



TRABAJO FIN DE GRADO

RESTAURACIÓN DE DIENTES POSTERIORES ENDODONCIADOS: INLAYS Y ONLAYS

GRADO EN ODONTOLOGÍA

Realizado por: **María del Mar Pliego Gómez**

Tutor: Juan José Segura Egea

Co-tutor: Juan José Sauco Márquez

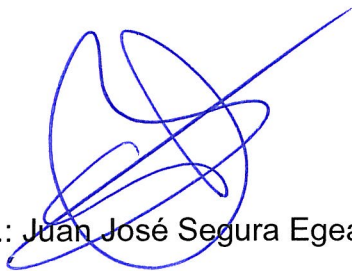
Sevilla, 2016

D. JUAN JOSÉ SEGURA EGEA, Catedrático de Patología y Terapéutica Dentales, y D. JUAN JOSÉ SAÚCO MÁRQUEZ, Prof. asociado de Patología y Terapéutica Dentales, del Departamento de Estomatología de la Universidad de Sevilla,

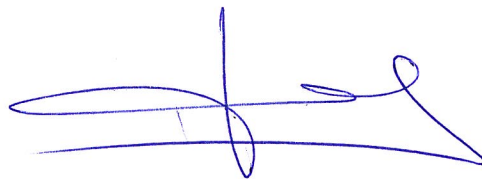
HACEN CONSTAR que: D^a. María del Mar Pliego Gómez, alumno de 5º curso del Grado en Odontología de la Universidad de Sevilla, ha realizado bajo su tutela y dirección el Trabajo titulado “Restauración de dientes posteriores endodonciados: inlays y onlays”, como Trabajo Final del Grado, cumpliendo a su entender con los requisitos necesarios para ser presentado para su lectura y defensa.

Y para que así conste, firma el presente en

Sevilla, a 12 de Julio de 2016



Fdo.: Juan José Segura Egea



Fdo.: Juan José Saúco Márquez

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a los profesores Juan José Sauco Márquez y Juan José Segura Egea la ayuda aportada en la orientación y realización del presente trabajo, ayuda sin la cual no hubiera sido posible realizarlo.

A mis padres, mi hermana y mis abuelos, por creer en mí, por alentarme y motivarme a cada momento y por el gran esfuerzo que han hecho durante estos cinco años. Sin ellos, no hubiera sido posible llegar hasta donde he llegado. Su apoyo ha sido de gran ayuda para alcanzar mis objetivos.

A mis compañeros, en especial a Nuria, Myriam, Cristina, Alejandra e Isa, que más que compañeras, me llevo grandes amigas, con las cuales he compartido momentos inolvidables y siempre han estado ahí cuando las he necesitado.

A mis amigas y amigos, por animarme y motivarme, por no dudar nunca y confiar siempre en mí, por estar en las buenas y sobre todo en las malas.

A mis profesores del Grado de Odontología, por la formación recibida durante estos cinco años.

RESUMEN/ABSTRACT

La restauración del diente endodonciado tiene como meta principal el reemplazo de la estructura dentaria perdida, el refuerzo de la estructura remanente y la retención del material restaurador. **OBJETIVOS:** describir las técnicas de restauración con inlays y onlays, comparar los beneficios de éstos frente al uso de postes, conocer de qué factores va a depender la elección del tipo de restauración y comparar los beneficios de inlays y onlays cerámicos frente a los de composite. **MATERIAL Y MÉTODO:** Se han utilizado 27 publicaciones una vez aplicados los criterios de inclusión y de exclusión. **RESULTADOS:** La cantidad de tejido remanente es el principal factor a tener en cuenta a la hora de restaurar los dientes endodonciados. Cuando no existe estructura coronaria remanente, el uso de postes es esencial. Los inlays y onlays cerámicos transfieren menos estrés al diente que los de composites. **CONCLUSIONES:** La efectividad del poste es observable cuando el diente presenta una pared remanente o ninguna. Se recomienda el uso de postes de fibra en lugar de postes metálicos. Los inlays y onlays cerámicos presentan mejor adaptación marginal, mayor integridad, mejor reproducción de la anatomía y menor riesgo de descementado. Los dientes restaurados con onlays muestran mejor distribución de estrés que aquellos restaurados con inlays.

