

**REPÚBLICA DOMINICANA
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNIDAD DE POSTGRADO ODONTOLOGIA**



**Eficacia de los accesos mínimamente invasivos en la
realización del tratamiento endodóntico. Revisión de la
literatura.**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
MAESTRÍA EN ENDODONCIA**

ESTUDIANTES:

Dra. Trinifel Doralina Feliz Perez 17-0345

Dra. Rosaura Guerrero Carreño 21- 0952

“Los conceptos expuestos en el presente
proyecto de investigación son de exclusiva
responsabilidad de las sustentantes”

Docente Especializado:

Dra. Sonia Rodriguez

Docente Metodológico:

Dra. Maria Teresa Thomas Knipping

RESUMEN

Palabras claves: Accesos, mínimamente invasivo, resistencia fractura, desinfección

Este trabajo tiene como objetivo general determinar la eficiencia del acceso mínimamente invasivo en la realización del tratamiento endodóntico; de igual forma identificar los accesos mínimamente invasivos propuestos, analizar las ventajas y desventajas de los accesos mínimamente invasivos versus los accesos convencionales, determinar cómo afecta el acceso mínimamente invasivo a la calidad de la limpieza, conformación y obturación de los conductos radiculares y explicar de qué manera el acceso mínimamente invasivo influye en la resistencia a la fractura de dientes tratados endodónticamente en comparación con el acceso convencional. Se realizó una búsqueda y análisis exhaustivo de distintas fuentes bibliográficas científicas y actuales para la recopilación de información. En conclusión podemos decir que, no existe evidencia científica suficientemente sólida que sustente la realización de accesos mínimamente invasivos en el tratamiento endodóntico. Los accesos mínimamente invasivos propuestos son: Cavity endodontic conservative (CEC), cavity endodontic ultra-conservative o Ninja Endodontic Cavity (NEC), cavity endodontic directed by the orifice o Truss endodontic cavity (TREC), Cavity endodontic opportunist (CDEC). Los accesos mínimamente invasivos, ofrecen más riesgos que beneficios durante la realización y el resultado del tratamiento endodóntico, ya que el operador cuenta con una visibilidad reducida dificultando el proceso operatorio. Realizar accesos mínimamente invasivos compromete la

conformación, limpieza y obturación del sistema de conductos radiculares, estos tipos de accesos, llevan a la localización errónea de conductos radiculares, una incorrecta eliminación de restos de barrillo dentinario, limpieza deficiente de la cámara pulpar y vacíos en la obturación del conducto radicular. Con respecto a la resistencia de fractura de dientes con accesos mínimamente invasivos se puede decir que no hay suficiente evidencia científica que sustente la realización de estos tipos de accesos, algunos autores señalan que las fracturas en accesos mínimamente invasivos pueden ser más complicadas que accesos convencionales.

ABSTRACT

Key words: Accesses, minimally invasive, fracture resistance, disinfection.

The general objective of this work is to determine the efficiency of minimally invasive access in performing endodontic treatment; In the same way, identify the proposed minimally invasive accesses, analyze the advantages and disadvantages of minimally invasive accesses versus conventional accesses, determine how minimally invasive access affects the quality of cleaning, shaping and obturation of root canals and explain how In this way, minimally invasive access influences the fracture resistance of endodontically treated teeth compared to conventional access. An exhaustive search and analysis of different scientific and current bibliographic sources was carried out for the collection of information. In conclusion, we can say that there is no sufficiently solid scientific evidence to support the performance of minimally invasive accesses in endodontic treatment. The minimally invasive approaches proposed are: conservative endodontic cavity (CEC), ultra-conservative endodontic cavity or Ninja Endodontic Cavity (NEC), orifice-directed

endodontic cavity or Truss endodontic cavity (TREC), opportunistic endodontic cavity (CDEC). Minimally invasive accesses offer more risks than benefits during the performance and result of endodontic treatment, since the operator has reduced visibility that makes the surgical process difficult. Performing minimally invasive accesses compromises the conformation, cleaning and obturation of the root canal system, these types of accesses lead to the wrong location of root canals, an incorrect removal of smear layer remains, deficient cleaning of the pulp chamber and voids in the root canal obturation. Regarding the fracture resistance of teeth with minimally invasive accesses, it can be said that there is not enough scientific evidence to support the performance of these types of accesses, some authors point out that fractures in minimally invasive accesses can be more complicated than conventional accesses.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	8
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
3. OBJETIVOS	12
3.1 Objetivo general	12
3.2 Objetivos específicos	12
4. MARCO TEÓRICO	13
4.1 ANTECEDENTES	13
4.1.1 Conceptos básicos	13
4.1.2 Análisis previo de los accesos	14
4.1.3 Técnica de acceso	17
4.1.4 Ubicación de orificio	18
4.1.4.1 Ley de simetría 1	19
4.1.4.2 Ley de simetría 2	19
4.1.4.3 Ley de cambio de color	20
4.1.4.4 Ley de ubicación del orificio 1.....	20
4.1.4.5 Ley de ubicación del orificio 2	21
4.1.5 Acceso tradicional	23
4.1.5.1 Dientes anteriores	23
4.1.5.2 Dientes posteriores	34
4.1.6 Accesos mínimamente invasivos	51
4.1.6.1 Cavidad endodóntica conservadora (CEC).....	51
4.1.6.2 Cavidad endodóntica ultra-conservadora o ninja (NEC)	52
4.1.6.3 Cavidad endodóntica dirigida por el orificio o TRuss endodontic cavity (TREC)	52

4.1.6.4 Cavidad endodontica oportunista	53
4.1.7 Tecnología y equipos coadyuvantes utilizados en los accesos	
4.1.7.1 Magnificacion e iluminacion	54
4.1.7.2 Espejos	55
4.1.7.3 Pieza de mano	55
4.1.7.4 Fresas	56
4.1.7.5 Exploradores y cucharillas de endodoncia.....	59
4.1.7.6 Unidad ultrasónica y puntas.....	60
4.1.7.7 CBCT (cone beam computed tomography).....	60
4.1.8 Errores en el acceso	61
4.1.8.1 Aperturas insuficientes	61
4.1.8.2 Aperturas demasiado grandes	62
4.1.8.3 Aperturas inadecuadas.....	63
4.1.8.4 Escalones.....	63
4.1.8.5 Perforaciones	63
● 4.2 REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	64
4.2.1 Ventajas y desventajas de los accesos mínimamente invasivos	64
4.2.2 Limpieza, conformación y obturación de conductos radiculares en dientes con accesos mínimamente invasivos.....	65
4.2.3 Resistencia a la fractura en dientes con accesos mínimamente invasivos.....	69
5.DISCUSIÓN.....	73

6.CONCLUSIÓN.....	80
7.RECOMENDACIONES.....	81
8.PROSPECTIVA.....	81
9.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	82

1. INTRODUCCIÓN

La endodoncia es un tratamiento conservador que tiene como principal objetivo la preservación a largo plazo de un diente de manera funcional y estética mediante la prevención o el tratamiento de lesiones pulpares y periapicales con la finalidad de no llegar a la exodoncia del mismo, consta de tres fases igualmente importantes, preparación de conductos, control microbiológico y obturación.

La apertura cameral es la primera maniobra quirúrgica que se realiza en el tratamiento endodóntico, por lo que de ella dependerá el resultado final de nuestro tratamiento, se basa en realizar un acceso en la corona, esta es una parte muy importante del tratamiento, ya que va a permitir la libre entrada de instrumentos a través de la cámara pulpar, la cual deberá tener un correcto lavado y desinfección, eliminación de restos orgánicos en el conducto, conservando estructura dentaria sana y eliminación la más mínima cantidad de estructura coronal infectada.

La realización incorrecta del acceso da lugar a una manifestación de errores en el tratamiento y en última instancia puede provocar el fracaso del tratamiento. En la preparación del acceso unos de los errores que se produce es la eliminación de estructura dental sana que da lugar a el debilitamiento de la estructura coronal.

Teniendo en cuenta esto, se realizó un estudio basado en las características que ofrecen las distintas técnicas de acceso endodóntico con la finalidad de establecer cuál de ellas puede llegar a ser más conservadora con la estructura dental después de realizar un acceso endodóntico y garantizar un buen pronóstico, haciendo que su durabilidad no se vea afectada.

El concepto de endodoncia mínimamente invasiva tiene como objetivo la menor eliminación de tejidos duros dentales y la conservación de los mismos, el odontólogo en el tratamiento endodóntico debe desarrollar habilidades y destrezas para adaptarse a un entorno de trabajo limitado dentro de los confines de la cámara pulpar.

Estas habilidades incluye trabajar con nuevos instrumentos e irrigantes para la limpieza del sistema; utilizando modalidades de imágenes dental avanzada para demostrar tanto las complejidades del sistema de conductos radiculares y mejorar la precisión de las técnicas; empleando magnificación e iluminación para visualizar el espacio pulpar, como así aplicar nuevos materiales que mejoraran el pronóstico para restaurar la estructura y conservar la dentición natural.

El acceso endodóntico convencional, enfatiza el acceso en línea recta en los conductos radiculares y esto ayuda a aumentar la eficacia de la preparación biomecánica y reducir errores en el procedimiento. Sin embargo, una preocupación relacionada con el acceso convencional es la cantidad de estructura dental eliminada, lo que puede reducir su resistencia a fractura bajo cargas funcionales.

El propósito de este trabajo es determinar la eficiencia del acceso mínimamente invasivo en la realización del tratamiento endodóntico. Identificar los accesos mínimamente invasivos propuestos. Analizar las ventajas y desventajas de los accesos mínimamente invasivos versus los accesos convencionales. Determinar cómo afecta el acceso mínimamente invasivo a la calidad de la limpieza, conformación y obturación de los conductos radiculares y explicar de qué manera el acceso mínimamente invasivo influye en la resistencia a la fractura de dientes tratados endodónticamente en comparación con el acceso convencional.

Para la realización de este material nos apoyamos de la literatura más reciente con la finalidad de aportar información veraz y científica, para que de esta manera todo lector pueda tener conciencia de las características de los distintos acceso y de cual realizar en los diferentes caso de su práctica clínica.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La endodoncia es el área de la odontología que tiene como objetivo el estudio de la estructura, morfología, fisiología y la patología de la pulpa dental y los tejidos perirradiculares (1).

La cavidad de acceso coronal, también denominada apertura cameral o coronal, es la primera etapa del tratamiento de conductos radiculares, esta comprende la comunicación con la cámara pulpar. El acceso al conducto radicular permite la limpieza de la cámara pulpar y la rectificación de sus paredes, un acceso bien realizado propicia la iluminación y la visibilidad de la cámara pulpar y de la entrada de los conductos facilitando su instrumentación (2).

La importancia de esta etapa es muchas veces subestimada si se tiene en cuenta que el libre acceso hacia el sistema de conductos radiculares y la zona apical depende ante todo de ella; autores refieren que en la mayoría de las reintervenciones endodónticas se realiza una remodelación de la cavidad de acceso (1).

En la última década se han propuesto varios diseños de cavidades de acceso endodóntico para acceder al espacio del conducto radicular de una manera mínimamente invasiva. La justificación de este enfoque se derivó de la suposición de que preservar más estructura dental durante la preparación del acceso mejorará la resistencia del diente a la fractura y su capacidad de supervivencia a largo plazo (3).

Es por todo lo anteriormente mencionado que planteamos las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Existe evidencia científica suficientemente sólida que sustente la realización del acceso mínimamente invasivo en el tratamiento endodóntico?
2. ¿Cuáles son los tipos de accesos mínimamente invasivos propuestos?
3. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de los accesos mínimamente invasivos versus los accesos convencionales?
4. ¿Cómo afecta el acceso mínimamente invasivo a la calidad de la limpieza, conformación y obturación de los conductos radiculares?
5. ¿De qué manera el acceso mínimamente invasivo influye a la resistencia a la fractura de dientes tratados endodónticamente en comparación con el acceso convencional?

3.OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

- Determinar la eficiencia del acceso mínimamente invasivo en la realización del tratamiento endodóntico.

● 3.2 Objetivos específicos

- Identificar los accesos mínimamente invasivos propuestos.
- Analizar las ventajas y desventajas de los accesos mínimamente invasivos versus los accesos convencionales.
- Determinar cómo afecta el acceso mínimamente invasivo a la calidad de la limpieza, conformación y obturación de los conductos radiculares.
- Explicar de qué manera el acceso mínimamente invasivo influye en la resistencia a la fractura de dientes tratados endodónticamente en comparación con el acceso convencional.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 ANTECEDENTES

El acceso o apertura cameral es la primera maniobra quirúrgica que se realiza en el tratamiento endodóntico, de ella dependerá el resultado final del mismo.

Se basa principalmente en realizar un acceso en la corona. Esta es la parte más importante del tratamiento, ya que va a permitir la libre entrada de instrumentos a través de la cámara pulpar (4).

La importancia de esta primera etapa del tratamiento, es decir, el diseño de la cavidad de acceso coronal, está muchas veces subestimada si se tiene en cuenta que el libre acceso de los instrumentos hacia la zona apical depende ante todo de ella. Un número importante de fracasos se debe a errores en esta etapa, y la mayoría de las veces que se realizan retratamientos hay que remodelar la cavidad de acceso (1).

Ello no supone que la apertura cameral deba representar una eliminación de dentina y esmalte de las paredes laterales de la cámara tan exagerada que condicione una destrucción importante de la corona, sino simplemente liberar los ejes radiculares de tal forma que los instrumentos puedan penetrar en el conducto sin estar obligados por los roces que supondrán las interferencias de la cámara debido a diseños inadecuados de la misma (1) .

4.1.1 Conceptos básicos

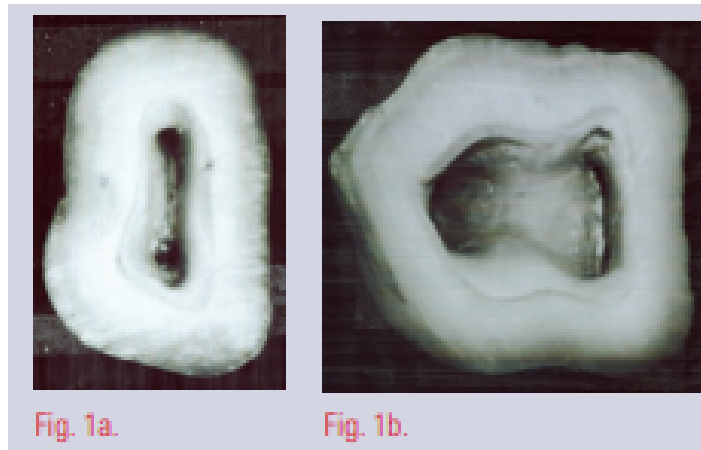
La tríada endodóntica que consiste en la preparación biomecánica, el control microbiano y la obturación completa del espacio del canal sigue siendo la base de la terapia endodóntica. Sin embargo, a menos que el acceso se realice correctamente, lograr los objetivos de la tríada será difícil y requerirá

mucho tiempo. El acceso adecuado es la clave para lograr esto y, por lo tanto, la clave para lograr el éxito endodóntico.(5)

El complejo pulpar debe conceptualizarse como un continuo que comienza oclusalmente en los cuernos pulpares y termina en los agujeros apicales. Para eliminar completamente el tejido pulpar del complejo pulpar, se debe acceder a la porción coronal del complejo de una manera que permita la eliminación de la pulpa y facilite la ubicación y el desbridamiento de los conductos radiculares sin comprometer la resistencia del esmalte coronal y la dentina. Este proceso de limpieza y modelado del complejo pulpar se puede dividir en cuatro etapas: análisis previo al acceso, extracción del techo de la cámara pulpar, identificación de los orificios de la cámara pulpar y del piso del conducto radicular, e instrumentación de los conductos radiculares. (5)

4.1.2 Análisis previo de los accesos

La extracción del tejido pulpar comienza con un análisis de la anatomía del diente que se está tratando y la anatomía de los tejidos circundantes. Para remover el contenido del sistema de conductos radiculares, se debe identificar la porción coronal del sistema, la cámara pulpar y la pulpa radicular. Según Krasner y Rankow, la cámara pulpar de cada diente está en el centro del diente al nivel de la unión amelocementaria (UAC); describieron esto como “La Ley de la Centralidad”. La validez de esta ley se puede ver en las Figuras 1a y 1b.



La Ley de la Centralidad. Fig 1a y 1b
Krasner, Paul y colaboradores. 2010. Apertura de acceso y ubicacion del canal. Asociacion americana de endodoncistas.

La Ley de Centralidad puede ser utilizada como guía para el inicio del acceso. Sin embargo, es fundamental que el operador comprenda que la ley es consistentemente cierta solo al nivel de la línea amelocementaria y no está relacionada con la anatomía oclusal. Como sabemos que la cámara pulpar está siempre en el centro del diente al nivel de la UAC, la fresa penetrante inicial debe estar dirigida hacia el centro de esta línea. Por lo tanto, en un método contrario a la intuición, el acceso debe iniciarse ignorando mentalmente la corona clínica o restaurada del diente y mirando más allá de la corona a la imagen mental de la línea amelocementaria. (5)

Paso 1. El primer paso para acceder a cualquier diente comienza con la identificación física de la forma y posición de la UAC. Esto se puede lograr mediante el uso de una sonda periodontal para explorar la circunferencia completa de la unión cemento esmalte a fin de formar una imagen mental de su extensión, como se muestra en las Figuras 3a-d.

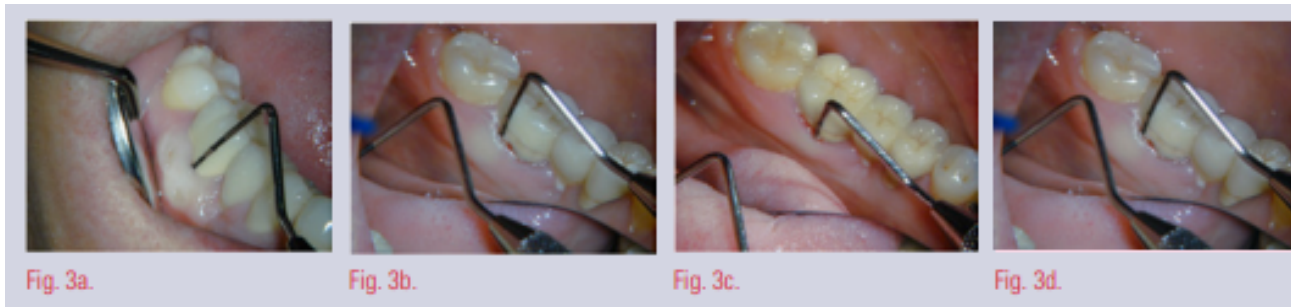


Fig 3a-d. Identificación física de la forma y posición de la unión cemento esmalte con sonda periodontal. Krasner, Paul y colaboradores. 2010. Apertura de acceso y ubicación del canal. Asociación americana de endodoncistas.

La visualización del contorno definitivo de la cámara pulpar se puede ayudar utilizando otra ley de la anatomía de la cámara pulpar, la ley de la concetricidad. Esta ley establece que "las paredes de la cámara pulpar son concéntricas al contorno externo del diente al nivel de la UAC". La Ley de Concentricidad se ilustra en la Figura 4.

La Ley de Concentricidad ayudará al clínico a extender su acceso adecuadamente. Si hay una protuberancia en cualquier dirección en particular, la cámara pulpar también se extenderá en esa dirección. Por ejemplo, si el diente es mesiodistalmente estrecho, el odontólogo sabrá que la cámara pulpar será mesiodistalmente estrecha, como se muestra en las Figuras 5a y 5b.

