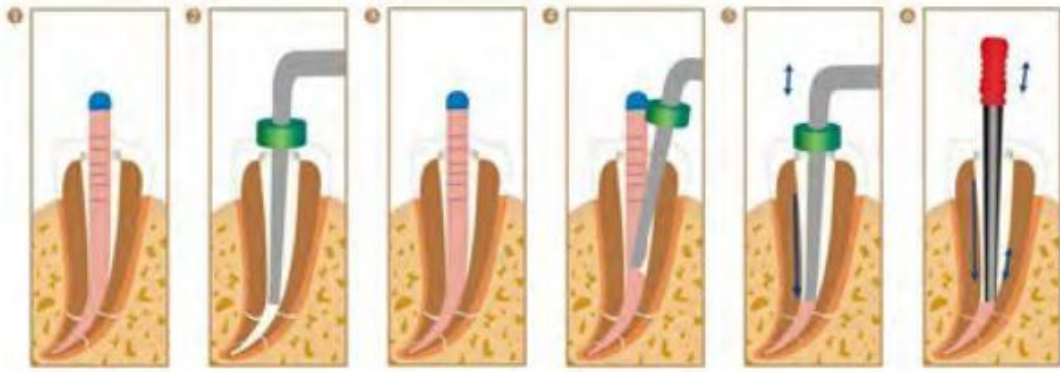


Figura 26 Técnica de condensación de Schilder

Imagen tomada de:

Limpieza y obturación del sistema de conductos: biopulpectomía, necropulpectomía y técnica de condensación lateral modificada pdf., Escuela de Odontología, Endodoncia, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. 24-25

Cada vez que se repite esta acción, se retira un trozo de gutapercha con el transportador de calor y el atacador cada vez debe ser más delgado. La parte más coronal del conducto se obtura colocando pequeños trozos de gutapercha con el mismo principio de ablandamiento y compactación. Esta técnica es capaz de rellenar la anatomía accesoria tridimensionalmente. El mal control en la longitud y ancho de los atacadores puede producir vacíos en la obturación, ya que estos nunca deben tocar las paredes del diente.

A su vez, no sirve para conductos muy curvos por la rigidez de los transportadores de calor y los atacadores.

Se puede utilizar como transportadores de calor distintos instrumentos que están presentes en el mercado como por ejemplo el Endotec de Caulk/Dentsply, el Touch `n Heat de Analytic Technology y el EndoTemp de Almore International. El Touch `n Heat es un transportador de calor recargable alimentado por batería y puede proporcionar una gama de altas temperaturas de forma instantánea.



Figura 27 Touch and heat

Imagen tomada de:

Limpieza y obturación del sistema de conductos: biopulpectomía, necropulpectomía y técnica de condensación lateral modificada pdf., Escuela de Odontología, Endodoncia, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. 22-23

B. Thermafil (Dentsply) (16,21,24)

Fue introducido como un material de obturación de gutapercha con núcleo sólido. Fabricado originalmente con un núcleo metálico y una cobertura de gutapercha, el portador se calentaba a la llama.

Tuvo gran aceptación por la facilidad de la colocación y la flexibilidad de la gutapercha, la desventaja era para la rehabilitación posterior por la dificultad de colocar un poste. Actualmente, son vástagos de plástico recubiertos de gutapercha que se comercializan en distintos calibres y con conicidad de .04.

Se utiliza una gutapercha más pegajosa y fluida que la tradicional. El calibre del obturador a usar se selecciona con la ayuda de instrumentos especiales llamados verificadores, éste debe ajustarse sin presiones a la longitud y calibre del conducto.



Figura 28 Protaper Obturator y empacadores

Imagen tomada de:

Limpieza y obturación del sistema de conductos: biopulpectomía, necropulpectomía y técnica de condensación lateral modificada pdf., Escuela de Odontología, Endodoncia, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. 22-23

El Thermafil escogido tendrá el mismo número del verificador. El portador escogido se coloca en un horno llamado ThermaPrep y después de un tiempo fijo de calentamiento se coloca dentro del conducto con firmeza, sin rotación ni torsión. Entre tanto, se coloca cemento sellador en el conducto con una lima o un cono de papel.

