



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ENDOCORONAS, UNA NUEVA ALTERNATIVA COMO MATERIAL
RESTAURADOR EN DIENTES TRATADOS ENDODONTICAMENTE.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

PRESENTA:

OMAR EMMANUEL ARELLANO VÁSQUEZ

TUTOR: Esp. BRENDA IVONNE BARRÓN MARTINEZ

Vo Bo



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ÍNDICE

Introducción	1
Objetivos	2
Objetivo general	2
Objetivo específico	2
Justificación	3

CAPÍTULO 1

1.1 Antecedentes de las endocoronas	4
1.2 Criterios de los dientes a restaurar	6
Endodónticos	7
Protésicos	7
1.3 Preparación del anclaje radicular	10
Técnicas de desobturación	10
Técnicas de preparación	11
Sistema de anclaje	12
1.4 Dientes tratados endodónticamente	13
1.5 Retenedores intrarradiculares	14
Postes colados.	17
Postes prefabricados	18
Endocorona alternativa para restauración	18

CAPITULO 2

2.1 Generalidades de las endocoronas	24
Indicaciones para las endocoronas	24
Contraindicaciones de las endocoronas.....	25
Ventajas.....	25
2.2 Remanente coronal y tipo de preparación en endocoronas	26
Clasificación de la endocorona	28
2.3 Método de fabricación de las endocoronas	29

CAPITULO 3

3.1 Materiales para las endocoronas	35
3.2 Aleaciones	35
3.3 Porcelanas	36
Zirconia	36
Disilicato de Litio	36

CAPITULO 4

4.1 Comparación a la resistencia de la endocorona de disilicato de litio y zirconia	39
4.2 Adhesión endocoronas en disilicato de litio vs zirconia	41
4.3 Fallas de endocorona con zirconia	42
Durabilidad de las endocoronas	43
Conclusiones	44
Referencias.....	45
Anexos.....	48

INTRODUCCIÓN

En Odontología, la parte rehabilitadora tras un tratamiento de conductos convencional, ha sido un parteaguas para el odontólogo. Hoy en día hay métodos más conservadores y menos invasivos llamados endocoronas. En la actualidad los materiales restaurativos han evolucionado constantemente por lo que se han creado nuevos métodos restaurativos, lo que ha permitido experimentar materiales tales como aleaciones y porcelanas.

Las caries, traumatismos físicos, abrasiones y erosión, provocan una pérdida grave de tejido dental y pueden requerir un tratamiento de conductos, pero a veces el pronóstico restaurativo no es tan favorable dado que puede generar fracturas dentales. Sin embargo, es necesario colocar una restauración final que sustituya la anatomía dental, comúnmente después de una endodoncia, por lo que se procede a colocar un endoposte ya sea a colado o a base de fibra de vidrio y una corona de diversos materiales estéticos como lo es la porcelana, la zirconia o disilicato de litrio.

Lo último mencionado conlleva una serie de citas que suele ser inaguantable para el paciente. Para conocer mejor de la endocorona es importante que el odontólogo sepa qué tipo de material es el idóneo para el paciente, considerando grosor, la cantidad de tejido dental y anatomía radicular del diente a restaurar.

El manejo del tratamiento endodóntico y rehabilitador consta de preservar lo más posible el diente afectado a nivel pulpar y poder evitar la pérdida del mismo. Colocar un poste solo promueve la retención de la corona, la preparación para un poste puede debilitar los tejidos dentales residuales, lo que aumenta la posibilidad de fractura dental accidental. Las restauraciones de cerámica sin metal se pueden utilizar como restauraciones bicapa en las que un núcleo o una estructura se recubren con cerámica más estética. Los postes de metal se han utilizado durante décadas. Por tal motivo, las crecientes expectativas estéticas y las demandas de

los pacientes han llevado a los dentistas al uso de materiales de restauración estéticos.

Las endocoronas son materiales protésicos que presentan menor falla a las coronas tradicionales con el uso de endopostes. El uso de estas nuevas restauraciones son de gran utilidad para el odontólogo, esta técnica consiste en reducir el tiempo y la elaboración ya que se requieren menos pasos de operación que una corona convencional.

En esta tesina se pretende dar a conocer más sobre las endocoronas; sus beneficios, así como también saber de su historia, las virtudes que tiene en comparación con los endopostes; entre sus generalidades: como indicaciones, contradicciones y las ventajas, llevando también una revisión de artículos para saber que material es de elección para ser fabricada entre el zirconio y el disilicato de litio.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Fundamentar a la endocorona como una alternativa protésica de gran dureza menos invasiva y más conservadora, realizada en dientes tratados endodónticamente.

Objetivo específico

- Conocer los antecedentes de las endocoronas.
- Conocer las propiedades físicas que tienen las endocoronas como restauración protésica.
- Conocer las diversas opciones de materiales estéticos para realizar una endocorona.
- Fundamentar con la revisión de artículos el material ideal para la elaboración de endocoronas.

JUSTIFICACIÓN

- Actualmente, las endocoronas son una buena alternativa como material restaurador en dientes tratados endodónticamente, dado que esta ingeniosa restauración es más resistente y menos invasiva que los endopostes, además que cuenta con la diversidad de materiales altamente estéticos, lo que las hace una excelente alternativa restaurativa, aumentando así el tiempo de vida de la restauración y acortando el tiempo de consulta.

CAPITULO 1

1.1 Antecedentes de las endocoronas

En el siglo XVII, un francés llamado Pierre Fauchard, considerado padre de la Odontología moderna fue uno de los pioneros en aportar ideas para reemplazar dientes faltantes ante pacientes que habían perdido gran número de piezas dentales. En 1728 con su gran popularidad y su inteligencia en la observación de otros dentistas en Francia crea su propio libro llamado: “El dentista cirujano” (1).

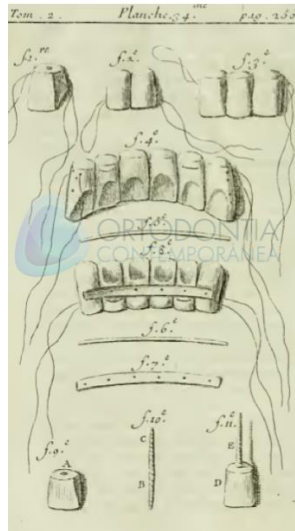


Figura 1. Primeras restauraciones por Pierre Fauchard

Entre los años de 1746 a 1880, Claude Mouton descubre el cómo restaurar un diente con base a coronas de oro ancladas con un poste en el conducto radicular y posteriormente pintarlas de blanco para mimetizar el color natural al diente. Esta es una de las premisas en las que el odontólogo que enfrenta la restauración de un diente despulpado a menudo se enfrenta a un doble desafío: la fragilidad inherente de un diente que ha perdido su fuente nutricional y sus importantes estructuras arquitectónicas (1).

Durante el siglo XIX, aparecen numerosos diseños de coronas con sistemas de anclaje radicular, pero la aportación más importante de ese siglo y en la que se basa el procedimiento actual fue la corona Richmond. En 1880, Casius M. Richmond ideó la corona-poste constituida por tres elementos: el poste intrarradicular, el respaldo metálico y la faceta cerámica (1).

A partir del año 1950 los postes colados se empezaron a usar permitiendo colocar el poste como una restauración independiente de la corona, lo cual nos facilitó utilizar coronas cerámicas fundidas en metal en dientes remanentes con gran destrucción coronaria además de lograr un mejor sellado de la restauración protésica. (1)



Figura 2. Poste colado

Los postes de fibra ganaron popularidad en los 90's. Estos están constituidos por una matriz resinosa en la cual se encuentran inmersos varios tipos de fibras de reforzamiento. El módulo de elasticidad de los postes de fibra es similar a la dentina porque poseen una menor fuerza comparada a los postes colados; son biocompatibles, se realizan en una sola sesión y muestran una mínima o nula tendencia a la fractura radicular. Además, los postes de fibra no presentan la rigidez de los postes metálicos: estas características hacen que este tipo de poste disipe el estrés y redistribuya las fuerzas funcionales y para funcionales generados durante la masticación (1).



Figura 3. Postes de fibra de vidrio

Cabe destacar que en la era de la odontología adhesiva las endocoronas son un tratamiento viable, conservador y factible para la rehabilitación de los dientes posteriores tratados endodónticamente. Lo anterior puede ser visto como una alternativa al uso de retenedores intraradiculares y coronas convencionales (2).

Estas fueron descritas por primera vez en 1995 por Pissis como “coronas endodónticas adhesivas” (2). La doctora Nathalia López comenta que en 1999, Bindl y Mormann introdujeron el término *endocrown* o endocorona. Esta restauración se define como una técnica de porcelana en monobloque. Su indicación está dada para dientes posteriores con tratamiento de endodoncia convencional, cuyo anclaje va en la porción interna de la cámara pulpar y los márgenes de la cavidad, su objetivo es obtener retención macromecánica de las paredes pulpares y retención micromecánica por la cementación adhesiva. (2)



Figura 4. Endocorona parte interna y parte externa

Konstatinos (2018) define a la endocorona como: “monobloque indirecto que usa la cámara pulpar como retención”. Y Altier (2019) lo define como: “Totalidad de núcleo y corona como unidad monobloque de cerámica o resina”. Ambos autores, aportaron definiciones sobre la endocorona que han permeado en el pensamiento protésico moderno (1).

1.2 Criterios de los dientes a restaurar

Los cambios que experimenta un diente tras un tratamiento endodóntico son la pérdida de estructura dentaria, pérdida de elasticidad de la dentina, disminución de la sensibilidad a la presión y alteraciones estéticas (3). Para poder facilitar un buen

diagnóstico y un tratamiento oportuno se debe tener en cuenta los factores biológicos, funcionales, biomecánicos y estéticos.

Endodónticos

La pérdida de dentina, incluidas las estructuras anatómicas como las cúspides y el techo de la cámara pulpar, puede provocar una fractura del tejido dental después de la cementación de la restauración final (4). En tales casos, se recomienda el uso de postes intrarradiculares para promover la retención de la restauración final (5). Una función primaria de un poste es mejorar la retención de la restauración final y distribuir las tensiones oclusales a lo largo de la estructura dental restante. Se ha demostrado que los postes no fortalecen el diente (6).

El compromiso a la fractura de los dientes restaurados con postes puede estar relacionada con factores tales como la cantidad de estructura dental restante, que proporciona resistencia a la fractura del diente, y las características del poste, como la composición del material, módulo de elasticidad, diámetro y longitud (7). Una fractura de la raíz es el tipo más grave de falla en los dientes post-endodoncia (8). Para evitar fracturas radiculares, un poste con un módulo de elasticidad similar al de la dentina ayuda a distribuir el estrés de la carga oclusal en un patrón uniforme.

