



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS
DE HIDALGO**

**CENTRO UNIVERSITARIO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA**

TESIS:

**VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS
DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN
ENDODONCIA**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN
ENDODONCIA**

PRESENTA: CD. MARCOS CAMPOS PEREZ

ASESOR: M.O.E.E. ADRIANA LUCIA ARENAS PEREZ

MORELIA, MICH A FEBRERO 2022

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN
ENDODONCIA

DEDICATORIA

A Dios que me guio por el buen camino, que me dio fuerza para seguir adelante aun con las dificultades que se presentaron y me enseñó a encarar las adversidades sin nunca perder la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi hermana y mi madre por siempre apoyarme en las buenas y en las malas además de alentarme aun cuando ni yo creía que podría lograr, por soportar mis ausencias y desvelos, siempre teniendo esas palabras y muestras de cariño y apoyo incondicional. A mi esposa por apoyarme, por hacerme sentir el mejor y presionarme de una gran forma en la culminación de este trabajo, gracias por tu comprensión. Este logro no es solo mío, también es de ustedes.

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN
ENDODONCIA

AGRADECIMIENTOS

A mi asesora de tesis: M.O.E.E. Adriana Lucía Arenas Pérez, coordinadora de la especialidad de endodoncia, por su valioso tiempo y paciencia, para que este trabajo se llevara a cabo.

A mis maestros de verdadera vocación por que gracias a ellos y a su ejemplo he crecido profesionalmente.

A mi familia que me han acompañado en este camino sin ustedes no hubiera sido posible.

A mis compañeros y amigos de generación que nos acompañamos durante esta gran etapa y crecimos juntos gracias por sus risas y su apoyo.

INDICE

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIA DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN
ENDODONCIA

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
INDICE.....	4
RELACIÓN DE FIGURAS Y TABLAS.....	5
RESUMEN / ABSTRACT.....	7
PREGUNTA DE INVESTIGACION.....	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
JUSTIFICACIÓN.....	10
OBJETIVO GENERAL	12
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
METODOLOGÍA.....	13
INTRODUCCIÓN	14
ANTECEDENTES GENERALES.....	20
ANTECEDENTES ESPECÍFICOS.....	51
DISCUSIÓN.....	79
CONCLUSIÓN.....	84
REFERENCIAS.....	85

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIA DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN
ENDODONCIA

RELACIÓN DE FIGURAS

FIGURA	NOMBRE	PAGINA
1	TRIADA ENDODÓNTICA	19
2	ACCESO ENDODÓNTICO TRADICIONAL	21
3	ACCESO EN LÍNEA RECTA	22
4	LEY DE CONCENTRICIDAD	25
5	LEY UCE	25
6	LEY DE SIMETRÍA 1	25
7	LEY DE SIMETRÍA 2	26
8	CAMBIO DE COLOR	26
9	LEY DE LOCALIZACIÓN 1	26
10	LEY DE LOCALIZACIÓN 2	27
11	LEY DE LOCALIZACIÓN 3	27
12	ANATOMÍA DE INCISIVO CENTRAL SUPERIOR	29
13	ANATOMÍA DE INCISIVO LATERAL SUPERIOR	29
14	ANATOMÍA DE INCISIVO CENTRAL INFERIOR	30
15	ANATOMÍA DE CANINO SUPERIOR	30
16	ANATOMÍA DE CANINO INFERIOR	31
17	ANATOMÍA DEL PRIMER PREMOLAR SUPERIOR	31
18	ANATOMÍA DEL SEGUNDO PREMOLAR SUPERIOR	32
19	ANATOMÍA DEL PRIMER PREMOLAR INFERIOR	32
20	ANATOMÍA DEL SEGUNDO PREMOLAR INFERIOR	33
21	ANATOMÍA DEL PRIMER MOLAR SUPERIOR	34
22	ANATOMÍA DEL SEGUNDO MOLAR SUPERIOR	34

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIA DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

23	ANATOMÍA DEL PRIMER MOLAR INFERIOR	35
24	ANATOMÍA DEL SEGUNDO MOLAR INFERIOR	35
25	ACCESO CORONARIO EN DIENTES ANTERIORES	38
26	LOCALIZACIÓN DE CONDUCTOS	39
27	REBORDE LINGUAL	39
28	ACCESO EN LINEA RECTA	40
29	VISUALIZACIÓN DE CONDUCTOS	40
30	FORMA DE ACCESO TRADICIONAL EN DIENTES SUPERIORES	45
31	FORMA DE ACCESO TRADICIONAL EN DIENTES INFERIORES	46
32	TABLA DE FRACASO ENDODÓNTICO	47
33	ARGUMENTO PARA EL CAMBIO	54
34	TÉCNICA DE FRESA REDONDA CUANDO CAE A LA CAMARA	54
35	ACCESO TRADICIONAL Y ACCESO CONSERVADOR CON LUPAS E INSTRUMENTOS ADECUADOS	55
36	FRESAS PARA ACCESO TRADICIONAL Y FRESAS PROPUESTAS POR EL DR CLARK Y KHADEMI	55
37	ACCESO CK (Clark y Khademi)	55
38	IMPACTO EN LA EFICACIA DE LA INSTRUMENTACIÓN DE UN ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO	57
39	RECONSTRUCCIÓN DE LOS ACCESOS ENDODÓNTICOS	60
40	COMPARACIÓN DE ACCESOS ENDODÓNTICOS	61
41	PIEZAS DESPUES DE SER FRACTURADAS EN UNA MAQUINA DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICOS	61
42	LOCALIZACIÓN DE CONDUCTOS DE UN MOLAR SUPERIOR	71

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo realizar una revisión de la literatura científica publicada durante el periodo 2015 a 2021 que describa y realice accesos mínimamente invasivos durante el tratamiento de conductos y comparar el posible beneficio de su empleo en contraste con el acceso endodóntico tradicional. Esta investigación se llevó a cabo en los motores de búsqueda Google Académico, Pub-med y la base de datos de Science Direct, Wiley y Springer, incluyendo los artículos de revistas indexadas que aporten información con el tema de técnicas de acceso endodóntico que preservan la dentina pericervical, revisiones sistemáticas, metaanálisis e investigación experimental, además de literatura clásica. El presente trabajo concluye que la aplicación del acceso conservador no puede ser realizado en todos los órganos dentarios que necesiten tratamiento de conductos, se exhorta a la planeación del acceso mediante el uso de imágenes y conocimiento de las variaciones anatómica, además sería útil desgastar solo lo necesario intentando aplicar los principios de mínima invasión y la máxima preservación de dentina pericervical para evitar una futura fractura.

Palabras Clave: acceso conservador, acceso trust, dentina pericervical, fresas CK, odontología mínimamente invasiva, acceso endodontico tradicional.

ABSTRACT

The present study aims to carry out a review of the scientific literature published during the period 2015 to 2021 that describes and performs minimally invasive access during root canal treatment and to compare the possible benefit of its use in contrast to traditional endodontic access. This research was carried out in the search engines Google Scholar, Pub-med and the Science Direct, Wiley and Springer database, including articles from indexed journals that provide information on the topic of endodontic access techniques that preserve pericervical dentin. , systematic reviews, meta-analysis and experimental research, as well as classical literature. The present work concludes that the application of conservative access cannot be carried out in all dental organs that need root canal treatment, it is urged to plan the access through the use of images and knowledge of anatomical variations, it would also be useful to wear only what necessary trying to apply the principles of minimally invasive and maximum preservation of pericervical dentin to avoid a future fracture.

CAPITULO 1

1.1 PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuál es la importancia de la realización del acceso endodóntico mínimamente invasivo en comparación con el acceso endodóntico tradicional?

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una de las principales causas del fracaso del tratamiento de conductos es la fractura del órgano dentario debido al poco remanente de dentina pericervical posterior al tratamiento de conductos, el acceso endodóntico tiene como objetivo principal la entrada en línea recta de los instrumentos endodónticos hasta el tercio apical facilitando la limpieza y conformación al operador dejando de lado la preservación de tejido dentario, el acceso mínimamente invasivo, propuesto en los últimos años, provee la mejor preservación de tejido coronario y pericervical con el objetivo de dar un mayor pronóstico a largo plazo del órgano dentario disminuyendo así, la posibilidad de una fractura.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Una de las principales causas de fracaso del tratamiento de conductos es la fractura del órgano dentario, debido a que, en el momento de la realización del acceso coronario tradicional y el acceso radicular, no se encamina a preservar la dentina pericervical, una porción anatómica que tiene suma importancia para evitar la fractura del órgano dentario.

La apertura del acceso coronaria muy amplia para intentar visualizar la entrada de los conductos y el uso de instrumentos de gran calibre para llevar a cabo el acceso radicular, debilitan la porción pericervical que comprende de dos a tres milímetros hacia apical y coronal de la línea cervical, aunado a las fuerzas masticatorias y la colocación de restauraciones post endodónticas sin protección cuspeada, es la causa de posible fractura a este nivel, llevando el tratamiento endodóntico a un fracaso y comprometiendo la preservación del órgano dental funcional en el arco dentario, el acceso endodóntico busca facilitar el trabajo al clínico, sin embargo en ocasiones es complejo ingresar a conductos estrechos o calcificados y es útil intentar visualizarlos, sin tomar en cuenta que se está desgastando dentina de soporte que es clave para el éxito del tratamiento a largo plazo.

En función de este punto, se ha diseñado una nueva forma de trabajo intentando preservar la dentina pericervical mediante la realización de accesos mínimamente invasivos y la instrumentación conservadora de los conductos de los órganos dentarios en el tercio cervical, todo esto de la mano de la magnificación, la tomografía computarizada cone beam e instrumentos manufacturados en aleaciones ni-ti que por su flexibilidad y resistencia permiten un mayor doblaje para penetrar a los conductos, con los cuales es posible el intentar la máxima preservación de dentina pericervical, realizando una planeación previa que se debe hacer para saber en qué lugar se encuentran localizadas las entradas de los conductos radiculares y dando las pautas para realizar un correcto tratamiento, sin dejar de lado los objetivos de asepsia y antisepsia durante el tratamiento endodóntico, con la

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

justificación de ahorrar más tiempo durante la instrumentación, mismo que se puede invertir en la irrigación haciéndola aún más efectiva para la eliminación del tejido pulpar o la disminución máxima de microorganismos del conductos radicular.

Cabe señalar que el objetivo de esta forma de trabajo no es realizar el acceso de menor tamaño, más bien es lograr la mayor preservación de tejido sano, no retirando dentina de más, y con esto, intentar realizar los tratamientos de conductos sin tener que retirar todo el techo pulpar y haciendo la vía de acceso a los conductos en el lugar donde se encuentra el daño a la pieza dentaria de ser así posible, tomando en cuenta esto se introduce a la endodoncia guiada por imagen.

En el presente proyecto se revisaran los conceptos que propone esta técnica para realizar los accesos endodónticos y las posibles ventajas que ofrece con la técnica tradicional.

1.4 OBJETIVO GENERAL

Realizar una revisión de la literatura científica publicada durante el periodo 2015 a 2021 que describa y realice accesos mínimamente invasivos durante el tratamiento de conductos y comparar el posible beneficio de su empleo en contraste con el acceso endodóntico tradicional.

1.5 Objetivos específicos

1. Identificar de acuerdo con la literatura los parámetros para hacer un acceso mínimamente invasivo.
2. Identificar los beneficios del empleo del acceso mínimamente invasivo así como el éxito de este.
3. Valorar la importancia de la máxima preservación del tejido pericervical.
4. Lograr identificar los beneficios o las complicaciones del acceso mínimamente invasivo.
5. Lograr identificar las piezas candidatas para el empleo del acceso mínimamente invasivo.
6. Identificar aspectos relevantes conocidos, desconocidos y controversiales sobre la realización de accesos mínimamente invasivos.
7. Puntualizar los casos en que es posible utilizar esta técnica para mejorar el éxito en el tratamiento.

1.6 METODOLOGÍA

INCLUSION

Artículos y textos científicos que cumplan con los siguientes criterios:

- Artículos en revistas científicas indexadas periodo (2015 – 2021)
- Disponibilidad del texto completo en formato digital
- Que aporte información relacionada con el tema de técnicas de acceso endodóntico que preservan la dentina pericervical
- Publicaciones estructuradas como revisiones sistemáticas, metaanálisis, investigación experimental.
- Utilizar literatura clásica

MOTORES DE BUSQUEDA

- Google académico
- Pub-med
- Bases de datos Science direct, Wiley y Springer

EXCLUSIÓN

Artículos que carezcan de validez científica y no cumplan con los criterios mencionados.

CAPITULO 2 MARCO TEORICO

2.1 INTRODUCCIÓN

El tratamiento endodóntico consiste en la limpieza y desinfección del sistema de conductos radiculares, componiéndose de importantes fases: conformación del conducto radicular, control biológico máximo y una obturación tridimensional; la preparación de acceso coronario es el primer paso en la terapia de conductos, siendo un procedimiento clave para lograr los objetivos del tratamiento endodóntico; este debe permitir al clínico eliminar la cámara pulpar, las obstrucciones camerales (cálculos y calificaciones), para así localizar las entradas de los conductos y permitir un adecuado acceso a los conductos radiculares y eliminar en lo posible la estructura coronaria sana.

En este contexto podemos mencionar que una preparación incorrecta del acceso coronario puede conducir a múltiples errores de procedimiento durante o después del tratamiento, pudiendo ocasionar un fracaso del tratamiento de conductos.

Por tal motivo, esta revisión bibliográfica, analizará los lineamientos en la preparación de un acceso tradicional comparándolo con el acceso mínimamente invasivo, así como comparar la diferencia entre el remanente de dentina pericervical, en la evidencia literaria

2.1.1 PROPIEDADES DE LA DENTINA

Químicamente la dentina está compuesta alrededor de un 50% de su volumen de contenido mineral (cristales de hidroxiapatita ricos en carbonatos y pobres en calcio), de un 30% de su volumen de matriz orgánica, en su mayor parte colágena tipo 1, y el 20% es fluido.

Su microestructura está dominada por la presencia de túbulos dentinarios. Los túbulos están rodeados por una región peritubular hipermineralizada, y que a su vez se haya embebida en una matriz intertubular formada principalmente por colágeno tipo I que engloba, configurando un entramado, cristales de hidroxiapatita y fluido dentinario. Los túbulos se extienden desde la cámara pulpar hasta la unión amelodentinaria (1).

RESISTENCIA

La resistencia a la tensión de la dentina ha sido demasiado estudiada teniendo como resultado que va 39 MPa en la proximidad de la cámara pulpar y 131 MPa cerca de la unión amelodentinaria, también se comprobó que la resistencia de la dentina depende de la orientación tubular y es mayor cuando la carga se aplica perpendicular al eje axial de los túbulos y que la dentina peritubular es más dura que la dentina intertubular (2).

DUREZA

La dureza puede definirse como la resistencia de un material a la deformación permanente, y en la dentina está determinada por su grado de mineralización, es mucho menos que la del esmalte y algo mayor que la del hueso y el cemento, una dentina bien mineralizada su dureza se compara con la de una amalgama(3).

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

COLOR

La dentina presenta un color blanco amarillento, pero puede presentar variaciones de acuerdo a la edad y de un individuo a otro.

El color puede variar debido al grado de mineralización, como en los dientes temporales presentan un tono blanco azulado debido al menor grado de mineralización, por la vitalidad pulpar ya que los dientes desvitalizados presentan un color grisáceo, por la edad debido a que con el paso del tiempo dentina se vuelve más amarillenta y algunos pigmentos pueden ser origen endógeno y exógeno (4).

TRASLUCIDEZ

La dentina es menos translúcida que el esmalte, debido a su menor grado de mineralización, pero en las regiones apicales donde el espesor de la dentina es mínimo, puede verse por transparencia el conducto radicular (5).

MODULO DE YOUNG

El módulo de elasticidad o de Young puede definirse como el cociente entre la tensión aplicada a un material y la deformación elástica producida, es decir, que pueda recuperarse después de haber aplicado la carga. La elasticidad propia de la dentina tiene gran importancia funcional, ya que permite compensar la rigidez del esmalte, amortiguando los impactos masticatorios. La elasticidad dentinaria varía de acuerdo al porcentaje de sustancia orgánica y al agua que contiene. La microscopía de fuerzas atómicas ha demostrado que la dentina peritubular es mucho más rígida que la dentina intertubular y su

módulo es más uniforme, mientras que el módulo de la dentina intertubular varía en función de la distribución de la apatita en la matriz de colágeno (6).

2.1.2 CAMBIO EN LA DENTINA EN LAS PIEZAS CON TRATAMIENTO DE CONDUCTOS

La realización del tratamiento de conductos afecta directamente sobre la anatomía del conducto radicular así como en la estructura dentaria, todas aquellas técnicas y procedimientos empleados para la limpieza y conformación de los conductos radiculares modifican directamente sobre la morfología y anatomía del conducto radicular.

La dureza de la estructura coronaria de dientes con accesos en la cámara pulpar reduce un 5% que la dureza del diente con corona integra, aunque se asocia la disminución de la dureza, a la pérdida de estructura dentaria, en este contexto, la pérdida de tejido dentario no solo es producida durante el procedimiento de apertura de cámara, sino también la instrumentación y la realización del acceso radicular también reduce el espesor de dentina radicular, con esto, disminuyendo afectando la dureza del diente.

Se ha comprobado el descenso de agua de la dentina posterior al tratamiento de conductos, demostrando que la deshidratación de la dentina aumenta la dureza y disminuye la elasticidad de la dentina, por lo tanto, no se atribuye a la deshidratación de la dentina en dientes con tratamiento de conductos que pueda ocasionar futuras fracturas.