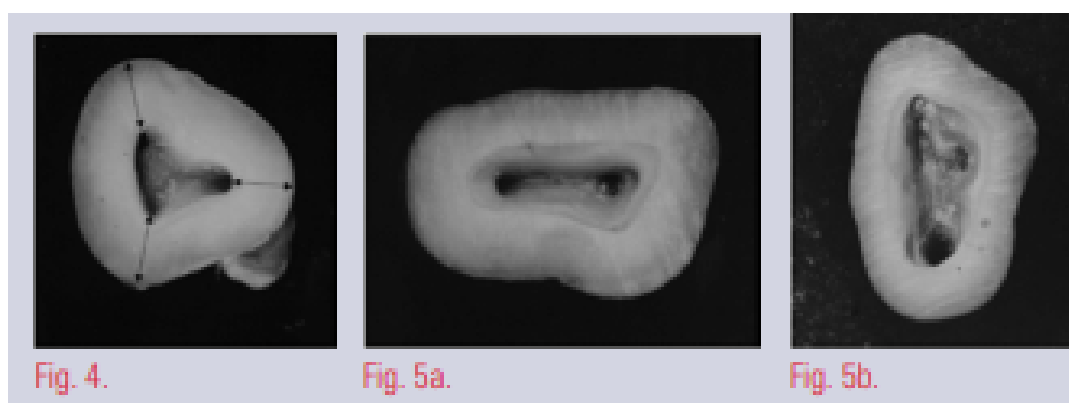


Fig.4, 5a, 5b. Ley de concetricidad. Krasner, Paul y colaboradores. 2010. Apertura de acceso y ubicacion del canal. Asociacion americana de endodoncistas.

Paso 2: El segundo paso es determinar la angulación del diente. Esto se puede hacer mediante el uso de radiografías y la observación clínica. La tomografía de haz cónico puede ayudar en esta determinación en dirección faciolingual.

Paso 3: Es medir, en la radiografía, la distancia desde la punta de la cúspide hasta la bifurcación. Una vez que se ha determinado la distancia entre la punta de la cúspide y el suelo de la pulpa (CPFD), se puede colocar una fresa en la pieza de mano en esta longitud y, por lo tanto, evitar la perforación en la bifurcación. Si la fresa se dirige hacia el centro de la UAC, paralela al eje longitudinal del diente y corta de la bifurcación, es poco probable que se perfora la cámara.

Etapas 4: Tras la identificación del perímetro de la línea amelocementaria, la angulación del eje longitudinal del diente y el suelo de la pulpa, se puede seleccionar un punto de penetración oclusal inicial. Por lo tanto, el punto de entrada en la superficie oclusal del diente es variable y dependerá completamente de todos estos factores. El concepto subyacente para esto es: la anatomía interna de la cámara pulpar dicta la forma definitiva del contorno. Esta forma de contorno puede ser triangular, trapezoidal o irregular. (5)

4.1.3 Técnica de acceso

Paso 1: Antes de comenzar la parte mecánica del acceso, se deben eliminar todas las restauraciones defectuosas y las caries. Dejar restauraciones con filtraciones o caries puede permitir la contaminación bacteriana durante y después del tratamiento.

Paso 2: La forma y el tipo de fresa que se utilizará depende completamente del clínico. Cualquiera que sea la fresa seleccionada debe penetrar en la

superficie oclusal en el punto determinado por los factores de pre-acceso (línea amelocementaria, angulación del diente, CPGD). La fresa debe avanzar hasta que la cabeza de la pieza de mano toque la cúspide. Sólo se sentirá una caída al vacío cuando la cámara pulpar tenga al menos 2 mm de profundidad.

Paso 3

El objetivo de cada acceso es retirar completamente el techo de la cámara pulpar. Hasta que se elimine el techo por completo, se debe hacer un esfuerzo consciente para evitar buscar orificios porque existe un gran peligro de perforar el piso o las paredes y provocar una perforación. (5)

Para saber cuándo se ha terminado un acceso, el clínico necesita conocer, la Ley de Cambio de Color. Esta ley establece que el color de la cámara pulpar es siempre más oscuro que el de las paredes circundantes. La Ley de cambio de color proporciona orientación para determinar cuándo se completa el acceso. Dado que las paredes son más claras, habrá un cruce en el que las paredes claras se encuentran con el suelo oscuro.

La identificación clara de la unión suelo-pared es el aspecto más importante de la fase de acceso del tratamiento endodóntico. Si esto no se puede lograr, se debe considerar seriamente la remisión del caso. (5)

4.1.4 Ubicación del orificio

El número de orificios de los conductos en un diente en particular nunca puede conocerse antes del comienzo del tratamiento. Aunque las radiografías son útiles y, a veces, pueden indicar el número de raíces, y se han enumerado los promedios, la mayoría de las veces no se puede identificar el número o la posición de los orificios del conducto radicular. (5)

Entonces, ¿cómo determina el clínico el número exacto de orificios en un diente sin causar la destrucción iatrogénica del diente? La única forma efectiva y segura es visualizar la extensión total del piso de la cámara pulpar y usar una variedad de puntos de referencia anatómicos. (5)

Se ha demostrado que se puede utilizar un conjunto de leyes para identificar dónde existen orificios en el piso de la cámara pulpar. Estas leyes son:

4.1.4.1 Ley de simetría 1: Con excepción de los molares superiores, los orificios de los conductos son equidistantes de una línea trazada en dirección mesial-distal a través del centro del piso de la cámara pulpar (Figura 14).

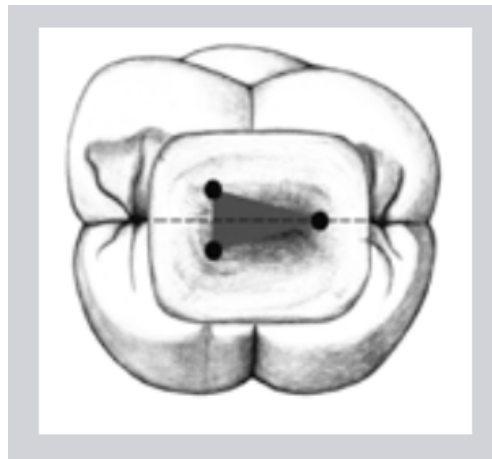


Fig 14. Un diagrama de la ley de simetría 1. Krasner, Paul y colaboradores. 2010. Apertura de acceso y ubicación del canal. Asociación americana de endodoncistas.

4.1.4.2 Ley de simetría 2: Con excepción de los molares superiores, los orificios de los conductos se encuentran en una línea perpendicular a una línea trazada en dirección mesial-distal a través del centro del piso de la cámara pulpar (Figura 15).

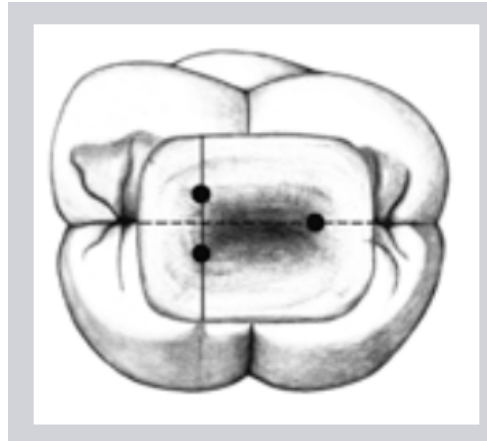


Fig 15. Un diagrama de la ley de simetría 2.
Krasner, Paul y colaboradores. 2010. Apertura de acceso y ubicación del canal. Asociación americana de endodoncistas.

4.1.4.3 Ley del cambio de color: El color del piso de la cámara pulpar siempre es más oscuro que el de las paredes (Figuras 16a y 16b).

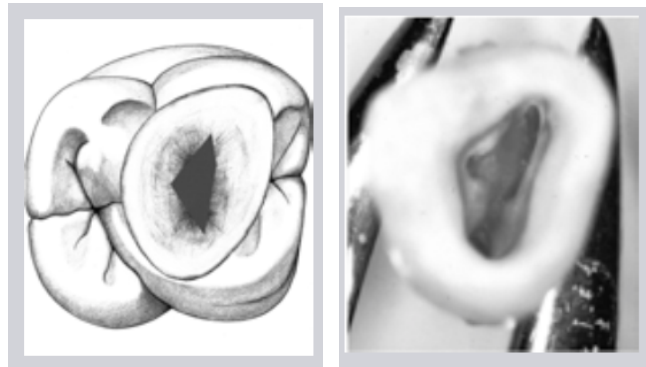


Fig. 16a-16b Ejemplos de la ley del cambio de color.
Krasner, Paul y colaboradores. 2010. Apertura de acceso y ubicación del canal. Asociación americana de endodoncistas.

4.1.4.4 Ley de ubicación del orificio 1: Los orificios de los conductos radiculares siempre se ubican en la unión de las paredes y el piso (Figura 17).

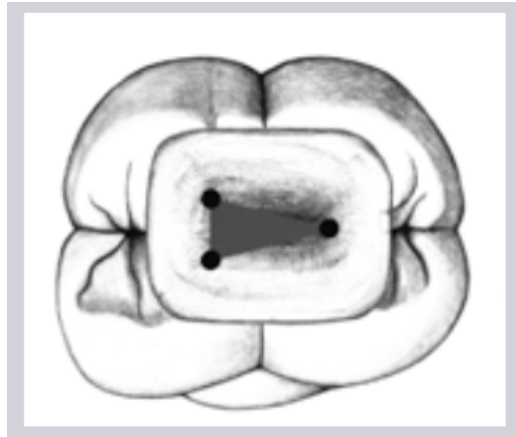


Fig 17. Un diagrama de la ley de ubicación del orificio 1.
Krasner, Paul y colaboradores. 2010. Apertura de acceso y ubicación del canal. Asociación americana de endodoncistas.

4.1.4.5 Ley de ubicación del orificio 2: Los orificios de los conductos radiculares se ubican en los vértices de la unión piso-pared (Figura 18).

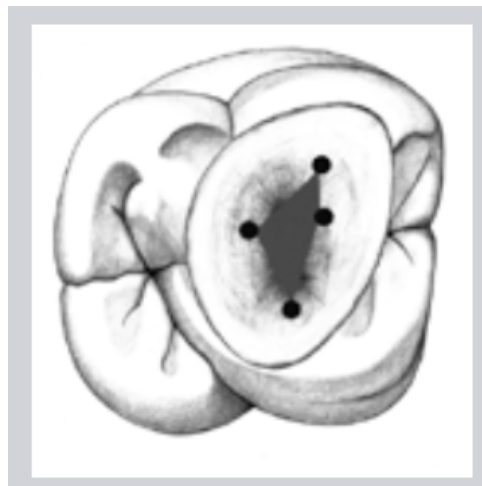


Fig 18. Un diagrama de la ley de ubicación del orificio 2.
Krasner, Paul y colaboradores. 2010. Apertura de acceso y ubicación del canal. Asociación americana de endodoncistas.

Si observamos la posición de los orificios en el piso de la cámara pulpar en la Figura 19, el conocimiento de las leyes de simetría 1 y 2 indica inmediatamente la presencia de un cuarto orificio. De hecho, no solo implica la presencia de un cuarto orificio sino exactamente dónde se encuentra.

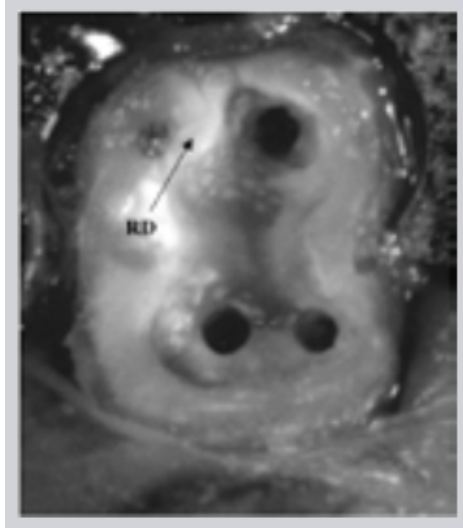


Fig 19. Ubicación del orificio usando las leyes de simetría. Krasner, Paul y colaboradores. 2010. Apertura de acceso y ubicación del canal. Asociación americana de endodoncistas.

La Ley de las ubicaciones de los orificios 1 y 2 se puede utilizar para identificar el número y la posición de los orificios del conducto radicular del diente. Debido a que todos los orificios solo se pueden ubicar a lo largo de la unión del piso con la pared, los puntos negros, las muescas o los puntos blancos que se observan en cualquier otro lugar deben ignorarse para evitar una posible perforación. La Ley de ubicación de orificios 2 puede ayudar a concentrarse en la ubicación precisa de los orificios. Los vértices o ángulos de la forma geométrica del piso de la cámara oscura identificarán específicamente la posición del orificio. Si el canal está calcificado, esta posición en el vértice indicará con certeza dónde debe comenzar a penetrar el clínico con su fresa para eliminar la dentina reparadora de la parte superior del conducto (Figura 20).⁵

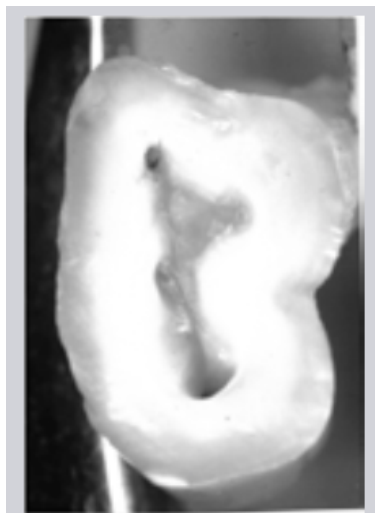


Fig 20. Muestra cortada que muestra los vértices en el piso de la cámara pulpar. Krasner, Paul y colaboradores. 2010. Apertura de acceso y ubicación del canal. Asociación americana de endodoncistas.

4.1.5 Acceso tradicional

4.1.5.1 Dientes anteriores

Una vez que se ha eliminado la caries y las restauraciones según sea necesario para establecer márgenes dentales sanos, se realiza una apertura de contorno externo inicial en la superficie palatino/lingual del diente anterior. Para un diente intacto, el corte comienza en el centro de la superficie lingual o palatina de la corona anatómica (Fig. 1 - A). Se puede utilizar una fresa redonda n.º 2 o n.º 4 o una fresa de fisura cónica para penetrar el esmalte y ligeramente en la dentina (aproximadamente 1 mm). Se desarrolla una forma de contorno que es similar en geometría a una forma de triángulo, de base mayor hacia el borde incisal (Fig. 1 -B). Debido a que la mayor parte de este paso implica la eliminación del esmalte, la pieza de mano de alta velocidad se utiliza para lograr un corte eficiente. La fresa se dirige perpendicularmente a la superficie lingual a medida que se crea la apertura del contorno externo (Fig. 1 - C).

Los médicos experimentados suelen penetrar el techo de la cámara pulpar con una pieza de mano de alta velocidad; sin embargo, los médicos menos experimentados pueden considerar que la mayor sensación táctil de una pieza de mano de baja velocidad es una opción más segura. Continuando con la misma fresa de fisura redonda o cónica, el ángulo de la fresa se rota desde la perpendicular a la superficie lingual/palatina hasta la paralela al eje largo de la raíz (Fig. 1 - D). La penetración en el diente continúa a lo largo del eje longitudinal de la raíz hasta que se penetra el techo de la cámara pulpar; frecuentemente, se siente una caída en el efecto de la cámara cuando esto ocurre. Si el efecto drop-in no se siente a esta profundidad, se puede usar un explorador de endodoncia para sondear la profundidad del acceso, o usando magnificación. Un poco de precaución y preocupación en esta etapa puede evitar un percance. Una vez que se ha penetrado la cámara pulpar, se retira el techo remanente sujetando el extremo de una fresa redonda debajo del borde del techo de dentina y cortando con el movimiento de extracción de la fresa (Fig. 1 - E).

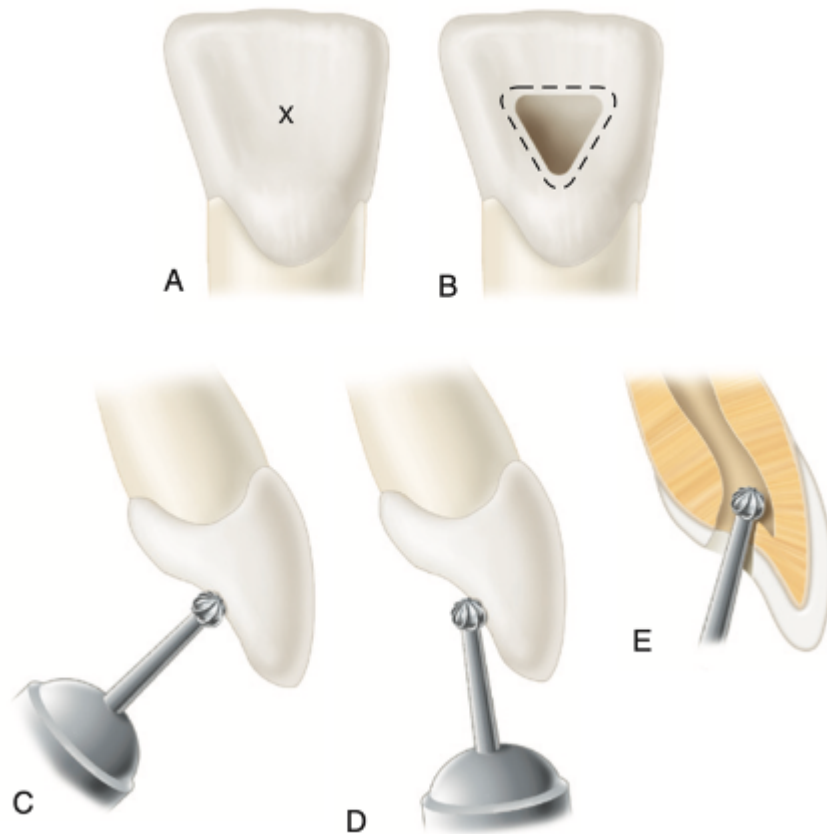


Fig. 1 - Representación de la cavidad de acceso en sus diferentes pasos.

KENNETH M. HARGREAVES, DDS, PhD, FICD, FACD. COHEN'S P A T H W A Y S of the PULP,
Eleventh Edition.2016. Los Angeles, CA.

Una vez que el orificio u orificios han sido identificados y confirmados, se retira el reborde o reborde lingual. Este es un estante de dentina que se extiende desde el cingulo hasta un punto aproximadamente 2 mm apical al orificio (Fig. 2). Su remoción mejora el acceso en línea recta y permite un contacto más íntimo de las limas con las paredes del canal para dar forma y limpiar de manera efectiva. Además, su extracción en los dientes anteriores mandibulares a menudo puede exponer un orificio y un canal adicional.

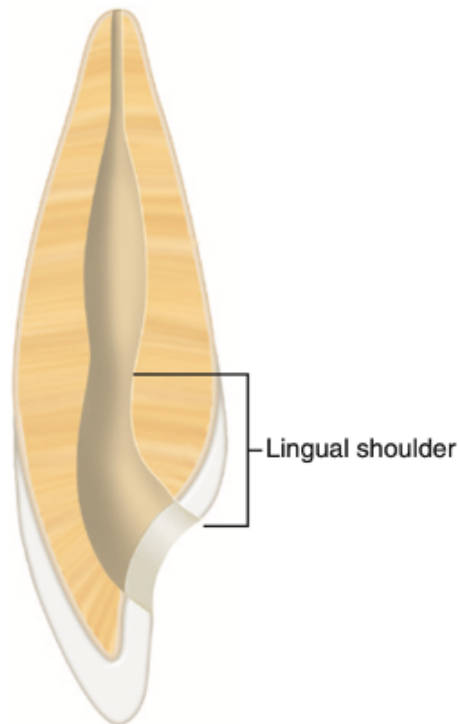


Fig. 2 - Representación del Hombro lingual/ palatino de diente anterior, que se extiende desde el cíngulo hasta 2 mm apical al orificio.