Luego, se deja enfriar la gutapercha por 2 a 4 minutos, se corta el vástago plástico con una fresa y se compacta en sentido vertical la gutapercha con un atacador. Cuando es necesario, se pueden utilizar conos accesorios en la zona cervical. Se describe que con esta técnica se logra llenar conductos laterales y accesorios, sin embargo hay que poner cuidado a la posible extrusión del material hacia el periápice.



Figura 29 Horno ThermoPrep

Imagen tomada de:

Limpieza y obturación del sistema de conductos: biopulpectomía, necropulpectomía y técnica de condensación lateral modificada pdf., Escuela de Odontología, Endodoncia, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. 22-23

Un sistema similar a este es el GT Obturators que básicamente es igual al ThermoPrep pero se desarrolló para obturar conductos preparados con el sistema rotatorio GT, por lo tanto tiene distintas conicidad y más variedad. Esta técnica no está recomendada para dientes con ápice inmaduro, por no tener un tope apical formado.

C. System B (16,24)

Este sistema desarrollado por el Dr. L. Stephen Buchanan, de la Analytic Technologies, está constituido por un aparato generador de calor que por medio de un cable lleva este calor hasta el condensador, que, colocado al interior del conducto junto a la gutapercha, la plastifica y la condensa, y permite realizar la técnica de “Onda Continua de Condensación” obturando el conducto radicular. Hay condensadores de distintos tamaños.

Se debe colocar cemento sellador en las paredes del conducto y luego el cono maestro elegido, se introduce el atacador a 3 mm. de la longitud de trabajo, se activa y llega a una temperatura de 200°C, con esta maniobra se ablandará la gutapercha, fluyendo y ocupando los espacios dentro del sistema de conductos. Alcanzada la longitud deseada, se desactiva el atacador, el que se enfriará de inmediato.

Con el atacador frio se mantiene en el lugar 10 segundos, luego se activa de nuevo y se retira para que la gutapercha no quede pegada al instrumento. Después se compacta la gutapercha con instrumental adecuado. Se debe repetir el procedimiento hasta obturar el tercio medio y cervical del conducto.



Figura 30 System B y sus empacadores

Imagen tomada de:

Limpieza y obturación del sistema de conductos: biopulpectomía, necropulpectomía y técnica de condensación lateral modificada pdf., Escuela de Odontología, Endodoncia, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. 22-23

CAPÍTULO 5 REHABILITACIÓN

La rehabilitación de estos molares con conductos en C puede verse comprometida ya que el grosor de dentina entre la superficie externa de la raíz y la interna del sistema de conductos es muy delgado. (13)

En estudios histológicos se observó menos de 1mm de dentina separado el conducto de la superficie externa de la raíz. Por tal motivo se debe utilizar siempre un reconstructor de muñones que debilitarán en menor porcentaje la estructura dental. En última estancia si es necesario utilizar un poste para la restauración final, se recomiendan los postes prefabricados para evitar el riesgo de perforaciones. (13)

CAPÍTULO 6 CIRUGÍA

La cirugía apical complementaria es la siguiente opción en el camino de lograr una correcta obturación. Después de la apicectomía debemos recordar la variabilidad apical complicada. La retro obturación, deberá tener en cuenta dicho aspecto para poder lograr un sellado adecuado. (13)

La ausencia de furca contra indica la amputación o hemisección radicular, las comunicaciones entre conductos crean más complejidad en la cirugía endodóncica. (13)

Si la intervención quirúrgica endodóncica es indicada en un molar con conducto en C, numerosas consideraciones deben ser tomadas según el caso para determinar su extracción, apicectomía y reimplantación intencional. (13)

CONCLUSIONES

El tratamiento de conductos en un órgano dentario con conducto en “C” representa un desafío para el odontólogo debido a que se debe tomar en cuenta la configuración anatómica y el establecimiento de un protocolo de irrigación adecuado complementado con una técnica de instrumentación y obturación adecuada para la complejidad que presenta, esto se reflejará en una mayor tasa de éxito en el pronóstico del órgano dentario.