El tipo de obturación final en una pieza con tratamiento de conductos no resulta de gran diferencia en la pérdida de la dureza dentaria, más bien, la pérdida de las crestas marginales es la principal responsable en el cambio de dureza, con esto se sugiere que, el diente tratado endodónticamente no es más frágil que el diente vital, aunque la pérdida de estructura producida por caries, trauma y procedimientos endodónticos y restauradores pueden llevar a la susceptibilidad a la fractura.

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIA DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

La dureza del órgano dentario puede ser afectada por productos utilizados durante el tratamiento de endodoncia, como el EDTA que es bien sabido que afecta la microdureza de la dentina, además se ha comprobado que el eugenol y el silano disminuyen la dureza de la dentina(7).

2.1.3 DEFINICIÓN DE ENDODONCIA

La endodoncia es aquella disciplina de la odontología que se ocupa de la morfología, fisiología y patología de la pulpa dentaria y del tejido perirradicular. El estudio y aplicación práctica de la endodoncia comprenden los siguientes aspectos de investigación básica y aplicación clínica:

- Presentación de la pulpa de dientes intactos
- Etiología
- Diagnóstico
- Profilaxis
- Tratamiento de la patología y las lesiones traumáticas de la pulpa
- Tratamiento de las alteraciones patológicas perirradiculares secundarias a patología pulpar(8).

Además Hulsmann (9) señala que la terapia de conductos es una serie de maniobras que comprende el conocimiento de la anatomía, histofisiología y patología de la zona a intervenir y termina con el control postoperatorio a distancia, a fin de evaluar el éxito o el fracaso del tratamiento que se realizó con el fin de que el órgano dentario tratado sea devuelto a su función; estas etapas son de suma importancia pues el éxito depende del cumplimiento de cada una de ellas.

2.1.4 OBJETIVOS DE LA ENDODONCIA

La preparación y desinfección del conducto radicular tiene como objetivo eliminar el tejido orgánico e inorgánico dentro del conducto radicular, reducir el número de microorganismos, neutralizar endotoxinas dentro de la dentina, y preparar el conducto radicular para obturación adecuada; estos objetivos se pueden lograr en muchos casos en un grado que promete una tasa de éxito amplia a través de una combinación de la instrumentación mecánica y en la desinfección química, en otras palabras, el riego y la medicación (10).

2.1.5 TRIADA DE LA ENDODONCIA

La clave del éxito en el tratamiento de conductos está en el cumplimiento de la triada o pirámide de la Endodoncia que comprende el desbridamiento, desinfección exhaustiva y obturación todos con la misma importancia. Ahora bien, el éxito del tratamiento de los conductos radiculares se basa en principios más amplios, que incluyen el diagnóstico y la planificación del tratamiento, el conocimiento de la anatomía y la morfología, los conceptos tradicionales de desbridamiento, desinfección exhaustiva y obturación y la restauración coronal (11). Cualquier cavidad de acceso inadecuadamente preparada puede dañar la instrumentación, la desinfección y, por lo tanto, la obturación, lo que da como resultado un mal pronóstico del tratamiento (12).

FIG. 1 TRIADA ENDODONTICA

Imagen propia



2.2 ANTECEDENTES GENERALES

2.2.1 PRINCIPIOS BASICOS DE LA PREPARACIÓN DE ACCESOS ENDODÓNTICOS SEGÚN G. V. BLACK

Toda revisión de principios de cavidades pueden referirse a los principios básicos de preparación de G. V. Black. Modificando ligeramente los famosos principios de Black, pueden enunciarse una lista de principios de la cavidad endodóntica, cuando Black enunció sus principios, éstos se limitaban a la porción coronal.

Sin embargo, sus principios también pueden ser aplicados a la preparación radicular. Las preparaciones de la cavidad endodóntica involucran tanto la porción coronal como la radicular, que aunque son preparadas separadamente, fluyen conjuntamente para una preparación continúa.

PRINCIPIO I: DISEÑO DE LA CAVIDAD

El diseño de la cavidad endodóntica debe tener la forma y posición correctas que permitan el acceso completo de la instrumentación desde el margen de la cavidad hasta el agujero apical y basarse en la anatomía interna del diente.

La forma del diseño externo se establece durante la preparación proyectando mecánicamente la anatomía interna de la pulpa sobre la superficie externa. Esto se consigue solamente cuando una vez alcanzada la cámara pulpar, se trabaja con la fresa de adentro hacia afuera, cortando el techo pulpar y cualquier cornisa que se perciba en las paredes.

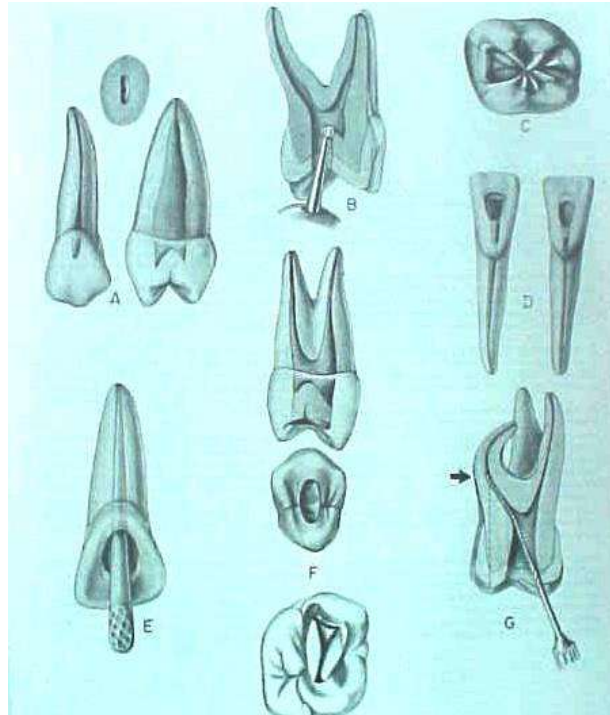
Para lograr la preparación óptima, se considerarán tres factores de la anatomía interna:

- Tamaño de la cámara pulpar

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

- Forma de dicha cámara
- Número de conductos radiculares individuales y su curvatura.

FIG. 2 ACCESO ENDODÓNTICO TRADICIONAL. (12).



PRINCIPIO II: FORMA DE CONVENIENCIA

La forma de conveniencia hace más conveniente y precisa la preparación, así como la obturación del conducto, logrando cuatro importantes beneficios:

Acceso sin obstrucción al orificio del conducto. En la cavidad endodóntica de todos los dientes, suficiente estructura dental debe ser eliminada para permitir que los instrumentos sean fácilmente colocados en el orificio de entrada a cada conducto sin interferencia de cornisas en las paredes.

Acceso directo al agujero apical. Para facilitar acceso directo al foramen apical, suficiente estructura dentaria debe ser removida para permitir la libertad de los instrumentos

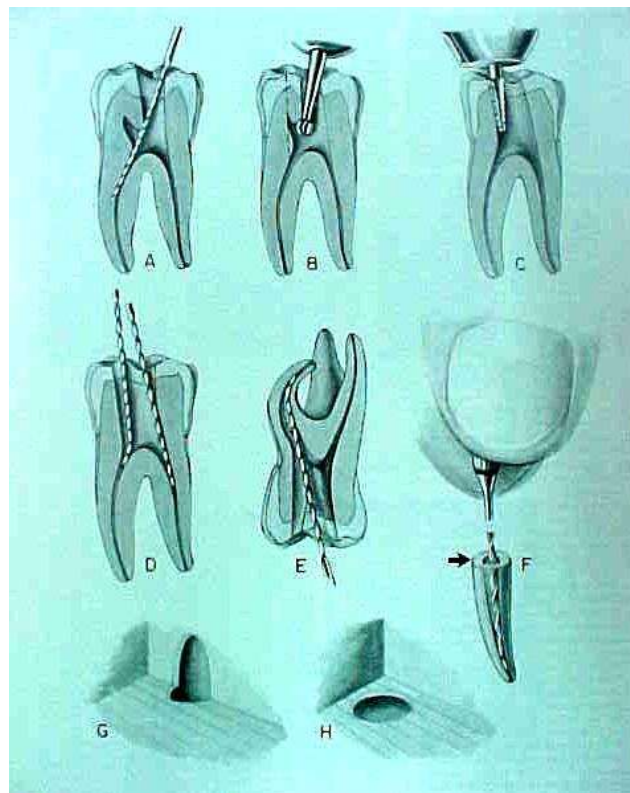
VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

endodónticos dentro de la cavidad coronal y que puedan entrar al conducto sin ser deformados.

Extensión de la cavidad para ajustarse a las técnicas de obturación. Frecuentemente, es necesario expandir el diseño de la cavidad para hacer ciertas técnicas de obturación más convenientes o más prácticas. Es el caso de las técnicas que utilizan gutapercha reblandecida donde los condensadores rígidos son utilizados en un empuje vertical.

Dominio completo del instrumento empleado para el agrandamiento. Si el instrumento se atora en el orificio de entrada debido a que parte de la estructura dentaria debió haber sido removida, el dentista habrá perdido el control de la dirección de la punta del instrumento y esa estructura estorbante dictará el control del instrumento.

FIGURA 3 ENTRADA EN LINEA RECTA (12).



VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIA DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

PRINCIPIO III: ELIMINACIÓN DE LA DENTINA CARIOSA REMANENTE (Y DE RESTAURACIONES DEFECTUOSAS).

Las lesiones cariosas y las restauraciones defectuosas dentro de la preparación de la cavidad endodóntica deben ser removidas por tres razones:

- Para eliminar en forma mecánica tantas bacterias como sea posible del interior del diente.
- Para eliminar la estructura dentaria que haya cambiado de color y que puede propiciar finalmente el manchado de la corona.
- Para eliminar la posibilidad de filtración de saliva hacia la cavidad preparada. Este punto es especialmente válido en la caries proximal o bucal que se extiende hacia la cavidad preparada.

PRINCIPIO IV: TOILET DE LA CAVIDAD (LIMPIEZA)

Toda la caries, los detritos y el material necrosado deberán ser eliminados de la cámara antes de comenzar la preparación radicular. Si los residuos metálicos o calcificados son dejados en la cámara y llevados hacia el conducto, pueden actuar como obstrucciones durante el ensanchamiento del conducto. Los residuos blandos llevados de la cámara pulpar pueden incrementar la población bacteriana dentro del conducto. Los residuos de la corona pueden mancharla.

PRINCIPIO V: FORMA DE RETENCIÓN

El tercio apical de la preparación deberá proporcionar de 2 a 3 mm. de paredes casi paralelas para asegurar la colocación firme de la punta de obturación primaria. Esta ligera

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIA DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

convergencia proporciona retención de la punta, cuyo ajuste usualmente puede medirse por la resistencia que se siente al retirarla.

PRINCIPIO VI: FORMA DE RESISTENCIA

La resistencia a la sobre obturación es el objetivo primario de la forma de resistencia. Sin embargo, después de esto, conservar la integridad de la constricción natural del agujero apical constituye la clave para la terapéutica exitosa (12).

2.2.2 RELACIONES ENTRE CÁMARA PULPAR Y CORONA CLÍNICA

En el estudio de Krasner y Rankow (13), analizaron 500 cámaras pulpares encontraron que la unión cemento-esmalte (UCE) era la referencia anatómica más importante para determinar la localización de las cámaras pulpares y los orificios de los conductos radiculares. El estudio demostró la existencia de una anatomía específica y consistente del suelo de la cámara pulpar, en base a esto propusieron una serie de normas o leyes de la anatomía de la cámara pulpar para ayudar a determinar el número y la localización de los orificios en el suelo de la cámara y estas son:

- Ley de centralidad: El suelo de la cámara pulpar siempre se localiza en el centro del diente a nivel de la UCE.

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

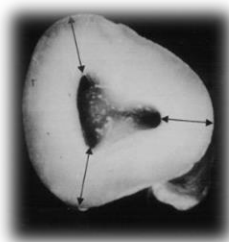
- Ley de concentricidad: Las paredes de la cámara pulpar siempre son concéntricas a la superficie externa del diente a nivel de la UCE, es decir, la anatomía de la superficie radicular externa refleja la anatomía de la cámara pulpar interna.

FIGURA 4: LEY CONCENTRIDAD (13).



- Ley de la UCE: La distancia de la superficie externa de la corona clínica a la pared de la cámara pulpar es la misma en toda la circunferencia del diente a nivel de la UCE, haciendo que éste sea el lugar más repetido para localizar la posición de la cámara pulpar.

FIG. 5 LEY UCE (13).



- Primera ley de simetría: excepto en los molares superiores, los orificios de los conductos son equidistantes a una línea dibujada en dirección MD a través del suelo de la cámara pulpar.

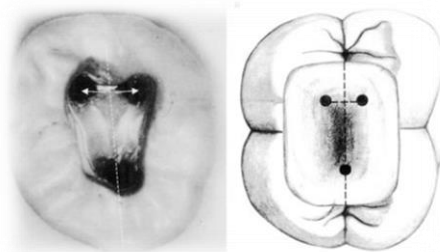
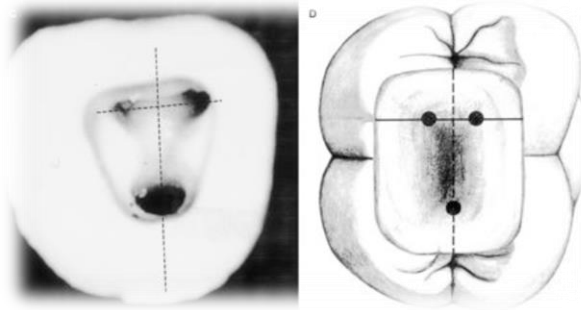


FIG. 6 LEY DE SIMETRIA (13).

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

- Segunda ley de simetría: excepto en los molares superiores, los orificios de los conductos radiculares están situados en una línea perpendicular a la línea dibujada en dirección MD a través del centro del suelo de la cámara pulpar.

FIGURA 7 LEY DE SIMETRIA 2 (13).



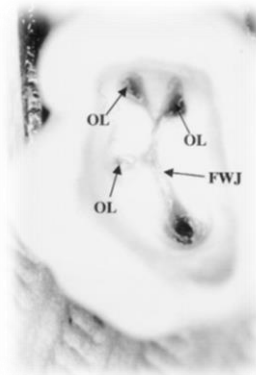
- Ley del cambio de color: el suelo de la cámara pulpar siempre tiene un color más oscuro que las paredes.

FIG 8 CAMBIO DE COLOR (13)



- Primera ley de localización del orificio: los orificios de los conductos radiculares están localizados siempre en la unión de las paredes y el suelo.

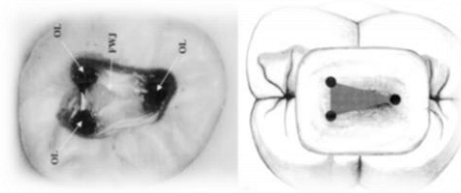
FIG 9 LEY DE LOCALIZACION 1 (13)



VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

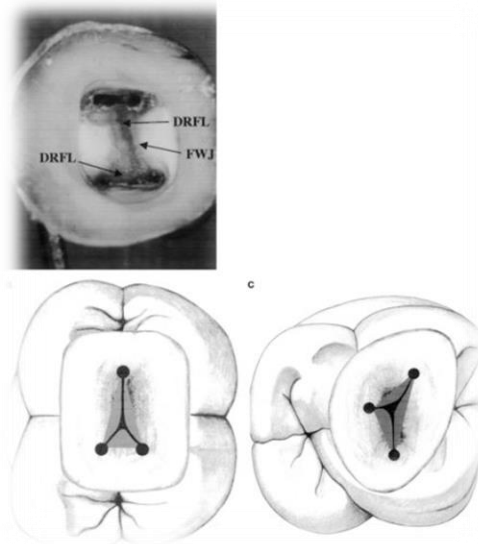
- Segunda ley de localización del orificio: los orificios de los conductos radiculares están localizados siempre en los ángulos de la unión suelo-pared.

FIG 10 LEY DE LOCALIZACIÓN 2 (13).



- Tercera ley de localización del orificio: los orificios de los conductos radiculares están localizados siempre al final de las líneas de fusión del desarrollo de las raíces.

FIG. 11 LEY LOCALIZACION 3 (13).



2.2.3 ACCESO ENDODÓNTICO

El acceso endodóntico es el conjunto de maniobras que comienza con la apertura de la corona, permitiendo la limpieza de la cámara pulpar y la rectificación de las paredes, continuando con la localización y la preparación a la entrada de los conductos, un acceso bien realizado permite una buena iluminación y la visibilidad de la cámara pulpar y de la entrada de los conductos, con esto facilitando la instrumentación, dado que permite la llegada de instrumentos endodónticos a la constricción apical con interferencias mínimas.

La preparación de la cavidad de acceso tiene como objetivos:

1. Eliminar toda la caries
2. Conservar la estructura dental sana
3. Abrir totalmente la cámara pulpar
4. Eliminar todo el tejido pulpar coronal
5. Localizar todos los orificios de los conductos radiculares
6. Lograr el acceso en línea recta o recta al foramen apical o la curvatura inicial del conducto
7. Establecer los márgenes de la restauración para minimizar la filtración marginal del diente restaurado.

El acceso ideal provee una entrada recta a los conductos radiculares, con forma de embudo, en muchas ocasiones es necesario que el acceso se modifique para facilitar la localización de los conductos y con esto crear una forma conveniente(14).

2.2.4 REQUERIMIENTOS DEL ACCESO ENDODÓNTICO TRADICIONAL

CONFIGURACIÓN INTERNA DEL DIENTE

INCISIVO CENTRAL SUPERIOR

Tiene la corona de forma trapezoidal, presenta una sola raíz de forma cónico-piramidal casi siempre recta, su cámara pulpar es alargada de mesial a distal pero estrecha de vestíbulo a palatino, además su conducto radicular es único, amplio y recto.