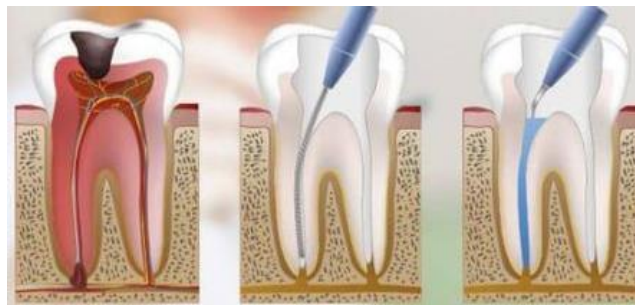


Figura. 5. Diente endodónciado y restaurado

Protésicos

Las restauraciones endocorona son restauraciones de recubrimiento superpuestas, se anclan a la porción interna de la cámara pulpar y en los márgenes de cavidad para obtener retención macromecánica mientras que la retención micromecánica es

proporcionada por el uso de cementación adhesiva, son una alternativa a las restauraciones compuesta por un núcleo y corona (9).

Las restauraciones endocoronarias recubren parcial o totalmente la parte coronal de un diente desvitalizado, que se extiende dentro de la cámara pulpar (dientes multirradiculares) o el conducto de la raíz (una sola raíz) (10). Tienen la ventaja de eliminar cantidades más bajas de tejido sano en comparación con otras técnicas, y con un tiempo de trabajo mucho más corto, las tensiones masticatorias en la interfaz del diente/restauración se disipan adecuadamente a lo largo de la estructura dental restaurada.

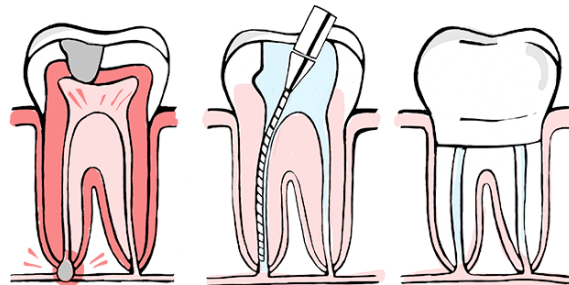


Figura. 6. Diente restaurado con endocorona

La anatomía oclusal de una restauración es siempre un desafío tanto para el odontólogo como para el técnico, requiere tiempo y a menudo, un ajuste extenso. El diseño y los sistemas de fabricación asistidos por computadora (CAD-CAM) tienen una amplia variedad de opciones de anatomía y morfologías dentales estandarizadas en sus bases de datos. Ellos son seleccionados por el software y se pueden adaptar de manera eficiente al área a restaurar. Por lo tanto, el paso de encerado de diagnóstico no es necesario (11).

En su artículo “Endocorona como alternativa para rehabilitar dientes endodonciados”, en el 2018. (12) Hayes asegura que la conformación de la cámara pulpar debe ser 5 mm de diámetro por 5 mm de profundidad, para Fages las paredes no deben exceder una divergencia que vaya de los 7 a 10 grados. Por su parte, Lander propone el uso de una línea de terminación chaflán supragingival, lo único

que no se tomó en consideración fue la disminución oclusal que según Fages es de 2 mm para porcelana y Rocca 1,5 mm para cerómeros, el motivo fue que durante la etapa clínica y de laboratorio se observó que no se poseía un espacio óptimo para el material a utilizar y no cumplían con las expectativas estéticas y funcionales esperadas, es por eso que se redujo 3 mm en oclusal consiguiendo así lo propuesto.



Figura. 7. Preparación de la cavidad



Figura. 8. Preparación a nivel cameral



Figura. 9. Terminación en chaflán



Las endocoronas ofrecen varias ventajas como el enfoque mínimamente invasivo y la conservación de la estructura dental evitando la colocación de pernos o postes y al tener un buen sellado hermético a nivel coronal se impide una posible recontaminación del tratamiento endodóntico. (12).

Es importante tomar en cuenta la extensión de la superficie disponible para la restauración con la endocorona, calcular el grosor adecuado ya que con una buena porción de esmalte y dentina el tratamiento será exitoso. Sin embargo debemos saber que al no tener un buen grosor de esmalte y dentina el pronóstico será poco favorable.

1.3 Preparación del anclaje radicular

La preparación del diente tratado endodónticamente se puede considerar como una operación de tres etapas: eliminación del material de obturación del conducto radicular hasta la profundidad adecuada, ensanchamiento del conducto, y preparación de la estructura dental coronal (13).

Técnicas de desobturación

Es la eliminación del relleno endodóntico del interior de un conducto radicular previamente tratado. Según su objetivo puede ser:

Desobturación parcial: cuando se elimina una parte del relleno endodóntico, con objeto de preparar un espacio para alojar un endoposte.

Desobturación total: cuando se elimina la totalidad del relleno con el objeto de repetir un tratamiento de endodoncia.

La gutapercha se ha utilizado en la terapia endodóntica como material de obturación desde hace más de 100 años y sigue siendo el material de elección en la actualidad. Es biocompatible y presenta estabilidad dimensional; sus propiedades la han convertido en el mejor material de obturación endodóntico. Sin embargo su eliminación no siempre es satisfactoria lo que trae consigo dificultades operativas y problemas biológicos (14).

La utilización de disolventes disminuye la fuerza excesiva, los accidentes operatorios (como perforación de la raíz, enderezamiento de conductos radiculares o alteración de la forma original del conducto radicular). Así mismo disminuyen también el tiempo de trabajo y facilitan la penetración del instrumental otorgando seguridad a este paso operatorio (15).

En un estudio realizado por Caetano (16), el xilol ha eliminado efectivamente el material de obturación en comparación con otros solventes y en asociación con irrigación ultrasónica pasiva, después de la instrumentación mecanizada, mejora la eliminación de materiales de obturación en piezas dentarias anatómicamente complejas.

Técnica de preparación

La preparación del conducto para recibir un poste puede ser llevada a cabo inmediatamente después de la obturación con gutapercha y sellador radicular. Madison y Zakariasen realizaron un estudio en 1984 para determinar la percolación apical que se pudiera ocasionar en dientes preparados para postes; evaluaron específicamente el efecto de la desobturación inmediata del conducto contra la preparación postergada del mismo en el sellado apical de los dientes tratados endodónticamente. Los resultados obtenidos no indican diferencias significativas entre las técnicas en cualquiera de los dos intervalos de tiempo estudiados, siempre y cuando la obturación endodóntica haya logrado un buen sellado apical y la desobturación del conducto para recibir un poste no sea pospuesta por un periodo mayor a dos semanas (17).

Se puede realizar con fresas *peeso*, *gates glidden* o las fresas especiales que están diseñadas para algunos tipos de postes prefabricados. Calentar un instrumento o utilizar sustancias para disolver la gutapercha pueden desobturar la sección de la obturación que debería permanecer como sello apical. Utilizar fresas de alta velocidad o aún fresas de baja velocidad pero no diseñadas para desobturar conductos, invita a perforaciones, escalones y la preparación de falsos conductos (18).

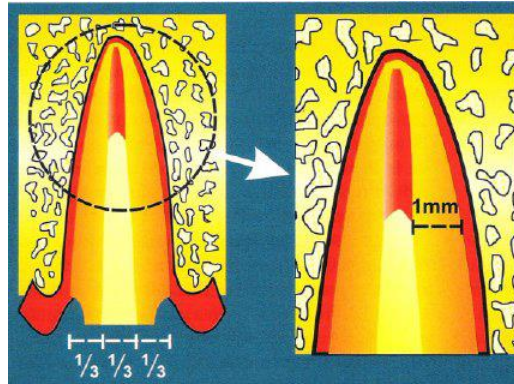


Figura 10. Desobturación y preparación del conducto para endoposte

Sistema de anclaje

El principal propósito y su indicación más importante es mantener un muñón que pueda ser usado para soportar la restauración final. Los postes NO refuerzan a los dientes tratados endodónticamente y un poste NO es necesario cuando la estructura dentaria remanente es suficiente después de que el diente ha sido preparado. En realidad, colocar un poste puede predisponer a un diente a una fractura (18).

Después de preparar el espacio para el poste, la estructura dental coronal del diente se reduce para una restauración extracoronal (19).

- 1) Se ignora la estructura dental ausente (procedimientos restauradores previos, caries, fracturas o accesos endodónticos) y se prepara el diente remanente como si no estuviera lesionado.
- 2) Se tiene que asegurar que la superficie vestibular del diente se ha reducido adecuadamente para obtener una buena estética.
- 3) Se debe eliminar todos los socavados que pudieran impedir la retirada del patrón.
- 4) Se debe eliminar toda la estructura dental sin soporte, pero se debe tener cuidado para conservar la mayor cantidad posible de corona.
- 5) Hay que asegurarse también que parte de la corona se prepara perpendicular al poste. Esto creará un freno positivo que impedirá el sobre asentamiento y la posible

fractura del diente. De forma semejante se debe evitar la rotación del diente preparando una superficie plana paralela al poste. Si queda insuficiente estructura dental para prepararse este detalle, en el conducto se debe aplicar un surco antirrotacional.

6) Se debe completar la preparación eliminando ángulos agudos y estableciendo una línea de acabado lisa

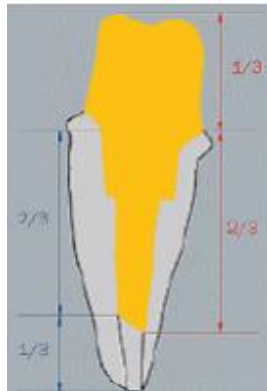


Figura 11. Preparación del endoposte con muñón

1.4 Dientes tratados endodónticamente

La endodoncia es la rama de la odontología que se encarga del estudio de la etiología, prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades de la pulpa y de los tejidos asociados a ella con la finalidad de preservar el órgano dental. Sin embargo cuando el tejido pulpar presenta alguna patología el odontólogo tiene como obligación realizar un tratamiento de conductos, éste consiste en la extracción de la pulpa dental que a simple vista se observa como un tejido en forma de hebra que está localizada dentro del diente.

Esta última tiene funciones esenciales para nutrir el diente. Los cambios que experimenta un diente tras un tratamiento endodóntico son la pérdida de estructura dentaria, pérdida de elasticidad de la dentina, disminución de la sensibilidad a la presión y alteraciones estéticas (3).

El diente vital se comporta como un cuerpo de estructura hueca, laminada y pretensada. Cuando este recibe una carga funcional la morfología de cúspides y fosas permite distribuir las fuerzas sin ocasionar daño a las estructuras dentarias. Este comportamiento se pierde drásticamente cuando se eliminan rebordes marginales, vertientes internas de las cúspides y el techo de la cámara pulpar, lo cual hace que aumente la incidencia de fracturas. Por lo tanto, podemos decir que la disminución de la resistencia de los dientes endodonciados se debe sobre todo a la pérdida de la estructura coronal y no a la endodoncia propiamente dicha (1).