KENNETH M. HARGREAVES, DDS, PhD, FICD, FACD. COHEN'S *P A T H W A Y S of the PULP*, Eleventh Edition.2016. Los Angeles, CA.

Después de retirar el hombro lingual/palatino y ensanchar el orificio, se debe determinar el acceso en línea recta. Idealmente, una pequeña lima intracanal puede alcanzar el foramen apical o el primer punto de curvatura del canal sin desviaciones (Fig. 3 - AB). Los instrumentos desviados funcionan bajo más estrés que los que tienen una presión de deflexión mínima o nula y son más susceptibles a la separación durante la ampliación y la conformación. La posición final de la pared incisal de la cavidad de acceso está determinada por dos factores: (1) eliminación completa de los cuernos pulpaes y (2) acceso en línea recta.



Fig. 3 - Representación de acceso en línea recta luego de remoción de cuernos pulpares.

KENNETH M. HARGREAVES, DDS, PhD, FICD, FACD. COHEN'S P A T H W A Y S *of the PULP*,
Eleventh Edition.2016. Los Angeles, CA.

Incisivo central superior

El contorno del sistema de conductos radiculares del incisivo central superior refleja el contorno de la superficie externa (fig. 4). El hombro lingual impide el acceso directo al conducto radicular y desvía las limas labialmente, lo que a menudo da como resultado un saliente o una perforación. La forma del contorno del acceso externo para el incisivo central superior es un triángulo redondeado con su base hacia la cara incisal (Fig. 5). El ancho de la base triangular está determinado por la distancia entre los cuernos pulpares mesial y distal. Las paredes externas mesial y distal deben converger hacia el cingulo. Si el hombro lingual se ha retirado correctamente, se debe ver todo el orificio a través de la abertura de acceso.

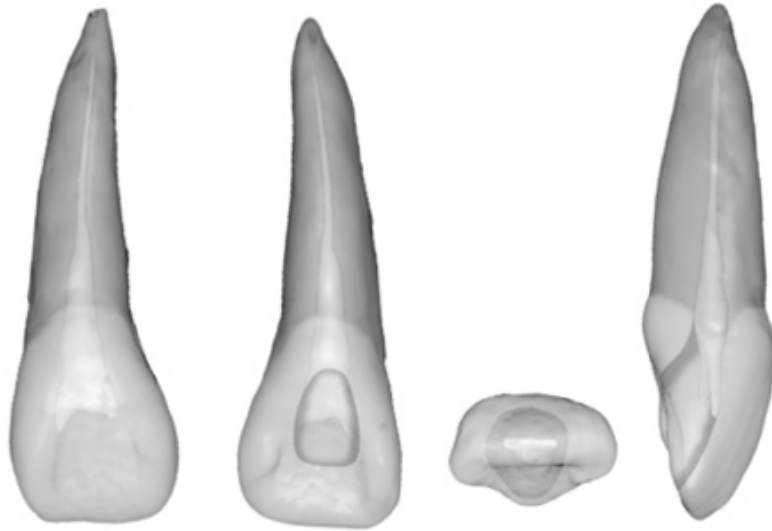


Fig. 4 - Representación del contorno superficie externa incisivo central superior

KENNETH M. HARGREAVES, DDS, PhD, FICD, FACD. COHEN'S P A T H W A Y S *of the PULP*,
Eleventh Edition.2016. Los Angeles, CA.

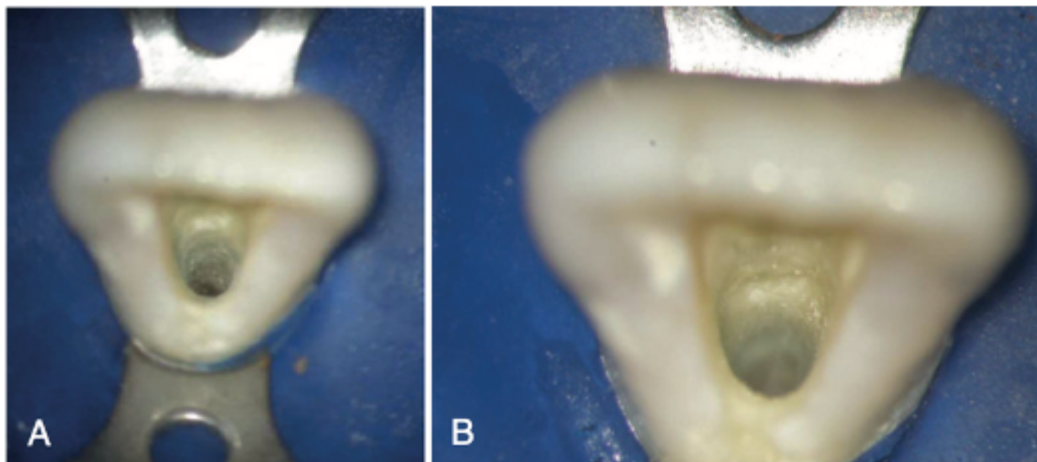


Fig. 5 - Representación del contorno superficie externa incisivo central superior

KENNETH M. HARGREAVES, DDS, PhD, FICD, FACD. COHEN'S P A T H W A Y S *of the PULP*,
Eleventh Edition.2016. Los Angeles, CA.

Incisivo lateral maxilar

El contorno de la cámara pulpar del incisivo lateral superior es similar al del incisivo central superior; sin embargo, es más pequeño y puede haber dos o

ningún cuerno pulpar (fig. 6). Este diente es más ancho mesiodistalmente que bucolingualmente. El hombro lingual de la dentina debe retirarse antes de poder utilizar los instrumentos para explorar el canal. La forma del contorno del acceso externo para el incisivo lateral superior puede ser un triángulo redondeado o un óvalo, dependiendo de la prominencia de los cuernos pulpares mesial y distal (Fig. 7). Todos los demás aspectos de la preparación del acceso son los mismos que los del incisivo central.

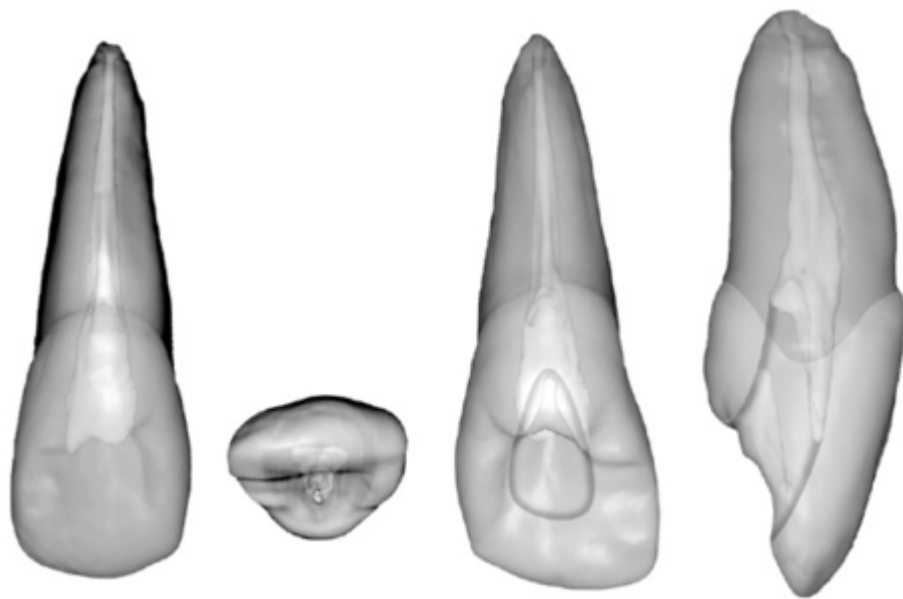


Fig. 6 - Representación del contorno superficie externa incisivo lateral superior

KENNETH M. HARGREAVES, DDS, PhD, FICD, FACD. COHEN'S P A T H W A Y S *of the* PULP,
Eleventh Edition.2016. Los Angeles, CA.

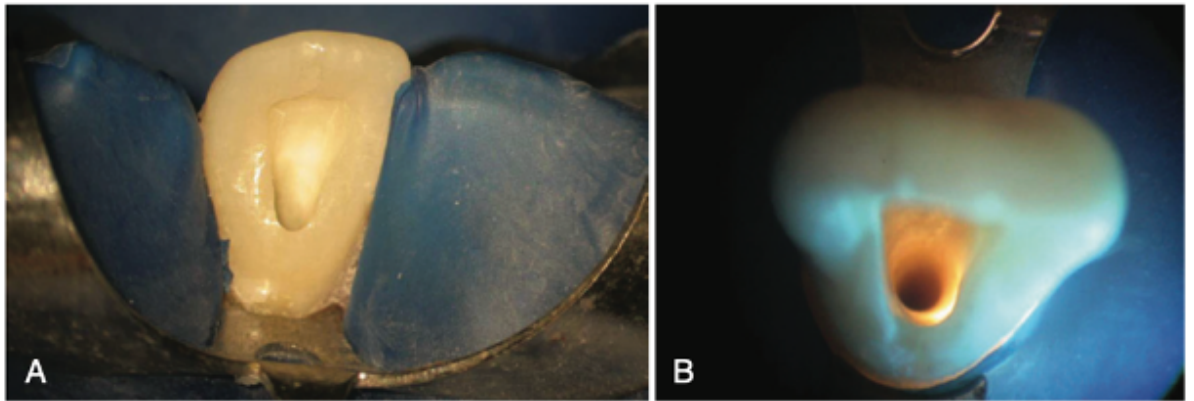


Fig. 7 - Representación del contorno superficie externa incisivo lateral superior

KENNETH M. HARGREAVES, DDS, PhD, FICD, FACD. COHEN'S P A T H W A Y S *of the PULP*,
Eleventh Edition.2016. Los Angeles, CA.

Canino maxilar

El sistema de conductos radiculares del canino superior es similar en muchos aspectos al de los incisivos superiores (fig. 8). Una diferencia importante es que es más ancha labiolingual que mesiodistalmente. Otra diferencia es que no tiene cuernos de pulpa. Su borde incisal puntiagudo más pequeño corresponde a la cúspide única. El contorno de la cámara pulpar es ovalado. La forma del contorno del acceso externo tiene forma ovalada o de ranura porque no hay cuernos pulpares mesiales o distales (fig. 9). El ancho mesiodistal de la ranura está determinado por el ancho mesiodistal de la cámara pulpar. La extensión incisal a menudo se acerca a 2 o 3 mm del borde incisal para permitir un acceso en línea recta.

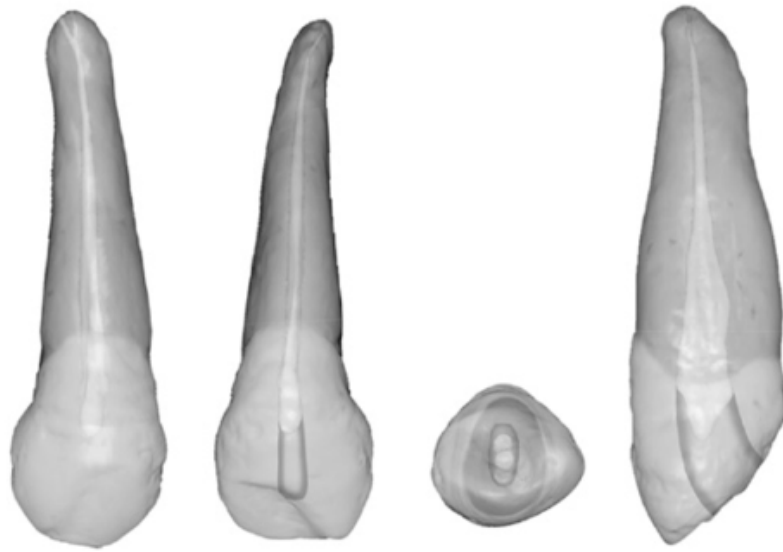


Fig. 8 - Representación del contorno superficie externa del canino superior

KENNETH M. HARGREAVES, DDS, PhD, FICD, FACD. COHEN'S P A T H W A Y S *of the PULP*,
Eleventh Edition.2016. Los Angeles, CA.



Fig. 9 - Representación del contorno superficie externa del canino superior

KENNETH M. HARGREAVES, DDS, PhD, FICD, FACD. COHEN'S P A T H W A Y S *of the PULP*,
Eleventh Edition.2016. Los Angeles, CA.

Incisivos Mandibulares Centrales y Laterales

Los sistemas de conductos radiculares y las cavidades de acceso para los dos incisivos mandibulares son tan similares que se comentan juntos (fig. 10).

Al igual que con los incisivos superiores, se debe eliminar un hombro lingual para permitir el acceso directo. El hombro oculta el orificio a un segundo canal que, si está presente, se encuentra inmediatamente debajo de él. A diferencia de los incisivos superiores, el contorno de la pulpa de los incisivos mandibulares es más ancho en sentido labiolingual. La forma del contorno externo puede ser triangular u ovalada, según la prominencia de los cuernos pulpares mesial y distal (Fig. 11).

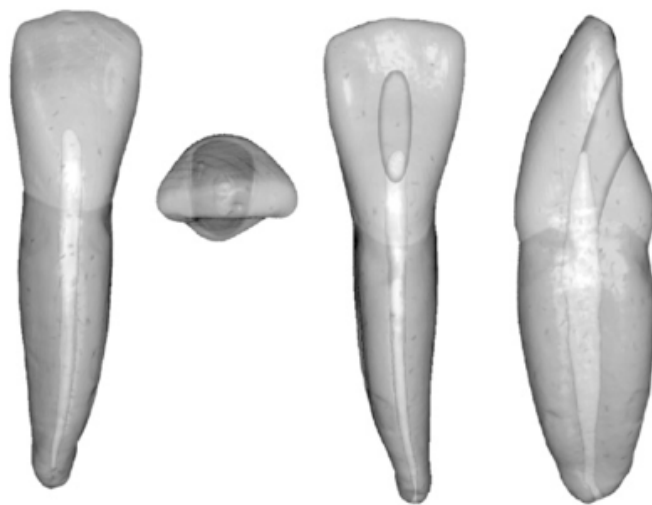


Fig. 10 - Representación del contorno superficie externa de los incisivos inferiores.

KENNETH M. HARGREAVES, DDS, PhD, FICD, FACD. COHEN'S P A T H W A Y S *of the PULP*,
Eleventh Edition.2016. Los Angeles, CA.

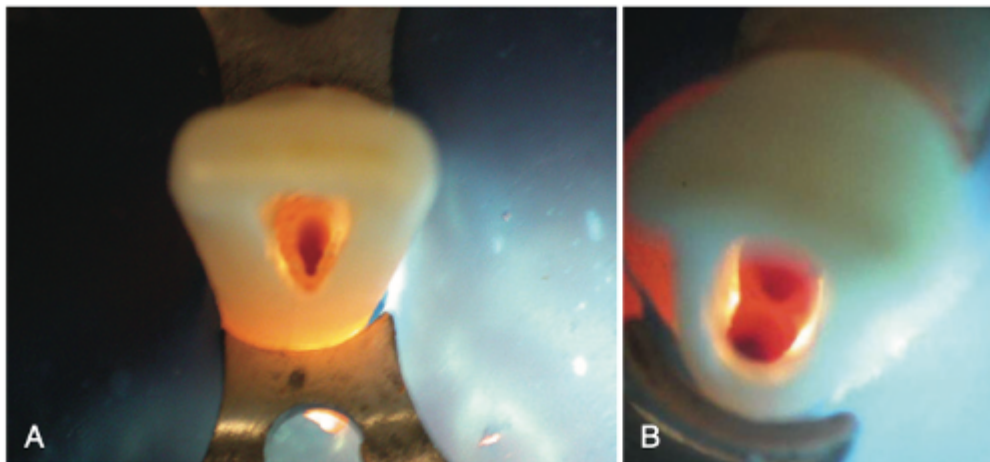


Fig. 11 - Representación del contorno superficie externa de los incisivos inferiores.

Canino mandibular

El sistema de conductos radiculares del canino mandibular es muy similar al del canino maxilar, excepto que las dimensiones son más pequeñas, los contornos de la raíz y el conducto radicular son más estrechos en la dimensión mesiodistal y el canino mandibular ocasionalmente tiene dos raíces y dos conductos radiculares. ubicado labial y lingualmente (Fig. 12). La cavidad de acceso para el canino mandibular tiene forma ovalada o de ranura (fig.13). El ancho mesiodistal corresponde al ancho mesiodistal de la cámara pulpar. La extensión incisal puede acercarse al borde incisal del diente para un acceso en línea recta, y la extensión gingival debe penetrar el cíngulo para permitir la búsqueda de un posible canal lingual.

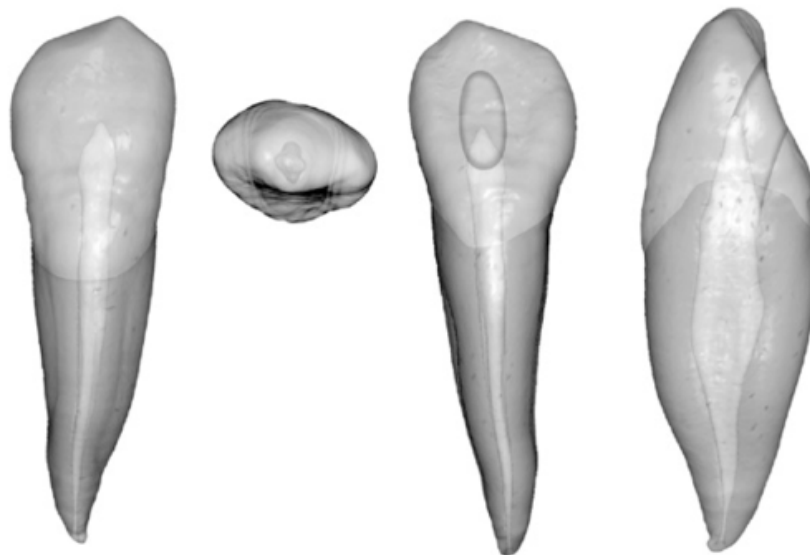


Fig. 12 - Representación del contorno superficie externa de canino inferior.

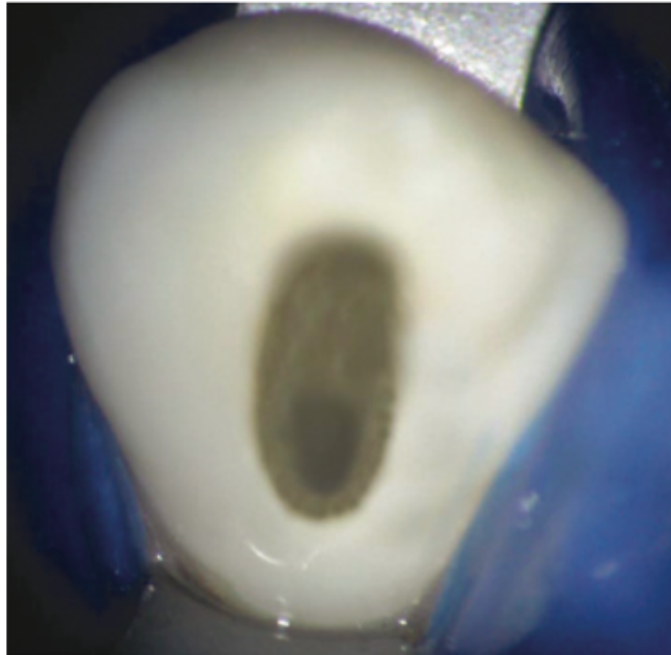


Fig. 13 - Representación del contorno superficie externa de canino inferior.