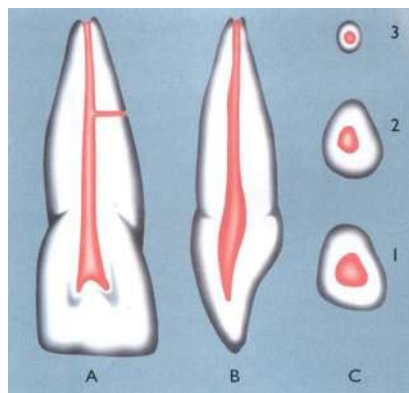


FIG 15 ANATOMIA DE INCISIVO CENTRAL SUPERIOR (15).

INCISIVO LATERAL SUPERIOR

Reproduce al incisivo central superior a menor escala, con corona trapezoidal, con raíz única un poco delgada y presenta adelgazamiento en sentido mesio-distal, caracterizado por una curvatura que presenta en sentido disto palatino en el tercio apical.

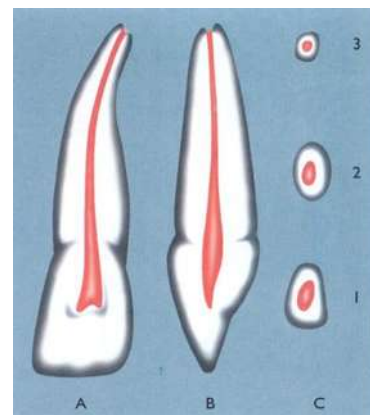


FIG. 13 ANATOMIA DE INCISIVO LATERAL SUPERIOR (15).

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

INCISIVO CENTRAL INFERIOR

Es el órgano dentario de menor tamaño de la arca dental humana, su corona es de forma trapezoidal, presenta una raíz muy achatada en sentido mesio-distal, con surcos longitudinales en las caras proximales que a veces divide a conducto radicular en dos : uno vestibular y uno lingual que terminan en un solo foramen regularmente.

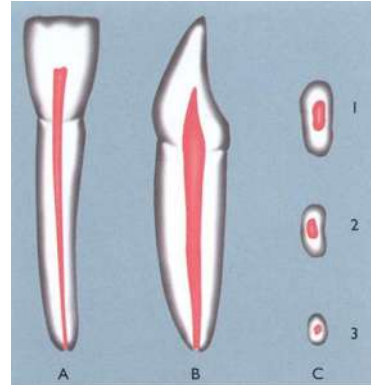


FIG 14 ANATOMIA DE INCISIVO CENTRAL INFERIOR (15).

INCISIVO LATERAL INFERIOR

Se asemeja al incisivo central inferior pero en dimensiones superiores

CANINO SUPERIOR

Es el órgano dentario más largo de la arcada dental humana, pudiendo alcanzar longitudes de más de 30 mm, su corona se presenta en forma pentagonal con raíz única de corma cónico piramidal.

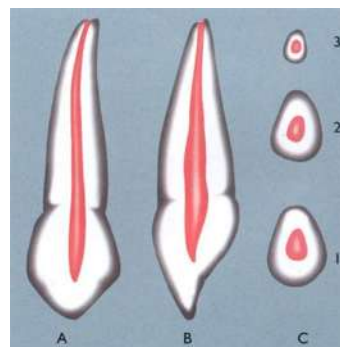


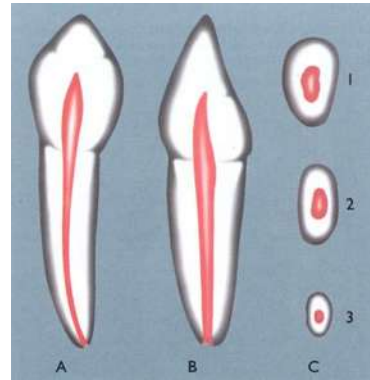
FIG ANATOMIA DE CANINO SUPERIOR (15).

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

CANINO INFERIOR

Es muy semejante al superior, pero de menor dimensiones, casi siempre tiene una raíz pero puede haber ocasiones que puede presentar dos raíces, el conducto radicular en su tercio cervical o medio tiene forma ovoide y en el tercio apical presenta una forma casi circular .

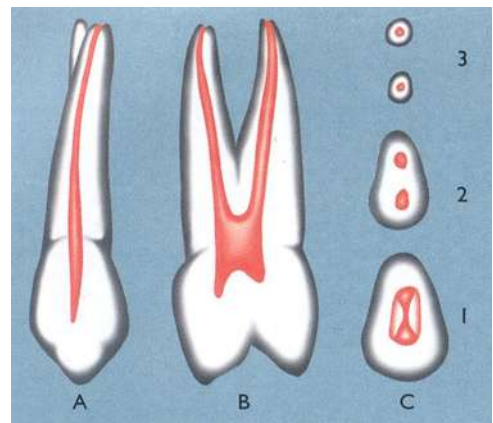
FIGURA 16 ANATOMIA DE CANINO INFERIOR (15).



PRIMER PREMOLAR SUPERIOR

La corona tiene aspecto casi cuboide, con dos cúspides, una vestibular y una palatina, más de la mitad presentan dos raíces , una vestibular y una palatina, su cámara pulpar tiene la forma de la corona, en su mayoría presentan dos contactos incluso aunque solo presenten una sola raíz, estos conductos casi siempre son rectos, pero cuando presenta un solo conducto es amplio y achatado de manera mesio distal, aunque en ocasiones puede presentar tres conductos dos vestibulares y una palatino.

FIG 17 ANATOMIA DE PRIMER PREMOLAR SUPERIOR (15).

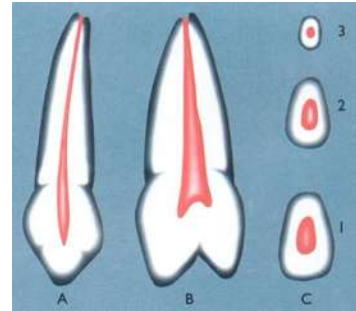


VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

SEGUNDO PREMOLAR SUPERIOR

Presenta una corona muy similar al primer premolar superior pero es muy diferente en la raíz ya que casi siempre presenta una sola raíz, por esto es común que solo presente un conducto, achatado en sentido mesio distal pero amplio en vestido vestibulo palatino, dándole una forma ovoide pero en apical toma una forma circular.

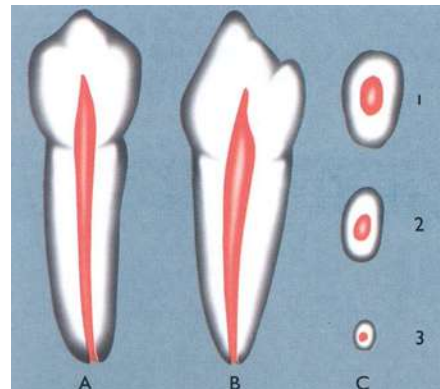
FIG 18 ANATOMIA DE SEGUNDO PREMOLAR SUPERIOR (15).



PRIMER PREMOLAR INFERIOR

Presenta una corona con forma cuboide y dos cuspides, suele tener una sola raíz achatada en sentido mesio distal, su camara pulpar es de forma cuboidal, el conducto radicular cuando es unico y de facil acceso, en el tercio cervical y en medio es ovide con mayor diametro vestibulo lingual y en el tercio apical es circular, cuando presneta dos o tres conductos son de dificil acceso ya que la división puede presnetarse en el tercio apical .

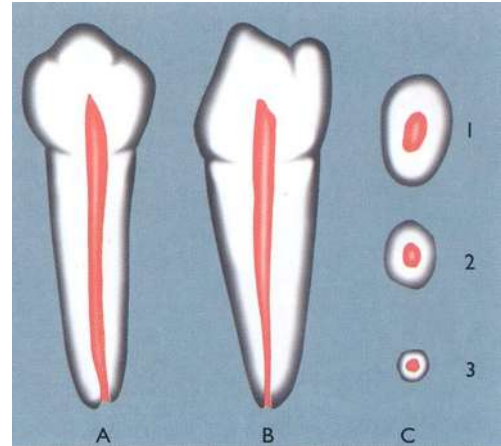
FIG. 19 ANATOMIA DE PRIMER PREMOLAR INFERIOR (15).



SEGUNDO PREMOLAR INFERIOR

Es muy similar al primer premolar inferior pero no presenta las variaciones anatómicas por lo que suele presentar un solo conducto amplio.

FIG. 20 ANATOMIA DEL SEGUNDO PREMOLAR INFERIOR (13).

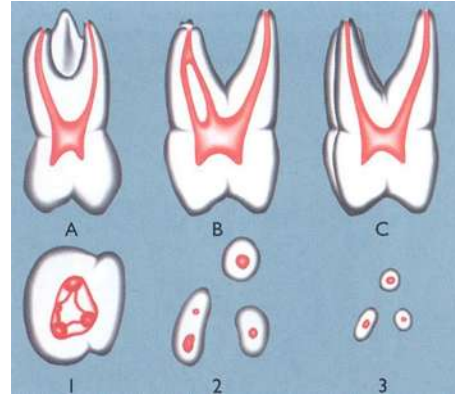


PRIMER MOLAR SUPERIOR

Su corona es tetracuspídea, con cúspides bien definidas y voluminosas, presenta tres raíces: dos vestibulares y una palatina. La raíz mesio vestibular es achatada en sentido mesio distal, por lo general presenta una curvatura hacia distal. La raíz disto vestibular es achatada en sentido mesio distal y tiene forma cónica, no suele presentar curvaturas abruptas. La raíz palatina es de forma trapezoidal, muy amplia, puede ser recta o curva, cuando es así la curvatura suele presentarse hacia vestibular. Puede presentar tres o cuatro conductos, el disto vestibular casi siempre es muy delgado y puede presentar curvaturas, el conducto palatino es muy amplio, recto, el conducto mesio vestibular es curvo y debido al achatamiento mesio distal que caracteriza a la raíz mesio vestibular puede dividirse en dos conductos uno vestibular y otro palatino.

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

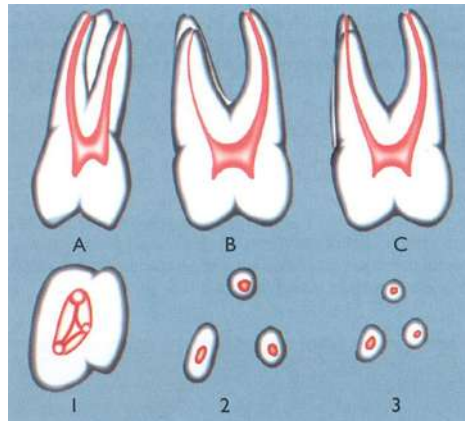
FIG 21 ANATOMIA DEL PRIMER MOLAR SUPERIOR (15).



SEGUNDO MOLAR SUPERIOR

Su corona puede adoptar conformaciones variadas y presentar forma tetracúspide, muy parecida a la del primer molar, pero a veces es tricúspide con una cúspide palatina voluminosa, normalmente presenta tres raíces: dos vestibulares y una palatina pero muchas veces sus raíces no son tan separadas o independientes como las del primer molar. Puede presentar tres o cuatro conductos y rara vez dos o un conducto

FIG 22 ANATOMIA DEL SEGUNDO MOLAR SUPERIOR (15).

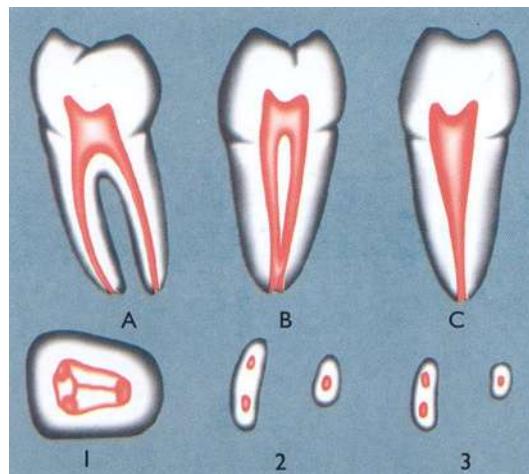


VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

PRIMER MOLAR INFERIOR

Es el diente más voluminoso, su corona presenta cinco cúspides, tres vestibulares y dos linguales, presenta dos raíces, una mesial y otra distal, achatadas en sentido mesio distal y amplias en sentido vestibulo lingual, la raíz mesial tiene por lo general una curvatura muy marcada y la distal tiene una curvatura muy ligera o casi siempre es recta. La mayoría presenta cuatro conductos, dos en la raíz mesial y dos en la raíz distal, muy rara vez presenta dos conductos, pero cuando tiene tres, el distal es muy amplio.

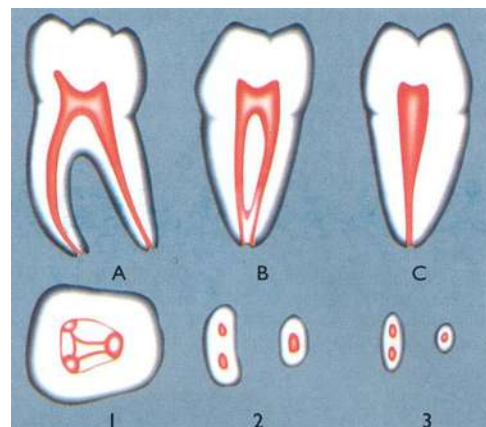
FIG. 23 ANATOMIA DEL PRIMER MOLAR SUPERIOR (15).



SEGUNDO MOLAR INFERIOR

Se asemeja al primer molar pero mas pequeño, presenta cuatro cúspides y las dos raíces no son tan diferenciadas como las del primer molar inferior y pueden estar fusionadas, en ocasiones se han encontrado segundos molares inferiores con un conducto (15).

FIG 24 ANATOMIA DEL SEGUNDO MOLAR INFERIOR (15).



VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

REQUERIMIENTOS PARA LA REALIZACION DE UN ACCESO IDEAL

Para Cohen (16) los siguientes apartados son esenciales para la realización de un buen acceso endodóntico:

- 1- Visualización de la anatomía interna probable: Se requiere la evaluación de las radiografías periapicales anguladas y al examen de la anatomía del diente a nivel coronal, cervical y radicular.
- 2- Evaluación de la anatomía de la unión cemento-esmalte y de anatomía oclusal: es de suma importancia la evaluación de los órganos dentarios a este nivel, además de seguir las leyes ya antes mencionadas en este documento para la localización de los conductos radiculares
- 3- Preparación de la cavidad de acceso a través de las superficies lingual y oclusal: En los dientes anteriores el acceso se debe prepara por la cara lingual y en los órganos dentarios posteriores se debe preparar por oclusal y con esto permitir un acceso en línea recta y así disminuir los accidentes operatorio.
- 4- Eliminación de todas las caries y restauraciones defectuosas antes de entrar en la cámara pulpar: al retirar las restauración la cavidad se encuentra abierta y es más fácil la conformación, limpieza y obturación, aunado a esto se debe retirar todas las caries para evitar que la solución irrigadora transporte microorganismos al sistema de conductos.
- 5- Eliminación de la estructura dental sin soporte: el motivo de esto es el desgaste que se ocasiona al realizar la cavidad de acceso, se debe retirar el tejido sin soporte para evitar una fractura
- 6- Creación de paredes de la cavidad de acceso que no limiten el paso recto o en línea directa de instrumentos hasta el foramen apical o la primera curvatura del conducto: dado esto el acceso no lo delimitaran las paredes de la cavidad, más bien, la

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIA DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

localización de los orificios de los conductos, la posición y curvatura del conducto, ya que las paredes del conducto radicular guiarán los instrumentos dentro del conducto.

- 7- Localización, ensanchamiento y exploración de todos los orificios de los conductos radiculares: esto se realiza con un explorador endodóntico afilado para localizar los orificios de los conductos y determinar su ángulo de salida desde la cámara pulpar, después se ensanchan todos los orificios de los conductos y la porción coronal de los conductos, para facilitar la colocación de instrumentos.

2.2.4 TÉCNICA DE LA PREPARACIÓN DE ACCESO CORONARIO TRADICIONAL DE ACUERDO A COHEN

PREPARACIÓN DE LA CAVIDAD DE ACCESO EN DIENTES ANTERIORES

Las maniobras descritas son utilizadas para la realización acceso coronario en dientes similares superiores e inferiores:

1. Eliminación de caries y restauraciones permanentes: Se deben eliminar por completo las restauraciones permanentes defectuosas, tanto amalgamas como resinas compuestas o coronas, para prevenir la filtración coronal con contaminación de la cámara pulpar, los conductos radiculares o ambos. La eliminación de restauraciones permanentes defectuosas también permite el acceso en línea recta, y evita que los fragmentos de la restauración se introduzcan en el sistema de conductos radiculares.
2. Forma del contorno externo inicial: una vez retiradas las restauraciones y las caries, se debe realizar una abertura en el contorno externo del diente en su superficie lingual. Se usa una fresa no. 2 o 4 para desgaste de el esmalte y entrar a la dentina, se realiza un desgaste en forma triangular con base hacia incisal y vértice hacia el cíngulo.

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

3. Penetración del techo de la cámara pulpar: la penetración se consigue a lo largo del eje de la raíz del diente, hasta penetrar el techo de la cámara pulpar, es de suma importancia tener cuidado en la profundidad y el ángulo de penetración para prevenir una perforación. Normalmente después de entrar a la cámara pulpar el explorador de conductos afilado se penetra con un poco de presión.
4. Eliminación completa del techo: una vez que se entró a la cámara pulpar, el restante del techo se elimina con una fresa redonda enganchándola debajo del reborde de dentina, cuando es un órgano vital habrá una hemorragia que puede dificultar la visibilidad por lo que se debe amputar la pulpa de la corona con una cucharilla de dentina e irrigar con NaOCl, se corrobora haber retirado todo el techo cuando un explorador ya no se engancha.