La anatomía del órgano dentario con conducto en “C” presenta múltiples variaciones por lo tanto es importante apoyarse del uso de una tomografía computarizada y el microscopio, para poder establecer un correcto diagnóstico y plan de tratamiento a seguir. Tomando en cuenta que la irrigación y activación con ultrasonido son la clave para una desinfección adecuada ya que estos conductos presentan istmos y zonas anatómicas donde los instrumentos no podrán retirar el tejido de manera mecánica y tendrá que realizarse de manera química.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Torabinejad M, Wichard E Walton. Endodoncia principios y práctica 2010
Capitulo 1. Pag 3-5
2. Kuttler Y: Endodoncia práctica para estudiantes y profesionales de
odontología. Mexico, Editora "A.L.P.H.A".1961; p. 303-330
3. Cohen S, Burns R. Las vías de la pulpa. 7ma ed. San Francisco (CA): Edit
Harcourt; 1999.
4. Quijano S, García C, Ríos K, Ruíz V, Ruíz A. Sistema de conductos
radicular en forma de C en segundos molares mandibulares evaluados por
tomografía cone beam. Rev. Estomatol Herediana. 2016;26 (1): 28-36.
Disponible en :
www.mediagrafic.com/adm
5. Astudillo-Ortiz E, Palacios E, Cáceres-Carpio J, Astudillo J, Diagnóstico de
conducto radicular en C en segundos molares mandibulares mediante la
evidencia del ángulo obtenido.Revista ADM. 2017(6): 293-297.
Disponible en:
www.medigrafic.com/adm
6. Ávila-Gómez JA, Vega-Lizama EM, López-Villanueva ME, Alvarado-
Cárdenas G, Ramírez-Salomón MA., Bilateralidad de segundos molares
mandibulares con conducto en C, Rev Odontol Latinoam, 2014 (2): 33-36
Disponible en:
<http://www.odontologia.uady.mx/revistas/rol/pdf/V04N2p33.pdf>
7. Cañamero L, Sistema de conductos en C de segundos molares inferiores:
características anatómicas y manejo clínico, Tesis para optar por el título de
especialista en Endodoncia.
8. Esponda R, Anatomía dental, 7ma Edición, Universidad Nacional Autónoma
de México, p104-109.
9. Cohen S, Burns R. Las vías de la pulpa. 7ma ed. San Francisco (CA): Edit
Harcourt; 11 va Edición 1999. p. 214-219
10. Nageswar R., Endodoncia avanzada, Edit Amolla, 2011, p. 110-111

11. Kato A, Ziegler A, Higuchi N, Nakata K, Nkamura H, Ohno N., Aetiology, incidence and morphology of the C-shaped root canal system and its impact on clinical endodontics. *Int Endod J.* 2014, 1012-1033.
Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.12256/pdf>
12. Ramírez SM, Vega LE, Tiesler V, Alvarado CG, López VM, Sierra ST, Cucina A, The C shaped canal molar: an Endodontic- Archaeological study of relationships between Mayan pre-Hispanic and contemporary population of Yucatán, *Int Endod J.* 2014; 29
13. Jafarzadeh H, Wu NY, The C-shaped Root Canal Configuration: A Review, *J Endod.* 2007, 33(5): 517-523.
Disponible en:
<http://www.collegeofdiplomates.org/DrLesterQuanDVD200905/ABE%20Part%203%29Oral%20Exam/JOE%20Review%20Articles%20%March%202005%20%20thru%Jan%202008/PIIS0099239907000052.pdf>
14. Chhabra S, Yadav S, Talwar S, Analysis of C-shaped canal systems in mandibular second molars using surgical operating microscope and cone beam computed tomography: A clinical approach. *J Conserv Dent.* 2014; 17(3): 238-243.
Disponible:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4056395/?report=printable>
15. Fernandez M, De Ataide I, Waggle R, C-shaped root canal configuration: A review of literatura. *Journal of Conservative Dentistry:JCD,* 2014, 17(4). 312-319.
16. Li G, Niu L, Zhang W, Olsen M, De-Deus G. Ability of New Obturation Materials to Improve the Seal of the Root Canal System – A Review. *Acta biomaterialia.* 2014 Dec; 10(3): 1050-1063
17. Lima M, *Endodoncia – Ciencia y Tecnología.* Tomo 2. Sao Paulo. Editorial Amolca; 2016. Pg-125-129
18. Gómez M, Valencia O, Pinilla J, Estévez R, Cisneros R. Revisión crítica actualizada sobre la obturación con el sistema thermafil y su sucesor: guttacore. *Rev. Cient. Dent.* 2014 Enero-Abril; 11(1): 21-31.