KENNETH M. HARGREAVES, DDS, PhD, FICD, FACD. COHEN'S *P A T H W A Y S of the PULP*,
Eleventh Edition.2016. Los Angeles, CA.

4.1.5.2 Dientes Posteriores

La cámara pulpar de los dientes posteriores se coloca en el centro del diente, por lo tanto, el punto de entrada que determina la forma del contorno externo está en el surco central entre las puntas de las cúspides. En los premolares, la ubicación de inicio es la mitad de la inclinación lingual de la cúspide bucal en una línea que conecta las puntas de las cúspides (Fig. 14). Para determinar la ubicación inicial de las preparaciones de la cavidad de acceso en molar, se deben determinar las limitaciones de los límites mesial-distal y apical-coronal para este contorno (Fig. 15).

La penetración a través del esmalte en la dentina (aproximadamente 1 mm) se logra con una fresa redonda #2 o #4 para premolares y una fresa redonda #4 o #6 para molares. Se puede utilizar una fresa de fisura cónica en lugar de fresas redondas. La fresa se dirige perpendicularmente a la tabla oclusal y se crea una forma de contorno inicial de aproximadamente la mitad a tres

cuartos de su tamaño final proyectado. La forma del premolar es ovalada y más ancha en la dimensión buco-lingual. La forma del molar también es inicialmente ovalada; es más ancho en una dimensión buco-lingual para los molares superiores y en dirección mesiodistal para los molares mandibulares. La forma del contorno final de los molares es aproximadamente triangular (para tres canales) o romboidal (para cuatro canales); sin embargo, los orificios del canal dictan la posición de las esquinas de estas formas geométricas. Por lo tanto, hasta que se hayan localizado los orificios, el contorno inicial debe dejarse aproximadamente ovalado.

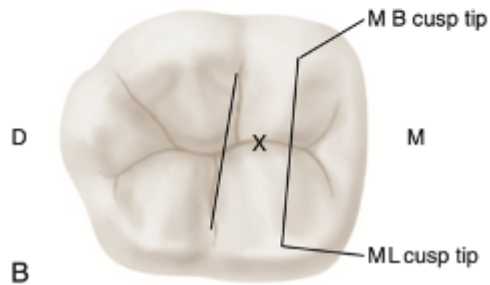
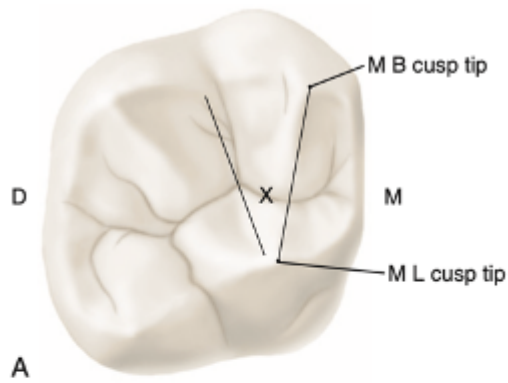
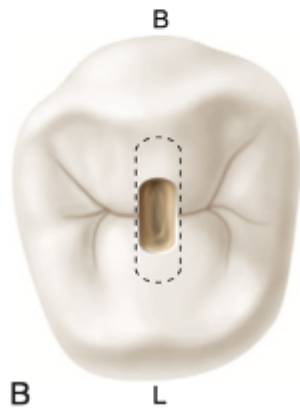
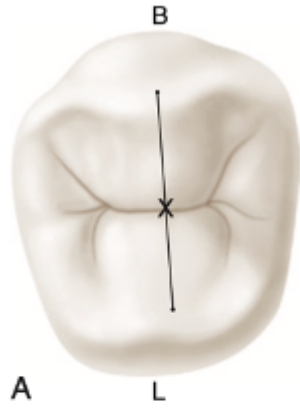


Fig. 14 -Rep. de la cavidad de acceso en premolares. Fig. 15 - Rep. de la cavidad de acceso en molares

Una vez que se ha logrado la penetración inicial en la cámara pulpar, el ángulo de penetración cambia de perpendicular a un ángulo apropiado para la penetración a través del techo de la cámara pulpar. En los premolares el ángulo es paralelo al eje longitudinal de la raíz o raíces, tanto en dirección mesiodistal como bucolingual. En los molares, el ángulo de penetración debe ser hacia el canal más grande porque el espacio de la cámara pulpar suele ser más grande justo oclusal al orificio de este canal. Por lo tanto, en los molares maxilares, el ángulo de penetración es hacia el orificio palatino y en los molares mandibulares hacia el orificio distal. La fresa de elección se utiliza para eliminar por completo el techo de la cámara pulpar, incluidos todos los cuernos pulpaes (fig.16).

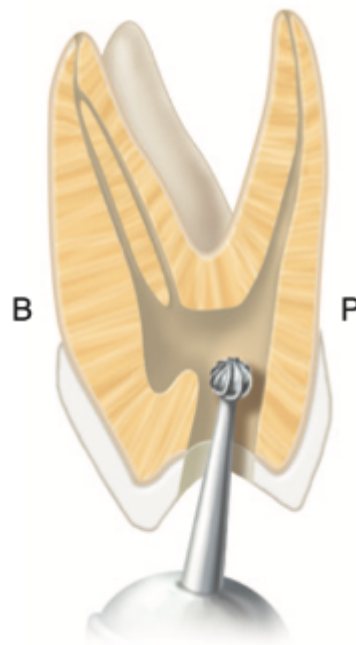


Fig. 16 -Rep. de ángulo de penetración en molares.

Primer Premolar Maxilar

La mayoría de los primeros premolares superiores tienen dos conductos radiculares, independientemente del número de raíces (fig. 17). La cámara pulpar del primer premolar maxilar es considerablemente más ancha en sentido bucolingual que mesiodistal. El orificio palatino es ligeramente más grande que el orificio bucal. La preparación de acceso para el primer premolar maxilar tiene forma ovalada o de ranura (Fig.18). También es ancho vestibulolingualmente, estrecho mesiodistalmente y centrado mesiodistalmente entre las puntas de las cúspides. De hecho, el ancho mesiodistal debe corresponder al ancho mesiodistal de la cámara pulpar.

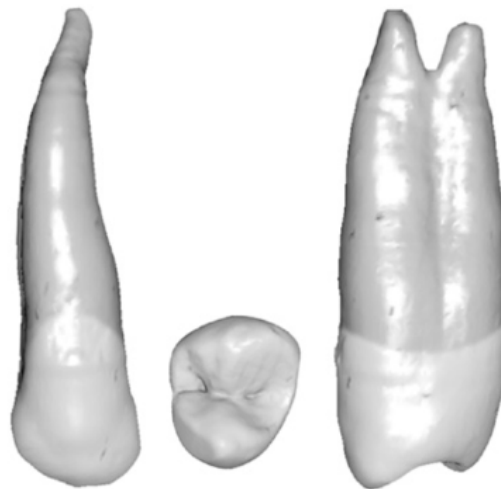


Fig. 17 - Representación del contorno superficie externa de primer premolar superior.

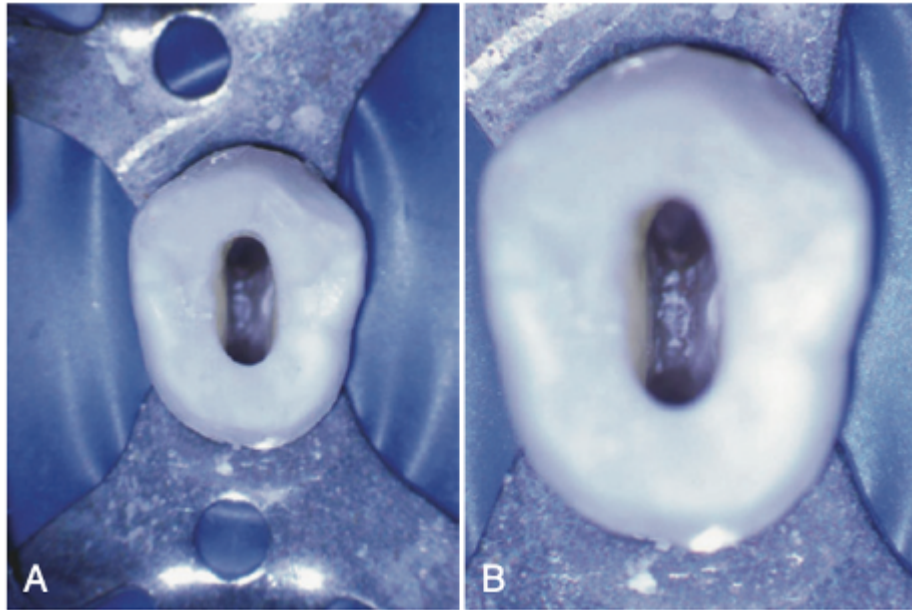


Fig. 18 - Representación del contorno superficie externa de primer premolar superior.

KENNETH M. HARGREAVES, DDS, PhD, FICD, FACD. COHEN'S *P A T H W A Y S of the PULP*,
Eleventh Edition.2016. Los Angeles, CA.

Segundo premolar maxilar

El sistema de conductos radiculares del segundo premolar maxilar es más ancho en dirección bucolingual que mesiodistal (Fig. 19). Este diente puede tener una, dos o tres raíces y conductos. Pueden aparecer dos o tres conductos en una sola raíz.

Este diente generalmente tiene una raíz, si hay dos conductos, son casi paralelos entre sí y la forma del contorno externo debe tener una mayor extensión bucolingual para permitir el acceso en línea recta a estos conductos que con el primer premolar con Dos raíces y canales divergentes. Si sólo hay un canal presente, la extensión bucolingual es menor y corresponde al ancho entre los cuernos pulpaes bucales y palatinos (Fig. 20).

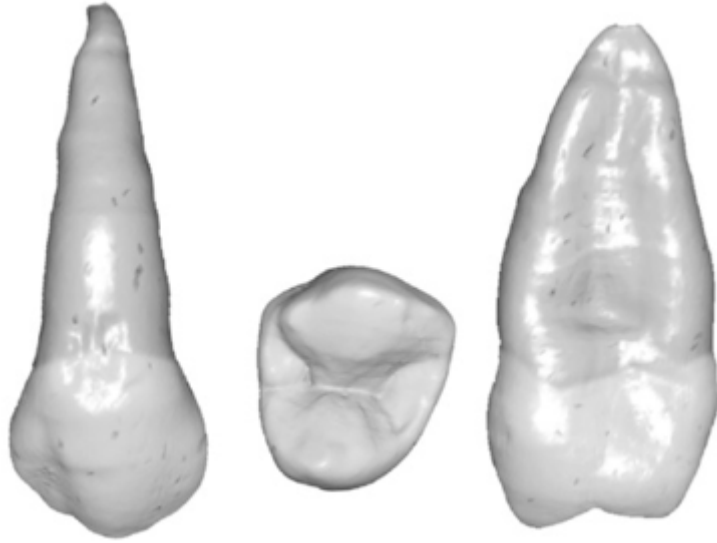


Fig. 19 - Representación del contorno superficie externa de segundo premolar superior.

KENNETH M. HARGREAVES, DDS, PhD, FICD, FACD. COHEN'S P A T H W A Y S *of the PULP*,
Eleventh Edition.2016. Los Angeles, CA.

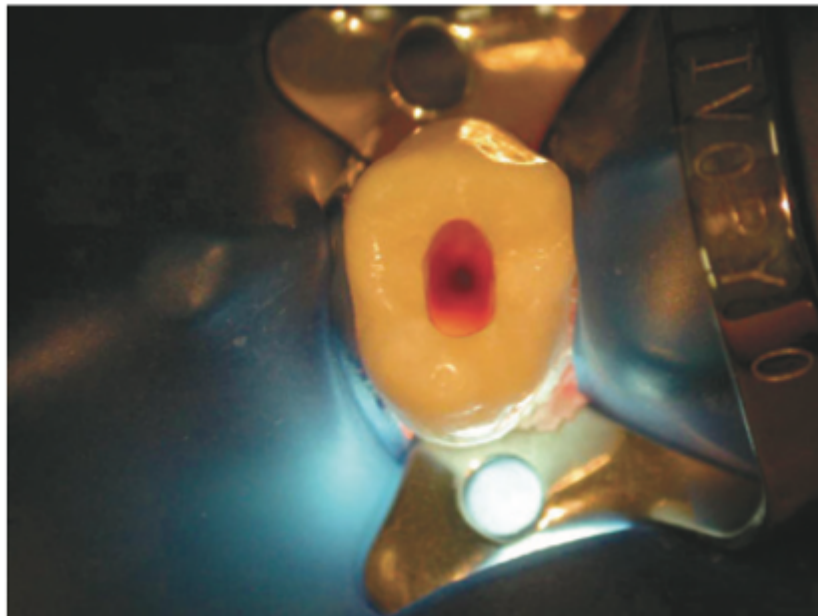


Fig. 20 - Representación del contorno superficie externa de segundo premolar superior.

KENNETH M. HARGREAVES, DDS, PhD, FICD, FACD. COHEN'S P A T H W A Y S *of the PULP*,
Eleventh Edition.2016. Los Angeles, CA.

Primer molar maxilar

El primer molar maxilar es el diente de mayor volumen y uno de los más complejos en cuanto a anatomía radicular y de conductos (Fig. 21). La cámara pulpar es más ancha en la dimensión bucolingual y hay cuatro cuernos pulpares (mesiovestibular, mesiopalatino), distobucal y distopalatal). El contorno cervical de la cámara pulpar tiene forma romboidal, a veces con esquinas redondeadas. El orificio del canal palatino está centrado palatinamente; el orificio distobucal está cerca del ángulo obtuso del piso de la cámara pulpar; y el orificio del canal mesiobucal principal es bucal y mesial al orificio distobucal y está colocado dentro del ángulo agudo de la cámara pulpar. El orificio del canal mesiopalatino (también conocido como MB-2) está ubicado palatal y mesial al orificio mesiovestibular. Una línea trazada para conectar los tres orificios principales del canal (el orificio mesiobucal, el orificio distobucal y el orificio palatino) forma un triángulo, conocido como triángulo molar.

Las tres raíces individuales del primer molar superior (es decir, raíz mesiovestibular, raíz distovestibular y raíz palatina) forman un trípode. La raíz palatina es la más larga, tiene el diámetro más grande y generalmente ofrece el acceso más fácil. Puede contener uno, dos o tres conductos radiculares. La raíz palatina a menudo se curva hacia vestibular en el tercio apical, lo que puede no ser evidente en una radiografía periapical estándar.

Como el primer molar superior casi siempre tiene cuatro conductos, la cavidad de acceso tiene forma de rombo, con las esquinas correspondientes a los cuatro orificios (Fig. 22).

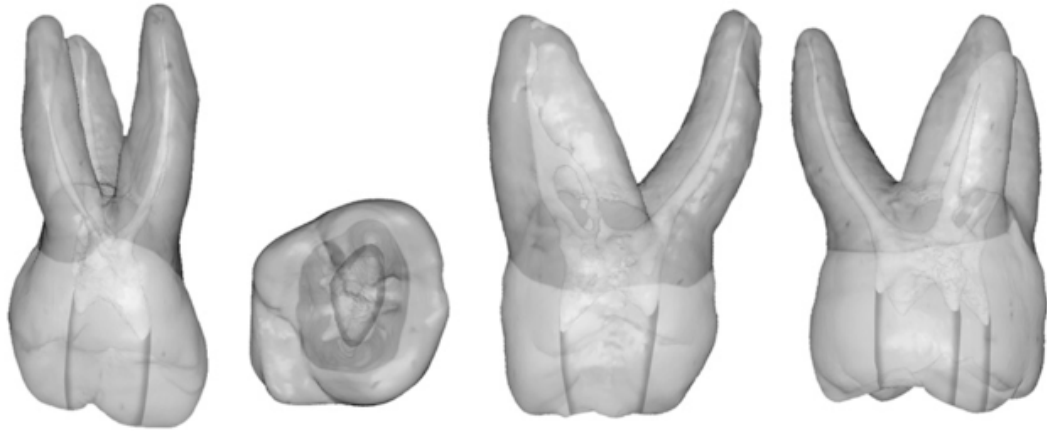


Fig. 21 - Representación del contorno superficie externa del primer molar superior.

KENNETH M. HARGREAVES, DDS, PhD, FICD, FACD. COHEN'S P A T H W A Y S of the PULP,
Eleventh Edition.2016. Los Angeles, CA.

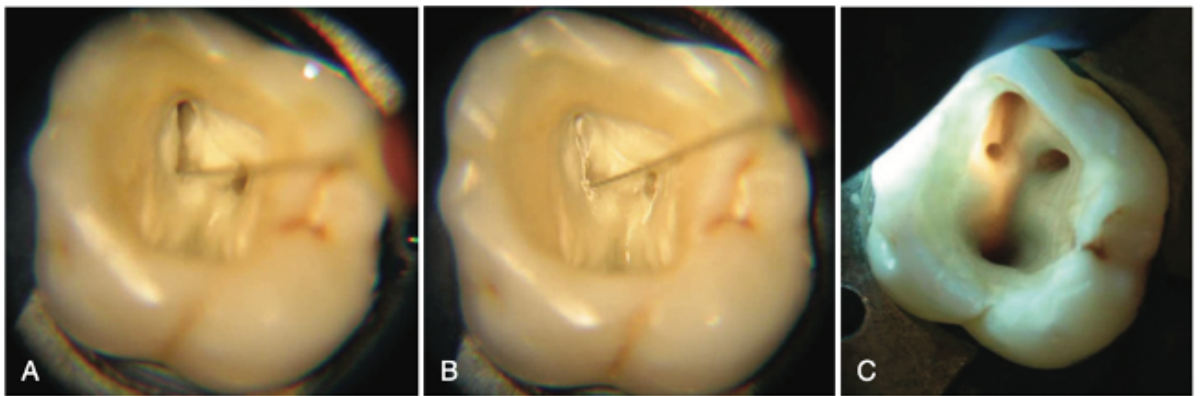


Fig. 22 - Representación del contorno superficie externa del primer molar superior.

KENNETH M. HARGREAVES, DDS, PhD, FICD, FACD. COHEN'S P A T H W A Y S of the PULP,
Eleventh Edition.2016. Los Angeles, CA.

Segundo molar maxilar

Coronalmente, el segundo molar superior se parece mucho al primer molar superior (Fig. 23). La anatomía de la raíz y el conducto es similar a la del primer molar, aunque existen diferencias. La característica morfológica distintiva del segundo molar superior es que sus tres raíces están agrupadas más juntas y, a veces, están fusionadas. Además, generalmente son más cortas que las raíces del primer molar y no tan curvos. Es menos probable

que haya cuatro conductos en el segundo molar que en el primero. Los tres orificios principales generalmente forman un triángulo plano y, a veces, casi una línea recta (Fig. 24). El orificio del canal mesiovestibular se ubica más hacia vestibular y mesial que en el primer molar; el orificio distovestibular se acerca al punto medio entre los orificios mesiovestibular y palatino; y el orificio palatino generalmente se encuentra en la parte más palatina de la raíz. En general, los orificios del canal en el segundo molar superior están más cerca mesialmente entre sí que en el primer molar superior.

Cuando hay cuatro conductos, la preparación de la cavidad de acceso del segundo molar superior tiene forma de rombo y es una versión más pequeña de la cavidad de acceso del primer molar superior (Fig. 24-B), Si solo hay tres canales, la cavidad de acceso es un triángulo redondeado con la base hacia bucal . Al igual que con el primer molar superior, no es necesario invadir la cresta marginal mesial (Fig. 24-A).