The main goal of the endodontically treated tooth's restoration is to replace the lost tooth structure, to reinforce the remaining structure and to retain the restored material. **OBJECTIVES:** to describe the restoration techniques with inlays and onlays, to compare both benefits against using posts, to know of which factors depends the choice of the restoration type and to compare the benefits of using ceramic inlays and onlays with those made of composite. **METHODS:** After applying the inclusion and exclusion criteria, 27 articles were selected to carry out the present literature review. **RESULTS:** The amount of remanent dental tissue is the main point of endodontically teeth's restoration. The use of the posts is essential when there is no remaining coronary structure. Ceramics inlays and onlays transfer less stress to the teeth structures than composites. **CONCLUSIONS:** The posts effectiveness is observable when the tooth shows a remaining wall or none. The use of fiber posts is advisable instead of the metallic ones. Ceramics inlays and onlays have better marginal adaptation, greater integrity, higher reproduction of the anatomy and lower risk of debonding. Teeth that have been restored with onlays show better stress distribution than those which were restored with inlays.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA A LA HORA DE SELECCIONAR EL TIPO DE RESTAURACIÓN.....	3
1.2 TIPOS DE RESTAURACIONES.....	5
1.3 INLAYS Y ONLAYS.....	5
1.3.1 DEFINICIÓN.....	5
1.3.2 INDICACIONES.....	6
1.3.3 CONTRAINDICACIONES.....	6
1.3.4 PROTOCOLO.....	6
2. OBJETIVOS.....	11
3. METODOLOGÍA DE LA BÚSQUEDA.....	11
4. RESULTADOS.....	15
5. DISCUSIÓN.....	20
6. CONCLUSIONES.....	25
7. BIBLIOGRAFÍA.....	27

1. INTRODUCCIÓN

La endodoncia es la rama de la odontología que estudia la morfología de la cavidad pulpar, la fisiología y la patología de la pulpa dental, así como la prevención y el tratamiento de las alteraciones pulpares (29).

La técnica endodóntica consiste en la eliminación del tejido pulpar del diente afectado, así como la correcta limpieza y preparación de los conductos radiculares y la adecuada obturación de los mismos (29).

Los dientes endodonciados, aparte de perder la vitalidad pulpar, sufren pérdida de estructura dentaria, disminución de la elasticidad de la dentina, pérdida de sus mecanismos de defensa y alteraciones estéticas (31).

A continuación, vamos a desarrollar cada uno de los cambios mencionados que experimenta un diente endodonciado:

- Pérdida de la estructura dentaria

La pérdida de estructura dentaria se debe a caries o al proceso que lleva al tratamiento odontológico (como fracturas). Además hay que sumarle la pérdida que se produce con las maniobras de acceso, donde se pierden elementos estructurales importantes, como la dentina interaxial y el techo cameral, por lo que el tejido remanente está debilitado (9, 18, 31).

Según la cantidad y en qué localización del diente se produce la pérdida de estructura dentaria, la reducción de la resistencia del diente puede variar de un 5% (cuando se trata de cavidades muy conservadoras) a más del 60% en cavidades MOD (9, 31).

- Disminución de la elasticidad de la dentina

Como consecuencia de la pérdida del fluido dentinario y eliminación del paquete vasculonervioso, el diente endodonciado sufre una pérdida de humedad de un 9%. Se produce una pérdida de resistencia y flexibilidad por deshidratación y mineralización tubular (3, 9, 18)

- Pérdida de sus mecanismos de defensa

Desaparecen los mecanorreceptores pulpares, lo que se traduce en una menor sensibilidad propioceptiva, por lo que se puede dar una sobrecarga mecánica, ya que disminuye el mecanismo de defensa frente a fueras excesivas.

También disminuye la sensibilidad a estímulos térmicos u osmóticos. Esto puede provocar que caries o defectos en el sellado puedan pasar desapercibidos.

Las caries avanzan de un modo más rápido debido a la pérdida de odontoblastos, por lo que ya no se forma dentina reactiva o terciaria (3, 9, 31).

- Alteraciones estéticas

El aspecto de los dientes endodonciados está alterado debido a alteraciones bioquímicas en la dentina. También se puede deber a una incorrecta eliminación de caries o una incorrecta limpieza de restos del tejido pulpar en la porción coronal del diente (9, 31).

A parte de lo anteriormente mencionado, pueden existir alteraciones del color de los dientes debido a la presencia de gutapercha en el tercio coronal de la raíz. Para evitar esto debemos eliminar al menos 2mm de gutapercha de esta porción del conducto (9, 31).

A todos estos cambios se le pueden sumar factores iatrogénicos que pueden sufrir durante los procedimientos de restauración, como por ejemplo una apertura exagerada, un exceso de condensación lateral (puede originar microfracturas) y/o calor (genera cambios de volumen y deshidratación de dentina). Se debe evitar, por tanto el uso de instrumentos deteriorados sin poder de corte, ya que estos nos llevan a aumentar la fricción (3).

Una vez realizada la endodoncia y antes de proceder a la restauración del diente, es necesario evaluar diferentes aspectos con respecto al diente (31).

Así pues, es de gran importancia realizar una reevaluación de la endodoncia realizada. El diente endodonciado no debe presentar síntomas. Además, en la radiografía se debe observar una endodoncia correcta y asegurarnos de que el pronóstico no es dudoso. En el caso de que fuera dudoso, se recurriría al retratamiento endodóntico y, si aún así persiste este pronóstico, se realizaría entonces una apicectomía. Si ésta fracasara se recurriría a la exodoncia (9, 18, 31).