Para que un tratamiento endodóntico sea correcto antes de iniciar el procedimiento, el odontólogo debe de examinar cuidadosamente el diente a tratar para detectar caries y posibles fracturas. El diente debe ser analizado en cuanto a la posibilidad de ser restaurado, la función oclusal y la salud periodontal. Del mismo modo el ancho biológico y la proporción corono-radicular deberán también ser evaluados. En algunos casos la complejidad de restaurar un diente sin corona es poco favorable ya que estos pueden presentar gran destrucción de su estructura y posiblemente pueden necesitar de un alargamiento de corona. Si esos factores son considerados satisfactorios, el diente podrá ser incluido dentro de un plan de tratamiento integral.

En su publicación “Restauración de dientes endodóticamente tratados”, 2004, la Sociedad Argentina de Endodoncia Seccional A.O.A., afirma que con base a los principios de endodoncia el odontólogo debe evitar la recontaminación del sistema de conductos radiculares entre el momento de la finalización del tratamiento endodóntico y la restauración final. La contaminación bacteriana es considerada una causa muy importante de problemas futuros en los dientes endodóticamente tratados. Por lo tanto, la restauración deberá ser instalada lo más inmediatamente posible (20).

1.5 Retenedores intrarradiculares

Nos referimos a los retenedores intraradiculares como aquellas restauraciones compuestas de un perno que se localiza en el conducto de una raíz preparada y un

muñón localizado en la zona externa que reemplaza la porción coronal que se ha fracturado.

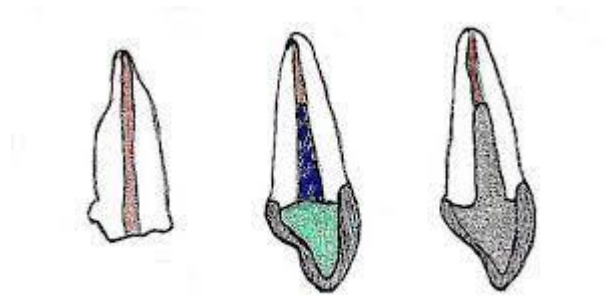


Figura 12. Diente con restauración intraradicular

Fauchard en 1747 utilizó pernos de oro y plata y en 1869 Black diseñó una corona unida a un tornillo posicionado en un conducto sellado con oro, todos estos procedimientos han venido evolucionando con la entrada de la endodoncia con gutapercha y posterior restauración del conducto con otros materiales. En 1939 se usaron pernos de madera que eran más retentivos pues se expandían al absorber agua, pero se descubrió con el paso del tiempo que generaban infecciones y abscesos (21).

Dichos retenedores se realizan con materiales rígidos que al ser cementados en el conducto radicular y la cámara pulpar brinda una base sólida retenida en el diente. La función principal de estos materiales es soportar y conectar la restauración coronal con el remanente radicular y cumplir con la función de distribución a fuerzas. Al no existir remanente dental suficiente tanto en estructura como en resistencia el poste cementado a nivel radicular no permitirá el soporte de la restauración coronaria al conectar raíz y corona. (21)

Algunas de las características principales de los postes intraradicales ayudan a conformar una unidad que se elabora mediante una impresión del conducto radicular previamente preparado en su parte interna. Los retenedores intraradicales los clasificamos en dos: colados o postes prefabricados, es importante que dichos postes sean estéticamente compatibles con la corona y los tejidos circundantes (22).

El poste y el núcleo es una restauración dental que se usa para acumular lo suficiente estructura dental para una futura restauración con una corona cuando no hay suficiente estructura dental para retener adecuadamente la corona debido a pérdida de estructura dental por caries o fractura. Hay dos reglas esenciales a seguir en la selección de puestos. Primero, la retención del poste para poder resistir las fuerzas verticales En segundo lugar, la resistencia del poste para poder resistir las fuerzas horizontales y rotacionales. Varios estudios muestran que los postes de metal y los postes de fibra de vidrio enviaron diferentes propiedades mecánicas. Los postes de metal tienen un mayor módulo elástico que la dentina. Puede aumentar el riesgo de fractura radicular y falla catastrófica. Por el contrario, los postes de fibra de vidrio tienen propiedades mecánicas similares a la dentina y exhiben relativamente uniforme la distribución de tensiones a la raíz.

Los postes colados en caso de dientes anteriores pueden generar un tono gris metálico, este tono puede visualizar tanto en estructura dental remanente como en tejido gingival, además de que pueden afectar el resultado estético de una corona completamente cerámica. Por otro lado los postes de fibra de vidrio nos permiten la rehabilitación con coronas más translúcidas. Estos postes han sido los más utilizados debido a sus propiedades estéticas y biomecánicas (22).



Figura 13. Poste colado

Los postes o pernos de fibra de vidrio son los menos lesivos para las estructuras radiculares y por lo tanto son preferibles a los pernos colados, el manejo y uso es fácil con disponibilidad inmediata, poseen mayor resistencia, proporcionan canales de escape para disminuir la presión del cemento, disminución del tiempo de trabajo en la consulta (22).



Figura 14. Endoposte de fibra de vidrio

Aunque siguen siendo materiales de primera elección, tenemos algunas desventajas con los postes prefabricados por ejemplo que se requiere de mayor profundidad en conductos cónicos, no existe diseño adecuado para todo tipo de conductos, carece de evidencia en su durabilidad además de falta de adaptabilidad al conducto (22).

Postes colados

Su fabricación se realiza a partir de una reproducción negativa del conducto radicular, luego es procesado y colado en el laboratorio (23). El tipo de material utilizado en la fabricación de estos postes y muñones era hasta hace unos años la aleación de oro tipo III; actualmente se utilizan aleaciones con bajo contenido de oro, plata, cobre y con un pequeño porcentaje de paladio y platino; estas aleaciones se realizaron por motivos económicos. Si estas aleaciones contienen menos de un 45% de oro pueden sufrir problemas de pigmentación y corrosión, la corrosión es el ataque a la superficie de un metal que comprende la pérdida de una parte del material (24).

Ventajas (24)

- ✓ Fidelidad a la configuración radicular.

- ✓ Máxima longitud del perno.
- ✓ Copia irregularidades del conducto.
- ✓ Permite preservar estructura coronaria.
- ✓ Puede ser usado en conductos divergentes.

Desventajas (24)

- ✓ Difícil realizar postes de paredes paralelas.
- ✓ Disminuye la retención.
- ✓ Mayor tiempo de trabajo con el paciente y con el laboratorio.

Postes prefabricados

Estos sistemas de postes pueden enfatizar la retención vía cementado por el grabado en el metal del poste; si se usa un sistema adhesivo. De acuerdo a su superficie pueden ser activos o pasivos (25).

Consideraciones en el uso de postes prefabricados (25):

Ventajas (25)

- ✓ Uso sencillo.
- ✓ Ahorro de tiempo.
- ✓ Posibilidad de una sola sesión terapéutica.
- ✓ Costo económico menor que los postes colados.

Desventajas (25)

- ✓ Su aplicación a veces se dificulta cuando hay mayor pérdida dentaria.
- ✓ La forma cilíndrica lisa dificulta la resistencia a fuerzas rotacionales.
- ✓ Adaptación al conducto.

Endocorona alternativa para restauración

La endocorona es una opción de restauración para un diente tratado con endodoncia y sirve como una alternativa adecuada a la restauración postcorona convencional y la restauración de cobertura total. Las tensiones compresivas disminuyen al distribuirse en la unión amelocementaria y las paredes de la cámara

pulpar; es una técnica que requiere de menor tiempo clínico, se ha involucrado en el concepto de biointegración para el tratamiento de molares con destrucción severa (26).

La endocorona es un nuevo método de restauración mínimamente invasivo para dientes tratados endodónticamente, que se compone de un plano a tope y un retenedor profundamente fijado en las paredes internas de la cámara pulpar, se pueden fabricar utilizando tecnología de diseño asistido por computadora/fabricación asistida por computadora (CAD/CAM) (27).

Su indicación es en el caso de molares con raíces cortas, conductos obliterados, dilacerados, ensanchados, débiles y con destrucción coronal severa (mayor a $\frac{1}{2}$), falta de espacio interoclusal, longitud inadecuada de la corona y que no es posible obtener un espacio adecuado para opacar una subestructura metálica, es una alternativa factible, conservadora y estética. Presenta pocas contraindicaciones como: la profundidad de la cámara pulpar menor de 3mm o margen cervical menos de 2mm, casos en los que la adhesión no puede ser garantizada por presencia de tejido que no esté sano (2).



Figura. 15. Radiografía para comprobar el ajuste marginal de la restauración



Figura. 16. Radiografía endocorona en vista interproximal

El tema de restauraciones en la actualidad ha jugado un papel importante para el odontólogo, pues no solo es cuestión del endodoncista la práctica rehabilitadora en un diente, sino también es conveniente la ayuda de un rehabilitador cuando el diente ha sido afectado por caries y que ha perdido más de 80 % del tejido dental (2).

La endocorona se puede definir como una restauración de una sola pieza que reemplaza parte de la corona y contiene una extensión de la cámara pulpar. Esta macroretención proporcionada por las paredes axiales de la cámara pulpar asociada con el procedimiento de cementación adhesiva hace que la restauración endocoronaria sea adecuada para dientes con raíces cortas y/o curvas, cuando no se puede utilizar el poste endodóntico o cuando se planea un abordaje más conservador (28).

Este tratamiento es de elección pues los materiales compuestos a base de polímeros han sido propuestos como una alternativa para las restauraciones de una sola unidad debido a su comportamiento elástico y de absorción de impactos, en contraste con la fragilidad de los materiales cerámicos que podría resultar en una falla por fractura, fue diseñado para la fabricación de piezas completas y coronas parciales, así como carillas de una sola visita. Como composite de resina, no se requieren procesos de cocción y el pulido se realiza con discos abrasivos (29).



Figura 17. Endocorona

Los dientes tratados endodónticamente tienen diferentes propiedades a los dientes vitales en cuanto a su estructura, resistencia, integridad e hidratación. Actualmente

las preparaciones mínimamente invasivas con máxima conservación de tejido dentinario sano son clave importante para poder conservar y restaurar dientes tratados endodónticamente (31).

Restaurar con endocoronas tiene como ventaja eliminar cantidades pequeñas de tejido sano en comparación con otras técnicas, además elimina tensiones masticatorias recibidas en la interfaz del diente, las cuales se dispersan a lo largo de la estructura restauradora y con esto se evita la necesidad de un tallado más invasivo (31).