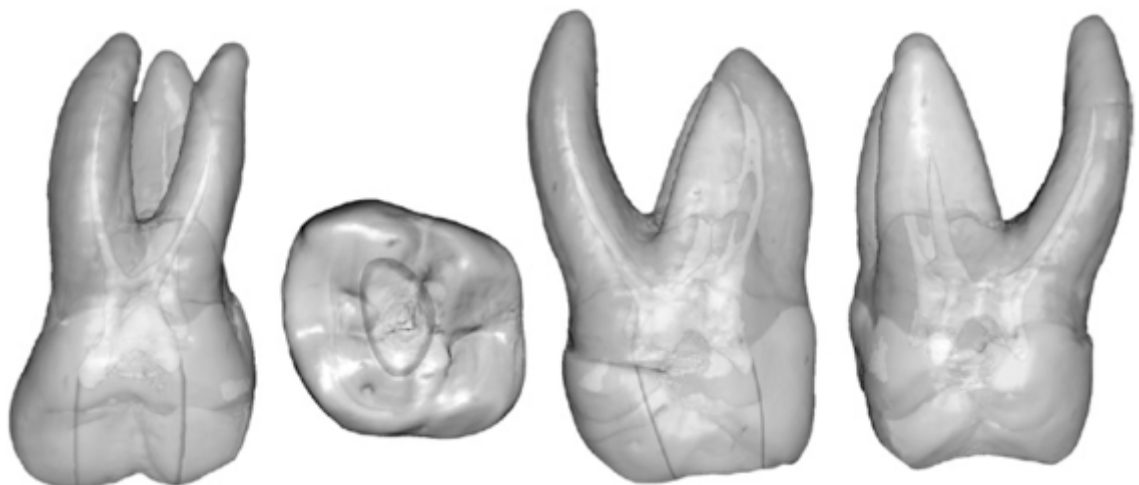


Fig. 23 - Representación del contorno superficie externa del segundo molar superior.

KENNETH M. HARGREAVES, DDS, PhD, FICD, FACD. COHEN'S P A T H W A Y S *of the PULP*,

Eleventh Edition.2016. Los Angeles, CA.

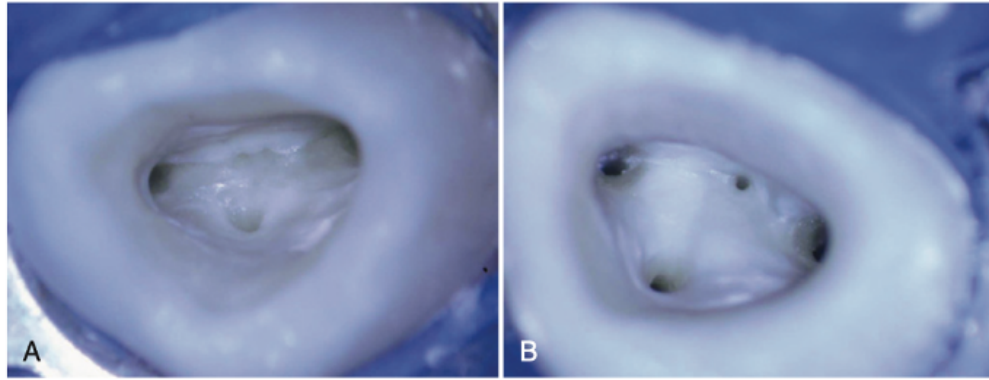


Fig. 24 - Representación del contorno superficie externa del segundo molar superior.

KENNETH M. HARGREAVES, DDS, PhD, FICD, FACD. COHEN'S *P A T H W A Y S of the PULP*,
Eleventh Edition.2016. Los Angeles, CA.

Primer Premolar Mandibular

Como grupo, los premolares mandibulares presentan desafíos anatómicos debido a las variaciones extremas en la morfología de sus conductos radiculares (Fig. 25). El sistema de conductos radiculares del primer premolar mandibular es más ancho en sentido bucolingual que mesiodistal. Hay dos cuernos pulpaes presentes : un cuerno bucal grande y puntiagudo y un cuerno lingual pequeño y redondeado. En la línea cervical, la raíz y el canal son ovalados; esta forma tiende a volverse redonda a medida que el canal se acerca a la mitad de la raíz. Si hay dos conductos, tienden a ser redondos desde la cámara pulpar hasta el agujero. En otra variación anatómica, un solo conducto radicular ancho puede bifurcarse en dos conductos radiculares separados. El acceso directo al canal bucal suele ser posible, mientras que el canal lingual puede ser bastante difícil de encontrar. El canal lingual tiende a divergir del canal principal en un ángulo agudo. La forma ovalada del contorno externo del primer premolar mandibular suele ser más ancha mesiodistalmente que su homólogo maxilar, lo que lo hace más ovalado y menos estrecho (Fig. 26).

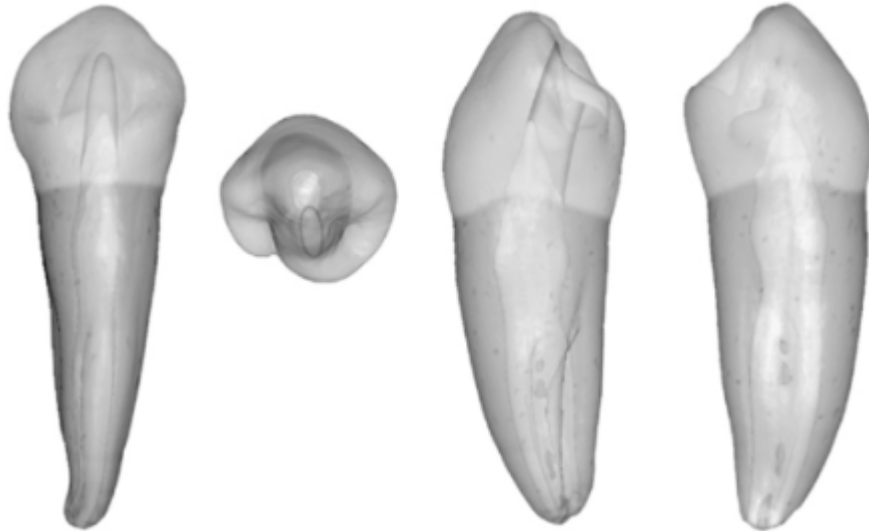


Fig. 25 - Representación del contorno superficie externa del primer premolar inferior.

KENNETH M. HARGREAVES, DDS, PhD, FICD, FACD. COHEN'S P A T H W A Y S *of the PULP*,
Eleventh Edition.2016. Los Angeles, CA.

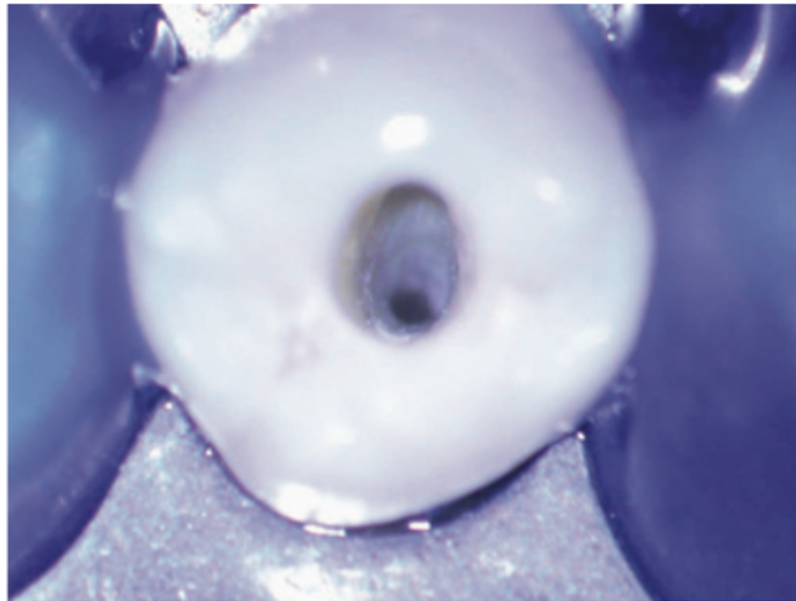


Fig. 26 - Representación del contorno superficie externa del primer premolar inferior.

KENNETH M. HARGREAVES, DDS, PhD, FICD, FACD. COHEN'S P A T H W A Y S *of the PULP*,
Eleventh Edition.2016. Los Angeles, CA.

Segundo Premolar Mandibular

El segundo premolar mandibular es similar al primer premolar, con las siguientes diferencias: el cuerno pulpar lingual suele ser más grande; la raíz y el conducto radicular son más a menudo ovalados que redondos; la cámara pulpar es más ancha bucolingualmente; y la separación de la cámara pulpar y el conducto radicular normalmente es distinguible en comparación con la conicidad más regular del primer premolar (Fig. 27). La morfología del canal del segundo premolar mandibular es similar a la del primer premolar con sus muchas variaciones: dos, tres y cuatro canales y una corona con punta lingual.

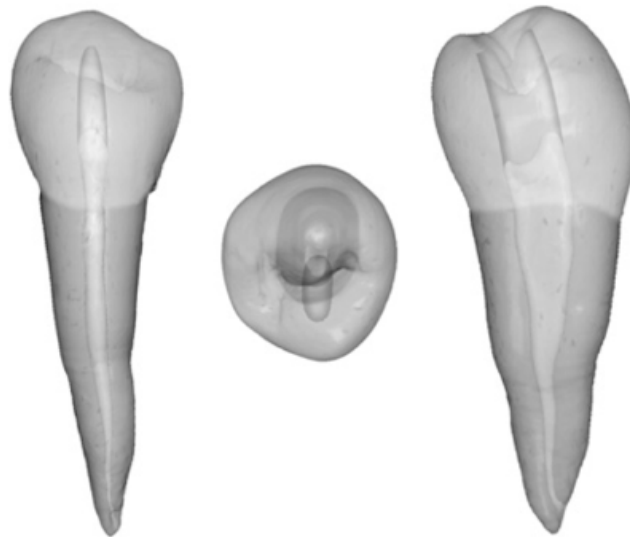


Fig. 27 - Representación del contorno superficie externa del segundo premolar inferior.

KENNETH M. HARGREAVES, DDS, PhD, FICD, FACD. COHEN'S P A T H W A Y S *of the PULP*,
Eleventh Edition.2016. Los Angeles, CA.



Fig. 28 - Representación del contorno superficie externa del segundo premolar inferior.

KENNETH M. HARGREAVES, DDS, PhD, FICD, FACD. COHEN'S P A T H W A Y S *of the PULP*,
Eleventh Edition.2016. Los Angeles, CA.

Primer molar mandibular

El primer diente posterior permanente en erupcionar, el primer molar mandibular parece ser el diente que con mayor frecuencia requiere un procedimiento de endodoncia (recubrimiento de pulpa vital, pulpotomía, conducto radicular); por tanto, su morfología ha recibido mucha atención (Fig. 29). El diente generalmente tiene dos raíces, pero ocasionalmente tiene tres, con dos o tres conductos en la raíz mesial y uno, dos o tres conductos en la raíz distal. Los canales en la raíz mesial son los canales mesiovestibular y mesiolingual. Un canal mesial medio (MM) a veces está presente en el surco de desarrollo entre los otros canales mesiales, pero puede representar solo una anastomosis amplia entre los dos canales mesiales. Los canales en la

raíz distal incluyen el canal distal (si solo hay un canal presente) y los canales distovestibular, distolingual y distal medio (si hay más de uno). La presencia de dos raíces distales separadas es rara, pero esto ocurre.

Los orificios del canal mesial generalmente están bien separados en la cámara pulpar principal y conectados por un surco de desarrollo. Cuando sólo está presente un canal distal, el orificio es ovalado vestibulolingualmente y la abertura generalmente se ubica distal al surco bucal.

La cavidad de acceso para el primer molar mandibular típicamente es trapezoidal o romboidal, independientemente del número de conductos presentes. Cuando hay cuatro o más conductos, las esquinas del trapecoide o rombo deben corresponder a las posiciones de los orificios principales (Fig. 30).

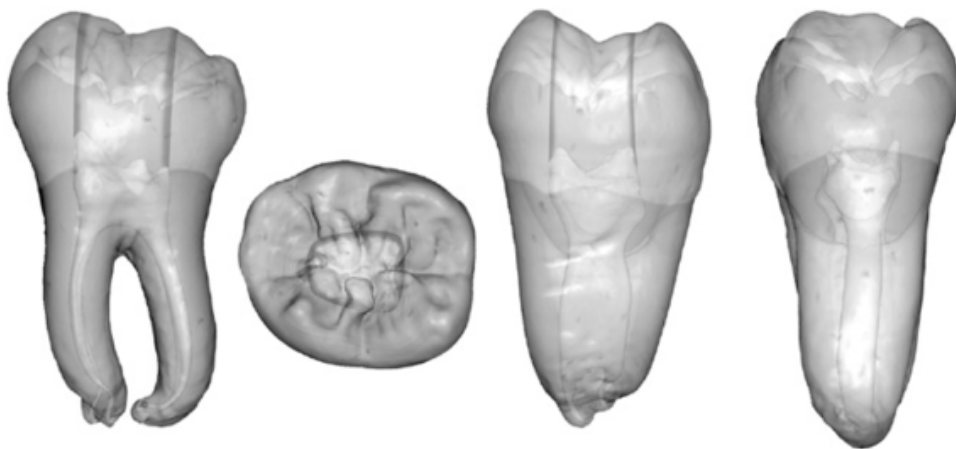


Fig. 29 - Representación del contorno superficie externa del primer molar inferior.

KENNETH M. HARGREAVES, DDS, PhD, FICD, FACD. COHEN'S P A T H W A Y S *of the PULP*,
Eleventh Edition.2016. Los Angeles, CA.

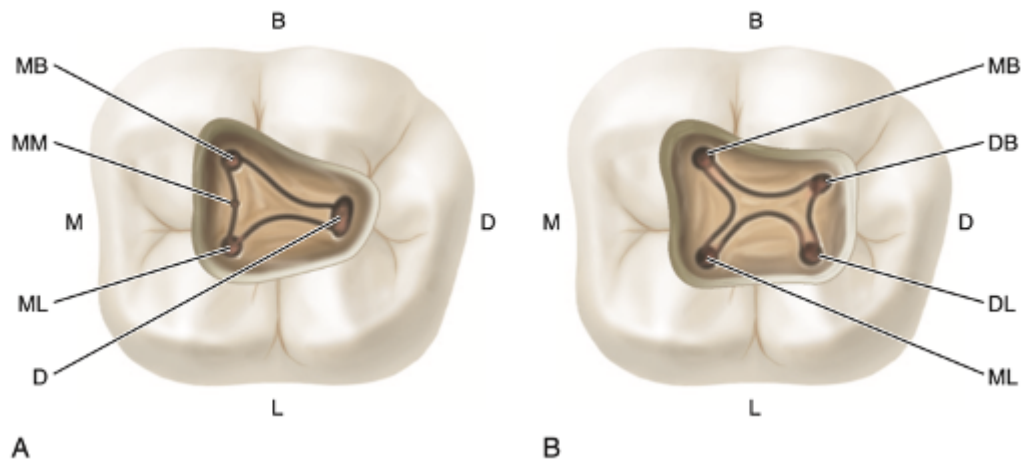


Fig. 30 - Representación del contorno superficie externa del primer molar inferior.

KENNETH M. HARGREAVES, DDS, PhD, FICD, FACD. COHEN'S P A T H W A Y S *of the PULP*,
Eleventh Edition.2016. Los Angeles, CA.

Segundo molar mandibular

El segundo molar mandibular es algo más pequeño coronalmente que el primer molar y tiende a ser más simétrico (Fig. 31). Este diente se identifica por la proximidad de sus raíces. La cámara pulpar y los orificios del canal del segundo molar mandibular generalmente no son tan grandes como los del primer molar. Este diente puede tener uno, dos, tres o cuatro conductos radiculares. Los dos orificios mesiales están ubicados más juntos. En algunos segundos molares mandibulares con raíces únicas o fusionadas, una lima colocada en el canal mesiovestibular puede parecer que está en el canal distal. Esto sucede porque los dos canales a veces están conectados por una hendidura semicircular, una variación del canal en forma de C que a menudo ocurre en este diente. Los segundos molares mandibulares pueden tener de uno a seis conductos, aunque las configuraciones más predominantes son dos, tres y cuatro conductos (Fig. 32). Cuando hay tres conductos, la cavidad de acceso es similar a la del primer molar mandibular, aunque quizás un poco

más triangular y menos romboidal. El orificio distal tiene menos a menudo forma de cinta en sentido bucolingual; por lo tanto, las paredes vestibular y lingual convergen más distalmente para formar un triángulo. El segundo molar puede tener sólo dos conductos, uno mesial y otro distal, en cuyo caso los orificios son casi del mismo tamaño y se alinean en el centro bucolingual del diente. La cavidad de acceso para un segundo molar de dos canales es rectangular, ancha mesiodistalmente y estrecha vestibulolingualmente. La cavidad de acceso para un segundo molar mandibular de un solo canal es ovalada y está alineada en el centro de la superficie oclusal. (6)

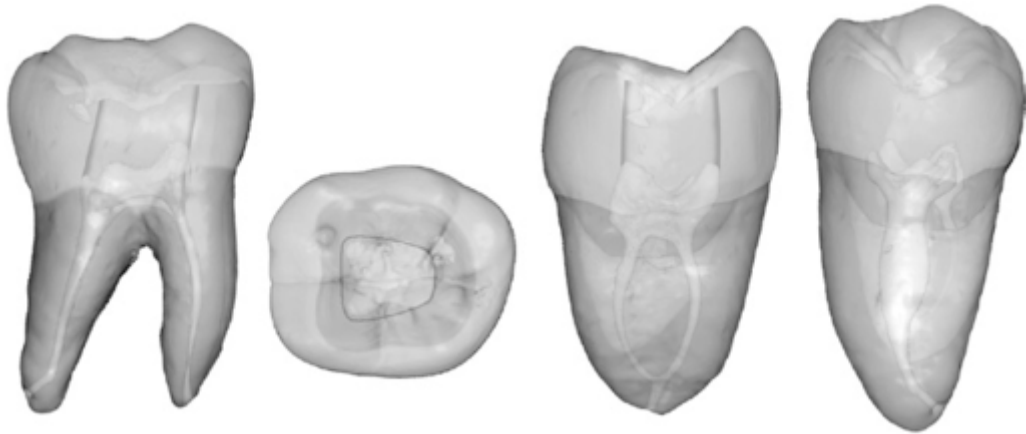


Fig. 31 - Representación del contorno superficie externa del segundo molar inferior.

KENNETH M. HARGREAVES, DDS, PhD, FICD, FACD. COHEN'S P A T H W A Y S of the PULP,
Eleventh Edition.2016. Los Angeles, CA.

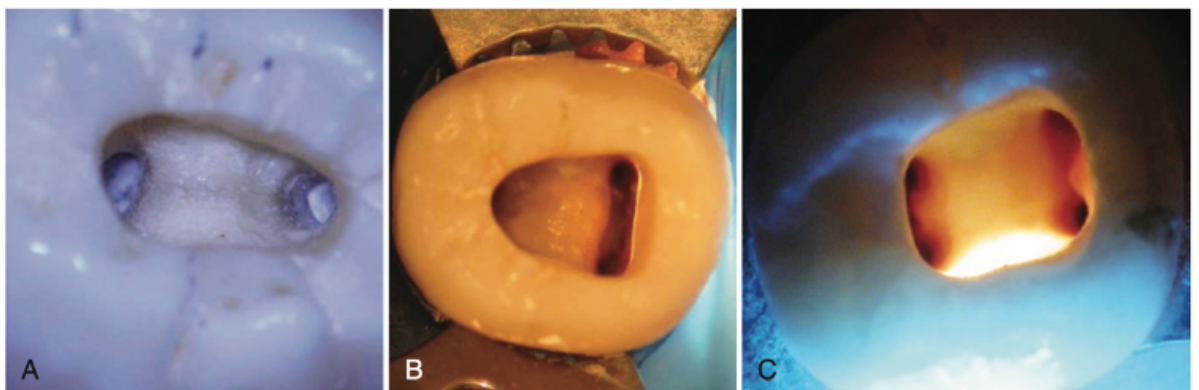


Fig. 32 - Representación del contorno superficie externa del segundo molar inferior.