También es importante evaluar la cantidad de tejido remanente. La cantidad mínima de tejido dentario supragingival para restaurar un diente es de 2mm, para que la restauración pueda aferrarse a esa estructura remanente y garantizar su éxito. Es lo que denominamos ferrule que, además de prevenir fracturas de raíz, nos da mayor retención y sellado marginal (9, 31).

Cuando se pierde una cantidad considerable de estructura dentaria se necesitarán técnicas especiales para restaurar el diente. Esta gran cantidad de estructura perdida hace que la retención de una restauración posterior pueda aumentar el riesgo de fractura. En estos casos, cuando no podemos obtener ferrule, podemos optar por el alargamiento coronario, ya sea por extrusión ortodóncica o mediante cirugía (9, 31).

Otros factores importantes a tener en cuenta son las cargas oclusales que reciben los dientes, la ubicación del diente en la arcada dentaria y la exigencia funcional. Los dientes anteriores reciben las fuerzas oclusales de modo oblicuo, mientras que los posteriores reciben fuerzas mayores y en sentido del eje del diente. En los posteriores además debemos tener en cuenta la inclinación de las vertientes cuspídeas, ya que a una inclinación más elevada, las fuerzas oclusales dan lugar a componentes no axiales que pueden originar fractura. Las fuerzas que predominan son fuerzas verticales axiales, que son mayores y paralelas al eje longitudinal del diente (9, 11, 18, 31).

1.1 CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA A LA HORA DE SELECCIONAR EL TIPO DE RESTAURACIÓN

El tipo de restauración dependerá del grado de lesión coronaria que presente el diente:

- Si el diente conserva ambos rebordes marginales, se considera que mantiene su integridad circunferencial, por lo que mantiene su resistencia estructural. En este caso se podría restaurar con resina compuesta, amalgama o con inlay (9).
- Si mantiene sólo un reborde y éste no está debilitado (tiene más de 2mm de grosor), la restauración dependerá de cómo se encuentren las paredes restantes (9):

- Si son resistentes (más de 3mm de grosor en su base) se podrá llevar a cabo una restauración directa con resina compuesta, amalgama o inlay sin necesidad de recubrimiento cuspídeo (9).
- Si no son resistentes, están debilitadas o socavadas, es necesario realizar recubrimiento cuspídeo, más aún si se trata de una cúspide funcional. Esto se puede realizar de forma directa con amalgama o composite o de forma indirecta con un onlay o con corona de recubrimiento total (9, 18).
- o Si sólo presenta un reborde marginal pero éste está debilitado, recurrimos al empleo de técnicas de refuerzo adicionales. Se realizaría el recubrimiento de toda la estructura, de modo indirecto, con coronas de recubrimiento total u onlays (9).
- o Si faltan ambos rebordes se realizará el recubrimiento completo de la estructura, de forma indirecta (9).
- o Si existe una pérdida de estructura dentaria superior al 50% del volumen total, debemos emplear postes que ayuden a la retención de la restauración, la cual podrá ser directa o indirecta (9, 18). Es decir, los postes se emplean cuando el tejido dentario remanente no es capaz de mantener la restauración coronaria, por lo que la finalidad del poste no es la de obtener un refuerzo del tejido remanente, sino la de unir la reconstrucción a la porción radicular y contribuir con la transmisión de cargas a áreas de soporte (3).

Las consideraciones a tener en cuenta a la hora de aplicar un poste son las siguientes (3, 18):

- Se elimina mayor cantidad de dentina al realizar la cavidad que ocupará el poste, por lo que existe entonces un mayor compromiso estructural.
- No se obtiene el refuerzo de la porción radicular.
- El acondicionamiento del conducto puede acarrear riesgos de perforación, fisuras y fracturas de la raíz.
- Se pueden introducir estructuras que se comporten de forma diferente que los tejidos, lo que puede dar lugar a fisuras y fracturas radiculares, ya que habrá puntos de sobrecarga.

1.2 TIPOS DE RESTAURACIONES

Las restauraciones coronarias pueden ser conservadoras, protésicas o híbridas (3).

Las conservadoras serán directas o indirectas. Éstas no involucran la totalidad de la corona. Dentro de este tipo de restauraciones se encuentran las restauraciones plásticas directas de resinas compuestas o amalgamas y los inlays y onlays, fabricados con diferentes materiales de forma indirecta (3).

Las restauraciones protésicas llevan a cabo un recubrimiento total del tejido remanente dentario. En este grupo se encuentran las coronas. En algunas situaciones, estas coronas requieren de dispositivos que las una a la raíz: pernos y postes radiculares (3).

Las restauraciones híbridas son aquellas que en principio son conservadoras, pero requieren de un poste para mejor estabilización de la porción coronaria. Se emplean con más frecuencia en sector anterior y en premolares (3).

Nos vamos a centrar en las restauraciones indirectas, que son aquellas que se fabrican y realizan fuera de boca, normalmente se llevan a cabo en el laboratorio. Este tipo de restauraciones está progresando, se están usando materiales más estéticos que sustituyen a aquellas restauraciones que constaban de una estructura metálica que luego era recubierta con resinas compuestas o porcelanas. En la actualidad no llevan soporte metálico (34).