Por otro lado, en la actualidad está comprobado científicamente que colocar un poste en el conducto debilita el diente en vez de hacerlo más resistente, puesto que su instalación requiere remoción adicional de dentina (30). La retención de postes dentro del conducto radicular depende en gran medida de su diseño, longitud, forma, diámetro, superficie y, en menor cuantía, del tipo de cemento utilizado (31).

Las endocoronas son coronas parciales adheridas mecánica y químicamente, las cuales están fabricadas en cerámica o resina de composite y cerómeros, lo que necesitamos para dichas restauraciones es un recubrimiento total de las cúspides y utilizan la cámara pulpar para incrementar la superficie adherida, esto devolverá la anatomía completa de la corona dental y contiene un anclaje interradicular que se adapta a la preparación endodóntica (32).



Figura. 18. Endocorona de disilicato de litio

Este tipo de restauración lo tenemos indicado para casos donde presentan pérdidas excesivas de tejido coronario, molares con raíces cortas y conductos obliterados. Los endopostes se usan comúnmente para restaurar dientes con una estructura dental coronal insuficiente para retener un núcleo para la restauración

final. Los postes de metal se han utilizado durante décadas, sin embargo, las crecientes expectativas estéticas y las demandas de los pacientes han llevado a los dentistas al uso de materiales de restauración estéticos (32).

Se describieron las endocoronas como materiales de elección ante una restauración final, y estas restauraciones se definieron como coronas cementadas y fijadas a dientes sin pulpa. Estas coronas se colocan en la parte interna de la cámara de la cavidad pulpar y los márgenes, y cubren todas las cúspides. Las ventajas de las endocoronas son ser una técnica conservadora, eliminar los pasos técnicos durante la fabricación, consumir menos tiempo y disminuir el costo del tratamiento (33).

El objetivo de la endocorona y la corona tradicional con endoposte es la elaboración de una restauración final que devuelva la funcionalidad del órgano dental al que una pared axial que se realiza cuando una pared, mesial, distal, vestibular o palatina está ausente. Algo que caracteriza a las endocoronas es su mayor resistencia a la fuerza de tracción en comparación con las coronas con endoposte (33).

Se ha visto que colocar un poste solo promueve la retención de la corona y la preparación para un poste puede debilitar los tejidos dentales residuales, lo que aumenta la posibilidad de fractura dental accidental. De sus ventajas en la preservación del tejido dental máximo, reduciendo la necesidad de geometría retentiva auxiliar y ahorrando tiempo y gastos de tratamiento ya que se requieren menos pasos de operación. Además, el desarrollo de los sistemas CAD/CAM dentales proporciona un medio novedoso para el diseño en el sillón y la fabricación automática de todas las restauraciones de cerámica, especialmente la endocorona de cerámica que construye tanto la corona como el núcleo como una sola unidad. (34).

A continuación con base al artículo de: Mai Soliman, “Endocorona monolítica vs Restauraciones híbridas intrarradiculares de poste/núcleo/corona para dientes tratados con endodoncia; estudio transversal”, 2021. Se encuentra las ventajas y

desventajas que una endocorona tiene con las coronas convencionales hechas con endoposte. (35)

COMPARACIÓN ENTRE LA ENDOCORONA Y LAS CORONAS CON ENDOPOSTE (35)

Endocorona	Coronas con endoposte
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Es una alternativa viable modalidad de tratamiento a híbrido poste/núcleo/corona. ✓ Como las endocoronas monolíticas tienen una resistencia a la fractura superior en comparación con las restauradas con poste/núcleo/corona híbridos. ✓ Menor tiempo de trabajo ✓ Las endocoronas ofrecen ventajas como la preservación de la estructura dental remanente mediante el recubrimiento de cúspides y evita la necesidad de un tallado macroretentivo. ✓ Mayor retención 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los postes de metal y los postes de fibra de vidrio demuestran diferentes propiedades el tipo de material de poste/muñón utilizado y la restauración extra coronal final elección para la restauración de dientes tratados endodónticamente. ✓ Mayor tiempo de trabajo ✓ Los postes de metal tienen un mayor módulo elástico que la dentina. Puede aumentar el riesgo de fractura radicular y falla catastrófica. ✓ Los postes de fibra de vidrio tienen propiedades mecánicas similares a la dentina y exhiben relativamente uniforme la distribución de tensiones a la raíz. ✓ Menor retención

CAPÍTULO 2

2.1 Generalidades de las endocoronas

A lo largo del tiempo se han utilizado distintos materiales para el tratamiento de dientes altamente destruidos, en los cuales se desea que perduren en el mayor tiempo de vida, aceptables dentro de lo funcional y estético, que depende en su mayoría de la elección del material y tipo de restauración que en este caso la autora recomienda; materiales libres de metal con propiedades biomecánicas semejantes entre sí con la dentina (36).

Las endocoronas han sido un gran avance restaurativo para la odontología gracias a su buen pronóstico a largo plazo endodóntico y protésico para tratar los dientes que han sufrido de una gran pérdida de estructura dental, debido a que es un procedimiento técnicamente más estético, conservador, sencillo y de menor costo. (36).

En el caso de que tengamos una pieza única que no es pilar de puente parcial fijo ni apoyo de prótesis parcial removible, que haya perdido igual o más del 50% de su estructura coronaria y que brinde las características necesarias para un tallado retentivo la opción de endocorona es viable y muy aceptable (37).

Indicaciones para las endocoronas (38)

- ✓ Las endocoronas han mostrado un mejor funcionamiento en molares que en premolares, según nos muestran distintas investigaciones.
- ✓ Deben ser específicamente hechas de cerámicas tratables con ácidos para prepararlas para la técnica de adhesión.
- ✓ Las cerámicas prensadas o por CAD-CAM de disilicato de litio son el material de opción para estas prótesis, por su resistencia a la compresión.
- ✓ Están indicados los dientes con una longitud de más de 3 mm de la cámara pulpar.

Contraindicaciones de las endocoronas (38)

- ✓ Hay que evitar su uso si NO está asegurada una correcta adhesión, por ejemplo, poco esmalte remanente.
- ✓ Cámara pulpar de menos de 3mm de profundidad.
- ✓ Si el margen cervical es inferior a 2 mm para la mayor parte de la circunferencia del diente
- ✓ No están indicadas ni en sector anterior ni en premolares.

Ventajas (39)

Las endocoronas ofrecen ventajas como la preservación de la estructura dental remanente mediante el recubrimiento de cúspides y evita la necesidad de un tallado macroretentivo. Además, reducimos los pasos clínicos y por tanto, el costo del tratamiento, en comparación con una corona de recubrimiento total (39).

Puntos a favor para las endocoronas

- Se pueden realizar de forma directa o indirecta
- La aplicación y la polimerización del medio de fijación es mejor controlada
- La superficie de adhesión que se obtiene de la cámara pulpar para la endocorona es igual o superior a la obtenida en comparación a la preparación del lecho radicular para un poste
- Reduce el número de interfaces del sistema restaurativo basado en los conceptos del monobloque, por ende el nivel de estrés es menor
- El diseño de preparación es más conservador en comparación al diseño de una corona convencional, manteniendo así el espesor biológico, por lo tanto, existen menor daño al periodonto.

En la edad adulta la boca de un humano se compone de 32 órganos dentales que a su vez cada uno tiene funcionalidades específicas, por estas razones no es la misma forma de un incisivo central a la de un primer molar. Cada uno de ellos es distinto de los demás y tiene una función específica. Las endocoronas no son recomendadas en dientes anteriores ni en premolares.

Probablemente debido a su área de adhesión más pequeña y mayor altura de la corona comparados a los molares, los premolares reciben más fuerzas dirigidas horizontalmente (no-axiales) que los molares, lo cual puede además influenciar la resistencia a la fractura (40).

Los dientes además de recibir fuerzas de compresión, sobre ellos y verticalmente, también son sometidos a fuerzas de tracción, que les aplican fuerzas, presión desde sus lados. Esto es natural durante la masticación, pero esas mismas fuerzas horizontales son las que contraindican las endocoronas como tratamiento para los premolares y dientes anteriores. Respecto a estos últimos, los incisivos y/o caninos reciben mayores fuerzas no-axiales cuando se les comparan a las fuerzas más axialmente dirigidas que los dientes posteriores enfrentan durante la función oral. Consecuentemente, los primeros recibirán mayor estrés que los últimos, incrementando las posibilidades de fallas de la restauración (41).

Los premolares no están indicados para endocoronas por recibir más fuerzas horizontales que los molares. En el caso de los dientes anteriores, están indicadas las coronas o carillas dentales.

2.2 Remanente coronal y tipo de preparación

La extensión hacia la cámara pulpar y el esquema de preparación es un determinante para la fabricación de endocoronas. La situación clínica es la que define el plan de tratamiento que está directamente relacionado al remanente dentario, al haber mayor efecto férula, las fuerzas oclusales se distribuyen más uniformemente, se disminuye la incidencia de fractura, mejora la resistencia y la retención coronal. Se deben dar los siguientes requisitos para la rehabilitación la altura de 1.5 a 2 mm de la unión amelocementaria al margen de la preparación dental, el ancho mínimo 1mm de las paredes remanentes y el número de paredes remanentes, a mayor estructura dental hay mayor efecto férula y por ende mejor resistencia a la fractura (42).

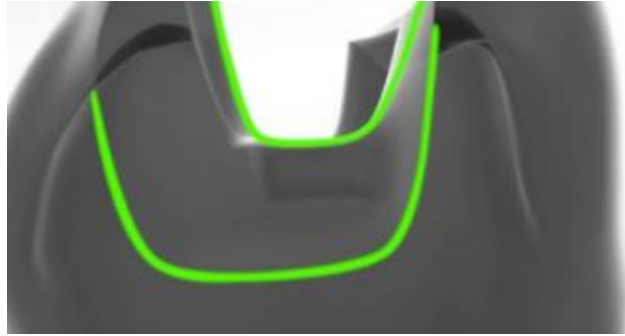


Figura 19. Remanente coronal

El éxito de la restauración también depende de la preparación cameral que aumenta el área de superficie para la unión a la restauración, la preparación vertical debe tener un mínimo de 2 mm de extensión, a esta longitud existen fallas reparables con una resistencia a la fractura de 843 N y retención adecuada, además reduce el riesgo de perforación accidental de la raíz y evita una mayor pérdida de tejido dental sano (43).

Otros parámetros: reducir las cúspides de 1,5 a 3 mm (44) márgenes de 90° con un hombro recto (45), transiciones internas suaves, piso pulpar plano con conductos radiculares sellados, márgenes de esmalte supragingivales, paredes axiales expulsivas con una angulación aproximada de 6° dentro de la cámara pulpar (46).