KENNETH M. HARGREAVES, DDS, PhD, FICD, FACD. COHEN'S P A T H W A Y S *of the PULP*,
Eleventh Edition.2016. Los Angeles, CA.

4.1.6 Accesos mínimamente invasivos

El concepto de acceso mínimamente invasivo tiene como objetivo la menor eliminación de tejidos duros dentales y por consiguiente la conservación de los mismos (7).

4.1.6.1 Cavidad endodóntica conservadora (CEC)

La cavidad endodóntica conservadora (CEC) tiene por objeto realizar un destechamiento parcial de la cámara pulpar con preservación de la pulpa en cuernos, con paredes ligeramente convergentes oclusalmente biselado, para visualizar el piso de la cámara pulpar y todos los orificios del conducto radicular de diferentes angulaciones". El profesional puede visualizar el espacio de la cámara y el piso no por la misma angulación sino inclinando el espejo. (Fig. 19)

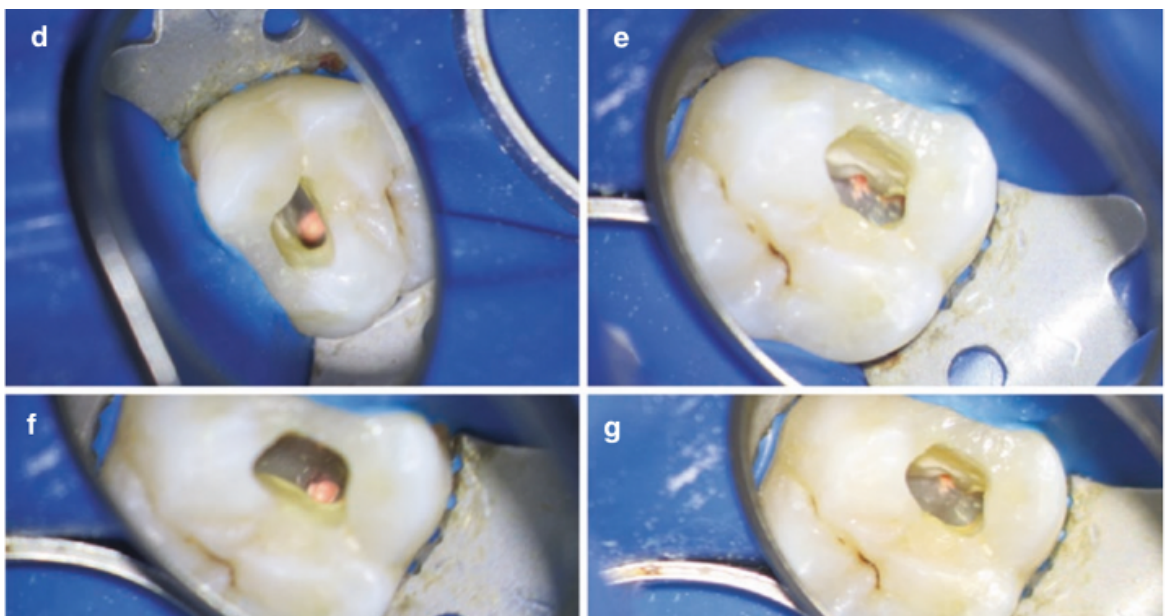


Fig. 19. Imagen de como se observa la entrada a los conductos con visión indirecta.
Minimally invasive approaches in endodontic practice. Gianluca Plotino. Italy. 2021

4.1.6.2 Cavity endodóntica ultra-conservadora o ninja (NEC)

La cavidad endodóntica ultraconservadora o Ninja Endodontic Cavity (NEC) tiene como objetivo realizar una cavidad ultraconservadora simplemente localizando los orificios, con un destechado extremo de los cámara pulpar y preservación de todos los cuernos pulpares, paredes extremadamente convergentes y preservación del esmalte oclusal. (Fig. 20)

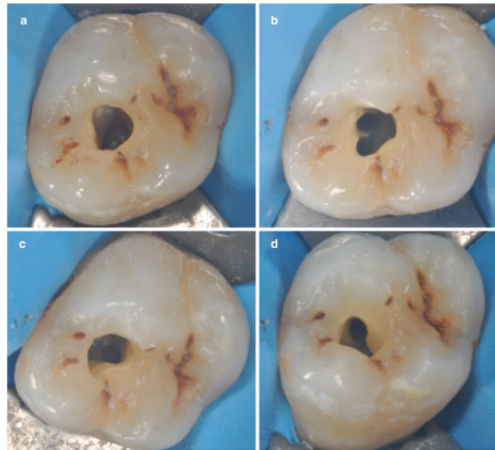


Fig. 20. (a) Imagen oclusal preoperatoria de un acceso ultraconservador ninja.

Minimally invasive approaches in endodontic practice. Gianluca Plotino. Italy. 2021

4.1.6.3 Cavity endodóntica dirigida por el orificio o Truss Endodontic Cavity (TREC)

La cavidad endodóntica dirigida por el orificio o TRuss Endodontic Cavity (TREC) es “un acceso dirigido por orificios, en el que en cavidades separadas se negocian las diferentes raíces de molares evitando la remoción de la parte central del techo de la cámara pulpar”. (Fig. 21)

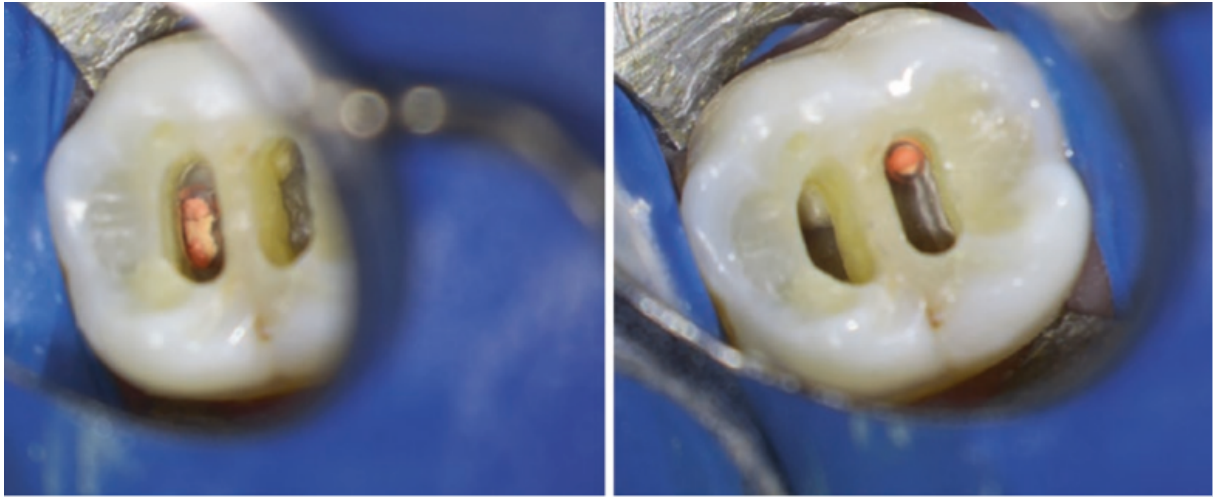


Fig. 21. Vista clínica a través del acceso del truss dirigido por el orificio de cavidad
Minimally invasive approaches in endodontic practice. Gianluca Plotino. ITaly. 2021

4.1.6.4 Cavidad endodoncia oportunista

La cavidad endodóntica oportunista o la cavidad endodóntica provocada por caries (CDEC) es considerada una estrategia interproximal (**Fig. 22**) o bucal (**Fig. 23**). Este acceso tiene el fin de eliminar todo tejido de caries y los rellenos viejos enteros, y así aprovecha la pérdida de estructura dental para entrar al sistema de conductos radiculares de la cavidad preexistente sin agrandarlo con una forma predefinida. (8)



Fig. 22. Vista clínica de los canales mesial y canal distal a través de la cavidad de acceso tunístico
Minimally invasive approaches in endodontic practice. Gianluca Plotino. ITaly. 2021

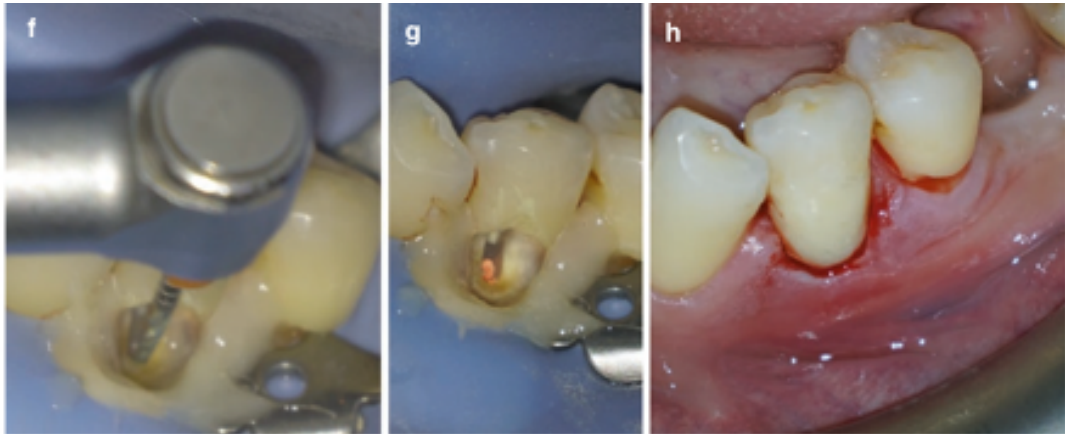


Fig. 23. Vista clínica a través de la cavidad de acceso tunístico

Minimally invasive approaches in endodontic practice. Gianluca Plotino. Italy. 2021

4.1.7 Tecnología y equipos coadyuvantes utilizados en los accesos.

La preparación de una cavidad de acceso requiere los siguientes equipos (7):

4.1.7.1 Magnificación e iluminación

La cavidad de acceso se prepara mejor con el uso de aumento y una fuente de luz apropiada. Las lupas quirúrgicas con una fuente de luz auxiliar son altamente recomendadas (9).

Los aumentos son útiles para ser más conservadores. En opinión de los autores, al menos las lupas son obligatorias, en particular de 4,5x a 5x de aumento. Las lupas pueden ayudar a resolver casi el 80% de todos los casos , pero algunos solo se pueden resolver con microscopio.

Las lupas prismáticas de aumento, con diferentes tipos de soporte en gafas o auriculares, son la solución inicial ideal para casos regulares. Las lupas suelen tener un aumento menor y una diferente transmisión de la luz. Es importante seleccionar las lupas adecuadas para la distancia de trabajo personal (10).

Las luces LED también están disponibles para ser montadas en lupas. Son importantes para aumentar la visibilidad de las mismas . Normalmente, el paso de preparación de la cavidad de acceso puede ser exitoso realizado con lupas y luces incluso cuando se intenta un enfoque conservador (10).

El microscopio es útil en todas las fases del tratamiento y principalmente en casos particularmente difíciles. Cuando es necesario , intentar la remoción de fragmentos fracturados o retirar postes de fibra o simplemente tratar de localizar los orificios de conductos radiculares de difícil acceso , es difícil hacerlo de forma segura y eficaz con el uso de lupas con luces LED. En estos casos el uso de un microscopio con luz coaxial es obligatorio para ver tan adentro del diente (10).

4.1.7.2 Espejos

Se necesita el mejor espejo posible para aumentar la visibilidad. Los espejos con superficie de radio dan mejor visibilidad y transmisión de luz, especialmente a través de pequeñas cavidades de acceso y evitar la doble imagen y refracción. Un contorno negro por lo general indica superficie de radio (10).

No se recomiendan los espejos de aumento porque aumentan la distorsión. Si la magnificación es necesaria, es mejor usar lupas o microscopios. La clave es el aumento, la iluminación y reflexión a través de un espejo limpio de alta calidad (10).

4.1.7.3 Piezas de mano

Una buena conciencia táctil es esencial para realizar la mayoría de las fases de preparación del acceso con una pieza de mano de alta velocidad. En muchos casos está indicado el uso de una pieza de mano de baja velocidad,

que es especialmente útil en la excavación cuidadosa de caries localizadas en el área de acceso prevista. Para realizar cavidades de acceso, especialmente en cámaras pulpares retraídas y calcificadas, incluso los odontólogos experimentados pueden sacrificar la velocidad de corte y la eficiencia en favor de un mayor control de corte que ofrece la pieza de mano de baja velocidad o una punta ultrasónica (10).

4.1.7.4 Fresas

Se han desarrollado numerosas fresas exclusivamente para el acceso y preparación de la cavidad. Proporcionar una lista detallada e íntegra de estas fresas sería difícil, y la mayoría de los odontólogos tienen su propio juego de fresas de acceso preferencial. Para satisfacer las necesidades generales en este sentido, diversas empresas han desarrollado kits de acceso con una gran variedad de fresas. En realidad, creando una cavidad de acceso que cumple con las directrices establecidas es más importante que preocuparse por qué fresas se utilizan en el proceso (9).

Las fresas redondas de carburo (tamaños #2, #4 y #6) (fig. 24) son ampliamente utilizadas en la preparación de cavidades de acceso. Son utilizadas para excavar caries y para crear el contorno externo inicial. También son útiles para penetrar a través del techo de la cámara pulpar y para retirar el techo (9).



Fig. 24. Fresas redondas de carburo tamaños #2, #4 y #6. Cohen's pathways of the pulp. 11a ed. California, Estados Unidos de América: Elsevier, 2016

Algunos odontólogos prefieren utilizar una fresa de carburo con fisuras (fig.25) o una fresa de diamante con un extremo cortante redondeado (fig 26). para realizar estos procedimientos.



Fig. 25. Fresas de carburo con fisuras. Cohen's pathways of the pulp. 11a ed. California, Estados Unidos de América: Elsevier, 2016

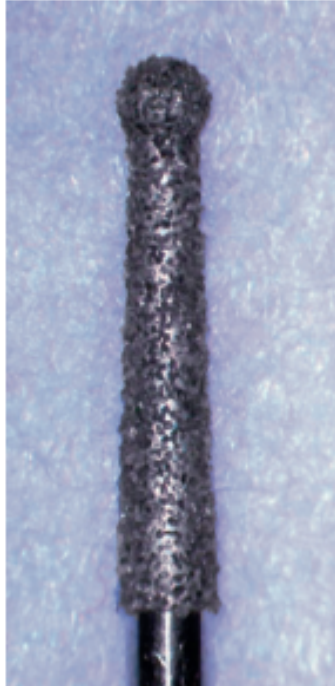


Fig. 26. Fresa de diamante con un extremo cortante redondeado. Cohen's pathways of the pulp. 11a ed. California, Estados Unidos de América: Elsevier, 2016

Sin embargo, cuando estas fresas son utilizadas para este propósito por inexpertos, sus extremos cortantes pueden perforar el piso de la pulpa y paredes axiales. Las fresas de carburo de fisura y de diamante con puntas de seguridad (es decir, extremos no cortantes) (Fig. 27) son opciones más seguras para la pared axial.



Fig. 27. Las fresas de carburo de fisura y de diamante con puntas de seguridad. Cohen's pathways of the pulp. 11a ed. California, Estados Unidos de América: Elsevier, 2016

4.1.7.5 Exploradores y cucharillas de endodoncia

Varios instrumentos manuales son útiles para preparar las cavidades de acceso. El explorador endodóntico DG-16 (Fig. 28 A) Se utiliza para identificar los orificios del conducto y determinar su angulación. Un alternativa, el explorador endodóntico JW-17 (Fig.28 B) (CK Dental Industries, Orange, California) tiene el mismo propósito, pero su punta más delgada y rígida puede ser útil para identificar la posible ubicación de un conducto calcificado. También es utilizada una cucharilla de endodoncia afilada, que viene en diferentes tamaños (Fig.29) se puede utilizar para eliminar la pulpa coronal y la dentina cariada. (6)

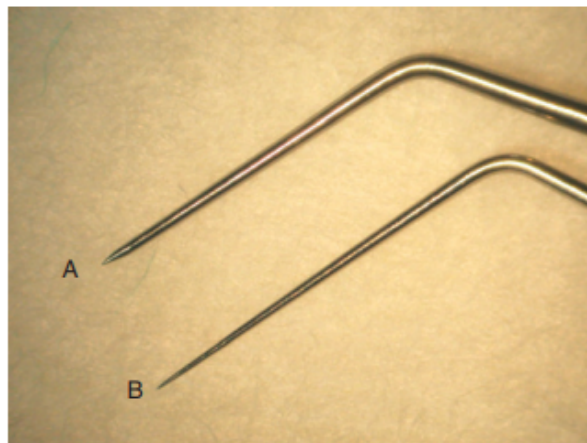


Fig. 28.A,B Explorador endodóntico DG-16 y explorador endodóntico JW-17 Cohen's pathways of the pulp. 11a ed. California, Estados Unidos de América: Elsevier, 2016



4.1.7.6 Unidad ultrasónica y puntas

Unidades ultrasónicas y puntas diseñadas específicamente para actividades durante la preparación de la apertura del acceso son extremadamente valiosas. Las puntas ultrasónicas de varios fabricantes se pueden utilizar para abrir y profundizar los surcos de desarrollo, eliminar tejido y explorar los canales. Los sistemas ultrasónicos proporcionan excelente visibilidad en comparación con la pieza de mano tradicional, que típicamente obstruye la visión. Estas son más pequeñas que las fresas redondas y sus recubrimientos abrasivos o superficies variables permiten un desgaste de dentina y calcificaciones durante la exploración para orificios de canales (10).

El uso de puntas ultrasónicas en el refinamiento de la cavidad de acceso y la ubicación del orificio permite ser menos agresivo y más conservador que cuando se usa piezas de mano de alta o baja velocidad, debido a un mejor control y mayor visibilidad. Las puntas ultrasónicas ayudan a eliminar las calcificaciones de la cámara pulpar sin tocar las paredes ni el piso de la cámara pulpar. Además, cuando las puntas ultrasónicas se asocian al microscopio para localizar los orificios del conducto radicular, la anatomía puede descubrirse más fácilmente (9).

4.1.7.7 CBCT (Cone Beam Computed Tomography)

A pesar de que esta herramienta de diagnóstico 3D, esta se utiliza regularmente en casos de retratamiento y cirugía endodóntica, esta es útil para conocer mejor la anatomía interna del diente, algún problema dentro del conducto radicular

como perforaciones, fracturados o para ver la relación entre los dientes y las estructuras anatómicas circundantes. Los tratamientos endodónticos tradicionales pueden ser por lo general realizados sin CBCT, a menos que el odontólogo encuentre dificultades en la anatomía radicular del diente. Estos son los casos en los que una planificación 3D de la cavidad de acceso basada en la exploración CBCT puede ser más útil (9).

En caso de conductos completamente calcificados, es posible diseñar guías de metal de silicio para fresas especiales como las utilizadas en implantología, siguiendo las indicaciones del CBCT. La odontología micro guiada proporciona una técnica precisa para la preparación de las cavidades de acceso y por lo tanto es de alta relevancia clínica (9).