1.3 INLAYS Y ONLAYS

1.3.1 DEFINICIÓN

- Los inlays son un tipo de restauraciones indirectas que no cubren ninguna cúspide, son restauraciones intracoronarias (2).
- Los onlays tienen una caja dentro de la caja oclusal o dentro de las cajas interproximales y cubren alguna cúspide (2).

1.3.2 INDICACIONES

- Restauraciones de gran tamaño, ya que en estos casos las restauraciones directas son más difíciles de realizar y no garantizan el éxito (10, 34).
- Cobertura cuspídea: cuando la restauración requiera la cobertura de una o más cúspides, ya que las restauraciones indirectas estéticas nos permiten reproducir la anatomía y la función. (En muchas ocasiones, por ser una técnica más conservadora, las restauraciones estéticas son una alternativa a las coronas de recubrimiento total) (10).
- En los dientes endodonciados, ya que requieren mayor protección y recubrimiento cuspídeo (10, 34).
- Restauraciones múltiples: permiten ahorrar tiempo (10).

1.3.3 CONTRAINDICACIONES

- Cavidades pequeñas, donde se puedan realizar técnicas directas, más fáciles de realizar, más económicas y requieren menos tiempo (10, 34).
- Lesiones que sobrepasen el límite esmalte-cemento, ya que esto supone una mayor dificultad para la adhesión en los márgenes. Aunque en la actualidad, gracias a los avances en adhesión, esta contraindicación es relativa (10).
- Imposibilidad de lograr el espacio oclusal necesario: como ocurre cuando existe atrición o desgaste oclusal importante, ya que el tallado podría exponer la pulpa (10).
- Pacientes con mala higiene (10).

1.3.4 PROTOCOLO

Como paso previo a las fases clínicas, se realizará la anestesia, toma de color y aislamiento.

I. Preparación de las cavidades.

Cavidades para inlays

Se deberá tallar una cavidad que presente un espesor mínimo de 1,5 a 2mm. No se realizará un recorrido preventivo de los surcos.

La cavidad no debe presentar ninguna zona retentiva, las paredes deben ser como mínimo unos 10 grados divergentes hacia oclusal. Los ángulos internos deben ser redondeados.

Si existiera alguna zona socavada, ésta se debe obturar previamente con composite fluido o ionómero de vidrio.

El ángulo cavosuperficial debe estar bien marcado, con una angulación de 100 a 105 grados, por la divergencia de las paredes.

El margen no debe estar en zona de oclusión. Se puede tallar en chámfer, que es más estético ya que la transición diente-material de restauración es más suave, pero requiere de un tallado adicional, por lo que es menos conservador y los márgenes quedan más frágiles.

En caso de cavidades clase II, en la caja proximal, el ángulo axiopulpar debe ser redondeado y suave. Las paredes vestibular y lingual o palatina de esta caja proximal deben ser divergentes, con una divergencia mínima de unos 10 grados. Los márgenes gingivales deben estar bien definidos, sin biseles. En el margen gingival, el acabado será en hombro recto. Se realizará chámfer cuando el espesor de esmalte sea suficiente (3, 10).

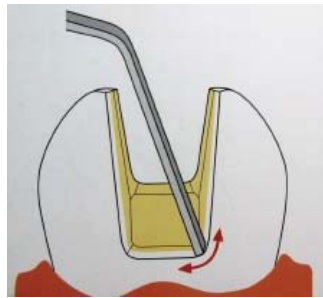


Imagen 1 (10)

Cavidades para onlays

Se realiza igual que para los inlays. La porción intracoronaria se prepara del mismo modo.

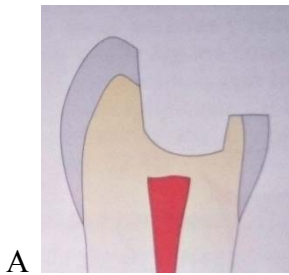
El recubrimiento cuspeído requiere un espesor mínimo de 2mm. El tallado oclusal debe seguir la anatomía del diente, manteniendo siempre espesores uniformes en la restauración.

Para controlar el espacio que tallamos, el tallado se puede llevar a cabo sin dique de goma.

Como ya se ha mencionado anteriormente, las paredes axiales deben presentar una divergencia de unos 10 a 15 grados.

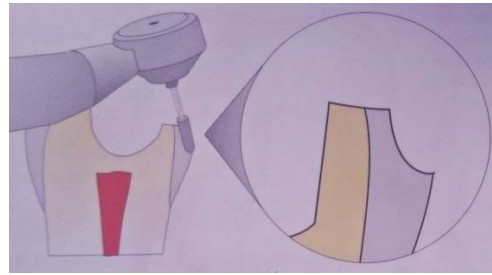
En el margen de la restauración, en las caras libres, es suficiente un espesor de 1mm. Este se puede realizar en hombro recto en caras linguales o palatinas, ya que en estas no se requiere estética y este tallado es más conservador (figura A).