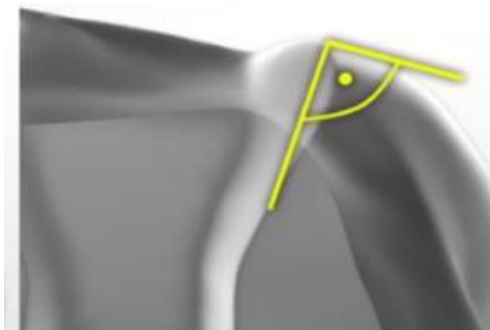


Figura 20. Márgenes de 90° con hombro recto

Si se presenta alguna modificación en la dentina, esto puede generar un mayor riesgo de fractura (47). Para esta situación está indicado el sellado dentinario inmediato y va a mejorar la adhesión a la restauración, lo cual atribuye el éxito y rendimiento clínico en especial si la preparación involucra la dentina. En las endocoronas los socavados presentes en la cámara pulpar pueden bloquearse con resina compuesta y de esta forma se puede conservar mayor estructura dental (48).

Clasificación de la endocorona

Para Belleflame, las restauraciones de tipo endocorona se dividen en tres clases, en dependencia del tejido dental residual existente después de la preparación dental (49).

- ✓ **Clase 1:** Representa una preparación dental en la que al menos dos paredes de las cúspides tienen más de la mitad de la altura original.
- ✓ **Clase 2:** Describe una preparación dental en la que solo una pared de la cúspide tiene más de la mitad de su altura original.
- ✓ **Clase 3:** Describe una preparación en donde todas las cúspides y paredes se reducen a más de la mitad de la altura original.

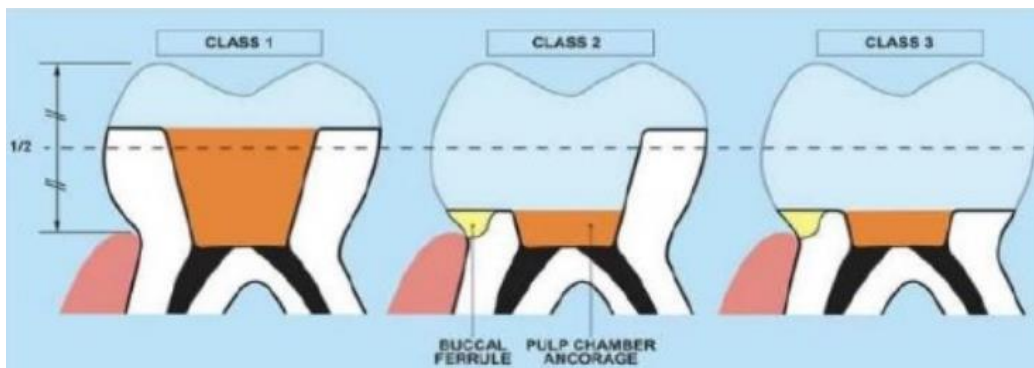


Figura 21. Clasificación de las endocoronas

2.3 Método de fabricación de las endocoronas

En el artículo, "Endocorona; Reporte de un caso clínico", por Cedillo J.J. se explica el procedimiento para realizar una endocorona, en un primer molar superior izquierdo. (50)

Paciente masculino de 45 años de edad



Figura 22. Radiografía inicial

Acude a endodoncia para el tratamiento de conductos



Figura 23. Molar con tratamiento de endodoncia

En la radiografía, se observa que el tratamiento de endodoncia cumple los requisitos indispensables, y así continuar con el tratamiento restaurativo.

Restauración temporal con ionómero de vidrio tipo II. Observar la amplitud de la caja oclusal, reduciendo el espesor de la pared palatina y vestibular, en conjunto con las cajas interproximales que debilitan la estructura residual. (50)



Figura 24. Molar con restauración provisional

Se le colocaron como restauración temporal un algodón en contacto con la cámara pulpar; y en la parte coronal ionómero de vidrio tipo II.



Figura 25. Cavidad para endocorona

Se retira la restauración temporal, observando que la cavidad pulpar y la geometría de la cavidad se termine en forma expulsiva. Se dejó cubierto el piso de la caja mesial con una pequeña capa de ionómero de vidrio, la cual resulta innecesario retirarla, ya que el material está muy bien integrado a la dentina. Es importante recalcar que si existiera algún socavado en la cámara pulpar, es mejor aumentar o bloquearlo con ionómero de vidrio, o un ionómero de vidrio modificado con resina, que efectuar paralelismos dentro de la cámara pulpar, eliminar dentina en forma innecesaria. La geometría de la preparación cavitaria será expulsiva, evitando retenciones que limiten la inserción y ajuste de la restauración. (50)

Toma de impresion

Antes de retirar el dique de hule, se recomienda sellar la cámara pulpar, para evitar la contaminación bacteriana, con un sellador de nanorrelleno para ionómeros de vidrio, se utiliza un microaplicador polimerizándose por 10 segundos con una lámpara de fotocurado LED. Posteriormente, se retira el aislamiento y se toma la impresión. (50)

Impresión con polivinilsiloxano por condensación, se observamos la impresión para cumpla con los requisitos necesarios para elaborar la endocorona. Si la impresión se tomó de manera adecuada, se procede a realizar el vaciado, de acuerdo a las indicaciones del material con un yeso reforzado, para dados de trabajo, para obtener un troquel donde realizaremos la restauración. (50)



Figura 26. Toma de impresión y modelo en yeso

Elaboración de la restauración

Ya articulado, seccionado y delimitado el modelo de trabajo, se coloca el separador, en este caso se recomienda colocar un separador de troqueles de yeso a base de silicón, después de 3 minutos se hace transparente, la ventaja de este separador a base de silicón es que la resina no se adhiere al modelo y la restauración se desprende fácilmente del modelo. Algunos otros operadores recomendarán algún otro separador de modelos. (50)



Figura 27. Separador del modelo de trabajo

Una vez que el separador esta invisible, ya se procede a modelar la endocorona. En este caso decidimos colocar una restauración de resina convencional de nanorrelleno. Se modela en capas, primero colocando la dentina en la cámara pulpar, así como en el cuerpo de la restauración polimerizando cada incremento y después el esmalte donde podremos aplicar efectos opacos y translúcidos. Todo el procedimiento, se hace de acuerdo a las técnicas de estratificación (50).

En este momento es importante tomar una radiografía con el fin de analizar el ajuste de la restauración en las cajas interproximales. También se revisará el ajuste axial de la restauración en las paredes libres de la preparación, en su caso en este momento será posible efectuar ajustes antes de su cementación (50).



Figura 28. Radiografía antes del cementado

Cementación

La superficie interna de la restauración deberá ser preparada con el fin de lograr que los sistemas de adhesión se fijen a la restauración por medio de retenciones micromecánicas. Se inicia con la limpieza de la superficie con la aplicación de ácido fosfórico al 37% durante un minuto, el efecto que se busca con este no es el grabado, es eliminar la contaminación producto de la manufactura, manipulación y fluidos orales intervienen negativamente en la adhesión. Con la finalidad de crear microrretenciones será necesario arenar la superficie interna con óxido de aluminio de 50µm a una presión de 25 PSI (50).

El cemento de elección para este caso, será un cemento autograbado de activación dual Para Core dual Cure, (Coltene Whaledent) ® siguiendo las recomendaciones del fabricante con este tipo de sistema no se necesita efectuar el grabado con ácido fosfórico de la cavidad será acondicionada en el mismo momento que el adhesivo forma la hibridación a la dentina y esmalte (50).

Con el fin de lograr la mayor adhesión y control en el proceso clínico será necesario la utilización del aislamiento absoluto del campo operatorio. Los residuos del separador que se utilizó en la cavidad son necesarios eliminarlos, para tal efecto es necesario pulir el interior con una pasta de arena pómez con agua destilada y pulir con cepillos para profilaxis, procediendo a eliminar las bacterias residuales con la aplicación de clorhexidina al 2% durante un minuto (Concepsis, Ultradent) ®. La superficie de la cavidad se acondicionará por medio del Para Bond Non-Rinse Conditioner (Coltene) frotando con un micro aplicador todas las paredes del esmalte y dentina durante 30 segundos. (50)

El adhesivo de autograbado de activación dual (Para Bond, Coltene) ® se activa mezclando el frasco A, con el B, procediendo a aplicarse frotando la superficie de la cavidad y la superficie interior de la restauración durante 30 segundos y de evapora con aire limpio de agua y aceite durante 2 segundos. El cemento Para Core (Coltene) ® se mezcla directamente con una punta mezcladora, con esta se aplica directamente en la cavidad y en la cara interna de la restauración. (50)



Figura 29. Colocación del adhesivo y cementado

Después de colocar el cemento, se asienta la restauración en su lugar, y se va presionando lentamente, para que el cemento se desaloje y la restauración se acomode en su lugar. El cemento sobrante, se retira con un microaplicador embebido de glicerina. Con la ayuda del hilo dental y manteniendo la restauración bajo presión con un instrumento romo, removemos los sobrantes de cemento interproximales y se procede a inducir la polimerización con la lámpara de fotocurado durante 20 segundos sobre vestibular, palatina y oclusal. (50)

Se retira el aislamiento del campo operatorio, y se revisa la oclusión. En este tipo de restauraciones indirectas, la oclusión se revisará y se eliminarán los contactos prematuros; tanto en céntrica como en lateralidades, después del cementado, ya que si se realizan antes del cementado, se puede fracturar la restauración; una vez ajustada la oclusión se procederá al pulido, éste se llevará a cabo como cualquier restauración directa (50).



Figura 30. Endocorona cementada

CAPÍTULO 3

3.1 Materiales para las endocoronas

Dentro de los requerimientos de los materiales dentales para reconstrucciones protésicas se han señalado: resistencia mecánica, resistencia a la corrosión, biocompatibilidad, facilidad de manipulación, estética y relación costo-beneficio (51).

En la actualidad los metales han salido fuera del mercado odontológico puesto que muchos materiales cerámicos han demostrado el potencial para ser usados exitosamente. Existen materiales con las que las endocoronas pueden fabricarse, ya dependerá del odontólogo que material será utilizado en cada caso.

3.2 Aleaciones

El material metálico utilizado con estas finalidades es una aleación (combinación de dos o más elementos con características metálicas) que se denomina "aleación para coladas dentales" (52).

Una aleación metálica para poder ser empleada en este tipo de trabajos odontológicos, debe reunir una serie de condiciones vinculadas con la reacción que puede darse en un medio biológico frente a su presencia y con las propiedades químicas, físicas y mecánicas (52).

La mayoría de los metales provienen de los minerales. Un mineral es un material que se halla en forma natural y del cual pueden extraerse uno o más metales para su utilización. Los metales son un grupo de elementos químicos que presentan las siguientes propiedades físicas: estado sólido a temperatura normal, excepto el mercurio que es líquido; opacidad, excepto en capas muy finas; buenos conductores eléctricos y térmicos; brillantes una vez pulidos y estructura cristalina en estado sólido (53).