La navegación 3D intraoperatoria también es un método experimental innovador para realizar endodoncia. Esta idea se toma prestada de la cirugía guiada para implantes, de modo que en endodoncia el operador puede ver la progresión de la fresa dentro del corona directamente en una pantalla en tiempo real en las imágenes CBCT. Por lo tanto, el "acceso a la cavidad basado en CBCT" puede representar el futuro (9).

4.1.8 Errores en el acceso

Durante la preparación del acceso coronario pueden presentarse varios problemas que, básicamente, se deben al desconocimiento morfológico de las estructuras dentarias y a la utilización del instrumental rotatorio. Entre estos podemos encontrar (1):

4.1.8.1 Aperturas insuficientes

Estas pueden crear tres tipos de problemas:

- El primero de ellos es la ubicación de la apertura en la zona incorrecta, lo que conlleva no poder remodelar las paredes laterales de la cámara y obliga al instrumento endodóntico a entrar forzado en el conducto radicular, lo que acarrea durante la instrumentación la imposibilidad de limpiar la totalidad de las paredes del conducto y crear en ella zonas de desgaste innecesarias que se traducirán en deformaciones de la zona final del conducto.
- El segundo problema es la falta de visualización del suelo cameral y su incorrecta exploración con sonda, lo que puede impedir la localización de algún conducto radicular.
- El tercer problema consiste en los cuernos pulpares, que la mayoría de las veces persisten por el hecho de no levantar totalmente el techo cameral. En estos quedan restos de tejido pulpar y virutas de dentina durante la preparación biomecánica, así como restos de cementos selladores que son difíciles de limpiar. Ello conlleva una disminución de la asepsia y tinciones dentarias.

4.1.8.2 Aperturas demasiado grandes.

Al realizar la delimitación de contornos o la remodelación de las paredes laterales puede caerse en el error de desplazar demasiado los límites de la cavidad. Cuando se presentan problemas en la localización de los conductos radiculares es fácil pensar en disposiciones anómalas de la ubicación de los orificios de entrada de los conductos, lo que puede dar lugar a un ensanchamiento de la cámara totalmente innecesario y que se hubiese podido evitar. Se debe limpiar correctamente la cámara, utilizando fresas no activas en la punta para remodelar las paredes laterales, irrigando la cavidad

con quelantes y utilizando una sonda de exploración o excavadores después de esperar algún tiempo, para despegar posibles aposiciones cálcicas que dificultan la correcta limpieza de la cámara pulpar.

4.1.8.3 Aperturas inadecuadas.

Aprovechar destrucciones de la corona por la patología existente (caries, abrasiones cervicales, etc.) como vía de acceso a los conductos es un error que conduce a graves interferencias coronarias y posibles filtraciones por falta de ajuste del dique, que llevan a una contaminación durante el tratamiento. Se debe limpiar perfectamente la cavidad cariosa y eliminar todo el material empleado en las restauración antiguas evitando una posible filtración marginal. Se debe realizar su obturación, ya sea temporal con ionómeros de vidrio, o definitiva.

También debe tenerse en cuenta que el tallado protésico de una corona puede provocar alteraciones pulpares defensivas, tipo calificación o disminución volumétrica de la cámara, y que debido a la radiopacidad del material protésico no podrán visualizarse en la radiografía diagnóstica.

4.1.8.4 Escalones

Si al realizar la penetración no se actúa con el debido cuidado puede ocurrir que no nos demos cuenta de la denominada «caída al vacío» y se continúe el desgaste pensando que no se ha accedido todavía a la cámara pulpar, creando un escalón o pozo en el suelo cameral.

4.1.8.5 Perforaciones

La perforación es una consecuencia del problema anterior. Si, una vez iniciado el escalón, no nos damos cuenta de ello y creemos no haber alcanzado todavía la cámara pulpar, se puede llegar a la perforación, que

puede ser vestibular, mesial o distal, según los casos. En los molares, las que se presentan con mayor frecuencia son las perforaciones del suelo cameral con ubicación en furca, especialmente en los casos en que la distancia entre el techo y el suelo es muy reducida por aposiciones de dentina o por cálculos pulpares inadvertidos radiográficamente antes de iniciar la apertura de la cámara pulpar. (1)

4.2 REVISIÓN DE LA LITERATURA

4.2.1 Ventajas y desventajas de los accesos mínimamente invasivos

Silva et al, en su artículo titulado "Estado actual de las preparaciones cavitarias de mínimo acceso: un análisis crítico y una propuesta de nomenclatura universal", realizado con la finalidad de identificar los beneficios que provee el acceso tradicional versus el minimalista, concluyeron que en la información científica disponible no hay pruebas sólidas que respalden la afirmación de que las cavidades de acceso endodóntico mínimamente invasivo incrementan la resistencia a la fractura de los dientes obturados en comparación con la preparación de acceso tradicional. (11)

Shabbir J. et al. en su estudio "Preparaciones de la cavidad de acceso: Clasificación y revisión de la literatura de diseños de cavidades de acceso endodónticos tradicionales y mínimamente invasivas", estudiaron la justificación de este enfoque, basado en la suposición de que preservar más estructura dental durante la preparación del acceso mejorará la resistencia del diente a la fractura y su capacidad de supervivencia a largo plazo. En este sentido concluyeron que los diseños de cavidad de acceso mínimamente invasivos presentan más riesgos que beneficios en el resultado del

tratamiento endodóntico. El clínico debe reconsiderar la realización de una cavidad de acceso mínimamente invasiva para la endodoncia de rutina y aplicarla con cautela en casos seleccionados cuando se disponga de los instrumentos adecuados. (12)

4.2.2 Limpieza, conformación y obturación de conductos radiculares en dientes con acceso mínimamente invasivos.

En un artículo publicado por Avilés Cantos, donde se evaluaron las técnicas de acceso convencional y ninja, para llevar a cabo una endodoncia mínimamente invasiva, se concluyó que los métodos actuales de limpieza no parecen eliminar toda la carga biológica del sistema de conductos radiculares por esta razón continúa la búsqueda de técnicas para mejorar la eficacia de la desinfección en este tipo de accesos ninja, las posibilidades de medios físicos que permitirían una mejor desinfección varían desde la activación sónica o ultrasónica. Los accesos conservadores elevaron la resistencia a la fractura de los dientes tratados endodónticamente sin embargo, no hubo diferencia significativa entre el acceso convencional y el acceso ninja, hasta el momento no hay apoyo científico para el uso de accesos ninja, en ventaja de los accesos conservadores.(13)

Connert et al, en su artículo "Endodoncia guiada versus preparación de cavidades de acceso convencional: un estudio comparativo sobre la pérdida de sustancia utilizando dientes impresos en 3 dimensiones", compararon las cavidades de acceso endodóntico en dientes con conductos radiculares calcificados preparados con la técnica convencional y un enfoque de endodoncia guiada con respecto a la detección de conductos radiculares,

pérdida de sustancia y duración del tratamiento, llegaron a la conclusión de que la endodoncia guiada permite una localización y negociación más predecible y rápida de los conductos radiculares calcificados con una pérdida de sustancia significativamente menor.(14)

Barbosa et al. evaluaron el impacto de las cavidades de acceso endodóntico conservador (CEC) y las cavidades de acceso truss (TAC) durante el tratamiento del conducto radicular realizado en molares mandibulares en términos de: capacidad para dar forma y rellenar los conductos radiculares, reducción microbiana en los conductos y limpieza de los conductos radiculares y cámara pulpar. En conclusión las cavidades de acceso conservador no ofrecieron ninguna ventaja en comparación con las cavidades endodónticas tradicionales en ninguno de los parámetros considerados. Además, los métodos conservadores se asociaron con mayores porcentajes de área de superficie del conducto sin preparar y mayores volúmenes de material de obturación radicular remanente dentro de la cámara pulpar. (15)

Silva, et al en su artículo " ¿El acceso ultraconservador afecta la eficacia del tratamiento del conducto radicular y la resistencia a la fractura de los premolares superiores de dos raíces?", evaluaron la influencia de las cavidades endodónticas ultraconservadoras (UEC) en la conformación y obturación del conducto, la limpieza de la cámara pulpar, el tiempo requerido para realizar el tratamiento del conducto radicular y la resistencia a la fractura de premolares superiores de 2 raíces en comparación con las cavidades de acceso endodóntico (TEC) tradicionales en dientes extraídos. En conclusión, no hubo un verdadero beneficio asociado con las cavidades endodónticas

ultraconservadoras. La UEC dio como resultado que quedara mayor cantidad de barrillo dentinario dentro de los conductos radiculares. La UEC no influyó en la calidad de la obturación; sin embargo, dificulta el procedimiento de limpieza de la cámara pulpar, aumentando así el tiempo total requerido para realizar el tratamiento del conducto radicular. Además, UEC no se asoció con un aumento en la resistencia a la fractura de los premolares maxilares de 2 raíces.(16)

Peng, W., et al evaluaron la influencia del acceso mínimamente invasivo en la preservación de la dentina y la eficacia de la instrumentación de primeros molares permanentes en comparación con una cavidad endodóntica tradicional (TEC) utilizando microtomografía computarizada. Los autores llegaron a la conclusión de que el acceso mínimamente invasivo no tuvo efectos adversos significativos en la eficacia de la instrumentación en comparación con la cavidad endodóntica tradicional dado que los procedimientos de instrumentación se realizaron con limas ProGlider y WaveOne Gold.(17)

Blauhut, T., & Sonntag, D. investigaron si un diseño de cavidad de acceso endodóntico conservador da como resultado una identificación exacta del número y la forma de los conductos radiculares en comparación con un diseño de cavidad de acceso endodóntico tradicional, llegando a la conclusión de que, el enfoque conservador de la cavidad de acceso endodóntico es más susceptible a la interpretación errónea del número y la forma de los orificios del conducto que el enfoque tradicional.(18)

Rover, G. et al evaluaron la influencia de la ubicación y el diseño de las

cavidades de acceso endodónticos en la conformación y obturación del conducto radicular, la limpieza de la cámara pulpar y la resistencia a la fractura de incisivos mandibulares humanos extraídos, concluyeron que la ubicación y el diseño de la cavidad de acceso endodóntico no afectaron la preparación del conducto radicular ni la resistencia a la fractura de los incisivos mandibulares, independientemente del instrumento utilizado. Las cavidades de acceso mínimamente invasivas se asociaron con un número significativamente mayor de vacíos en la obturación del conducto radicular.(19)

Vieira et al, compararon la desinfección del conducto radicular y el modelado en dientes con cavidades endodónticas convencionales o contraídas. Los autores mostraron que, aunque la conformación con un instrumento ajustable fue similar entre los grupos, la desinfección se vio significativamente comprometida después de la preparación del conducto radicular de los dientes con acceso mínimamente invasivo.(20)

Neelakantan, P., et al, examinaron si el tipo de acceso dirigido por el orificio (Truss) fue capaz de desbridar la cámara pulpar, los conductos radiculares y el istmo de las raíces mesiales de los molares mandibulares de manera similar a una cavidad de acceso endodóntico tradicional (TEC). Los autores llegaron a la conclusión de que el desbridamiento de la cámara pulpar se vio significativamente comprometido en el Truss. El tipo de cavidad de acceso seleccionada no influyó en la cantidad de tejido pulpar restante en los conductos radiculares e istmo.(21)

En un estudio científico realizado por Song M. Con el objetivo de determinar

la influencia de la preparación de la cavidad de acceso en la terapia del conducto radicular, el autor concluyó que el acceso mínimamente invasivo presentó resultados controversiales con respecto a la detección del canal radicular, la eficacia de la instrumentación (área del canal no instrumentada, acumulación de restos de tejido duro, transporte del canal y relación de centrado), así como la resistencia a la fractura.(22)

En un artículo publicado por Freitas, G., Ribeiro, T., Vilella, F., & de Melo, T. Evaluaron la influencia de la cavidad de acceso endodóntico en la instrumentación rotatoria en molares maxilares. Concluyeron que el tipo de acceso endodóntico no influyó en la acción del instrumento rotatorio durante la preparación del conducto radicular curvo. Independientemente de la posición de los canales analizados, no hubo diferencia en el área preparada en cuanto al transporte y centralización del instrumento endodóntico entre los dos tipos de accesos cavitarios realizados. Aunque en la posición más cercana al tercio cervical del canal se observó una mayor tendencia al desgaste dentinario en dientes cuyo acceso endodóntico fue convencional. (23)

4.2.3 Resistencia a la fractura en dientes con accesos mínimamente invasivos.

Zhang, Y., et al, publicaron un artículo que tuvo como propósito predecir la resistencia a la fractura de un primer molar superior tratado endodónticamente con diversas cavidades de acceso utilizando el modelo de elementos finitos extendidos (XFEM). Los autores llegaron a la conclusión de que la resistencia a la fractura de un diente tratado con endodoncia se

incrementa al preparar la cavidad endodóntica de manera conservadora.(24)

Santosh, S., et al, investigaron sobre la resistencia a la fractura de molares mandibulares permanentes restaurados y tratados endodónticamente con cavidades de acceso mínimamente invasivas sometidas a termociclado y carga dinámica. Estos autores llegaron a la conclusión de que los molares mandibulares con acceso conservador exhibieron una resistencia superior a la fractura en comparación con acceso tradicional. El Acceso tradicional tuvo el mayor número de fracturas irreparables.(25)

Plotino, G., et al. en su estudio “Resistencia a la fractura de dientes tratados endodónticamente con diferentes diseños de cavidades de acceso”, comparan in vitro la resistencia a la fractura de dientes endodonciados y restaurados con cavidad endodóntica tradicional (TEC), cavidad endodóntica conservadora (CEC) y cavidad endodóntica ultraconservadora "ninja" (NEC). Concluyeron que los dientes con acceso TEC mostraron menor resistencia a la fractura que los preparados con CEC o NEC. El acceso cavitario endodóntico "ninja" ultraconservador no aumentó la resistencia a la fractura de los dientes en comparación con los preparados con CEC. Los dientes intactos mostraron más fracturas restaurables que todos los preparados.(26)

En un estudio publicado por Abou-Elnaga, Y., Alkhawas, M., Kim, H., & Refai, A. se evaluó los efectos de las preparaciones de cavidades de acceso tradicionales y con truss, además de la restauración con truss artificial, sobre la resistencia a la fractura de los molares mandibulares tratados con endodoncia, se llegó a la conclusión de que la preparación de la cavidad de acceso con truss mejoró la resistencia a la fractura de los dientes tratados

endodónticamente con cavidades mesio-ocluso-distales, mientras que la restauración con truss artificial no la mejoró.(27)

Sabeti, M., et al, en su artículo evaluaron el efecto del diseño de la cavidad de acceso y la preparación cónica de los conductos radiculares sobre la resistencia a la fractura de los molares superiores, en este artículo los autores llegaron a la conclusión de que la preparación de la cavidad de acceso puede reducir la resistencia; sin embargo, el acceso conservador en comparación con acceso tradicional no tuvo un impacto significativo. (28)

Da Corrente, F. et al, realizaron una revisión bibliográfica acerca de los impactos ocasionados en el tratamiento endodóntico mediante accesos endodónticos conservadores en relación a los accesos endodónticos tradicionales. Como conclusión, no hay evidencia de mayor resistencia a la fractura en dientes incisivos con cavidades conservadoras y no hay consenso con respecto a los dientes posteriores; Por esto y por el hecho de que este tipo de cavidad trae algunas limitaciones al tratamiento endodóntico, no hay razón para recomendarla en detrimento de la cavidad tradicional, principalmente sin el uso de magnificación y ultrasonido.(29)

Lopes, L., Coelho, F., Amaral, P., & Pereira, L., en su artículo evaluaron la viabilidad de los accesos mínimamente invasivo, llegaron a la conclusión de que la endodoncia mínimamente invasiva no es segura para el tratamiento de endodoncia, ni es resistente a la fractura del elemento dentario, los estudios han demostrado que la deficiencia está en otras etapas posteriores del tratamiento después de los abordajes mínimamente invasivos, como la desinfección y conformación de conductos radiculares y su posterior

obturación. (30)

Ahmed, H.M.A. publicó un artículo que tuvo por objetivo distinguir diferencias entre las técnicas convencionales y modernas de preparación de cavidades de acceso. El autor llegó a la conclusión de que la cavidad conservadora como resultado una mayor resistencia a la fractura, especialmente de los dientes posteriores; el método sólo comprometió la instrumentación de los canales.(31)

Boscatto, R. et al. Evaluaron la influencia del diseño de la cavidad de acceso endodóntico en los tratamientos endodónticos. En este estudio se llegó a la conclusión de que las cavidades de acceso de endodoncia tradicionales eliminaron un mayor porcentaje de dentina que las cavidades de acceso de endodoncia conservadoras. Sin embargo, no se observaron diferencias en la resistencia a la fractura post endodóntica.(32)

5. DISCUSIÓN

En relación a la eficacia del acceso convencional vs los accesos mínimamente invasivos, Clarck y Khademi (33) opinan que el acceso endodóntico es una fase del tratamiento de suma importancia, ya que, se pierden más piezas dentales por la pérdida de tejido dental sano y por fracturas que por bacterias, debido al desgaste excesivo de la dentina peri cervical durante el tratamiento, y por lo tanto es necesario que la odontología mínimamente invasiva sea incluida en la Endodoncia. Debido a esto se propone sumar a los objetivos del tratamiento de conductos la máxima preservación del tejido cercano a la unión cemento esmalte, sin dejar de lado la desinfección de los conductos radiculares, intentando lograr esto utilizando el microscopio, la CBTC y los instrumentos termo fabricados de Ni-Ti que gracias a sus propiedades y a su fabricación permiten llegar a la anatomía compleja radicular sin necesidad de hacer un mayor desgaste dentinario.

Es imposible no reconocer que los accesos endodónticos conservadores aumentan la dificultad de los tratamientos endodónticos. Rover y Goncalves (34) estudiaron la complejidad de la localización de los conductos y la eficacia en la instrumentación en accesos endodónticos convencionales y conservadores localizando los conductos de tres maneras: sin aumento, con microscopio quirúrgico y microscopio quirúrgico con canalización ultrasónica, dando como resultado la localización de más conductos con el acceso endodóntico tradicional sin aumento y con el microscopio quirúrgico, y no hubo diferencia en la localización de conductos con microscopio quirúrgico con canalización ultrasónica. Además, mediante el uso de la tomografía computarizada antes y después de la instrumentación, los autores no

encontraron diferencia significativa en la cantidad de las áreas de los conductos no instrumentadas entre los órganos dentarios con acceso endodóntico tradicional y acceso endodóntico conservador. Rover y Goncalves (34) al igual que Clark y Khademi (33) plantean que el acceso tradicional fue diseñado para facilitar el trabajo del clínico y que mediante la utilización del microscopio aumentaría la eficacia de los accesos endodónticos conservadores. Rover y Goncalves (34) también destacan que aunque aumente la dificultad, la diferencia en la instrumentación es casi nula.

De igual forma, según Plotino y col. (35), la cavidad de acceso conservadora, no tiene aparentes beneficios, ya que sin importar el tipo de diente, las técnicas y materiales utilizados para los procedimientos, cuanto más pequeña es la cavidad de acceso, mayor es la posibilidad de que falten algunos conductos por localizar.

Así mismo Gokhan, et al., (36) explican que hay un riesgo de complicaciones como la fractura de limas y dificultad para encontrar MV2 en molares superiores en los accesos ninja, también dificulta el acceso en línea recta para que la lima entre en los canales, mientras que en la técnica de acceso convencional, el uso de fresa cilíndrica delgada, ultrasónica y el aumento óptico es esencial para la preparación de este tipo de cavidad, lo que hace que el acceso convencional sea apropiado para ver claramente los orificios del canal.