FIG 25 ACCESO CORONARIO EN DIENTES ANTERIORES(16).



VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

5. Identificación de todos los orificios de los conductos: ya que se eliminó el techo pulpar se localizan los orificios de los conductos radiculares con un explorador endodóntico, también se puede utilizar el explorador para identificar la angulación de los conductos.

FIG 26 LOCALIZACION DE CONDUCTOS (16).



6. Eliminación del reborde lingual y ensanchamiento del orificio y parte coronal: ya que se identificó y se confirmó la localización de los conductos se elimina el reborde lingual. Ese reborde es el saliente lingual de dentina que se extiende desde el cingulo hasta un punto aproximadamente 2 mm apical al orificio, al momento de su eliminación se facilita el acceso en línea recta y permite un contacto más íntimo de las limas con las paredes del conducto para mayor efectividad de la conformación y limpieza.

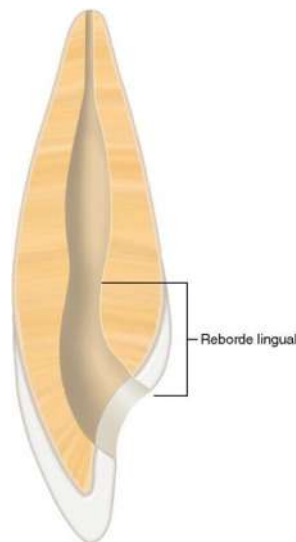


FIG 27 REBORDE LINGUAL (16)

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

7. Determinación del acceso en línea recta: Los intentos de conformación y limpieza sin acceso en línea recta conducen con frecuencia a errores de procedimiento, como formación de escalones o transportaciones. Se utiliza una lima que es insertada suavemente y retirada mientras se siente la entrada al conducto. Si detecta flexión, se debe evaluar la adecuación de la eliminación del reborde lingual antes.



FIG 28 ACCESO EN LINEA RECTA (16).

8. Inspección visual de la cavidad de acceso: Se inspeccionan las paredes axiales en su unión con el orificio en busca de surcos que pudieran indicar un conducto adicional. Se deben evaluar el orificio y el conducto coronal para una posible bifurcación

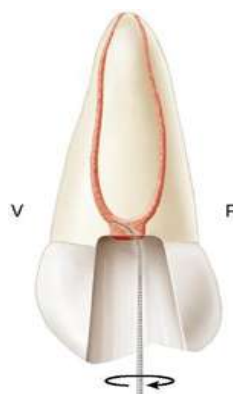


FIG 29 VISUALIZACION DE CONDUCTOS (16)

PREPARACIÓN DE LA CAVIDAD DE ACCESO EN DIENTES POSTERIORES

Ruddle (17) señala que la preparación de acceso es un elemento esencial para el éxito de la endodoncia, la conformación de la cavidad de acceso es un paso crítico en una serie de procedimientos que potencialmente conduce a la obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares, los objetivos del acceso se confirman cuando todos los orificios de un órgano dentario multirradiculares se pueden visualizar sin mover el espejo de la boca; la limpieza y el conformado de los conductos se mejoran dramáticamente cuando los instrumentos pasan convenientemente a través de la abertura oclusal, sin esfuerzo se deslizan por las paredes axiales, y se insertan fácilmente en un orificio de entrada a los conductos radiculares, además, menciona que la mayoría de los clínicos utilizan mayormente determinado instrumental para la realización del acceso siendo este:

- Fresa redonda de diamante: Las fresas redondas # 2 y # 4 de diamante, en conjunción con agua, se utilizan para lijar y cortar materiales estéticos sobre el diente o para realizar una ventana en materiales como la porcelana.
- Fresa transmetal: fresa específicamente diseñada para el corte de metal.
- Fresa Endo Z: es una fresa de carburo muy importante porque su extremo no es cortante se puede colocar sobre el piso de la cámara sin peligro de una perforación y es utilizada para alisar o aplanar las paredes.
- Fresa de carburo redonda: Las fresas de #2 y #4 de tallo largo permiten mejor alcance y mejora la visión durante la entrada a la cámara pulpar.
- Fresa cónica de diamante: Puede utilizarse a altas velocidades para aplanar y alisar las paredes axiales de la de la cámara pulpar; se utiliza para ampliar a la preparación de acceso con el fin de que la entrada de los conductos quede dentro del contorno del acceso.

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

Al iniciar el tratamiento se selecciona la fresa de acuerdo al material que comprende la corona clínica, cuando el material es un restaurador estético se selecciona una fresa de diamante redonda #2 o # 4, dependiendo del diente a tratar, el clínico puede seleccionar ya sea el # 2 o # 4 fresa redonda de carburo de tallo largo para proporcionar mayor alcance y mejora de la visión, estas fresas se utilizan principalmente para eliminar los cementos, eliminar materiales compuestos, y cortar la dentina; la fresa se utiliza con movimientos de pincel barriendo de mesial a distal y de vestibular a lingual, con esto lleva progresivamente la preparación acceso. A la entrada de la cámara pulpar, una fresa Endo Z se coloca dentro de la cámara y se repetitivamente arrastró oclusal hasta que todo el techo pulpar se ha eliminado. La preparación de acceso es un elemento esencial para el éxito de la endodoncia, la conformación de la cavidad de acceso es un paso crítico en una serie de procedimientos que potencialmente conduce a la obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares, los objetivos del acceso se confirman cuando todos los orificios de un órgano dentario multirradiculares se pueden visualizar sin mover el espejo de la boca; la limpieza y el conformado de los conductos se mejoran dramáticamente cuando los instrumentos pasan convenientemente a través de la abertura oclusal, sin esfuerzo se deslizan por las paredes axiales, y se insertan fácilmente en un orificio de entrada a los conductos radiculares.

Cuando no se realiza un acceso adecuado, se complica el uso correcto de los instrumentos y materiales dentro del sistema de conductos. Por este motivo la preparación de acceso tiene los siguientes objetivos:

- Eliminación total de la caries
- Conservar la mayor estructura dental sana
- Abrir totalmente la cámara pulpar
- Eliminar todo el tejido pulpar

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

- Localizar las entradas de los conductos
- Establecer los márgenes para evitar la filtración marginal del diente restaurado (15).

GUIDELINES FOR ACCESS CAVITY PREPARATION IN ENDODONTICS

El acceso endodóntico es la fase más importante del tratamiento de conducto radicular no quirúrgico. Una preparación de acceso bien diseñada es esencial para un resultado óptimo en la endodoncia.

Los objetivos de la preparación de la cavidad de acceso constan de lo siguiente: lograr un acceso en línea recta al foramen apical o al inicio curvatura del conducto radicular, localizar todos los conductos del conducto radicular y conservar la estructura dental sana. Las preparaciones de endodoncia se ocupan del acceso, tanto coronal como radicular, cada uno de los cuales se logra por separado, pero finalmente fluyen juntos en una preparación.

PREPARACION CORONAL DE LA CAVIDAD DE ACCESO

Forma de la cavidad: La cavidad debe tener la forma correcta y posicionado para establecer un acceso para la instrumentación y una fácil entrada al foramen apical

Forma de conveniencia: esto proporciona una preparación más conveniente y precisa, con esta modificación obteniendo los beneficios: acceso sin obstáculos, acceso directo al foramen apical y una expansión de la cavidad para una mejor obturación.

Eliminación de la dentina cariosa y las restauraciones defectuosas, con esto permite eliminar mecánicamente mayor número de bacterias, eliminar tejido reblandecido y reducir el riesgo de contaminación de la cavidad endodóntica

Limpieza de la cavidad previo a la instrumentación con el objetivo de eliminar caries, detritos y material necrótico, normalmente utilizando hipoclorito de sodio.

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

ACCESO ENDODONTICO TRADICIONAL

Incisivo central maxilar: la abertura de acceso endodóntico es triangular con base en el borde incisal y vértice en la protuberancia lingual.

Incisivo lateral maxilar: es similar al del incisivo central sólo que proporcionalmente más pequeño.

Canino maxilar: la forma del acceso puede ser elíptica u ovalada sobre la superficie lingual del órgano dentario, tomando en cuenta que la forma elíptica de labial a palatino.

Primer premolar maxilar: por tener la cámara ovalada en sentido de labial a palatina, el acceso sobre la cara oclusal es ovalada las cúspides bucal lingual no deben ser tocadas en la preparación aunque el cuerno pulpa bucal es más grande.

Segundo premolar maxilar: debido a la morfología oval de la cámara pulpar, el acceso debe ser ovalado y debe estar en el tercio medio de la cara bucal es muy parecida al del primer premolar maxilar, aunque, su única raíz es amplia y ovalada.

Primer molar maxilar: de cámara pulpa triangular o cuadrada, el acceso debe ser triangular o ligeramente cuadrado sobre la superficie oclusal, el acceso debe iniciar desde la distal siguiendo la cresta marginal hacia palatina y dirigiéndose hacia mesial, el conducto palatino se encuentra en el centro, el conducto distal se encuentra en el ángulo obtuso de la cámara pulpar y el conducto mesial se encuentra paralelo a este, pudiendo encontrar un cuarto conducto en una línea de palatino a mesial.

Segundo molar maxilar: con su cámara pulpa un poco más ovalada que la del primer molar maxilar, aunque el acceso es de forma triangular es un poco más pegado hacia disto vestibular, normalmente el acceso queda como un triángulo alisado con base en vestibular, de misma manera que el primer molar no se debe de tocar la cresta marginal mesial.

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

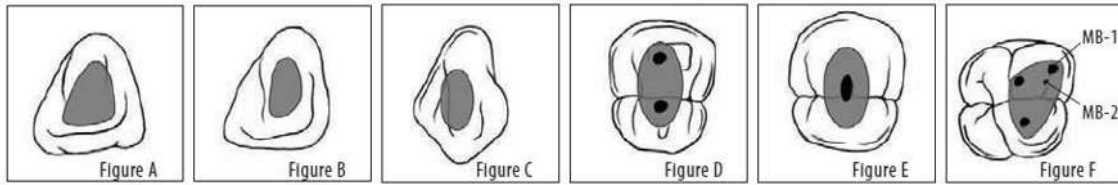


FIG 30 FORMA DE ACCESO TRADICIONAL EN DIENTES ANTERIORES (18)

Incisivo central y lateral mandibular: la forma del acceso de triangular a ovalada, de base casi en el borde incisal y vértice en el abultamiento lingual, este abultamiento muchas veces evite el acceso en línea recta al conducto radicular, siempre se debe de buscar un segundo conducto hacia mesial o distal, además es indispensable quitar el hombro lingual en búsqueda de este conducto. Son unos accesos difíciles debido al pequeño tamaño de la anatomía interna.

Canino mandibular: debido a su cámara elíptica y a la forma de su cara lingual, el acceso debe ser ovalado y debe estar en el tercio medio del diente tanto medio distalmente como de incisal apical, el acceso puede acercarse al borde incisal, para lograr un acceso en línea recta.

Primer premolar mandibular: la forma de su cámara es ovalada, debido a esto el acceso debe de ser igual, debe estar en el tercio medio tanto de mesial a distal como de bucal a lingual, siempre que sea posible se debe buscar no tocar las cúspides haciendo el acceso más alargado de bucal a vestibular aunque puede acercarse a bucal para lograr el acceso en línea recta, de manera recurrente el acceso puede modificarse debido a la compleja configuración de la anatomía de los premolares.

Segundo premolar mandibular: muy parecido al acceso del primer premolar mandibular debe ser ovalado o casi redondo en el tercio medio de la cara oclusal de mesial a distal y de bucal a lingual.

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

Primer molar mandibular: la cámara suele ser triangular por lo que el acceso será en esta forma hasta llegando a ser un poco cuadrado, el acceso debe iniciar por la cresta marginal vestibular de mesial a distal tomando en cuenta que el conducto distal se encuentra prácticamente en el centro de oclusal, ya independientemente de la cantidad de conductos el acceso debe redondearse un poco en búsqueda de ellos, no se debe de invadir la cresta marginal mesial. Puede surgir una variación debido a la presencia de conductos en forma de C, en este caso el acceso debe ser ovalado y más ancho de mesial distal.

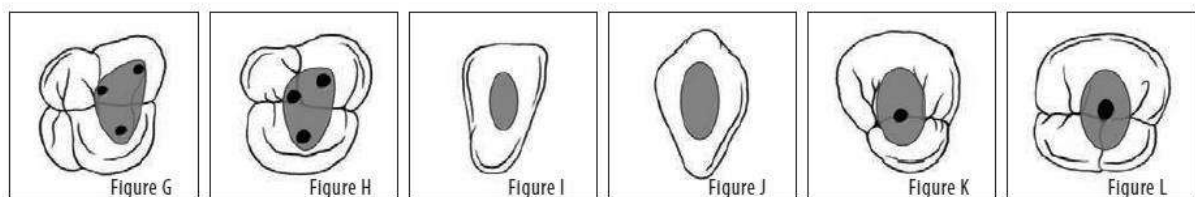


FIG 31 FORMA DE ACCESO TRADICIONAL EN DIENTES ANTERIORES (18).

Un correcto acceso esencial para el éxito del tratamiento endodóntico no quirúrgico además del conocimiento de la morfología y de la aplicación de los principios de la cavidad(18).

EXITO Y FRACASO EN ENDODONCIA

Al considerar el éxito de un tratamiento de endodoncia, se deberá tomar en cuenta la restauración y función del diente, así como aspectos clínicos y radiográficos. Clínicamente se tomará en cuenta los síntomas ausentes como sensibilidad, incomodidad y dolor. En la valoración física, ausencia de edema, fistula y movilidad. Radiográficamente se debe observar una adecuada obturación y condiciones normales de hueso, aunque para el paciente la ausencia de síntomas es suficiente. El éxito de un tratamiento de endodoncia ayudará a conservar la pieza dental, pero dependerá de condiciones sistémicas y periodontales (19).

Según González y Cameros para tener éxito en un tratamiento de endodoncia es importante tomar en cuenta los siguientes puntos:

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIA DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

- Tener un diagnóstico acertado
- Organización y paciencia durante el tratamiento
- Preparación adecuada de la cavidad para facilitar la limpieza y conformación
- Determinar la longitud de trabajo. De 0.5 a 1mm del foramen apical
- Utilizar los instrumentos adecuados en cada uno de los conductos
- Adaptar adecuadamente la punta principal de obturación
- Hacer cirugía periradicular solo en casos indicados
- Obturación adecuada de la corona para evitar fractura dental y filtración coronal
- Practicar técnicas del tratamientos hasta que se convierta en hábitos (20)

Vire Donald E (1991), en su estudio determina las fallas en endodoncia en una clínica dental militar teniendo como consecuencia la extracción. En la siguiente tabla se muestra las causas del fracaso del tratamiento de endodoncia (21).

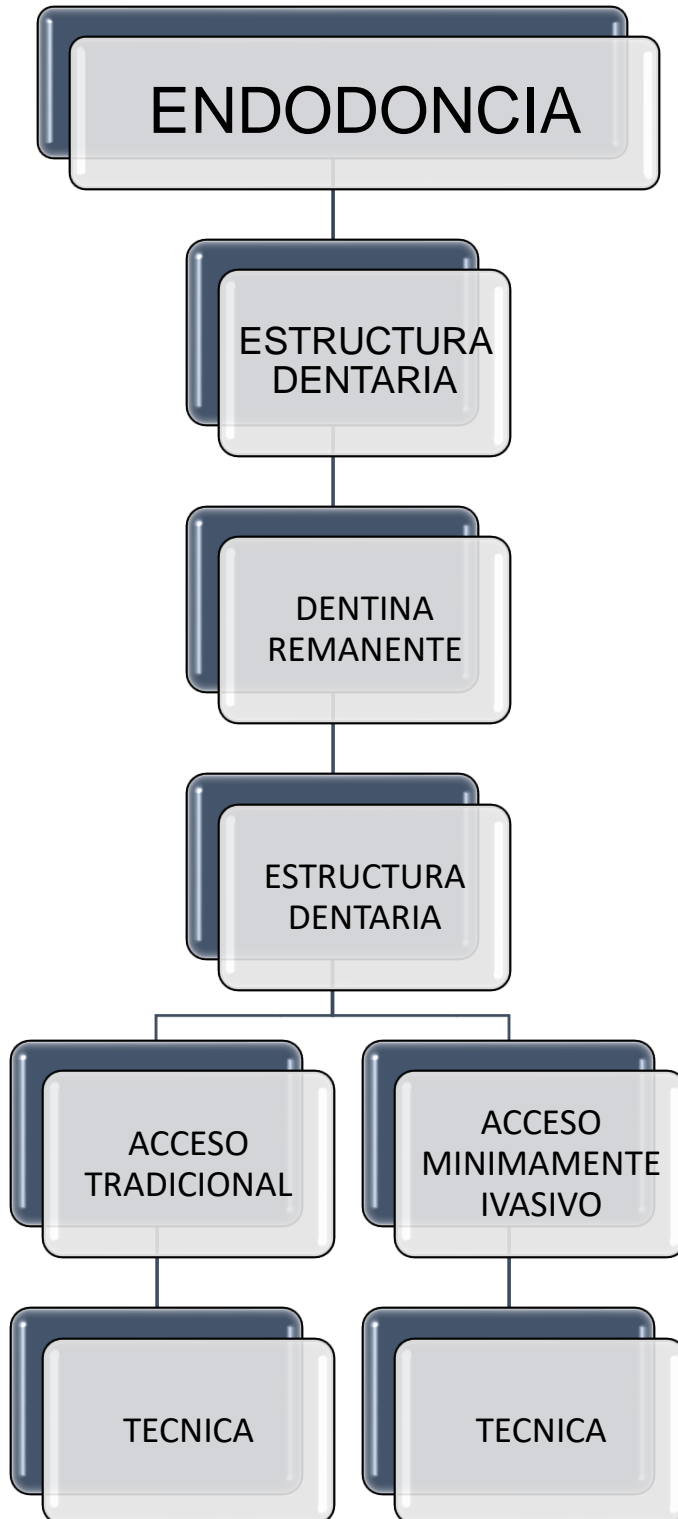
	No. Dientes	Porcentaje
Fallas protésicas	69	59.4
Fractura coronal	54	46.5
Fractura radicular	10	8.6
Fractura por trauma	4	3.5
Restauración patológica	1	0.8
Fallas periodontales	37	32
Falla endodóntica	10	8.6
Fractura radicular vertical	5	4.3
Falla instrumentación	4	3.5
Reabsorción	1	0.8
TOTAL	116	100

FIG 32 TABLA DE CAUSAS DE FRACSO ENDODONTICO (21).