La tabla periódica de los elementos muestra ocho metales nobles: el oro, el grupo de metales de platino (platino, paladio, rodio, rutenio, iridio, osmio) y la plata. En la cavidad bucal la plata es más reactiva y por eso no se considera un metal noble. Los metales nobles han sido usados para incrustaciones, coronas, puentes y aleaciones de metal-cerámica por su resistencia a la corrosión y a las manchas.

De los siete metales nobles el oro, el paladio y el platino son los de mayor importancia en las aleaciones dentales vaciadas (54)

3.3 Porcelanas

Los materiales cerámicos contienen átomos metálicos y no metálicos que forman uniones iónicas y/o covalentes. Esos átomos pueden disponerse ordenadamente en el espacio formando estructuras cristalinas o cristales, y/o de forma irregular formando estructuras amorfas o vidrios.

Forma una estructura bifásica al contener una fase compuesta por un vidrio y otra por cristales. Los componentes básicos son el feldespato, cuarzo y caolín. Se necesita de altas temperaturas para la fusión de los componentes y permitir así la elaboración de la estructura. Posee buena resistencia a la compresión pero baja a la tracción y más aún a la flexión lo que comúnmente expone a estos objetos a fracturas (55).

Zirconia

Las propiedades de la zirconia son similares a las del acero inoxidable, es un material radiopaco y presenta una resistencia a la tracción que puede ser de 900 a 1,200 MPa y resistencia a la compresión alrededor de los 2,000 MPa. La resistencia a la fractura del óxido de zirconia se debe a que en el momento de una fisura, ésta produce un aumento de energía provocando presiones tangenciales y un cambio de estructura, pasando de su forma tetragonal a la monoclinica (que tiene un 4.7% más volumen) y por consiguiente se detiene el progreso de la grieta por las fuerzas de compresión (56).

Disilicato de litio

Dentro de las cerámicas reforzadas, que son materiales con las mejores propiedades mecánicas, debido a la incorporación de las partículas de carga, tenemos a la cerámica a base de Disilicato de Litio (IPS e.max Press), que se presenta como una excelente opción de tratamiento para las restauraciones de dientes anteriores y posteriores. Esta cerámica presenta alta resistencia mecánica

(360-400 MPa) y estética (57), debido a sus cristales más pequeños y homogéneos y sus preparaciones son más conservadoras, favoreciendo su éxito a largo plazo. La cerámica de disilicato de litio, es un material particularmente utilizado en casos de erosión, abrasión o atrición donde es necesario restaurar el tejido dentario perdido, también en casos protésicos donde se requiera la corrección de una malposición dentaria (58).

TABLA COMPARATIVA ENTRE ESTOS DOS MATERIALES, DISILICATO DE LITIO Y ZIRCONIA (59) (60) (61).

Material	Disilicato de litio	Zirconia
Composición	<ul style="list-style-type: none"> 75% de cristales de disilicato de litio De matriz vítrea solo 25% 	1ª generación <ul style="list-style-type: none"> Oxido de zirconio con 3% mol de ltrio y óxido de aluminio 0.25% en peso 3ª generación <ul style="list-style-type: none"> Tiene 5 mol ltrio y 0.01 óxido de aluminio 4ª generación <ul style="list-style-type: none"> 4% Mol ltrio y 0.05 Óxido aluminio
Resistencia	Resistencia media <ul style="list-style-type: none"> Resistencia a la flexión en 360-400 MPa Resistencia a la fractura es de 2.8-3.5 MPa 	Resistencia alta <ul style="list-style-type: none"> 1ª Generación y 2ª generación (1100 a 1200 MPa) 3ª generación (600 a 700 MPa) 4ª generación (900 a 1000 MPa)
Características	<ul style="list-style-type: none"> La matriz vítrea supone sólo un 25% El 75% restante es relleno Se presenta en dos formatos, inyectado (e. Max Press) y fresado (e.Max CAD) Presentan el mismo CET, dureza, módulo de 	<ul style="list-style-type: none"> Tiene 4 fases (monoclínica, tetragonal. cúbica y fusión) 1ª generación <ul style="list-style-type: none"> Opaca y muy blanca 2ª generación <ul style="list-style-type: none"> Ligeramente más translúcida

	<p>elasticidad y solubilidad química.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se presenta en 4 grados de translucidez/opacidad 	<p>3ª generación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ultratranslúcida, menos resistente que las demás generaciones <p>4ª generación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumenta su resistencia, menos translúcida que la 3ra generación
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Se puede colocar en pacientes con bruxismo o gran sobremordida • Proporciona un sustrato de color uniforme • Apto para elevada exigencia mecánica • Buen ajuste marginal y estética • Biocompatible • Translúcidas y estética • Mínima invasión • Salud gingival • Buena rigidez y calidad óptica 	<ul style="list-style-type: none"> • Son más ligeras que las de metal porcelana • Biocompatible • Baja adherencia de la placa dentobacteriana • Baja conductividad térmica • Alta resistencia • Son estéticas • Mayor durabilidad
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Si mejora la estética disminuye la resistencia • El inadecuado sellado marginal compromete su tiempo de vida clínico • Desgaste mayor de los tejidos dentales 	<ul style="list-style-type: none"> • Costo elevado a comparación de las de metal-porcelana • Causan abrasión de los dientes antagonistas y desgaste mayor de los tejidos dentales • Opaca y requiere una mayor cantidad de porcelana de cobertura • A la masticación y humedad puede producir microestructuras
Indicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Carillas, inlays, onlays, puente de 3 piezas, pilares híbridos. • Coronas anteriores con recubrimiento de porcelana feldespática 	<ul style="list-style-type: none"> • Coronas anteriores • Coronas posteriores • Prótesis fijas • Restauraciones con poco espacio interoclusal • 1ª generación: sobre estructura

	<ul style="list-style-type: none"> • Coronas posteriores con porcelana en forma monolítica y maquillada • Puentes anteriores • Fabricación de pilares para prótesis sobre implantes • Enmascarar muñones oscuros 	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciones anteriores armónicas • Tener una altura superior a 4 mm en sentido gingivo-oclusal
Contraindicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Pacientes con una higiene bucal insuficiente • Resultado de preparación insuficiente • Pacientes con diagnóstico de una función masticatoria excesiva • Pacientes con bruxismo 	<ul style="list-style-type: none"> • Movilidad dental • Pacientes con problemas periodontales o de gingivitis • Paciente con bruxismo dental • Relaciones oclusales no armónicas

CAPITULO 4

La endocorona fabricada a base de cerámica de disilicato de litio presenta una ventaja sobre los demás materiales por su unión estética, adhesiva y mecánica con el cemento resinoso, la mayor resistencia a la fractura de la endocorona cerámica de disilicato de litio que los compuestos indirectos. Sin embargo, un estudio reciente de Tribst concluyó que había una mejor distribución de tensiones de la leucita y que era una alternativa confiable al disilicato de litio para la fabricación de endocorona (62).

4.1 Comparación a la resistencia a la fractura de la endocorona de disilicato de litio y zirconia (63).

En el artículo: “Análisis Comparativo In Vitro de la Resistencia a la Fractura de Endocoronas de Disilicato de Litio y Coronas Prefabricadas de Zirconio en Molares Primarios Pulpotomizados”, por Yasmine El Makawi en 2019. Se utilizaron veinte segundos molares primarios mandibulares izquierdos se distribuyeron aleatoriamente en dos grupos (G1) Zirconia Nusmile y (G2) Disilicato de litio IPS e.max Press.

En todos los grupos la endodoncia se realizó antes de la preparación, luego se preparó cada muestra en función de su restauración asignada, ambas restauraciones se cementaron con resina de polimerización dual.

Para la medición en fuerza se utilizó la máquina de prueba universal *modelo 3345; instron industrial products, (Norwood, M.A, EE.UU)* con una celda de carga de 5 kN y los datos se registraron en un software en computadora.

Los dientes se colocaron en resina acrílica autopolimerizable (Acrostone, Egipto) en un molde de “teflón”, especialmente diseñado, para simular la altura del hueso alveolar sano.

Grupo 1 (Nusmile zr) Zirconia	Grupo 2 (IPS e.max Prees) Disilicato de Litio
<ul style="list-style-type: none"> • Las coronas de zirconio ofrecen una opción estéticamente agradable, pero su manipulación complicada, la reducción agresiva de dientes completos, el riesgo causar desgaste dental en la dentición antagonista y su alto costo son inconvenientes que limitan su uso. • Las fuerzas que provocaron el fracaso de las coronas de zirconio NuSmile fueron significativamente más altas que las que provocaron el fracaso de las endocoronas de disilicato de litio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disilicato de litio ha sido los materiales de elección para la fabricación de endocoronas, ya que garantizan la resistencia mecánica necesaria para soportar las fuerzas oclusales ejercidas sobre el diente, así como la fuerza de unión de la restauración a las paredes de la cavidad. • La endocorona de disilicato de litio puede soportar las máximas fuerzas masticatorias intraorales en la región del molar temporal con un grosor mínimo de 1.5 mm.

Las cerámicas de disilicato de litio poseen un gran potencial para la simulación del tejido dentinario, sobre todo hablando de esmalte ya que representa características como: coeficiente de expansión térmica semejante al diente, biocompatibilidad, alta resistencia a la compresión y abrasión, alto módulo de elasticidad, translucidez, resistencia al desgaste y estabilidad de color, los cuales garantizan una adecuada transferencia de las tensiones masticatorias (64).

4.2 Adhesión endocoronas en disilicato de litio vs zirconia

Cuando hablamos de endocoronas es de suma importancia hablar de adhesión ya que la odontología adhesiva en los últimos años ha evolucionado bastante y es una opción viable para la rehabilitación de los dientes, en este caso, en los posteriores ya que hablamos de endocoronas.

La adhesión es un procedimiento con resultados predecibles y duraderos porque conlleva a la formación de enlaces químicos, y macromecánicos y es aplicable solo en las cerámicas silíceas, debido a que la energía superficial es aumentada por el grabado de la fase vítrea con ácido fluorhídrico.

Las opciones más comunes de acondicionamiento de la superficie interna de la restauración están representadas por:

- El grabado con ácido fluorhídrico (HF 2,5-10 % durante 1 a 3 minutos).
- Baño de arena (air abrasión con partículas de alúmina).
- La formación de rugosidades con fresas de diamante de grano fino.

El grabado ácido permite obtener un grado óptimo de textura superficial y rugosidad, removiendo selectivamente la matriz vítrea y exponiendo las cristalitas, afectando la formación de microporosidades.