En cuanto a los accesos mínimamente invasivos propuestos, Plotino (8) explica que la cavidad endodóntica conservadora tiene por objeto realizar un destechamiento parcial de la cámara pulpar con preservación de la pulpa en

los cuernos, con paredes ligeramente convergentes oclusalmente, para visualizar el piso de la cámara pulpar y todos los orificios del conducto radicular de diferentes angulaciones. La cavidad endodóntica ultraconservadora o Ninja Endodontic Cavity (NEC), tiene como objetivo realizar una cavidad ultraconservadora simplemente localizando los orificios, con un destechado extremo de la cámara pulpar y preservación de todos los cuernos pulpares, paredes extremadamente convergentes y preservación del esmalte oclusal. La cavidad endodóntica dirigida por el orificio o TRuss Endodontic Cavity (TREC) es un acceso dirigido por orificios, en el que se realizan cavidades separadas para negociar los diferentes conductos de molares evitando la remoción de la parte central del techo de la cámara pulpa. La cavidad endodóntica oportunista o la cavidad endodóntica provocada por caries (CDEC) es considerada una estrategia interproximal. Este acceso tiene el fin de eliminar todo tejido de caries y restauraciones viejas, y así aprovecha la pérdida de estructura dental para entrar al sistema de conductos radiculares desde la cavidad preexistente sin agrandarla con una forma predefinida. Sin embargo Khademi y Clark (33) solo proponen el acceso conservador ninja para minimizar la eliminación de la estructura dental, manteniendo la estabilidad mecánica del diente durante mucho tiempo dándole supervivencia a los dientes tratados endodónticamente.

De las ventajas y desventajas de los accesos convencionales y accesos conservadores, Patel y Rhodes (2007) afirman que se ha demostrado que en el acceso convencional se ejerce menos tensión sobre los instrumentos durante el tratamiento endodóntico ya que la forma de conveniencia, donde se elimina todo tejido duro para que no haya obstrucción de la entrada del

conducto, permite el paso libre de los instrumentos y que el odontólogo pueda ver directamente los orificios y logre llegar fácilmente a ellos. (36)

Además, el acceso convencional permite mediciones de longitud trabajo más fiables durante todo el tratamiento de conductos, según lo explicado por Schroeder KP, Walton RE, Rivera EM., en el 2002. (37)

Schroeder et al. 2014 afirman que el acceso convencional tiene como desventaja que existe una considerable pérdida de dentina y se ha demostrado que los dientes con una cavidad endodóntica convencional presentan una menor resistencia a la fractura, ya que al momento de eliminar la dentina se debilita toda la estructura dental resultando en fracturas y fisuras. El acceso conservador o Ninja se está volviendo popular porque su objetivo principal es preservar más estructura dental y se ha demostrado que proporciona una mayor resistencia a fractura en comparación con la preparación de acceso convencional. (38)

Sin embargo, una gran desventaja de la preparación acceso Ninja es que la visibilidad del operador es reducida, lo que potencialmente conduce a una anatomía no tratada. Otro de los inconvenientes asociados con el acceso ninja es el uso de instrumentos que no están disponibles para el dentista general, para su uso diario en el consultorio dental, debido a su alto costo y falta de capacitación, como son tomografías computarizadas y el microscopio. (13)

Con respecto a la calidad de la limpieza, conformación y obturación de los conductos radiculares en los accesos mínimamente invasivos para Rover, G., et al (34) la ubicación y el diseño de la cavidad de acceso endodóntico no

afectaron la preparación del conducto radicular pero sí se asociaron con un número significativamente mayor de vacíos en la obturación del conducto radicular. Esto concuerda con el estudio de Barbosa et al (39) donde las cavidades de acceso mínimamente invasivas no ofrecieron ventajas en comparación con las cavidades de acceso tradicionales con respecto a la reducción microbiana en los conductos después de la irrigación final, ni en relación al volumen de dentina removido. Además, los métodos conservadores se asociaron con mayores porcentajes de áreas de la pared del conducto no preparadas cuando se compararon con las cavidades de acceso endodónticas tradicionales. Los métodos mínimamente invasivos se asociaron con mayores volúmenes de restos de material de relleno dentro del cámara pulpar.

Vieira et al. (40) mostraron que la conformación del sistema de conductos radiculares es similar entre los accesos convencionales y mínimamente invasivos pero aun así la desinfección se vio significativamente comprometida después de la preparación del conducto radicular de los dientes con cavidades endodónticas mínimamente invasivas. Por otro lado Shroff et al (41), en su revisión sistemática de los 17 estudios incluidos, mencionan que 11 estudios demostraron que las cavidades endodónticas contraídas impactaron negativamente en la eficacia de la instrumentación. Por lo tanto, los datos sugieren que las cavidades de acceso endodóntico tradicionales tienen mejores resultados cuando se compara la eficacia de la instrumentación.

Con respecto al riesgo de fractura de dientes con accesos mínimamente invasivos o convencionales, Taha Ozyurek et al. (42) compararon la resistencia a la fractura de los molares mandibulares preparados usando los métodos de cavidad endodóntica tradicional (TEC) y cavidad endodóntica conservadora (CEC), comprobando que la CEC no aumentó la resistencia a la fractura de los dientes de clase II en comparación con la preparación TEC. Por otro lado, Sneha Susan et al (43) incluyeron en su estudio primeros y segundos molares mandibulares haciendo diferentes tipos de acceso: cavidad de acceso tradicional (TradAC), cavidad de acceso conservador (ConsAC) y cavidad de acceso al truss (TrecAC) llegando a la conclusión de que los molares mandibulares con ConsAC y TrecAC exhibieron una resistencia superior a la fractura en comparación a los que se les realizó TradAC. Los dientes con TradAC tuvieron el mayor número de fracturas irreparables.

Rejesh Krishan et al. (44) estudiaron el impacto de las cavidades endodónticas conservadoras tomando en cuenta la instrumentación del conducto radicular y la resistencia a la fractura en incisivos, premolares y molares concluyendo que la cavidad endodóntica conservadora (CEC) puede mejorar la resistencia a la fractura de los dientes pero comprometer la instrumentación de los conductos radiculares. Aunque en la CEC la instrumentación estuvo comprometida en los conductos distales de los molares, se conservó la dentina coronal en los 3 tipos de dientes y en consecuencia hubo mayor resistencia a la fractura en los molares y premolares mandibulares. Según este estudio hay mayor resistencia a la fractura en dientes donde se realiza una cavidad endodóntica conservadora,

pero en algunos casos puede estar comprometida la instrumentación del sistema de conductos radiculares.

6. CONCLUSIÓN

En conclusión podemos decir que, no existe evidencia científica suficientemente sólida que sustente la realización de accesos mínimamente invasivos en el tratamiento endodóntico.

Los accesos mínimamente invasivos propuestos son: Cavity endodontic conservadora (CEC), cavity endodontic ultra-conservadora o Ninja Endodontic Cavity (NEC), cavity endodontic dirigida por el orificio o Truss endodontic cavity (TREC), Cavity endodontic oportunista (CDEC).

Realizar accesos mínimamente invasivos compromete la conformación, limpieza y obturación del sistema de conductos radiculares. Este tipo de accesos pueden ocasionar la dificultad de localización de conductos radiculares, una incorrecta eliminación de restos de barrillo dentinario, limpieza deficiente de la cámara pulpar y vacíos en la obturación del conducto radicular.

Con respecto a la resistencia de fractura de dientes con accesos mínimamente invasivos se puede decir que no hay suficiente evidencia científica que sustente la realización de estos tipos de accesos por su controversia, algunos autores señalan que la resistencia a la fractura aumenta en accesos mínimamente invasivos pero, compromete el tratamiento endodóntico.

7. RECOMENDACIONES

Se recomienda continuar con las investigaciones sobre los accesos mínimamente invasivos propuestos, debido a que no existe suficiente evidencia científica que sustente las ventajas y beneficios de estos tipos de acceso.

8. PROSPECTIVA

A partir de este estudio sugerimos que se lleve a la parte experimental lo que ya hemos investigado sobre los accesos mínimamente invasivos, que podamos ver de una manera clínica como podría influir realizar estos tipos de accesos.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Canalda Sahli C, Aguade EB, editores. Endodoncia: Tecnicas Clinicas y Bases científicas. 2a ed. Elsevier; 2006.
2. Soares y Goldberg IJ. Endodoncia técnica y fundamentos. Panamericana; 2002.
3. Shabbir, J., Zehra, T., Najmi, N., Hasan, A., Naz, M., Piasecki, L. y Azim, AA (2021). Preparaciones de cavidades de acceso: clasificación y revisión de la literatura de diseños de cavidades de acceso endodónticos tradicionales y mínimamente invasivos. Diario de endodoncia , 47 (8), 1229-1244.
4. Prithwish Mukherjee, Aditya Patel, M Chandak, Rasika Kashikar. (2017). Minimally Invasive. Endodontics a Promising Future . IJSS, 245-251.
DISPONIBLE:http://www.ijss-sn.com/uploads/2/0/1/5/20153321/ijss_apr_ra02_-_2017.pdf).
5. Krasner, Paul y colaboradores. 2010. Apertura de acceso y ubicacion del canal. Asociacion americana de endodoncistas. Disponible: www.aae.org
6. KENNETH M. HARGREAVES, DDS, PhD, FICD, FACD. COHEN'S PATHWAYS of the PULP, Eleventh Edition.2016. Los angeles, CA.
7. (Kanchan Hegde, Ashwini Gaikwad, Seema Jadhav, Rajlaxmi Patil, Shivani Bhatia. (2017). Conservative Dentistry and Endodontics, Bharati Vidyapeeth Deemed To Be University. INTERNATIONAL JOURNAL OF CURRENT MEDICAL AND,2969-2971. DISPONIBLE: <http://journalcmpr.com/sites/default/files/issue-files/1132-A-2018.pdf>).
8. Gianluca Plotino. (2021). Minimally invasive approaches in endodontic practice. Italy.ISBN 978-3-030-45865-2 ISBN 978-3-030-45866-9 (eBook) DISPONIBLE: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-45866-9>
9. Berman LH, Hargreaves KM. Cohen's pathways of the pulp. 11a ed. California, Estados Unidos de América: Elsevier, 2016.
10. Plotino G, editor. Minimally invasive approaches in endodontic practice. Cham, Suiza: Springer Nature; 2021.

11. Silva, E. J. N. L., Pinto, K. P., Ferreira, C. M., Belladonna, F. G., De-Deus, G., Dummer, P. M. H., & Versiani, M. A. (2020). Current status on minimal access cavity preparations: a critical analysis and a proposal for a universal nomenclature. *International Endodontic Journal*, 53(12), 1618-1635.
12. Shabbir, J., Zehra, T., Najmi, N., Hasan, A., Naz, M., Piasecki, L., & Azim, A. A. (2021). Access cavity preparations: Classification and literature review of traditional and minimally invasive endodontic access cavity designs. *Journal of Endodontics*, 47(8), 1229-1244.
13. Avilés Cantos DP Tesis [Internet]. 2020-10-20 [citado el 16 de marzo de 2023]. Endodoncia mínimamente invasiva: acceso convencional y acceso ninja. Recuperado a partir de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/49717>
14. Connert, T., Zehnder, M. S., Weiger, R., Kühl, S., & Krastl, G. (2017). Microguided Endodontics: Accuracy of a Miniaturized Technique for Apically Extended Access Cavity Preparation in Anterior Teeth. *Journal of Endodontics*, 43(5), 787–790. doi:10.1016/j.joen.2016.12.016
15. Barbosa, A. F. A., Silva, E. J. N. L., Coelho, B. P., Ferreira, C. M. A., Lima, C. O., & Sassone, L. M. (2020). The influence of endodontic access cavity design on the efficacy of canal instrumentation, microbial reduction, root canal filling and fracture resistance in mandibular molars. *International Endodontic Journal*, 53(12), 1666-1679.
16. Silva, A. A., Belladonna, F. G., Rover, G., Lopes, R. T., Moreira, E. J. L., De-Deus, G., & Silva, E. J. N. L. (2020). Does ultraconservative access affect the efficacy of root canal treatment and the fracture resistance of two-rooted maxillary premolars?. *International endodontic journal*, 53(2), 265-275.
17. Weiqi Peng, MD et al. Effect of access cavity preparation on dentin preservation, biomechanical properties, and instrumentation efficacy: a microcomputed tomography study. *Journal of endodontics*. May 01-2022. Volumen 48 (Número 5). Pág. 659-668. Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2021.12.012>

18. Blauhut, T., & Sonntag, D. (2020). Reliability of root canal orifice assessments using minimally invasive access cavities. *Endodontic Practice Today*, 14(4), 289-295.
19. Rover, G., de Lima, C. O., Belladonna, F. G., Garcia, L. F. R., Bortoluzzi, E. A., Silva, E. J. N. L., & Teixeira, C. S. (2020). Influence of minimally invasive endodontic access cavities on root canal shaping and filling ability, pulp chamber cleaning and fracture resistance of extracted human mandibular incisors. *International Endodontic Journal*, 53(11), 1530-1539
20. Vieira, G. C. S., Pérez, A. R., Alves, F. R. F., Provenzano, J. C., Mdala, I., Siqueira, J. F., & Rôças, I. N. (2020). Impact of Contracted Endodontic Cavities on Root Canal Disinfection and Shaping. *Journal of Endodontics*. doi:10.1016/j.joen.2020.02.002
21. Neelakantan, P., Khan, K., Hei Ng, G. P., Yip, C. Y., Zhang, C., & Pan Cheung, G. S. (2018). Does the Orifice-directed Dentin Conservation Access Design Debride Pulp Chamber and Mesial Root Canal Systems of Mandibular Molars Similar to a Traditional Access Design? *Journal of Endodontics*, 44(2), 274–279. doi:10.1016/j.joen.2017.10.010
22. Song, M. (2018). First step of root canal therapy-access cavity preparation. *The Journal of the Korean dental association*, 56(10), 572-580.
23. Freitas, G. R., Ribeiro, T. M., Vilella, F. S. G., & de Melo, T. A. F. (2021). Influence of endodontic cavity access on curved root canal preparation with ProDesign Logic rotary instruments. *Clinical Oral Investigations*, 25, 469-475.
24. Zhang, Y., Liu, Y., She, Y., Liang, Y., Xu, F., & Fang, C. (2019). The Effect of Endodontic Access Cavities on Fracture Resistance of First Maxillary Molar Using the Extended Finite Element Method. *Journal of Endodontics*, 45(3), 316–321. doi:10.1016/j.joen.2018.12.006.
25. Santosh, S. S., Ballal, S., & Natanasabapathy, V. (2021). Influence of Minimally Invasive Access Cavity Designs on the Fracture Resistance of Endodontically Treated Mandibular Molars Subjected to Thermocycling and Dynamic Loading. *Journal of Endodontics*, 47(9), 1496–1500. doi:10.1016/j.joen.2021.06.020

26. Plotino, G., Grande, N. M., Isufi, A., Ioppolo, P., Pedullà, E., Bedini, R., & Testarelli, L. (2017). Fracture strength of endodontically treated teeth with different access cavity designs. *Journal of endodontics*, 43(6), 995-1000.
27. Abou-Elnaga, M. Y., Alkhawas, M. B. A., Kim, H. C., & Refai, A. S. (2019). Effect of truss access and artificial truss restoration on the fracture resistance of endodontically treated mandibular first molars. *Journal of endodontics*, 45(6), 813-817.
28. Sabeti, M., Kazem, M., Dianat, O., Bahrololumi, N., Beglou, A., Rahimipour, K., & Dehnavi, F. (2018). *Impact of Access Cavity Design and Root Canal Taper on Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth: An Ex Vivo Investigation*. *Journal of Endodontics*. doi:10.1016/j.joen.2018.05.006
29. Corrente, F. L. S. D., Oliveira, D. P. D., Pereira, P. L. R., Bueno, C. S. P., Silva, L. C., Vasconcelos, D. D. S. F. D., & Ramalho, C. L. G. (2021). Conservative endodontic cavities and their impacts on endodontically treated teeth: literature review.
30. Lopes, L. S. B., Coelho, F. M., Amaral, P. A. S., & Pereira, L. C. (2021). Endodontia minimamente invasiva: uma revisão de literatura. *Research, Society and Development*, 10(15), e28101522407-e28101522407.
31. Ahmed, H. M. A. (2015). Thoughts on conventional and modern access cavity preparation techniques. *Endo*, 9, 287-288.
32. Boscatto, R. H., Prado, M., Silva, E. J. N. L., de Lima, C. O., de-Jesus-Soares, A., & Frozoni, M. (2022). Influence of the endodontic access cavity design and restorative technique on hard tissue removal and fracture resistance of mandibular premolars. *Research, Society and Development*, 11(1), e18511124575-e18511124575.
33. Clark D, Khademi JA. Modern MOLARENDODONTIC ACCESSAND DIRECTED DENTIN CONSERVATION. *Dent Clin North Am* 2010;54:275-289.
34. Rover, G., de Lima, C. O., Belladonna, F. G., Garcia, L. F. R., Bortoluzzi, E. A., Silva, E. J. N. L., & Teixeira, C. S. (2020). Influence of

minimally invasive endodontic access cavities on root canal shaping and filling ability, pulp chamber cleaning and fracture resistance of extracted human mandibular incisors. *International Endodontic Journal*, 53(11), 1530-1539.

35. Gianluca Plotino, Nicola Maria Grande, Almira Isufi, Pietro Ioppolo, Eugenio Pedull, Rossella Bedini, Gianluca Gambarini, Luca Testarelli. (2017). Fracture Strength of Endodontically Treated. American Association of Endodontists, 995-1000.
36. Gokhan Saygili, Banu Uysal, Bawar Omar, Elif Tarim, Ertas Huseyin. (2018). Evaluation of relationship between endodontic access cavity types and secondary mesiobuccal canal detection. *BMC Oral Health*, 1-6.
37. Patel S, Dawood A, Pitt Ford T, et al. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *Int Endod J* 2007;40:818-30.
38. Schroeder KP, Walton RE, Rivera EM. Straight line access and coronal flaring: effect on canal length. *J Endod* [Internet]. 2002 [citado el 3 de febrero de 2023];28(6):474–699
39. Barbosa, A. F. A., Silva, E. J. N. L., Coelho, B. P., Ferreira, C. M. A., Lima, C. O., & Sassone, L. M. (2020). *The influence of endodontic access cavity design on the efficacy of canal instrumentation, microbial reduction, root canal filling and fracture resistance in mandibular molars. International Endodontic Journal*, 53(12), 1666–1679.
40. Vieira GC, Pérez AR, Alves FR, Provenzano JC, Mdala I, Siqueira Jr JF, Rôças IN. Impact of contracted endodontic cavities on root canal disinfection and shaping. *Journal of endodontics*. 2020 May 1;46(5):655-61.

41. Shroff, M., Kishan, K. V., Shah, N., & Saklecha, P. (2022). Impact of contracted endodontic cavities on instrumentation efficacy—A systematic review. *Australian Endodontic Journal*.
42. Özyürek, Taha et al. The Effects of Endodontic Access Cavity Preparation Design on the Fracture Strength of Endodontically Treated Teeth: Traditional Versus Conservative Preparation. *Journal of Endodontics*, Volume 44, Issue 5, 800 - 805
43. Santosh, Sneha Susan et al. Influence of Minimally Invasive Access Cavity Designs on the Fracture Resistance of Endodontically Treated Mandibular Molars Subjected to Thermocycling and Dynamic Loading. *Journal of Endodontics*, Volume 47, Issue 9, 1496 - 1500
44. Krishan, Rajesh et al. Impacts of Conservative Endodontic Cavity on Root Canal Instrumentation Efficacy and Resistance to Fracture Assessed in Incisors, Premolars, and Molars. *Journal of Endodontics*, Volume 40, Issue 8, 1160 - 1166