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIA DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

La preparación de la cavidad de acceso endodóntico siguiendo los principios del TEC se informó como la segunda causa más importante de pérdida de la estructura dental (22). Por lo tanto, un diseño de acceso endodóntico adecuado y reducido podría mejorar el pronóstico de un diente tratado endodónticamente (23).

2.3 DIAGRAMA DE MAPA CONCEPTUAL



2.3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS REVISTAS CONSULTADAS

REVISTA	FACTOR DE IMPACTO
ENDODONTIC TOPICS	2.16
INTERNATIONAL ENDODONTICS	5.264
JOURNAL OF ENDODONTICS	4.171
ADVANCED ENDODONTICS	--
BRAZILIAN DENTAL JOURNAL	1.69
DENT CLIN NORTH AM	2.73
DENTISTRY TODAY	0.046
SCIMED CENTRAL	12.65
JOURNAL OF DENTAL SCIENCES	2.08
AUSTRALIAN ENDODONTICS JOURNAL	1.659
ENDO (LOND ENGL)	
JOURNAL OF DENTAL & ORO-FACIAL RESEARCH	4.914
APPLIED SCIENCES	2.679
JOURNAL OF CONSERVATIVE DENTISTRY	4.15
INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH AND REVIEW	5.325
SCHOLARS JOURNAL OF DENTAL SCIENCES	1.034
JSM DENTISTRY	--

2.4 ANTECEDENTES ESPECIFICOS

Image-Guided Endodontics: The Role of the Endodontic Triad

La Tríada de endodoncia para el éxito durante los últimos 50 años en base al conocimiento de la configuración de los conductos radiculares, limpieza en tres dimensiones, y el llenado del sistema de conductos radiculares; los objetivos de los procedimientos endodónticos son: la eliminación de todo sustrato orgánico y bacterias y llenando los sistemas de canal radicular.

El tratamiento guiado por imagen (TGI) refiere a la adaptación de tratamiento médico con las características individuales de cada paciente. Es importante destacar que es TGI no se trata simplemente de hacer un acceso más pequeño o la forma más pequeña. Se trata de preservar la dentina estratégica.

El tratamiento endodóntico tradicional ha sido impulsado por la comodidad centrada en el endodoncista, se centraron en las necesidades del operador, y se ha desvinculado de las necesidades de restauración y las necesidades de los dientes.

La eliminación de bacterias, un punto final irracional e inalcanzable, se ha convertido en el objetivo de tratamiento endodóntico, los médicos y educadores han ido tan lejos como para decir que la prevención o eliminación de los microbios del sistema de conductos radiculares es el factor que determina si el tratamiento tiene éxito o no

Hemos sido engañados por el hecho de no haber evidencia de crecimiento "eliminado" o "muerto" o "libre de bacterias". La latencia microbiana puede resultar de la formación de células persistentes, así como de células viables, pero no cultivables que resisten las técnicas de cultivo tradicionales. Es probable entonces que nuestro éxito se deba más a la alteración del entorno microbiano y la inducción para que disminuya la carga bacteriana.

¿Quizás un conjunto de objetivos de procedimiento diferente, más conservador, podría ser

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIA DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

suficiente para inducir la inactividad? Si consideramos la inactividad como una posible explicación, ahora se puede apreciar cómo los casos que se muestran pueden estar funcionando a pesar de no haber alcanzado los requisitos biomecánicos de la tríada endodóntica.

LA NUEVA TRIADA DE LA ENDODONCIA

Con los avances de tecnología ha permitido un cambio completo en la práctica de la endodoncia: el microscopio, campo concentrado de baja dosis CBCT y los instrumentos de NiTi tratados con calor que ofrece mejores características que se adaptan a la anatomía del conducto radicular. Esta nueva tríada ahora se centra no en la eliminación de bacterias, sino en la preservación de la dentina pericervical.

El microscopio permite la preparación de un acceso mucho más pequeño y preciso. Prácticamente más pequeño que el acceso tradicional, a menudo individualizado por raíz, o incluso por conducto. Por supuesto, estos accesos más pequeños pueden obstaculizar la capacidad del clínico para identificar la anatomía clínicamente relevante y han sido una objeción principal a la estrategia mínimamente invasiva. En segundo lugar, las limas de Ni-Ti de conicidad variable adecuados de la forma de la raíz permiten una instrumentación y obturación segura y efectiva de los conductos sin debilitar innecesariamente el diente además de la colocación de Ca(OH)_2 radiopaco permite observar la anatomía de los órganos tratados. Las imágenes de CBCT guían el tratamiento de una manera que complementa el microscopio. El acceso se puede ampliar con precisión si es necesario para abordar las variantes anatómicas. La extensión de acceso se minimiza, ya que la dirección y la distancia se conocen, guiadas desde el estudio de imagen. Respecto a las preocupaciones con la preparación conservadora del conducto.

EL LENGUAJE DE LA PRESERVACION DE DENTINA PERICERVICAL

La morfología de la cámara pulpar, cuando se revisa en 3 dimensiones, puede describirse como altura, anchura y profundidad que finalmente forma una plataforma utilizada para la retención en procedimientos de restauración posteriores. Dos de estas dimensiones son visibles en las imágenes periapicales y se pueden usar para planificar o guiar el tratamiento. El ancho de la plataforma es la línea que une el sistema de conductos radiculares mesial y distal, la profundidad de la plataforma es la línea que une los sistemas de conductos radiculares bucales y linguales, y la altura de la cámara es la distancia entre el piso de la bifurcación y el techo de la cámara pulpar. El acceso se planifica utilizando un enfoque dirigido que toma en cuenta estas relaciones. Para practicar la endodoncia al más alto nivel, se requiere un CBCT y un microscopio.

Las aperturas de acceso más conservadoras pueden reducir el riesgo de pérdida de dientes relacionada con una estructura dental debilitada. Los problemas significativos están más relacionados con la pérdida de la estructura dental más que los procedimientos endodónticos en sí mismos. También hay evidencia académica que respalda las aperturas de acceso conservadoras (24).

Modern Molar Endodontic Access and Directed Dentin Conservation

Durante el tratamiento de endodoncia se deben considerar 3 factores que afectarán el resultado final: las necesidades del operador qué son las condiciones que el clínico necesita para tratar, las necesidades de la restauración qué son las dimensiones de la preparación y las condiciones del diente para la resistencia y la longevidad y las necesidades del diente qué son las limitaciones biológicas y estructurales para que un diente siga siendo funcional. Este artículo discute el acceso a un molar y las fallas de los dientes tratados

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

endodónticamente que ocurren no por lesiones apicales, si no por compromisos estructurales.

El acceso de antigua tradición se ha centrado principalmente en las necesidades del operador y se ha dejado de lado las necesidades de restauración de los dientes.

- (1) El fallo del monobloque endodóntico¹
- (2) El fracaso de la ferulización intracoronal mediante la odontología adhesiva.²
- (3) El resurgimiento de las restauraciones posteriores de cobertura parcial
- (4) El reconocimiento de que los molares no se benefician de la colocación de postes.³
- (5) Inicio de grietas en pruebas de esfuerzo de raíces tratadas endodónticamente^{4,5}

FIG 33 ARGUMENTO PARA EL CAMBIO (25).

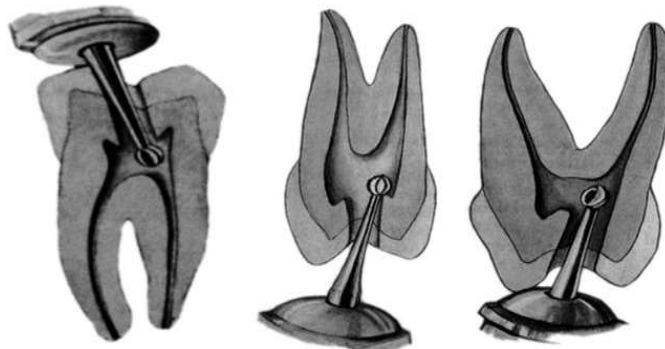


FIG 34 TECNICA DE FRESA REDONDA CUANDO CAE A LA CAMARA (26).

La idea de quitar el techo de pulpar completo con una fresa redonda con movimientos hacia oclusal, ha sido descartada y es que parecía difícil la limpieza debajo de esa diminuta parte, los autores aseguran que no tiene ningún objetivo endodóntico real y solamente puede perforar las paredes que son responsables de la supervivencia a largo plazo del diente. La razón principal para mantener este plafón es evitar el daño colateral que suele ocurrir.

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

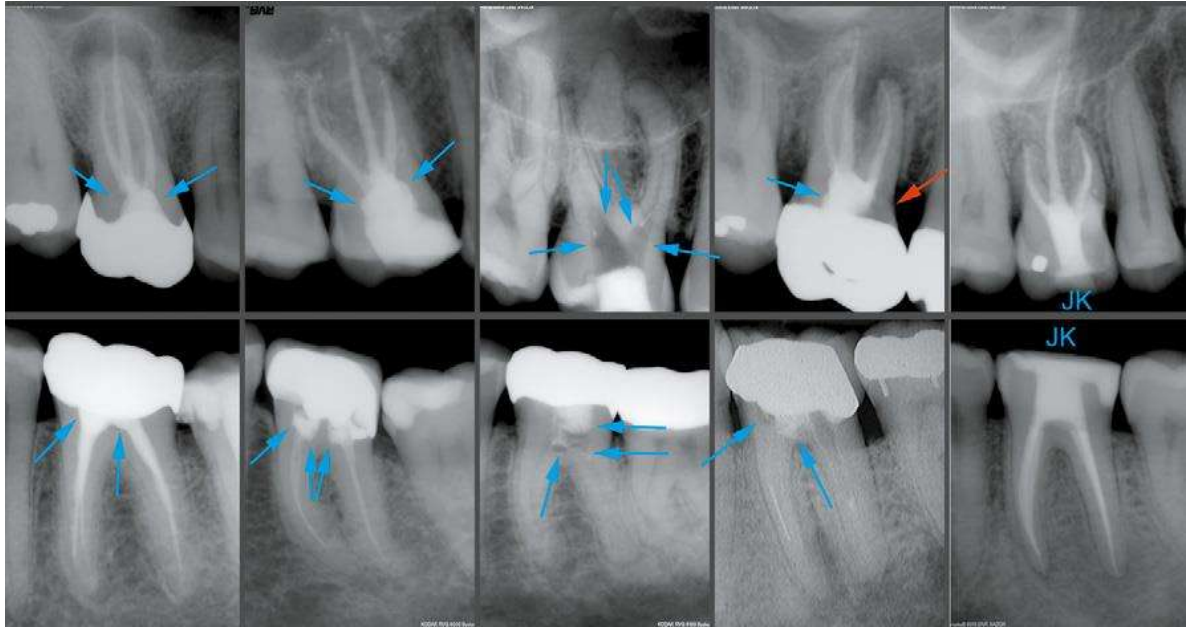
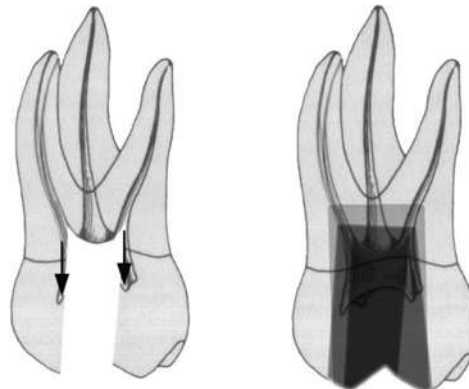


FIG 35 ACCESO TRADICIONAL Y ACCESO CONSERVADOR CON LUPAS E INSTRUMENTOS ADECUADOS (25).



FIG 36 FRESAS PARA CCESO TRADICIONAL Y FRESAS PROPUESTAS POR EL DR CLARK Y KHADEMI (25).

FIG 37 ACCESO CK (Clark y Khademi) (25).



VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

Las fracturas radiculares en dientes tratados deben considerarse como generadas iatrogénicamente, no como un fallo del diente. Los autores han agotado los medios para reforzar el muñón del molar tratando ópticamente y ahora se dan cuenta que la dentina es la clave (25).

Impacts of Conservative Endodontic Cavity on Root Canal Instrumentation Efficacy and Resistance to Fracture Assessed in Incisors, Premolars, and Molars

Los diseños tradicionales de cavidad endodóntica para diferentes tipos de dientes se han mantenido sin cambios durante décadas con solo pequeñas modificaciones; promueve la eliminación controlada de la estructura dental más allá del acceso a los orificios de los conductos para facilitar la limpieza, la conformación y la obturación de los conductos radiculares y para evitar complicaciones en los procedimientos. La eliminación posterior de la estructura dental, coronal a la cámara pulpar, a lo largo de las paredes de la cámara y alrededor de los orificios del conducto, puede socavar la resistencia del diente a fracturarse bajo cargas funcionales. De hecho, las fracturas y la posible extracción posterior de dientes con tratamiento de conductos han socavado la confianza de los dentistas y los pacientes en los beneficios a largo plazo del tratamiento endodóntico.

En este estudio se tomaron imágenes con CTBC de incisivos, premolares y molares mandibulares extraídos, se dividieron para realizar accesos conservadores a los cuales se les hicieron trazos con las imágenes para realizar el acceso estratégico y en accesos tradicionales. Se prepararon con WaveOne y se obtuvieron de nuevo imágenes después del tratamiento. La proporción de la pared del conducto intacta y el volumen de dentina eliminado se analizó además de que se les aplicó fuerza para evaluar la posible fractura. La proporción de la pared del conducto intacta fue mayor en el acceso conservador al acceso tradicional, así como el volumen de dentina eliminado fue mayor en el acceso tradicional, además la carga media a la fractura fue mayor para el acceso conservador.

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

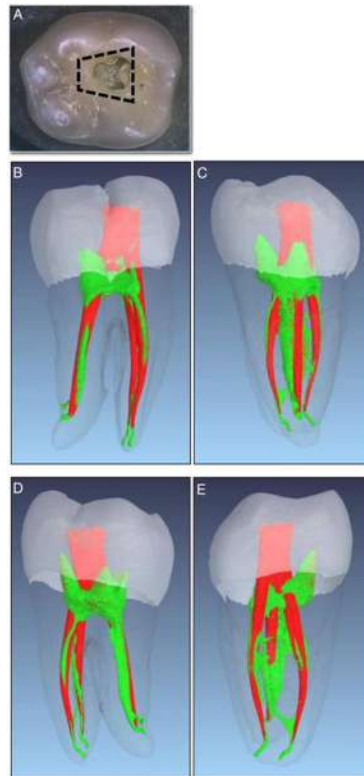


FIG 38 IMPACTO EN LA EFICACIA DE LA INSTRUMENTACIÓN DE UN ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO. A) Comparación con el acceso tradicional, B) Vista bucal, C) Vista distal, D) Vista lingual y E) Vista mesial (26).

En conclusión el acceso conservador se asoció con el riesgo de instrumentación, se conservó mayor dentina coronal y transmitió un beneficio de mayor resistencia a la fractura (26).

Conservative Endodontic Access – Cone Beam Computed Tomography (CBCT)- Guided Preparation and its Impact on Endodontic Referrals

En este estudio realizaron la recolección de 45 molares superiores e inferiores extraídos, se excluyeron dientes con caries más allá de clase 1, dientes con restauración extensas, con morfología atípica, dientes con endodoncia y se dividieron en tres grupos. El grupo 1

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIA DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

se realizaron accesos tradicionales, el grupo 2 se realizaron acceso endodóntico conservador y el grupo 3 se realizó acceso endodóntico conservador con imágenes de CBCT proporcionando al operador antes de realizar el acceso. Todos los accesos se realizaron utilizando un microscopio a 6,4 aumentos, y se complementaron al ver la entrada de los conductos y accediendo una lima 10 tipo k.

Se calculó la superficie de dentina en comparación con el piso antes y después de los accesos con la ayuda de una CTBC y una herramienta del programa, dando como resultado que en el grupo del acceso tradicional que hubo un mayor desgaste, y en el acceso conservado en comparación con el uso de CBCT hubo una pequeña diferencia que indica que con el uso del CBCT se realiza un acceso conservador más consistente. Además, se tomó el tiempo de operación hasta encontrar los conductos en los tres grupos y no se encontró diferencia significativa.

Las implicaciones clínicas de CBCT en la preparación de acceso endodóntico conservador son: 1) para mejorar la exactitud del acceso endodóntico conservador, 2) para mejorar la eficacia del acceso endodóntico conservador para los operadores inexpertos y 3) para reducir los errores de procedimiento durante la preparación del acceso endodóntico conservador (27).

Guided endodontics: accuracy of a novel method for guided access cavity preparation and root canal location.