En las caras vestibulares es preferible realizarlo en chámfer, para evitar la transición brusca entre el diente y la incrustación (figura B) (2, 10).



A

Imagen 2 (10)



B

Imagen 3 (10)

II. Provisionalización

Se deben colocar obturaciones provisionales en la cavidad ya preparada mientras se fabrica la incrustación para evitar que la dentina se contamine y dé lugar a hipersensibilidad y también para evitar que el diente se desplace hacia oclusal o proximal si pierde el contacto con el antagonista o con el diente contiguo (10, 34).

En el caso de los inlays, los materiales de obturación provisional que podemos emplear son los basados en el óxido de zinc, pero sin eugenol, ya que éste último puede afectar la polimerización de las resinas de cementado. También se pueden usar resinas fotopolimerizables, que adquieren una consistencia flexible y son fáciles de retirar (10).

En los onlays, se requiere un provisional de resina rígida, similar a los que se elaboran para las coronas de recubrimiento total (10).

Esto se realiza tomando una impresión previa del diente y, cuando ya esté tallado, se rellena la impresión con resina autopolimerizable y se lleva a boca, lo colocamos en la posición correcta y esperamos a que fragüe. A continuación retiramos, recortamos y pulimos y, finalmente, cementamos con un cemento provisional (2, 10, 34).

III. Elaboración de las incrustaciones

Técnica semidirecta

Una vez terminada la preparación, tomamos impresiones parciales de las hemiarquadas superior e inferior con alginato y positivamos con silicona de fraguado rápido. Sobre los modelos elásticos obtenidos elaboraremos la incrustación con composite fotopolimerizable (10).

Técnica indirecta

Con la cavidad ya preparada, tomamos una impresión completa de la arcada con siliconas o poliéteres (ya que tienen mayor precisión). También tomamos una impresión de la arcada antagonista con alginato. Además, tenemos que tomar un registro de la oclusión y elegir el color (10).

Cuando se vacían las impresiones, se procede a elaborar la incrustación con el material seleccionado (10).

Las cerámicas feldespáticas convencionales son las que presentan mayor estética, pero son más frágiles, por lo que se refuerzan con disilicato de litio, obteniendo así una cerámica con adecuada estética y resistencia. Se pueden elaborar mediante la técnica a la cera perdida o mediante sistema CAD-CAM (10).

IV. Prueba en boca y cementado

Antes de llevar a cabo el cementado, debemos comprobar el ajuste de la incrustación dentro de la cavidad oral. Debemos prestar especial atención al ajuste marginal, que debe ser lo más exacto posible, y a los contactos proximales, que debemos comprobarlos usando una seda dental.

La comprobación de la oclusión debe ser en boca una vez que la incrustación esté cementada, debido a la fragilidad que presenta el material. La oclusión se controlará en el laboratorio con los modelos que se han tomado previamente de ambas arcadas y con la ayuda del articulador (6, 10).

A la hora de realizar el cementado, el aislamiento debe ser total, mediante el uso de dique de goma (10, 34).

El cementado se lleva a cabo en tres etapas:

1) Preparación de la incrustación

En las de disilicato de litio, grabamos con ácido fluorhídrico al 5% durante 20 segundos, con lo que se consigue una superficie microrretentiva al eliminar el dióxido de silicio (fase vítrea) de la superficie de la cerámica.

Cuando ya tenemos acondicionada la superficie interna de la incrustación, limpiamos con ácido ortofosfórico al 37% durante 60 segundos, lavamos y secamos, eliminando así las impurezas y restos que pueda presentar. También podría emplearse un baño ultrasónico en alcohol durante 5 minutos.

Una vez secamos, aplicamos silano, el cual permite la unión química del adhesivo con el dióxido de silicio. Posteriormente secamos con aire caliente (10).

2) Preparación del diente

Cuando tenemos el diente bien aislado con el dique y una vez retirada la obturación provisional, limpiamos la cavidad con pasta de profilaxis o de bicarbonato, y colocamos el adhesivo.

La técnica que podemos emplear puede ser la de grabado total, la de grabado selectivo o la de autograbado, aunque esta última otorga peor unión al esmalte (10).

3) Cementado

Con la incrustación y la cavidad ya preparadas y bien acondicionadas, aplicamos el adhesivo dual seleccionado en ambas superficies, y sin polimerizarlo, colocamos el cemento de resina dual en la incrustación y la llevamos a la cavidad, ejerciendo una presión suave para permitir que fluya el exceso de cemento, el cual debe ser eliminado antes de que se endurezca (6, 10). Poner especial atención en los excesos en las zonas proximales ya que, una vez polimerizados son muy difíciles de retirar. Una técnica que permite una fácil eliminación de los excesos de cementos consiste en aplicar una polimerización de 3 segundos en los márgenes, así el cemento se encuentra en su fase de gel y resulta más fácil retirarlo (10).

Aplicamos un gel aislante para que la polimerización del cemento sea más completa y le suministramos luz halógena durante un mínimo de 40 segundos desde todos los ángulos posibles (10).