La aplicación de silano aumenta la humificación y la adhesión química. Se ha reportado que las restauraciones cerámicas cementadas adhesivamente a la dentina, en comparación con las cementadas de forma mecanico-removibles, son más resistentes que la cementación adhesiva, mejoran la longevidad de las

restauraciones cerámicas y los cementos resinosos son excelentes adhesivos para minimizar la filtración de las coronas completamente cerámicas (65).

Se ha demostrado que las endocoronas de cerámica a base de disilicato de litio se consideran entre los mejores materiales restauradores por sus propiedades adhesivas, además de promover el enclavamiento micromecánico con cemento resinoso (66). Se dice que ambos materiales tienen una gran ventaja en su sellado marginal por ser estéticos, sin embargo el disilicato de litio ha presentado mejor enlace químico, que la zirconia (66).

4.3 Fallas de endocorona con zirconia

En el artículo: *“Una descripción general del estado de supervivencia actual y la recomendación clínica para las dentaduras postizas parciales fijas posteriores de porcelana fusionada con metal frente a las de cerámica total de zirconio”*, el autor menciona que existen numerosos tipos de fracaso, uno bastante frecuente es el chipping o desprendimiento, fractura o agrietamiento de la cerámica de recubrimiento. El desprendimiento puede estar presente en las restauraciones libres de metal en menor grado, que podría ser fácilmente reparable mediante un buen pulido, o en un grado mayor que podría significar el recambio completo de la corona (67).

Dentro de las complicaciones más comunes encontradas en restauraciones de zirconio recubiertas con porcelana incluyen: agrietamiento de la porcelana de recubrimiento, fracturas del núcleo de zirconio, pérdida de retención y problemas endodónticos (68).

Dentro del núcleo de zirconio, las causas de las fracturas observadas en varios estudios no fueron por el material, si no por trauma o hábitos parafuncionales, el grosor del núcleo es un factor que influye el éxito de la restauración. La fuerza de unión entre el zirconio y el material de recubrimiento, es variable y depende del tipo de cerámica que se use. Pues cada material tiene un coeficiente de expansión térmica diferente (68).

Las propiedades físicas del zirconio pueden modularse mediante los tratamientos de superficie, uno de ellos es el envejecimiento del zirconio. Este fenómeno ocurre cuando el zirconio es expuesto a un ambiente húmedo por un período de tiempo extendido, el cual puede deteriorar sus propiedades.

Las complicaciones más comunes encontradas en restauraciones de núcleo de zirconio recubiertas con porcelana están asociadas con el agrietamiento de la porcelana de recubrimiento, a las fracturas del núcleo de zirconio que se asocian fundamentalmente a traumas y hábitos parafuncionales; la pérdida de retención y problemas endodónticos (10).

Durabilidad de las endocoronas

La durabilidad de una endocorona dependerá de dos aspectos importantes, el éxito del tratamiento endodóntico y la correcta cementación de la corona. El tratamiento endodóntico exitoso consiste en la ausencia de síntomas y que la pieza dental tratada esté estética y funcionalmente en su boca (3), sin embargo, la literatura endodóntica propone evaluar el éxito del tratamiento mediante otros parámetros: sintomático, radiográfico e histológico.

El éxito sintomático es aquel en el cual el paciente no experimenta molestias en la pieza tratada endodónticamente a pesar del tiempo transcurrido, quizá años, desde que se efectuó el tratamiento. Todo esto dependerá de la preparación y método de trabajo del odontólogo, así el tiempo de vida de una endocorona será exitoso.

CONCLUSIONES

- La endocorona es un método menos invasivo y tiene mejor pronóstico, se debe de realizar a detalle y cuidando en todo momento la morfología dental.
- Una buena alternativa que mejora la estabilidad y mantiene las restauraciones indirectas sin la necesidad de una restauración con núcleo de metal colado o uno de fibra de vidrio, lo que reduce el tiempo de trabajo. Por lo tanto, el tratamiento endodóntico se convierte en una alternativa prometedora a la restauración funcional y estética de los dientes con endodoncia.
- En endodoncia, la endocorona tiene muchas ventajas sobre los endopostes puesto que no hay una involucración propiamente en los conductos radiculares; la endocorona aprovecha las paredes de la cámara pulpar para mejorar la simbiosis entre restauración-diente lo cual nos permitirá conservar mayor cantidad de tejido dentario.
- La corona de zirconio presenta mayor dureza a la fractura que la endocorona de disilicato de litio. Sin embargo, la corona de zirconia probada y la estructura interna de disilicato de litio resisten la aplicación de fuerzas oclusales axiales por encima del valor de referencia de las cargas oclusales posteriores.
- No se puede usar el mismo protocolo de cementación en endocronas de disilicato de litio con las de zirconia, pues no habría buenos pronósticos, esto podría dañar una microfractura o incluso podría romper la restauración.
- La cavidad para la endocorona debe contar con los ángulos específicos ya que de no ser así podría haber una afectación en la estructura dental. Además, las paredes axiales de la cámara pulpar se prepararon entre 6° y 12° de divergencia para equilibrar la magnitud del estrés en la interfaz adhesiva para esta modalidad de tratamiento.
- Los modos de falla de las restauraciones cambiaron de acuerdo con los materiales de restauración, se deben considerar las fallas por fracturas dentales que afectan la confiabilidad de las endocoronas.

REFERENCIAS

1. Suárez J, Ripollés M, Pradíes G. Restauración del diente endodonciado. Diagnóstico y opciones terapéuticas. Rev. Eur. Odontostomatol, 2006. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/6076/1/r.pdf>
2. López N, Cristina L, Humberto E, “Endocoronas una alternativa clínica para restaurar dientes tratados endodónticamente elaborados con materiales CAD/CAM”, 2021. URL: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/51339/Endocoronas%20una%20alternativa%20cl%C3%ADnica%20para%20restaurar%20dientes%20tratados%20endod%C3%B3nticamente%20fabricadas%20con%20materiales%20CADCAM..pdf?sequence=2&isAllowed=y>
3. EISSMAN HF, RADKE RA. Postendodontic restoration. En COHEN S, BURN RC. Eds. Pathway of the pulp. 4th ed. St Louis: The CV Mosby Co, 1987:pp640-85
4. Belli, S., A., E., Ozcopur, M., & Eskitascioglu, G. (2005). The effect of fibre insertion on fracture resistance of root filled molar teeth with MOD preparations restored with composite. *Int Endod J*, 38(2), 73-80. doi:10.1111/j.1365-2591.2004.00892.x
5. Soares, P. V., Santos-Filho, P. C., Martins, L. R., & Soares, C. J. (2008). Influence of restorative technique on the biomechanical behavior of endodontically treated maxillary premolars. Part I: Fracture resistance and fracture mode. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 99, pp 30-37.
6. Trope, M., Maltz, D. O., & Tronstad, L. (1985). Resistance to fracture of restored endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol.*, 1(3), 108-111. doi:10.1111/j.1600-9657.1985.tb00571.x.
7. Fokkinga, W. A., Kreulen, C. M., Vallittu, P. K., & Creugers, N. H. (2004). A structured analysis of in vitro failure loads and failure modes of fiber, metal, and ceramic post-and-core systems. *Int J Prosthodont*, 17(4), 476-482. doi:https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15382786/
8. Ferrari, M., Vichi, A., & García-Godoy, F. (2000). Clinical evaluation of fiber-reinforced epoxy resin posts and cast post and cores. *Am J Dent*, 13(Esp No), 15B-18B. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11763866/>
9. Pissis 1995; Borgia et ál, 2016; Biacchi et ál, 2012; Rocca et ál 2013; Gulec et ál, 2017; Taha et ál, 2017).
10. Rocca, G. T., Daher, R., Saratti, C. M., Sedlacek, R., Suchy, T. F., & Krejci, I. (2018). Restoration of severely damaged endodontically treated premolars: The influence of the endo-core length on marginal integrity and fatigue resistance of lithium disilicate CAD-CAM ceramic endocrowns. *Journal of Dentistry*, 68, 41-50. doi:10.1016/j.jdent.2017.10.011
11. Chen B, Ma Y, Wu K, Chen H, et al. Influence of various materials on biomechanical behavior of endocrown-restored, endodontically-treated mandibular first molar: An 3D-finite element analysis. *J Wuhan Univ Technol -Mat Sci Edit* 2015 Jun;30.
12. Josué Alexander Mora Torres, “Endocorona como alternativa para rehabilitar dientes endodonciados. Reporte de caso”, 2021.
13. FERNANDO DIEGO, “POSTES Y MUÑONES: TIPOS, INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES”, 2008.

14. Mariel Beatriz Galiana, Revisión de desobturación de gutapercha con limas manuales, Xilol y Reciproc, 2018.
15. Zannettini P, Barletta F, de Mello Radhe N. In vitro comparison of different reciprocating systems used during endodontic retreatment. Aust Endod J. 2008; 34(3):80-85
16. Caetano C, do Prado M, de Almeida Gomes B, Rolim de Sousa E. Effectiveness of 2% chlorhexidine gel compared to two solvents commonly used in endodontic retreatment. Dent. Press Endod . 2012; 2
17. Madison S, Zakariasen K. Linear and Volumetric Analysis of Apical Leakage in Teeth Prepared for Posts. J of Endod 1984; 10(9): pp422-427
18. Eduardo Ensaldo Fuentes, UNAM FES Iztacala. <https://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas17Reconstruccion/vacbibliografia.html>
19. Ingle I. Endodoncia. 3ra Edición. México: Interamericana; 1987
20. Sociedad Argentina de Endodoncia Seccional A.O.A, "Restauración de dientes endodónticamente tratados la perspectiva del Endodoncista", 2004.
21. Ibáñez T, Villalba A, Carolina R. Historia De La Prótesis Fija Portal virtual [Internet]. Wordpress.com. [citado el 20 de marzo de 2022]. Disponible en: https://estomatologia2.files.wordpress.com/2016/09/1-historia_protesis_fija.pdf
22. Carlos Bóveda, "Adhesión en la Reconstrucción de Dientes Tratados Endodónticamente", 1996.
23. FERNANDO DIEGO, "POSTES Y MUÑONES: TIPOS, INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES", 2008.
24. O'Brien R. Materiales Dentales y su selección. 2da Edición. México: Panamericana; 1980.
25. Millán B. Pernos colados versus pernos fabricados. Universidad Central de Venezuela. Julio 1992
26. Rahul Gupta, Sophia Thakur, Nitish Kumar, Pandey, B. Roopa, K. T. Fares, "Endocrown: un cambio de paradigma en la rehabilitación: informe de dos casos", 2021.
27. Jiahui He, Ziting Zheng, Min Wu, Chunqing Zheng, Yuting Zeng, Wenjuan Yan, "Influencia del material de restauración y el cemento en la distribución de tensiones de las endocoronas: análisis de elementos finitos en 3D", 2021.
28. João Paulo Mendes Tribst, Roberto Lo Giudice, Alison Flavio Campos dos Santos, Alexandre Luiz, "Biomecánica de endocorona de cerámica de disilicato de litio respuesta según diferente extensión de la cámara pulpar angulos y materiales de relleno", 2021.
29. Fernanda Ferruzi, Brunna M, "Supervivencia a la fatiga y modos de daño de coronas de disilicato de litio y nanocerámica de resina", 2018.
30. Sorensen J, Martinoff J. Intracoronar reinforcement and coronal coverage. J Prosthet Dent. 1984; 1: 780-784.
31. Ferrari M, Scotti R. Postes de fibra, características y aplicaciones clínicas. Roma: Masson. 2002: 91-96.)
32. Nathaly Elizabeth Calle-Calle, "Endocorona, un enfoque diferente en rehabilitación oral", 2021.
33. Merve Bankoğlu güngör, Bilge turhan bal, Handan yilmaz, Cemal aydin Seçil, Karakoca nemli, "Resistencia a la fractura de restauraciones de nanocerámica de resina y disilicato de litio fabricadas con CAD/CAM utilizadas para dientes tratados con endodoncia", 2016.