Una cavidad de acceso mínimamente invasiva prácticamente planeado y guiado podría ayudar a preservar la estructura dental y evitar perforaciones, que podrían conducir a un mejor pronóstico a largo plazo, especialmente para los dientes con conductos radiculares calcificados.

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIA DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

El objetivo del presente estudio fue presentar un método novedoso 'Endodoncia guiada' utilizando las plantillas impresas en 3D para obtener acceso mínimamente invasivo a conductos radiculares y para evaluar su exactitud.

Se realizaron 6 modelos de maxilares con 10 órganos dentarios cada uno, se tomaron imágenes preoperatorias con CBTC, se cargaron las imágenes a un software utilizado para implantología por lo que permitió simular una fresa para la realización de un acceso guiado por imagen, se realizaron unas platillas que fueron impresas y se colocaron sobre los modelos de los maxilares, se realizó el acceso conforme la guía trazada en el software y se comprobó introducción una lima 10 tipo k en los conductos, se tomó un CBTC postoperatorio y se cargó al software para la comparación. El software realizó el cálculo de la desviación entre el acceso planeado y el acceso realizado.

La desviación media del ángulo de acceso fue de 1.8 grados, la media de desviación en la base de la fresa fue de mesial a distal de 0.21mm y de bucal a lingual 0.2mm y en la punta de la fresa la desviación media de mesial a bucal es de 0.29 mm y de apical a coronal 0.17mm. Con esto se comprobó que la endodoncia guiada con plantillas impresas de un CBTC son muy precisas (28).

Fracture Strength of Endodontically Treated Teeth with Different Access Cavity Designs

La eliminación de la estructura dental necesaria para la preparación de la cavidad de acceso puede socavar la fuerza del diente para fracturarse bajo cargas funcionales. La extracción es la consecuencia más frecuente de fractura de dientes tratados endodónticamente. La preparación extendida de las cavidades de acceso endodóntico reduce críticamente la cantidad de dentina sana y aumenta la deformabilidad del diente, comprometiendo la resistencia a la fractura de los dientes tratados endodónticamente.

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

La preservación sólida de la dentina podría lograrse con la ayuda de imágenes tomográficas computarizadas de haz cónico (CBCT) para identificar todos los conductos. Esto podría mejorar la resistencia a la fractura de los dientes tratados endodónticamente. Siguiendo este concepto, recientemente se ha propuesto un enfoque extremadamente conservador, que se conoce convencionalmente como "ninja" (AEN). Esta técnica puede mejorar la resistencia a la fractura de los dientes tratados endodónticamente. El propósito de este estudio fue investigar la resistencia a la fractura de los dientes tratados endodónticamente con una cavidad de acceso endodónticos tradicional (TEC), acceso endodóntico conservador (CEC) y acceso endodóntico ninja(NEC).

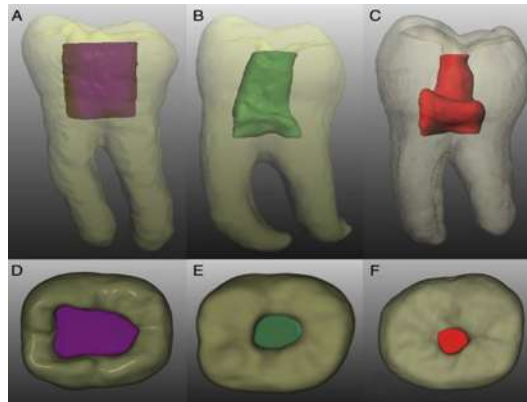


FIG. 39 RECONSTRUCCION DE LA REALIZACION DE ACCESOS ENDODOTICOS.

A) Acceso tradicional, B) Acceso conservador, C) Acceso ninja (29).

Se utilizaron 160 premolares y molares superiores e inferiores, recién extraídos sin caries ni líneas de fractura o grietas, conservados en timol para su uso; se dividieron en 4 grupos (control, TEC, CEC y NEC), distribuidos de manera equivalente según la dimensión de la corona para que no afecten variaciones. Los colocaron en un dispositivo especial para

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

tomar CBTC y planificar los accesos. Se hicieron los accesos planificados con una fresa de diamante montada en una pieza de mano de alta velocidad con agua.

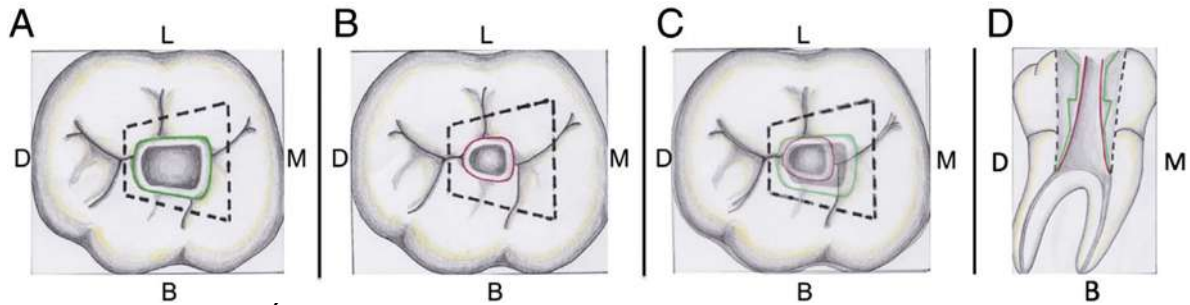
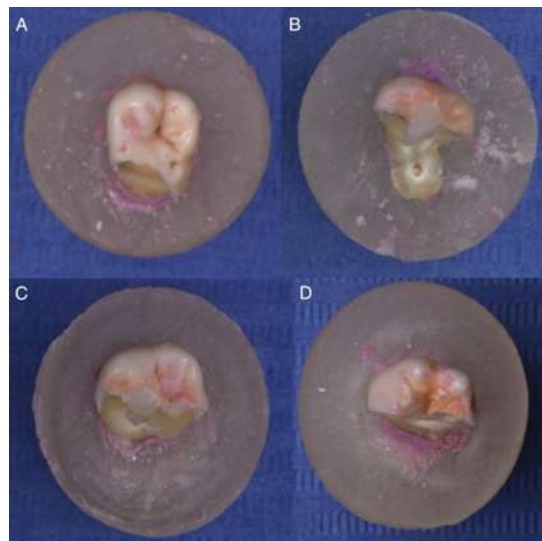


FIG 40 COMPARACIÓN DE ACCESOS ENDODONTICOS (29).

Una vez realizado los accesos sobre los órganos dentarios volvieron a tomar un CBTC. Negociaron los conductos con una lima 10 tipo k, y se instrumentaron con MTWO calibre 25, irrigando con EDTA al 17% y después se secaron con puntas papal y se obturaron con cono único. Y se tomó otro CBTC para evaluar el tratamiento endodóntico; después se obturaron con resina foto-polimerizable. Se colocaron en un maquina mecánica de compresión y fueron medidas las fuerzas a las que se fracturaron los órganos dentarios y fueron registrados en newtons. Las fracturas las observaron en un microscopio estereoscópico y se clasificaron en piezas restaurables y no restaurables dependiendo de si la fractura es arriba o abajo del cuello de las piezas.

FIG. 41 PIEZAS DESPUES DE SER FRACTURADAS EN UNA MAQUINA DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICOS. A) Dientes intactos con más fracturas restaurables, B) TEC, C) CEC y D) NEC (29)



VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIA DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

No hubo diferencia significativa en las mediciones de los órganos dentarios con el grupo control, la carga media de fractura fue mucho menos en las piezas con TEC que en las piezas con CEC y NEC, se observaron más fracturas no restaurables en órganos dentarios de grupo control que en piezas con TEC, CEC y NEC (29).

Conservative Endodontic Access – Cone Beam Computed Tomography (CBCT)- Guided Preparation and its Impact on Endodontic Referrals

Dos técnicas utilizadas son el acceso tradicional de endodoncia (TEA) y el acceso endodóntico conservador (CEA). TEA sigue el principio de “acceso a la línea recta”, lo que resulta en la visualización completa de todos los orificios de los conductos desde una vista oclusal. CEA cumple con el concepto de “la odontología mínimamente invasiva” y hace hincapié en la importancia de la conservación de la estructura coronal y TEA ejerce menos tensión en los instrumentos y permite mediciones de la longitud de trabajo más consistentes. Dentro las desventajas de TEA incluyen la menor resistencia a la fractura y el debilitamiento significativo de restauraciones protésicas. En contraste, CEA conserva la estructura del diente más coronal, y proporciona una mayor resistencia a la fractura. Por lo tanto, es ventajoso en los casos con restauraciones protésicas existentes. CEA también reduce la visibilidad, lo que potencialmente conduce a la anatomía sin tratar. Otras preocupaciones de CEA incluyen el aumento de la tensión en los instrumentos, aumento del tiempo de operación, y la desinfección comprometidas. Además, CEA puede no ser factible en los casos con una amplia restauración o cavidad y CEA puede tener un impacto negativo en los dientes tratados endodónticamente que requieren blanqueo intra coronal .

El uso CBCT se puede utilizar para identificar el número de conductos radiculares y su ubicación, además de que tiene mayor especificidad y sensibilidad en comparación con las evaluaciones radiográficas intraorales en la detección del conducto MB2. Por lo tanto, es

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

necesaria la tecnología CBCT puede guiar mejor preparación de CEA, proporcionando información relevante para el análisis de pre-acceso.

Se realizó una encuesta a dentistas generales un total de 129 para determinar el impacto del CEA en sus tratamientos de endodoncia referidos. Para evaluar los efectos de CBCT en la realización de accesos CEA, realizaron accesos TEA (grupo A) y CEA (grupo B) accedieron a 45 molares extraídos con imágenes preoperatorias de CBCT. Cuantificaron las relaciones de las áreas de superficie de acceso coronal al piso de pulpa y registraron el tiempo para la preparación del acceso.

El 81% de los dentistas generales prefirieron CEA, solo el 33% lo consideró un factor determinante para sus tratamientos referidos. En la realización TEA resultó un desgaste de dentina coronal estadísticamente significativamente mayor que la CEA con o sin CBCT. No hubo diferencia en el tiempo de operación en ambos grupos. El desgaste de tejido fue significativamente mayor sin CBCT, por lo tanto, el uso CBCT tiene un gran potencial para guiar la preparación de CEA para principiantes y CEA es una forma de acceso preferida para los dentistas generales (30).

Impacts of Contracted Endodontic Cavities on Instrumentation Efficacy and Biomechanical Responses in Maxillary Molars

Este estudio evaluó los impactos de los CEC sobre la eficacia de la instrumentación y las respuestas de deformación axial en los molares maxilares. Tomaron imágenes de 18 molares maxilares intactos extraídos con imágenes tomográficas microcomputadoras se asignaron a grupos CEC o TEC nueve por grupo y realizaron los accesos. Los conductos fueron instrumentados con Vtaper y con irrigación de hipoclorito de sodio al 2.5%, hicieron nuevas tomas de imagen y se determinó la proporción de la pared modificada del conducto, las cavidades se restauraron con resina compuesta.

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIA DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

Otros 28 molares similares divididos con medidores de presión unidos a raíces mesio-vestibulares y palatinas fueron sometidos a ciclos de carga (50-150 N) y el micro esfuerzo axial se registró antes del acceso y después de la restauración. Estos 28 molares y 11 molares intactos adicionales de control se fatigaron cíclicamente (1 millón de ciclos, 5–50 N, 15 Hz) y se llevaron hasta fracturarse.

La proporción media general de la pared del conducto no difirió significativamente entre los CEC (49.7% 12.0%) y los TEC (44.7% 9.0%). La carga media para la fractura para los CEC (1703 558 N) difirió significativamente de los TEC (1384 377 N) y fue significativamente menor para ambos grupos en comparación con los molares intactos (2457 941 N). Por lo tanto CEC no afectó el tratamiento de conductos pero si aumento la fuerza para fracturarse (31).

The Effects of Endodontic Access Cavity Preparation Design on the Fracture Strength of Endodontically Treated Teeth: Traditional Versus Conservative Preparation

El objetivo de este estudio fue comparar la resistencia a la fractura de los molares mandibulares preparados usando los métodos tradicionales de cavidad endodóntica (TEC) y la cavidad endodóntica conservadora (CEC) y restaurados usando SDR y EverX Posterior, materiales base de composite.

En este estudio incluyeron cien dientes molares inferiores mandibulares se dividieron aleatoriamente en 5 grupos. En el grupo 1 (el grupo control), las muestras se mantuvieron intactas. En el grupo 2, se prepararon TEC y las muestras se restauraron con EverX Posterior y resina compuesta. En el grupo 3, se prepararon CEC y las muestras se restauraron con EverX Posterior y resina compuesta. En el grupo 4, se prepararon TEC y las muestras se restauraron con SDR y resina compuesta. En el grupo 5, se prepararon CEC y las muestras se restauraron con SDR y resina compuesta. Todas las muestras

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIA DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

fueron instrumentadas con ProTaper Next y obturadas con gutapercha y cemento AH Plus y recortado con calor para así colocar los materiales de obturación. Se les aplicó fuerzas sobre las coronas de los dientes y las fuerzas que resultaron en la fractura se registraron en unidades newton.

La resistencia a la fractura de las muestras en el grupo de control fue significativamente mayor que la de los otros cuatro grupos, no hubo diferencias estadísticamente significativas en las cavidades de acceso endodónticas preparadas usando los métodos TEC y CEC y restauradas usando el mismo material base compuesto por lo que preparación CEC no aumentó la resistencia a la fractura de los dientes con cavidades de clase II en comparación con la preparación TEC. La resistencia a la fractura de los dientes restaurados con el compuesto de relleno a granel SDR fue mayor que la de los dientes restaurados con EverX Posterior. Hubo más fracturas restaurables en el grupo control y en el grupo 3 (CEC + EverX Posterior) que en los otros grupos. En contraste, hubo más fracturas no restaurables en el grupo 2 (TEC + EverX Posterior) y el grupo 4 (TEC + SDR) (32).

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?

En este estudio intentan investigar la eficacia en el desbridamiento en la cámara pulpar y a distintos niveles de los conductos radiculares en la realización de las cavidades de acceso endodóntico (CEC) conservadoras, en comparación con accesos endodónticos de manera tradicional. Este estudio examinó si 1 tipo de CEC pudo desbridar la cámara pulpar, los conductos radiculares y el istmo de las raíces mesiales de los molares mandibulares, similar a una cavidad de acceso endodóntica tradicional (TEC).

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

Por lo cual seleccionaron los molares mandibulares (N = 32) y se dividieron aleatoriamente en 2 grupos experimentales cada uno de doce piezas y un grupo control de 8, y se realizó una exploración tomográfica microcomputarizada. Instrumentaron a un diámetro 30 / 0.06, procesaron las muestras para evaluación histológica, y el tejido pulpar restante (RPT) se midió desde la cámara pulpar, el conducto radicular y el istmo en todos los tercios de la raíz, los datos se analizaron mediante análisis de varianza.

El RPT en la cámara pulpar fue significativamente mayor en CEC en comparación con TEC, al comparar los tercios de la raíz en cada grupo, no hubo diferencias significativas en el RPT dentro de los conductos radiculares o el istmo. El RPT dentro de los conductos radiculares y el istmo no fue significativamente diferente entre los 2 diseños de cavidades de acceso en ningún tercio de raíz, por lo tanto el desbridamiento de la cámara pulpar se vio significativamente comprometido en CEC y el tipo de cavidad de acceso no influyó en la cantidad de RPT en los conductos radiculares y el istmo (33).

The Effect of Access Cavity Design on Fracture Resistance of Endodontically Treated First Molars: In Vitro Study

Este estudio tuvo como objetivo, evaluar in vitro la resistencia a la fractura del diseño conservador versus el diseño tradicional de la cavidad de acceso en los molares. Utilizaron cuarenta y dos molares maxilares y mandibulares intactos humanos extraídos fueron asignados a la cavidad de acceso tradicional (TAC), a la cavidad de acceso conservadora (CAC) y los grupos de control de sonido (SC). Los grupos TAC se prepararon con la apertura de la cámara pulpar y el acceso en línea recta. Para CAC se mantuvieron un el techo de la cámara mayormente posible y la dentina pericervical. Se determinó la longitud de trabajo y los conductos se dejaron sin obturar y se montaron en moldes de PVC de resina acrílica autocurados para la prueba, las muestras se analizaron luego con una máquina de

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

prueba de compresión y los datos de la fuerza de fractura se registraron en Newton para su análisis.

Los resultados mostraron que la carga de fractura para CAC fue significativamente mayor en los molares mandibulares en comparación con los grupos de TAC. Para los molares maxilares, la carga de fractura para CAC no fue significativamente mayor en comparación con el grupo TAC, por lo tanto, los molares mandibulares después de la preservación de la dentina pericervical y la mayor parte del techo de la cámara pulpar tenían mayor resistencia a la fractura en comparación con los dientes con acceso tradicional en línea recta (34).

Fracture resistance of endodontically treated mandibular first molars with conservative access cavity and different restorative techniques: An in vitro study

El objetivo fue investigar in vitro la resistencia a la fractura de los dientes tratados con endodoncia con una cavidad de acceso conservadora restaurada utilizando diversos materiales y técnicas de restauración directa e indirecta. Setenta y dos primeros molares mandibulares se dividieron igualmente en seis grupos. Los dientes en el grupo 1 no fueron tratados y en los grupos 2, 3, 4, 5 y 6, los dientes se restauraron con amalgama, resina compuesta, incrustación de cerámica, recubrimiento de cerámica y corona de zirconio, respectivamente. Se realizó una prueba de fractura en todos los dientes usando una carga estática. En comparación con otros grupos, los dientes restaurados con resina y con corona de circonio tuvieron los valores más altos de resistencia a la fractura sin diferencias significativas entre ellos. Los dientes restaurados con incrustación de cerámica tuvieron la resistencia a la fractura más baja que otros grupos. Todas las técnicas restaurativas probadas condujeron a una reducción significativa en la resistencia a la fractura. Es necesario considerar el tipo de fractura al evaluar la resistencia a la fractura de los dientes tratados endodónticamente.