Cuando ya ha polimerizado, retiramos los excesos, quitamos el dique de goma y chequeamos la oclusión (6, 10).

Para finalizar, pulimos toda la superficie de la incrustación con discos o gomas de pulir (6, 10).

2. OBJETIVOS

Los objetivos de esta revisión son:

1. Describir las técnicas de restauración de dientes endodonciados con inlays y onlays.
2. Comparar los beneficios que aporta la restauración de dientes endodonciados mediante el uso de inlays u onlays frente al uso de postes, así como conocer de qué factores va a depender la elección de un tipo de restauración u otro.
3. Comparar los beneficios que presentan los inlays u onlays según los materiales empleados para su confección: cerámica o composite.

3. METODOLOGÍA DE LA BÚSQUEDA

Para la elaboración del presente trabajo se han utilizado los siguientes libros:

- *García Barbero J.* Patología y terapéutica dental Operatoria dental y endodoncia. 2^a Edición. Barcelona: Elsevier; 2015.
- *Bertoldi Hepburn A.* Rehabilitación posendodóntica Base racional y consideraciones estéticas. 1 Edición. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2012.
- *Soares JJ, Goldberg F.* Endodoncia. Técnica y fundamentos. 2^a edición. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2012.

También se han utilizado dos publicaciones proporcionadas por el tutor del trabajo:

- *J.J SE.* Reconstrucción del diente endodonciado: Propuesta de un protocolo restaurador basado en la evidencia. *Endodoncia (Mex)*. 2001; 19(3).
- *Suárez-Rivaya, Ripollés de Ramón MJ, Pradíes Ramiro G.* Restauración del diente endodonciado. Diagnóstico y Opciones Terapéuticas. *Rev Eur Odontostomatol*. 2006.

Y por último, se ha realizado una búsqueda bibliográfica en la base de datos Pubmed, en la cual se han usado artículos pertenecientes a las siguientes revistas:

- Australian Endodontic Journal
- Brazilian oral research
- Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry
- Dental Clinics of North America
- Dental Materials
- International Endodontic Journal
- Journal of applied oral science: revista FOB
- Journal of Biomechanics
- Journal of Conservative Dentistry
- Journal of Dentistry
- Journal of Endodontics
- Journal of Prosthetic Dentistry
- Journal of Prosthodontics
- Journal of Prosthodontic Research
- Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal
- Operative dentistry
- Restorative Dentistry & Endodontics
- Romanian Journal of Morphology and Embryology
- Stomatologija
- Trials

Se realizó una primera búsqueda con los siguientes términos individuales: “endodontically treated teeth”, “indirect restorations”, “posterior teeth”, “ceramic inlays”, restorations, ceramic, inlays, onlays, composite y posts.

Una segunda búsqueda uniendo los términos individuales mediante el conector booleano AND.

Y una tercera búsqueda según niveles de evidencia.

Los criterios de inclusión utilizados en la búsqueda han sido:

- Artículos en inglés y español.
- Artículos de los que se pudiera obtener el texto completo.
- Artículos publicados en los últimos 10 años.

Y los criterios de exclusión:

- Artículos que hablaran de restauraciones en dientes anteriores.
- Artículos de los que no se pudiera obtener el texto completo.
- Artículos no relevantes para la revisión.

MATERIAL Y MÉTODO	
PRIMERA BÚSQUEDA	ARTÍCULOS ENCONTRADOS
“endodontically treated teeth”	519
“indirect restorations”	130
“posterior teeth”	894
“ceramic inlays”	76
Restorations	5332
Ceramic	13058
Inlays	482
Onlays	524
Composite	60055
Posts	3145

MATERIAL Y MÉTODO		
SEGUNDA BÚSQUEDA	TOTAL ARTÍCULOS	ARTÍCULOS UTILIZADOS
“endodontically treated teeth” AND restorations	117	1
“endodontically treated teeth” AND inlays AND onlays	14	1
“endodontically treated teeth” AND “posterior teeth” AND restorations	8	1
“endodontically treated teeth” AND posts	189	12
“indirect restorations” AND “posterior teeth”	10	0
“ceramic inlays” AND onlays	76	2
restorations AND inlays AND onlays	221	7
“posterior teeth” AND inlays AND onlays	29	1
ceramic AND composite AND inlays AND onlays	98	2

MATERIAL Y MÉTODO							
TERCERA BÚSQUEDA	Meta-analysis	Systematic reviews	Randomized clinical trials	Clinical trials	Cohort studies	Case-control studies	Case-series
“endodontically treated teeth” AND restorations	3	1	13	17	19	10	1
“endodontically treated teeth” AND inlays AND onlays	0	0	4	4	1	1	0
“endodontically treated teeth” AND “posterior teeth” AND restorations	1	1	1	2	3	2	1
“indirect restorations” AND “posterior teeth”	1	0	0	0	2	0	0
“ceramic inlays” AND onlays	1	1	13	7	7	1	0
Restorations AND inlays AND onlays	2	2	27	36	30	8	1
“posterior teeth” AND inlays AND onlays	1	0	5	8	8	2	0
Ceramic AND composite AND inlays AND onlays	1	2	15	21	13	1	0
“endodontically treated teeth” AND posts	4	1	19	23	14	8	1

4. RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA

De los resultados obtenidos en la búsqueda, se han seleccionado 27 publicaciones reflejadas en la siguiente tabla.