34. Jing Guo†, Zhiming Wang†, Xuesheng Li, Chaoyang Sun, Erdong Gao, Hongbo, “Una comparación de las resistencias a la fractura de premolares mandibulares tratados endodónticamente restaurados con endocoronas y coronas convencionales retenidas con postes de fibra de vidrio”, 2016.
35. Mai Soliman, “Endocorona monolítica vs Restauraciones híbridas intrarradiculares de poste/núcleo/corona para dientes tratados con endodoncia; estudio transversal”, 2021.
36. Villarreal Ulloa, “Estudio comparativo in vitro del comportamiento de tres diferentes restauraciones intraconducto en dientes tratados endodónticamente”, 2015.
37. Hasan I, Frentzen M. Finite element analysis of adhesive endo-crowns of molars at different height levels of buccally applied load. *Journal of dental biomechanics*. 2012; 3.
38. Luis Marcano (Facultad de Odontología de la Universidad Santa María, Venezuela.
39. Dietschi D, Spreafico R. Evidence-based concepts and procedures for bonded inlays and onlays. Part I. Historical perspective and clinical rationale for a biosubstitutive approach. *Int J Esthet Dent* 2015.
40. Jose Augusto Sedrez Porto, Endocrown restorations: A systematic review and meta-analysis *Journal of Dentistry*. 2016.
41. Schwartz RS, Robbins JW. Colocación posterior y restauración de dientes tratados endodónticamente: una revisión de la literatura. 2004.
42. Duvall AHN, Roberts MWH. Efecto de la profundidad de extensión de la cámara pulpar de la endocorona sobre la resistencia a la fractura molar, 2017.
43. Wassell RW, McCabe JF. Incrustaciones directas de composite frente a composite convencional restauraciones: 2000.
44. Govare N, Contrepolis M. Endocrowns: una revisión sistemática.
45. Fages M, Bennasar B. La endocorona: un tipo diferente de reconstrucción de cerámica sin metal para molares. *Asociación J Can Dent*. 2013;79:d140
46. Munck J De, Meerbeek B Van, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Suzuki K, et al. Degradación por agua de cuatro años de adhesivos de grabado total adheridos a la dentina. 2003.
47. Magne P, Kim H, Cascione D, Donovan TE. El sellado inmediato de la dentina mejora la fuerza de unión de las restauraciones indirectas. 2005; (diciembre).
48. Coldea A, Swain MV, Thiel N, Cam CAD. Propiedades mecánicas de materiales de red cerámica infiltrados con polímeros. *Dent Mater*.
49. Chen B, Ma Y, Wu K, Chen H, et al. Influence of various materials on biomechanical behavior of endocrown-restored, endodontically-treated mandibular first molar: An 3D-finite element analysis. *J Wuhan Univ Technol -Mat Sci Edit* 2015 Jun;30.
50. Cedillo J.J, Cedillo J.E, Espinosa R, “Endocorona; Reporte de un caso clínico”, 2014. <https://www.rodyb.com/wp-content/uploads/2014/08/2-vol-3-N3-Endocorona1.pdf>
51. Imanishi A, Nakamura T, Ohyama T, Nakamura T. 3-D Finite element analysis of all-ceramic posterior crowns.
52. Macchi Ricardo Luis, “Materiales Dentales”, Edit. Panamericana. 2007.
53. Raimond Ch, Williams C. *Química*. 7.ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 2003
54. Giraldo O, “METALES Y ALEACIONES EN ODONTOLOGÍA”, *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia* - Vol. 15 N.º 2 - Primer semestre 2004.
55. Alejandro Bertoldi Hepburn, *PORCELANAS DENTALES*, 2012.
56. Balmes XB. Zirconio, la respuesta. *Dental Dialogue*. 2006; 3: 56-63

57. Barreto B, Gaglianone LA, Stape TH. Restablecimiento estético e funcional de dientes anteriores con restauraciones de cerámica reforzada por disilicato de litio: relato de caso clínico. Rev Dental Press Estet. 2012;9
58. Cortellini D, Canale A. Disilicate ceramic to feather-edge tooth preparations: a minimally invasive treatment concept. J Adhes Dent. 2012;14(1):7-10
59. Anayely del Rocío González-Ramírez, Trilce M Virgilio-Virgilio, Javier de la Fuente-Hernández, René García-Contreras. Life-time of metal-free dental restorations, 2016. <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2016/od163d.pdf>
60. González A., Aramis A. Disilicato de litio IPS e.max, 2018. URL: <https://es.slideshare.net/aramisanaya/disilicato-de-litio112596270#:~:text=CONTRAINDICACIONES%20GENERALES%20E2%80%A2%20%20E2%80%93%20Pacientes%20con,excesiva%2C%20especialmente%20en%20caso%20de>
61. Clínica BCN. Ventajas y desventajas de las fundas de zirconio. <https://www.clinicabcn.com/noticias/ventajas-desventajas-lasfundas-zirconio>
62. Rahul Gupta, Sophia Thakur, Nitish Kumar, Pandey, B. Roopa, K. T. Fares; “Endocrown: un cambio de paradigma en la rehabilitación: informe de dos casos”, 2021.
63. Yasmine El Makawi, Nagwa Khattab, “Análisis Comparativo In Vitro de la Resistencia a la Fractura de Endocoronas de Disilicato de Litio y Coronas Prefabricadas de Zirconio en Molares Primarios Pulpotomizados”. 2019
64. Kursoglu P, Karagoz Motro PF, Kazazoglu E. Translucency of ceramic material in different core-veneer combinations. J Prosthet Dent [Internet]. 2015;113(1):48–53. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2014.07.011>
65. Hernandez D, “adhesión en sistemas disilicato de litio vs zirconia”, UNAM, 2016, pp 39-42.
66. Houda Dogui, Ferial Abdelmalek, Adel Amor, Nabih Douki, “Endocrown: Un enfoque alternativo para restaurar molares tratados endodónticamente con destrucción coronal grande, 2018.
67. Vijan KV. An Overview of the Current Survival Status and Clinical Recommendation for Porcelain Fused to Metal vs All-ceramic Zirconia Posterior Fixed Partial Dentures. World Journal Dentistry. 2017
68. Velastegui C, Toro M, Gil AMC, Sánchez G, Godoy EF. Fracasos de las restauraciones cerámicas en base de circonio. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2019 [citado el 23 de marzo de 2022];56(4):1–10. Disponible en: <http://www.revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/2107/1644>

ANEXOS

Figura 1. Loiola M, “Dr. Pierre Fauchard - Autor del primer libro de historia de la odontología”, citado el 3 de Marzo del 2022. URL: <https://n9.cl/1wdce>

Figura 2. Balboa J. “Perno muñón colado”, citado el 3 de Marzo del 2022, URL: <https://n9.cl/qhqf7>

Figura 3. Vilcapoma, H.” Uso de un poste y núcleo de fibra de vidrio compuesto fabricados con CAD / CAM para restaurar un diente tratado endodónticamente: reporte de caso”, citado el 4 de Marzo del 2022, URL: <https://n9.cl/p8shpc>

Figura 4. Marcano L, "Endocrowns (EndoCoronas): ¿Qué son?", citado el 4 de Marzo del 2022, URL: <https://n9.cl/l02f3>

Figura 5. Dental Beyer, citado el 4 de Marzo 2022, URL: <https://n9.cl/z2v48>

Figura 6. Clínica Aliaga, citado el 4 de Marzo 2022, URL: <https://n9.cl/n5eph>

Figura 7, 8 y 9. Mora J. "Endocorona como alternativa para rehabilitar dientes endodonciados", 2018. citado 8 de Marzo, URL: <https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/Rev-Kiru0/article/view/2181>

Figura 10. <https://www.iztacala.unam.mx/rivas/NOTAS/Notas17Reconstruccion/vacbibliografia.html>

Figura 11. <http://www2.aoa.org.ar/>

Figura 12. Suárez J, Ripollés M, Pradíes G. Restauración del diente endodonciado. Diagnóstico y opciones terapéuticas. Rev. Eur. Odontoestomatol, 2006. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/6076/1/r.pdf> <https://n9.cl/rnyd2>

Figura 13. Ensaldo E. "RECONSTRUCCIÓN DE DIENTES TRATADOS ENDODÓNTICAMENTE", Fuentes, UNAM FES Iztacala. <https://n9.cl/99d5x>

Figura 14. Odontology, BG <https://n9.cl/vi2yf>

Figura 15-16. González L, "Alargamiento coronario y endocorona, ¿es el mejor tratamiento para caries profundas?", citado el 7 de Abril 2022, URL: <https://n9.cl/l3p1v>

Figura 17. Protocolosprostodontico, citado el 23 de Marzo de 2022, <https://n9.cl/b2hv7>

Figura 18. Portal soy odontólogo, citado el 23 de Marzo de 2022 URL: <https://www.odontologos.mx/>

Figura 19-20. Frankenberger R. Fractura posterior a la fatiga y comportamiento marginal de los dientes tratados con endodoncia: coronaparcial frente a corona completa frente a endocorona frente a resina compuesta reforzada con fibra. 2021. Citado el 4 abril 2022

Figura 21. Nathaly Elizabeth; "Endocorona, un enfoque diferente en rehabilitación oral", citado el 2 de Abril 2022, URL: <https://n9.cl/0zup6>

Figura 22-20: Cedillo J; "Endocorona; Reporte de un caso clínico", citado el 2 de Abril 2022, URL: <https://n9.cl/vhxjc0>