19. Shafer E, Schrenker C, Zupanc J, Burklein S. Percentage of Gutta-percha Filled Areas in Canals Obturated with Cross-Linked Gutta-percha Corecarrier Systems, Single-Cone and Lateral Compaction Technique. *Journal Endod.* 2016 February; 42(2): 294-298
20. Emmanuel S, Shantaram K, Sushil KC, Manoj L. An in-vitro evaluation and comparison of apical sealing ability of three different obturation technique - lateral condensation, obtura II, and thermafil. *Journal Int Oral Health.* 2013 Apr; 5(2): 35-43.
21. Soo W, Thong Y, Gutman J. A comparison of four gutta-percha techniques in simulated C-shaped KIRU. 2018 abril - jun; 15(2): 85-93 Flores & Pastenes 93 canals. *Int Endod Int Endod Journal.* 2015; 48: 736- 46.
22. Jara M, Llanos M, Inga J. Comparación de la calidad de sellado de tres técnicas de obturación radicular a través del microscopio estereoscópico. *Rev. Odont. S M.* 2014; 17(2): 57-61.
23. Talamantes JC, Soriano PS, Camacho NE, Vásquez EM. Comparación del sellado apical: Obturación lateral con ultrasonido vs obturación con inyección de gutapercha termoplastificada. *Rev. Elec. Med., Salud y Soc.* 2015; 5(3): 198-208.
24. Flores A, Pastenes A, Técnicas y sistemas actuales de obturación en endodoncia. Revisión crítica de la literatura, KIRU. 2018 abril-jun; 15(2): 85-93
Artículo disponible en: <https://doi.org/10.24265/kiru.2018.v15n2.05>
25. Gutmann J.L, Rakusin H. (1987) "Perspectives on root canal obturation with thermoplasticized injectable gutta-percha", *Int Endod J* 20: 261-270.
26. Moorer WR, Genet JM. Evidence por antibacterial activity of endodontic gutta-percha cones, *Oral Surg* 1982;53:503
27. Shipper G, Orstavik D, Teixeira FB, Trope M: An evaluation of microbial leakage in roots filled with thermoplastic synthetic polymer-based root canal fillinf material (Resilon), *J Endodon* 30: 342, 2004

28. Fernando Goldberg, Liliana P. Artaza, Ana De Silvio. Effectiveness of Different Obturation Techniques in the Filling of Simulated Lateral Canals. *Journal of Endodontics*, Volume 27, Issue 5, May 2001 , Pages 362-364.
29. Francesca Monticelli, Fernanda T. Sadek, George S. Schuster, Keith R. Volkman, Stephen W. Looney, Marco Ferrari, Manuel Toledano, David H. Pashley, and Franklin R. Tay, Efficacy of Two Contemporary Singlecone Filling Techniques in Preventing Bacterial Leakage. *J Endod* 2007;33:310 – 313.
30. Schilder H. Filling root canals in three dimensions. *Dent Clin North Am* 1967;11:723–44.