RESULTADOS					
REVISTA Y AÑO DE PUBLICACIÓN	TÍTULO	AUTORES	MATERIAL	OBJETIVOS	CONCLUSIONES
Journal of Biomechanics 2013	Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with intra-radicular post : The effects of post system and dentine thickness	Barcellos RR Correia DPD Farina AP Mesquita MF Ferraz CCR Cecchin D	Pacientes	Investigar la influencia que tienen los diferentes sistemas de postes y la cantidad de tejido dentario remanente en la resistencia a la fractura de dientes endodonciados.	Los postes de fibra presentan mayor resistencia a la fractura. La fractura es más restaurable en postes de fibra. Sin embargo, en los postes metálicos es menos restaurable.
Stomatologija 2013	Influence of restorative techniques on fracture load of endodontically treated premolars.	Bianchi E Silva AA, Ghiggi PC Mota EG Borges GA Burnett LH Spohr AM	Pacientes	Evaluar cómo influyen las diferentes técnicas de restauración en la resistencia a la fractura de premolares endodonciados.	El recubrimiento cuspeo aumenta la fuerza del diente. Las restauraciones cerámicas proporcionan mayor resistencia a la fractura pero presentan mayores incidencias de fracturas catastróficas en comparación con composites.
International Endodontic Journal 2010	Influence of endodontic treatment, post insertion, and ceramic restoration on the fracture resistance of maxillary premolars	Bitter K Meyer-Lueckel H Fotiadis N Blunck U Neumann K Kielbassa AM	Pacientes	Investigar los efectos que ejercen el tratamiento endodóntico, la colocación de postes y el tipo de restauración cerámica sobre la resistencia a la fractura en premolares	La restauración con inlays cerámicos de premolares que poseen dos paredes remanentes, presentan menor resistencia a la fractura que aquellos restaurados con onlays. La resistencia a la fractura es menor en dientes endodonciados sin postes que en aquellos no tratados endodónticamente.
Operative dentistry 2008	The effect of different restoration techniques on the fracture resistance of endodontically-treated molars.	Cobankara FK Unlu N Cetin AR Ozkan HB	Pacientes	Comparar la resistencia a la fractura de molares con cavidades MOD restaurados con diferentes técnicas.	La preparación de cavidades MOD reduce la resistencia a la fractura. La restauración con inlays cerámicos de molares con cavidades MOD aumentan significativamente la resistencia a la fractura y presentan mejores patrones de fracaso que amalgamas y composites.
Australian Endodontic	Influence of coronal restorations on the	Dammaschke T Nykiel K	Pacientes	Evaluar la influencia que tiene la restauración coronaria sobre la	En general, los dientes endodonciados que presentan una o dos paredes remanentes,

Journal 2013	fracture resistance of root canal-treated premolar and molar teeth.	Sagheri D Schäfer E		resistencia a la fractura de molares y premolares endodonciados.	restaurados con restauraciones protésicas, presentan menor riesgo de fracturas que aquellos restaurados con amalgama o composite.
Journal of Prosthetic Dentistry 2015	Three-dimensional finite element analysis of strength and adhesion of composite resin versus ceramic inlays in molars	Gomes ÉA Gueleri DB da Silva SRC Ribeiro RF Silva-Sousa YTC	Pacientes	Evaluar la distribución del estrés en dientes endodonciados con paredes radiculares debilitadas, restaurados con diferentes protocolos.	Se observaron similares distribuciones de estrés en dientes endodonciados, sin tener en cuenta la debilidad de la raíz y la técnica de restauración utilizada.
Journal of Prosthodontic Research 2011	Endodontically treated teeth: Characteristics and considerations to restore them	Faria ACL, Rodrigues RCS, de Almeida Antunes RP de Mattos M da GC Ribeiro RF	Revisión bibliográfica	Conocer las características del diente endodonciado y algunos principios que debemos tener en cuenta a la hora de elegir la restauración.	La cantidad de tejido remanente, así como los requerimientos funcionales son los principales factores a tener en cuenta a la hora de restaurar dientes endodonciados, indicándonos el material a usar, el tipo de técnica y el uso o no de postes.
Trials 2013	Efficacy of composite versus ceramic inlays and onlays: study protocol for the CECOIA randomized controlled trial.	Fron Chabouis H Prot C Fonteneau C Nasr K Chabreron O Cazier S	Pacientes	Comparar la eficacia clínica de los inlays y onlays según su material de fabricación: cerámica y composite.	El fallo en el descementado es de 2 a 4 veces menor en inlays cerámicos que en los de composite, debido a que los cerámicos presentan mayor módulo elástico. Un incremento del módulo elástico de los inlays produce una disminución de la resistencia de tracción y de cizallamiento en la interfase adhesivo-tejido.
Dental Materials 2013	Clinical efficacy of composite versus ceramic inlays and onlays.	Fron Chabouis H Smail Faugeron V Attal JP.	Revisión bibliográfica	Comparar la eficacia de los inlays y onlays de composite y de cerámica.	Según este estudio, las cerámicas actúan mejor que los composites. Pero esto no es válido a largo plazo, por lo que se necesitan de otros ensayos.
Dental Materials 2014	Fracture strength and stress distributions of pulpless premolars restored with fiber posts	Furuya Y Huang S-H Takeda Y Fok A Hayashi M	Pacientes	Evaluar el efecto de los postes de fibra de vidrio sobre el incremento de la resistencia a la fractura en dientes endodonciados.	Los dientes endodonciados restaurados con postes de fibra presentan mayor resistencia a la fractura en contra de las fuerzas oblicuas, debido a que el estrés es más eficazmente distribuido sobre un área mayor, comparado con aquellos dientes no restaurados con postes.
Journal of Dentistry	Ceramic inlays: Is the inlay thickness	Holberg C Rudzki-Janson I	Pacientes	Analizar biomecánicamente la correlación entre el espesor del	Según los resultados obtenidos en este estudio, el espesor del inlay no es un factor importante que