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

Los molares coronados tuvieron las fracturas más favorables entre los cinco grupos de tratamiento. Aunque los resultados de este estudio in vitro mostraron variaciones entre las técnicas probadas en los órganos tratados endodónticamente con una cavidad de acceso conservadora (35).

Thoughts on conventional and modern Access cavity preparation techniques

Clark y Khademi, han presentado diseños conservadores de preparaciones de cavidades de acceso endodónticas para minimizar las extracciones de los órganos dentarios, especialmente el techo de la cámara y la dentina pericérvica. Un estudio reciente ha encontrado que la cavidad de acceso endodóntica conservadora, da como resultado la conservación de la dentina coronal y una mayor resistencia a la fractura, especialmente de los dientes posteriores. La interrogante que se presenta es si este creciente cuerpo de evidencia cambiará nuestros conceptos de configuraciones de cavidades de acceso y si conjunto de pruebas promoverá la justificación de la revisión de las pautas para los diseños de cavidades endodónticas, centradas en la conservación de la dentina coronal y pericérvica que se extiende apical al hueso crestal; o si seguirá siendo un argumento convincente, especialmente con la presencia de configuraciones complejas de raíz y conducto radicular en la mayoría de los tipos de dientes, desafíos microbiológicos, limitaciones inherentes de las técnicas de instrumentación del conducto radicular y riego, y la posibilidad de errores de procedimiento. Quizás la selección de caso, basada en una evaluación multifactorial que incluya la condición de la pulpa del órgano a endodonciar, el nivel de dificultad (presencia de calcificaciones, curvaturas, etc.) y la accesibilidad, además de las instalaciones y equipos disponibles, como la "opinión intermedia" en la que se podrían preparar cavidades de acceso conservadoras para ciertos casos, sin comprometer la capacidad de localizar todos los conductos y la eficiencia de los procedimientos de

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIA DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

tratamiento de los conductos radiculares en piezas posteriores, pudiendo ser aplicadas a estos casos de forma selectiva (36).

MINIMALLY INVASIVE ENDODONTICS - A REVIEW

El remanente estructural dentario es un factor importante que determina el pronóstico en lo que se refiere a la tasa de supervivencia post-endodóntica del órgano dentario. La conservación de la fuerza y rigidez que resiste la deformación estructural se convierte en el objetivo de todos los procedimientos restauradores, principalmente en endodoncia.

La dentina que rodea la cresta alveolar (pericervical) se considera como la "Zona más crítica irremplazable", ya que ningún material artificial puede reemplazar los tejidos originales tiene una circunferencia de 4 mm por encima y 4 mm por debajo del hueso crestal y la tasa de supervivencia aumenta proporcionalmente con su conservación durante el tratamiento de conductos.

La endodoncia mínimamente invasiva se basa en beneficio del paciente debido a la preservación de la estructura del diente, aunque es necesaria la utilización de aumento óptico, técnicas de aumento irrigación más exhaustivas, el uso de limas endodónticas de última generación, además de un conocimiento profundo del órgano dentario y de la anatomía del conducto radicular obtenido mediante imágenes, o bien con la ayuda del cone beam.

Cabe señalar que el entrarse demasiado en una técnica de mínima invasión puede conducir a una mayor tasa de errores de procedimiento y los beneficios pueden verse superados por un resultado clínico deficiente. Por lo tanto, el clínico debe encontrar el equilibrio adecuado entre la preparación mínima y la preparación endodóntica tradicional con sus propios pros y contras, logrando así los objetivos del tratamiento endodóntico(37).

DIGITAL DESIGN OF MINIMALLY INVASIVE ENDODONTIC ACCESS CAVITY

La endodoncia mínimamente invasiva, es un enfoque clínico que tiene como objetivo realizar las técnicas de instrumentación de endodoncia, con una mínima pérdida de estructura dental . El concepto básico es desinfectar la cámara pulpar, luego limpiar, dar forma y rellenar adecuadamente los sistemas de conductos radiculares, sin sacrificar en exceso el esmalte oclusal y la dentina en la corona y las raíces. Varios estudios han demostrado que la supervivencia a largo plazo de los dientes tratados endodónticamente se relaciona principalmente con la calidad de las restauraciones post-endodónticas y con el mayor riesgo de fracturas de la corona y la raíz. Se ha demostrado que la capacidad de un diente para resistir las fuerzas oclusales y funcionales es significativamente más débil en un diente intacto que en un diente con pérdida significativa de esmalte y dentina.

Se han descrito y propuesto nuevas cavidades endodónticas mínimamente invasivas para preservar la dentina pericervical mediante un acceso estratégico, incluida la cavidad de acceso endodóntico puntual (PEAC). No hay consenso, sobre hasta qué punto el PEAC contribuye a la resistencia del diente a la fractura, porque no hay acuerdo sobre cómo se debe realizar el PEAC. El propósito del presente estudio es describir y clasificar cuatro tipos diferentes de PEAC y examinar si un sistema de navegación dinámica (DNS) podría permitir planificar y ejecutar con precisión estas cavidades in vitro. Cuarenta modelos de dientes artificiales se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos idénticos de diez (X1,X2,Y1 y Y2) y se escanearon usando una tomografía computarizada de haz cónico. Luego, se planificaron y ejecutaron cuatro cavidades de acceso diferentes utilizando DNS. Para cada diente, se diseñó un PEAC diferente para obtener acceso endodóntico al canal mesiobucal principal (MB1), lo que resultó en una ubicación diferente del punto de entrada en la superficie oclusal del diente. La precisión se evaluó comparando la desviación en las inclinaciones entre la cavidad planificada y la real.

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

Los datos se registraron y analizaron estadísticamente. El DNS permitió la preparación de cavidades "en línea recta" mínimamente invasivas, con algunas diferencias en la precisión.



FIG. 42 LOCALIZACIÓN DE CONDUCTOS DE UN MOLAR SUPERIOR (38)

Este estudio demuestra que el diseño de cavidades de acceso digital en endodoncia ofrece la posibilidad de visualizar, antes de la ejecución, la zona exacta donde se debe realizar la apertura de la cámara. La tecnología DNS permitió realizar cavidades muy precisas, con errores mínimos asociados a cualquier posible inclinación de la fresa para alcanzar los orificios del canal. Estos excelentes resultados experimentales apoyan el uso clínico del DNS en endodoncia, especialmente cuando se planifican cavidades mínimamente invasivas (38).

EVALUATION OF REMAINING DENTIN THICKNESS AND FRACTURE RESISTANCE OF CONVENTIONAL AND CONSERVATIVE ACCESS AND BIOMECHANICAL PREPARATION IN MOLARS USING CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY: AN IN VITRO STUDY

El objetivo de este estudio, es comparar el espesor de la dentina restante (RDT) y la resistencia a la fractura del acceso convencional y conservador, y la preparación biomecánica en molares mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT).

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIA DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

Se seleccionaron un total de 60 molares mandibulares humanos recién extraídos y se dividieron aleatoriamente en dos grupos de preparación de acceso convencional y conservador. Las muestras se sometieron a una exploración previa a la CBCT en la región pericervical para medir el grosor total de la dentina. Para el grupo convencional, se hizo el acceso coronario y la preparación biomecánica se realizó utilizando limas K3 XF. Para el grupo conservador, se accedió a las muestras utilizando fresas de microendodoncia CK utilizando un microscopio quirúrgico dental y la preparación biomecánica se realizó utilizando una lima autoajustable. Después de la obturación y postobturación con restauración de composite nanohíbrido, las muestras de ambos grupos se sometieron a una exploración post-CBCT en la región pericervical para la medición de la RDT. Las muestras se montaron en bloques acrílicos hasta 1,5 mm apical al CEJ utilizando material de polivinilsiloxano de cuerpo ligero para cubrir la superficie de la raíz. La resistencia a la fractura se verificó para ambos grupos aplicando la fuerza de 1 mm / min hasta la fractura y se calculó en Newtons.

La RDT media fue menor en el grupo convencional que grupo conservador. La dentina pericervical se conservó más en el grupo conservador. La diferencia estadística entre ambos grupos experimentales fue altamente significativa. La carga media en el momento de la fractura fue menor en el grupo convencional que en el grupo conservador, por lo tanto, la dentina coronal se conservó en los molares cuando se accede a través de accesos conservadores que a través de accesos convencionales. La conservación de la dentina proporcionó una mayor resistencia a la fractura en el grupo conservador que duplica la resistencia a la fractura en el grupo convencional(39).

MODERN ACCESS CAVITY CONCEPT: A REVIEW

El objetivo fundamental detrás de la cavidad de acceso endodóntico tradicional es la localización, la preparación quimio-mecánica y el relleno del conducto radicular. Sin embargo, el acceso endodóntico tradicional elimina más capa de estructura de dentina que puede debilitar la estructura del diente. Recientemente, los diseños tradicionales de las cavidades de acceso se han cuestionado y modificado.

El diseño de acceso más nuevo incluye:

Cavidad de acceso endodóntica conservadora: En la cavidad de acceso conservadora, se accede a los dientes en la fosa central y se extienden para descubrir los conductos radiculares. Esto ayuda a proteger la dentina pericervical y una parte del piso de la cámara.

Cavidad de acceso ultraconservadora / Cavidad de acceso endodóntico 'Ninja': En este diseño de cavidad, se hace una proyección oblicua hacia la fosa central de los orificios del conducto radicular, esto ayuda el descubrimiento de los orificios del canal desde diferentes angulaciones visuales.

Cavidad de acceso de conservación de dentina dirigida por orificio / Cavidad de acceso de truss: En este diseño de cavidad de acceso se hacen cavidades separadas para acercarse a los conductos, el objetivo de esta metodología es preservar la dentina con un enfoque mínimamente invasivo, es decir, dejando un almacén de dentina entre las dos cavidades que se han preparado, requiere una importante formación y competencia técnica.

Cavidad de acceso impulsada por caries: La entrada a la cámara pulpar se realiza extrayendo la entrada a la cámara pulpar se realiza extrayendo la caries y manteniendo toda la estructura restante del diente

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

Cavidad de acceso impulsada por restauración: La entrada a la cámara pulpar se realiza eliminando total o parcialmente la restauración actual y preservando la estructura dentaria residual.

Preparación de esmalte cala lilly: Cuando se elimina una restauración de resina compuesta o amalgama vieja o con la cavidad de acceso endodóntico tradicional, se encuentran presentes un factor indeseable y una pared débil del remanente de esmalte. El esmalte en forma de cala lilly se reduce a 45 grados.

Acceso endodóntico guiado por imágenes: El objetivo es extraer y preservar la dentina estratégicamente y crear la cavidad de acceso más pequeña posible. Utiliza modelos de imagen disponibles para los clínicos.

Acceso endodóntico guiado dinámicamente: La CBCT se utiliza para diseñar una cavidad de acceso y rastrear la ubicación de los conductos de los órganos dentarios y la inclinación de los instrumentos en un espacio tridimensional y así poder planificar el acceso endodóntico.

Acceso endodóntico micro guiado: La planificación virtual de una cavidad de acceso ideal se lleva a cabo mediante la utilización de algún software especial, un análisis con CBCT y un escaneo de superficie y mediante el uso de una impresora 3D, se puede entregar una plantilla posteriormente.

El acceso endodóntico mínimamente invasivo es una mejor opción para preservar la dentina peri cervical. Sin embargo, el clínico debe lograr el equilibrio adecuado entre la preparación endodóntica tradicional y la preparación endodóntica mínima para lograr el propósito del tratamiento endodóntico(40).

INFLUENCE OF MINIMALLY INVASIVE ENDODONTIC ACCESS CAVITIES ON ROOT CANAL SHAPING AND FILLING ABILITY, PULP CHAMB...

Tiene como objetivo evaluar la influencia de la ubicación y el diseño de las cavidades de acceso endodóntico en la capacidad de instrumentación y obturación del conducto radicular, la limpieza de la cámara pulpar y la resistencia a las fracturas de órganos dentarios mandibulares extraídos.

Se escanearon cuarenta incisivos mandibulares humanos intactos extraídos en un dispositivo tomográfico microcomputado. Los dientes se emparejaron basándose en características anatómicas similares de los conductos y se asignaron a cuatro grupos experimentales de acuerdo con el protocolo de preparación de la cavidad de acceso endodóntico y conducto radicular: acceso tradicional / TRUShape (T / TRU), acceso tradicional / MTwo (T / MT), acceso mínimamente invasivo / TRUShape (MI / TRU) y mínimamente invasivo / MTwo (MI / MT). Las muestras se escanearon después de la instrumentación del conducto radicular y los procedimientos de obturación. Los parámetros evaluados fueron: volumen y área del conducto radicular, áreas del conducto no instrumentado, transportación de conductos y relación de centrado, detritos de tejido duro acumulados, espacios en la obturación del conducto radicular y restos de materiales de obturación del conducto radicular en la cámara pulpar. Después de los procedimientos de obturación del conducto radicular y restauración de la cavidad, las muestras se sometieron a la prueba de resistencia a la fractura. Los datos se analizaron estadísticamente mediante pruebas de Shapiro-Wilk, ANOVA unidireccional y Bonferroni con un nivel de significación del 5% ($\alpha = 0,05$).

No hubo diferencias con respecto a todos los parámetros evaluados antes y después de la preparación del conducto radicular: volumen y área del conducto radicular, áreas del conducto no instrumentado, transportación del conducto y proporción de centrado, y detritos

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIA DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

de tejido duro acumulados entre los grupos. Los grupos MI / TRU y MI / MT se asociaron con significativamente más espacios en la obturación del conducto radicular en comparación con los grupos T / TRU y T / MT. El porcentaje de restos de material de obturación del conducto radicular en la cámara pulpar después de los procedimientos de limpieza y los valores medios de resistencia a la fractura no fueron significativamente diferentes entre los cuatro grupos experimentales (41).

MINIMALLY INVASIVE ACCESS CAVITIES: DOES SIZE REALLY MATTER?

Es importante señalar que la propuesta de Clark y Khademi de la endodoncia mínimamente invasiva se basa en una intensa formación técnica y en la experiencia asociada al uso determinadas tecnologías como la tomografía computarizada de haz cónico, la ampliación la alta iluminación, las puntas ultrasónicas, los dispositivos de irrigación y los instrumentos de niti. Debido a este concepto de “cuanta más dentina se conserve, mejor resultado del tratamiento se ha utilizado en extremo en acceso endodónticos muy conservadores conocidos como Ninja y truss.

Pero después de 10 años de aplicar los conceptos mínimamente invasivos en la endodoncia, aún quedan dos preguntas críticas, ¿ cuál es la solidez de las pruebas que apoyen la preparación de cavidades de acceso mínimamente invasivos? Y ¿ Son las calidades de acceso mínimamente invasivas capaces de mejorar la salud y la supervivencia de dientes a largo plazo?

Esas preguntas no son fáciles de responder y por el momento no se dispone de respuestas concluyentes. Más sin embargo la discrepancia en los estudios no concluye en apoyar la afirmación de las “preparaciones de acceso mínimamente invasivo preservan la resistencia a la fractura de los dientes endodonciados mejor que una cavidad de acceso convencional”, además, en algunos estudios los efectos negativos al momento de localizar los conductos

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIA DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

radiculares, la calidad de los procedimientos de preparación biomecánica y la obturación del conducto radicular parecen eclipsar los beneficios recibidos. Con esto, orillan a producir iatrogenias, fractura de instrumentos, fracturas de los propios órganos dentarios y decoloración de los dientes. Aunado a esto, aún no se cuenta con estudios clínicos en el que se puede evaluar la tasa de éxito en los dientes que se accede con un enfoque mínimo invasivo, por lo tanto, no hay pruebas que respalden la afirmación de que las cavidades del acceso conservador mejoraría la supervivencia a largo plazo.

Al parecer el enfoque mínimamente invasivo puede explicarse como una observación de sentido común, ya que al intentar preservar dentina al parecer se pudiera reducir la tasa de fractura de dientes, pero la consecuencia inevitable es una desinfección y desbridamiento ineficaces del conducto radicular y una técnica debe demostrar su beneficio y seguridad.

El concepto mínimamente invasivo se usa de manera descontrolada debido al atractivo resultado al intentar preservar los órganos dentarios evitando una futura fractura, pero ya que el beneficio de una cavidad de acceso conservadora no es evidente, no debería defenderse mejor que el enfoque convencional hasta que no se demuestren pruebas de que de verdad funcione. Además no es ético intentar implementar una nueva técnica y desaprobando la técnica estándar al no haber resultados concluyentes, ya que el propósito de la ciencia no es demostrar que un tratamiento no funcione. En este contexto, el concepto mínimamente invasivo debería de valorarse en ensayos clínicos controlados y aleatorios frente al concepto de referencia. Sin embargo, 10 años después del primer artículo publicado sobre este tema no hay pruebas experimentales o clínicas sobre la seguridad de este procedimiento o su impacto positivo en el resultado del tratamiento. Por lo tanto, el enfoque apasionado de algunos clínicos que lo defienden, normalmente ignoran a expertos, no tiene sentido debido a la evidencia actual demasiado débil e incompleta y siguen basándose en estudios de laboratorio que rara vez los favorecen.

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

Es indudable que para realizar un acceso mínimamente invasivo se requiere de gran formación y de tiempo de trabajo prolongada para lograr los objetivos de la endodoncia, además, que exige un mayor adiestramiento y no parece prudente hacer la práctica de la endodoncia que ya es complicada, una técnica aún más exigente y compleja de aprender porque claramente aumenta la dificultad y el riesgo accidentes y complicaciones del procedimiento, lo que en consecuencia, puede repercutir al pronóstico a largo plazo. En este contexto la corriente mínimamente invasiva representa todo lo contrario a la simplificación de la técnica que se ha logrado de la endodoncia.

En conclusión el objetivo de este documento incita a la comunidad endodóntica a desarrollar una base científica y clínica fiable para confirmar los esfuerzos de un tratamiento endodontico utilizando un acceso mínimamente invasivo que sean capaces de mejorar la calidad y el pronóstico a largo plazo el tratamiento (42).

3. DISCUSION

El objetivo de este trabajo fue realizar una revisión literaria científica, relacionada con el tema de técnicas de acceso endodóntico que preservan la dentina pericervical, así como, el beneficio de su empleo en comparación con el acceso endodóntico tradicional, los parámetros para hacer un acceso mínimamente invasivo, la importancia de la máxima preservación del tejido pericervical, los beneficios y complicaciones del acceso mínimamente invasivo, además de los aspectos relevantes conocidos, desconocidos y controversiales sobre la realización de los accesos endodónticos conservadores. Se revisaron 42 bibliografías indexadas, que aporten información de técnicas de acceso endodóntico incluyendo revistas sistemáticas, metaanálisis, investigación experimental y literatura clásica.

El tratamiento de endodoncia ha sido impulsado por la comodidad y la facilitación operacional del clínico para lograr los objetivos del tratamiento de conductos y se ha dejado en segundo plano las necesidades de restauración y preservación de los órganos dentales a largo plazo, además de que el objetivo de la eliminación total de bacterias del sistema de conductos radiculares se ha convertido en un punto irracional e inalcanzable, intentando determinar con ello si el tratamiento tiene éxito o no (Khademi, 2016). El acceso endodóntico es una fase clínica dentro del tratamiento de conductos 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 pericervical durante el tratamiento, es por esto la necesidad de que la odontología mínimamente invasiva, se ha incluida en la endodoncia (Clarck y Khademi, 2010). Debido a esto se intentan modificar los objetivos de la endodoncia sumando a ellos la máxima preservación de tejido cercano a la unión cemento esmalte, sin dejar de lado la mayor desinfección de los conductos radiculares, intentando lograr esto al incluir la nueva tecnología que es la utilización del

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIA DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

microscopio en endodoncia, 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.

Krishan (2014) argumenta la importancia de la preservación de la estructura dentaria en un estudio en el que analiza incisivos, premolares y molares mandibulares realizando accesos endodónticos tradicionales y accesos endodónticos conservadores mediante la utilización de CBTC, y una vez trazados estratégicamente y realizados los accesos endodónticos, volvió a someter a un CBTC y midió la diferencia de desgaste, la cual dio como resultado que era significativamente mayor en los accesos endodónticos tradicionales y después de que fueron instrumentados y obturados fueron sometidos a cargas para evaluar la resistencia a la fractura, siendo que la carga media de fractura de los accesos endodónticos tradicionales es significativamente menor que la carga media de fractura de los accesos endodónticos conservadores. En contraparte Ozyurek (2018), realiza un estudio en el que compara molares mandibulares intactos realizando tratamientos de conductos con accesos endodónticos tradicionales y accesos endodónticos conservadores restaurándolos de una sola intención con 2 tipos de composites foto curable (EverX y SDR), encontrando que el acceso endodóntico conservador no aumenta la resistencia a la fractura en comparación a la preparación tradicional aunque sí hubo una diferencia en los tipos de composites utilizados. Podemos encontrar una diferencia metodológica de ambos trabajos y de abordaje en la ejecución de los accesos debido a que no se ha establecido un protocolo de la forma de realizar los accesos endodónticos mínimamente invasivos y es que con esta nueva forma de trabajo se incluye la ideología de que un acceso endodontico debe ser planeado e individualizado a cada órgano dentario, y no prescrito mediante un CBTC durante el procedimiento.

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIA DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

Debido al enfoque tradicional del acceso endodóntico se ha informado que una de las principales causas de pérdida de los órganos dentarios con tratamiento de conductos es la fractura coronaria por debajo de la unión cemento-esmalte, debido a que estas fracturas son no restaurables, en este contexto, se realizó un estudio donde analizaron premolares, molares superiores e inferiores y realizaron accesos endodónticos tradicionales, accesos endodónticos conservadores y accesos endodónticos ultraconservadores (ninja), estos 2 últimos siendo trazados mediante imágenes de tomografía computarizada de haz cónico, los dientes fueron tratados y restaurados endodónticamente y se cargaron en una máquina de ensayo de materiales mecánicos (LR30K) hasta provocar fracturas, la carga media de fractura para los accesos tradicionales fue menor que para los accesos conservadores y ultraconservadores, además de que en los grupos de accesos tradicionales fueron significativamente más frecuentes las fracturas no restaurables que en los grupos de accesos conservadores y ultraconservadores (Plotino, 2017). De manera contraria Rover y Goncalvez (2017) presentan un estudio en el que analizaron in vitro 30 molares superiores intactos con imágenes de micro tomografía computarizada y realizaron accesos conservadores y accesos tradicionales y después de la obturación radicular y la restauración de la cavidad someterlos a una prueba de resistencia a la fractura no encontrando diferencia significativa entre ambos grupos. Esta diferencia en los resultados podría deberse a que puede influir el punto y el momento de la carga sobre los órganos dentales debido a la metodología de cada estudio, sumado a esto pudo afectar también el material de restauración de las cavidades y que no se utiliza una protección cuspeada de los órganos dentarios, aumentando el riesgo de que la fractura no sea restaurable.

Es imposible no reconocer que la utilización de acceso endodónticos conservadores aumenta la dificultad de los tratamientos de Endodoncia, aunque Rover y Goncalves (2017) aportan también en su estudio información sobre la complejidad de localización de los

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

conductos y la eficacia en la instrumentación en ambos accesos endodónticos, ellos realizaron la localización de los conductos en tres etapas: sin aumento, con microscopio quirúrgico y microscopio quirúrgico con canalización ultrasónica, dando como resultado que fue posible localizar más conductos con el acceso endodóntico tradicional sin aumento y con microscopio quirúrgico y no se encuentra diferencia en la localización de conductos con microscopio quirúrgico con canalización ultrasónica; además analizaron mediante tomografía computarizada antes y después de la instrumentación y 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. Este artículo reafirma el planteamiento del Clark y Khademi (2010) en el que el acceso tradicional fue diseñado de acuerdo a la facilitación del trabajo del clínico y que mediante la utilización del microscopio aumentaría la eficacia al realizar accesos endodónticos conservadores y destaca que, aunque se aumente la dificultad, la diferencia en la instrumentación es casi nula.

En relación a esto Moore (2016) realiza en un estudio en donde evaluó la eficacia de la instrumentación al realizar accesos endodónticos tradicionales y accesos endodónticos conservadores, en molares superiores intactos analizados por microtomografía computarizada al inicio y al final de la instrumentación para después reconstruir imágenes comparativas, no encontrando diferencia en la cantidad de zonas no instrumentadas entre los órganos dentarios en los que se realizó accesos endodónticos tradicionales y accesos endodónticos conservadores, de manera conjunta analizó la resistencia al fractura en los órganos dentales con accesos endodónticos tradicionales, accesos endodónticos conservadores y un grupo de control intacto, solo que montó en bases de polivinilo siloxano intentando simular el ligamento periodontal, no hubo una diferencia significativa en los órganos con accesos endodónticos tradicionales y conservadores, pero sí fue mucho menos

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIA DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

la fuerza de fractura promedio en comparación con el grupo control. La eficacia de la instrumentación que se reporta en estos artículos es un dato que nos aporta mucho, al intentar cambiar a la utilización de accesos conservadores ya que no hay diferencia de las áreas no instrumentadas, con esto se podrá apoyar en intentar cambiar al uso de la máxima preservación de tejido dental sano al momento de planear un acceso endodóntico, debido a que la aplicación de la odontología mínimamente invasiva requiere una demostración exitosa de los beneficios específicos que superen a los riesgos potenciales durante la realización de los procedimientos, y sumado o impulsado por la tecnología se requerirá de una adaptación de las habilidades por parte de los endodoncistas para introducir esta forma de trabajo.

4. CONCLUSION

En esta revisión literaria se encontró una diversidad de estudios con distinta metodología y resultados apoyando y/o desaprobando el uso del acceso endodóntico mínimamente invasivo, no se puede descartar el uso de dicho acceso endodóntico al momento de comparar una posible fractura, ya que en la forma de analizar estas fracturas es difícil de simular las necesidades de las piezas con endodoncia durante la masticación, sumado a esto es difícil intentar cambiar la forma de trabajo de los clínicos debido a su formación endodóntica al realizar los accesos endodónticos, esto podría deberse al corto lapso que se introdujo esta nueva forma de trabajo y a que no hay resultados a largo plazo..

Es imposible no señalar que para poder correr los riesgos y dificultades al momento de realizar el acceso mínimamente invasivo, deben de asegurarse los beneficios de su realización, con el paso del tiempo y con resultados a largo plazo podrán dar esta seguridad.

También se concluye que la aplicación de este acceso conservador no puede ser realizado en todos los órganos dentarios que necesiten tratamiento de conductos, debido a la destrucción coronaria con la que llegan, esto pasa de igual manera en el acceso tradicional por lo tanto, se exhorta a la planeación del acceso mediante el uso de imágenes y conocimiento de las variaciones anatómica, además sería útil desgastar solo lo necesario intentando aplicar los principios de mínima invasión y la máxima preservación de dentina pericervical para evitar una futura fractura.

REFERENCIAS

1. Marshall G, Marshall S, Kinney J, Salooch M. *The dentin substrate: structure and properties related to bonding*. J Dent. 1997; 25(1): 41-45.
2. Wakasa K, Yamaki M, Matsui A. *Calculation models for average stress and plastic deformation zone size of bonding area in dentine bonding systems*. Dent Mater J. 1995; 14(1): 52-65.
3. Perinka L, Sano H, Hosoda H. *Dentin thickness, hardness, and Ca-concentration vs bond strength of dentin adhesives*. Dental Mater. 1992; 8(2): 29-33.
4. Carvalho R, Fernandes C, Villanueva R, Wang L, Pashley D. *Tensile strength of human dentin as function of tubule orientation and density*. J Adhesive Dent, 2001; 3(3):09-14.
5. Mahoney E, Holt A, Swain M, Kilpatrick N. *The hardness and modulus of elasticity of primary molar teeth: an ultra-micro-indentation study*. J Dent, 2000; 28(5): 89-94.
6. Sano H, Takatsu T, Ciucchi S, Russell C, Pashley D. *Tensile properties of resin-infiltrated demineralized human dentin*. J Dent Res. 2005; 74(1): 93-102.
7. Bóveda C. *Cambios en la Estructura Dentaria Producto del Tratamiento de Conductos*. Odontólogo Invitado. 2002.
8. AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTICS. 2010.
9. Hülsmann M. *Effects of mechanical instrumentation and chemical irrigation on the root canal dentin and surrounding tissues*. Endodontic Topics. 2013; 29(1): 55–86.
10. Ng Y, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K. *Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature – Part 1. Effects of study characteristics on probability of success*. International Endodontics. 2008; 41(6). 921-939.
11. Garg N, Garg A. *Textbook of ENDODONTICS*. Tercera edición. India. Jaypee Brothers Medical Publishers; 2014

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIA DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

12. Ingle J. *ENDODONCIA*. Quinta edición. México. McGraw Hill Interamericana. 2002.
13. Krasner P, Rankow H. *Anatomy of the Pulp-Chamber Floor*. JOE. 2004; 30(1): 5-16.
14. Bergenholtz G, Horsted-Bindslev P, Reit C. *ENDODONCIA*. Segunda Edición. México, MANUAL MODERNO. 2011.
15. Soares I, Golberg F. *ENDODONCIA Técnica y fundamentos*. Primera Edición. España. Editorial Medica Panamericana; 2002.
16. Cohen S, Hargreaves K. *Vías de la Pulpa*. Décima edición. España. Elsevier; 2011.
17. Ruddle C. *Endodontic access preparation the tools for success*. *ADVANCED ENDODONTICS*. 2007; 1(1): 1-9.
18. Caicedo R, Clarck S, Roza L, Fullmer J. *Guidelines for Access Cavity Preparation Endodontics*. INEEDCE.COM. 2008.
19. Estrella C, Holland R, Rodrigues de Araujo C, Goncalves AH, Sousa-Neto MD, Djalma J. (2014). Characterization of Successful Root Canal Treatment. *Brazilian Dental Journal*. 25(1); 3-11.
20. González RM, Cameros IJ. *Microbiología Bucal*. Tercera ed. México: MÉNDEZ EDITORES; 2006
21. Vire DE. (1991). Failure of Endodontically Treated Teeth: Classification and Evaluation, *Journal of Endodontics*.17(7); 338-342.
22. Clark D, Khademi JA. Case studies in modern molar endodontic access and directed dentin conservation. *Dent Clin North Am* 2010;54:275–89.
23. 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.
24. Khademi J, Trudeau M, Narayana P, Rabi R, Baerg, S. *Image-Guided Endodontics: The Role of the Endodontic Triad*. *DENTISTRY TODAY*. 2016; 35(8): 94-104.

25. Clark D, Khademi JA. Modern *MOLARENDODONTIC ACCESSAND DIRECTED DENTIN CONSERVATION*. Dent Clin North Am 2010;54:275–289.
26. Krishan R, Paqué F, Ossareb A, Kishen A, Friedman S. (2014). *Impacts of Conservative Endodontic Cavity on Root Canal Instrumentation Efficacy and Resistance to Fracture Assessed in Incisors, Premolars, and Molars*. J Endod; 40(8):1160-6.
27. Granados J, Rifaey H, Safavi K, Tadinada A, Chen I. (2018). *Conservative Endodontic Access – Cone Beam Computed Tomography (CBCT)-Guided Preparation and its Impact on Endodontic Referrals* JSM Dent. 6(1): 1102
28. Zehnder M, Conrnt T, Weiger R, Krasti G, Kuhl S. (2016). *Guided endodontics: accuracy of a novel method for guided access cavity preparation and root canal location*. International Endodontic Journal. 49(3); 966-972.
29. Plotino G, Grande N, Isufi A, Ioppolo P, Pedulla E, Bedeni R, Gambarini G, Testarelli L. (2017). *Fracture Stregth of Endodontically Treated Teeth*. Journal of Endodontics. 43(6); 995-1001.
30. Granados J, Rifaey H, Safavi K, Tadinada, Chen I. (2018). *Conservative Endodontic Access – Cone Beam Computed Tomography (CBCT)-Guided Preparation and itsImpact on Endodontic Referrals*. ScimedCentral. 6(1); 1002 – 1007.
31. Moore B, Konstantinos V, Kishen A, Dao T, Friedman S. (2016). *Impacts of Contracted Endodontic Cavities on Instrumentation Efficacy and Biomechanical Responses in Maxillary Molars*. Journal of Endodontics. 42(12); 1779 – 1784.
32. Ozyurek T, Ulker O, Ozsezer E, Yulmaz F. (2018). *The Effects of Endodontic Access Cavity Preparation Design on the Fracture Strength ofnEndodontically Treated Teeth: Traditional Versus Conservative Preparation*. Journal of Endodontics. 44(5); 800-806.

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIA DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN ENDODONCIA

33. Prasanna N, Khan K, Par G, Ying C, Zhang C, Sun G. (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); 271-281.
34. Osman I, Ahmed H. (2018). *The Effect of Access Cavity Design on Fracture Resistance of Endodontically Treated First Molars: In Vitro Study*. Scholars Journal of Dental Sciences. 5(9); 443-451.
35. Al Amri M, Al-Johany S, Sherfundhin H, Shammari B, Al Mohefer S, Al Saloum M, Al Qarni H. (2016). *Fracture resistance of endodontically treated mandibular first molars with conservative access cavity and different restorative techniques: An in vitro study*. Australian Endodontic Journal. 42(3); 1-8.
36. Mhamed H. (2015). *Thoughts on conventional and modern Access cavity preparation techniques*. ENDO (Lond Engl). 9(4):287–288.
37. Anjum A, Hegde S, Mathew S. (2019). *Minimally Invasive Endodontics - A Review*, Journal of Dental & Oro-facial Research. 15(2); 78-88.
38. Gambarini G, Galli M, Morese A, Abduljabbar F, Seracchiani M, Stefanelli L, Giovarruscio M, Nardo D, Testarelli L. (2020). *Digital Design of Minimally Invasive Endodontic Access Cavity*, Appl. Sci, 10(10); 2-8.
39. Makati D, Chinmay N, Brave D, Pratap V, Bhadra D, Dedania M. (2019). *Evaluation of remaining dentin thickness and fracture resistance of conventional and conservative Access and biomechanical preparation in molars using cone-beam computed tomography: An in vitro study*. Journal of Conservative Dentistr. 21(3); 324-327.
40. Vats S, Mishra P, Nikhil V. (2021). *Modern Access Cavity Concept: A Review*. International Journal of Research and Review. 8(2); 450-453.

VENTAJAS, DESVENTAJAS Y CONTROVERSIAS DEL ACCESO MÍNIMAMENTE INVASIVO EN
ENDODONCIA

41. Rover G., De Lima C, Belladonna F, Garcia L, Bortoluzzi E, Silva E, Teixeira 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.
42. Silva E, Versiani M, Souza E, Deus D. (2021). *Minimally invasive access cavities: does size really matter?*. International Endodontic Journal. 54(2); 153-155.