2013	an important factor influencing the fracture risk?	Wichelhaus A Winterhalder P		inlay y la tensión inducida.	influya en el riesgo de fractura de los inlays cerámicos.
Journal of Prosthodontics 2015	Considerations for Altering Preparation Designs of Porcelain Inlay/Onlay Restorations for Nonvital Teeth	Homsy F Eid R El Ghoul W Chidiac JJ	Pacientes	Comparar las tasas de supervivencia de los inlays y onlays en dientes vitales y no vitales, con el mismo diseño cavitario.	No se observan diferencias en el mismo diseño cavitario de inlays y onlays en dientes vitales y no vitales. La adaptación marginal fue la misma para ambos tipos de dientes en molares y premolares.
Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry 2013	Considerations for ceramic inlays in posterior teeth: A review	Hopp CD Land MF	Revisión bibliográfica	Conocer las indicaciones y contraindicaciones del uso de inlays cerámicos.	Los inlays cerámicos ofrecen una alternativa estética de larga duración con un grado predecible de éxito clínico. Las propiedades físicas de las cerámicas han mejorado recientemente, proporcionando mejor adaptación marginal e interna.
Journal of Prosthetic Dentistry 2010	Stress distribution in molars restored with inlays or onlays with or without endodontic treatment: A three-dimensional finite element analysis	Jiang W Bo H YongChun G LongXing N	Pacientes	Comparar la distribución del estrés en molares vitales o no vitales, restaurados con inlays u onlays y con diferentes materiales de restauración.	Los dientes restaurados con onlays muestran mejor distribución de estrés que aquellos restaurados con inlays. Un incremento del módulo elástico del material de restauración se asocia con un incremento del estrés. Los composites muestran los mejores patrones de distribución de estrés.
Journal of applied oral science : revista FOB 2010	Influence of ferrule preparation with or without glass fiber post on fracture resistance of endodontically treated teeth.	Lima AF De Spazzin AO Galafassi D Correr-Sobrinho L Carlini-Júnior B	Pacientes	Evaluar el efecto que produce el ferrule sobre la Resistencia a la fractura en dientes endodociados restaurados con núcleos de composite con o sin postes de fibra de vidrio.	El ferrule aumenta la resistencia a la fractura del diente endodonciado. El uso de postes de fibra de vidrio con núcleo de composite no muestra una influencia significativa sobre la resistencia a la fractura del diente endodonciado, sin tener en consideración la presencia de ferrule.
Journal of Prosthetic Dentistry 2011	Influence of glass-fiber posts on the fracture resistance and failure pattern of endodontically	Mangold JT Kern M	Pacientes	Evaluar cómo influye el uso de postes de fibra de vidrio sobre la resistencia a la fractura en premolares endodonciados, dependiendo de la cantidad de	La resistencia a la fractura va a depender de la cantidad de paredes remanentes que presente la estructura coronaria. El uso de postes de fibra de vidrio influye significativamente cuando el diente presenta menos de dos paredes pero no tiene una

	treated premolars with varying substance loss.			estructura dentaria remanente.	importante influencia cuando presenta dos o tres paredes.
Romanian Journal of Morphology and Embryology 2012	A radiographic study regarding post retained restorations	Nimigean VR Buțincu L Nimigean V	Pacientes	Evaluar la incidencia de la retención intrarradicular y la prevalencia de los diferentes tipos de postes usados en la restauración de dientes endodunciados.	La mejora de la retención de dientes endodunciados restaurados con postes es adecuada siempre y cuando la preparación no afecte a la estructura dental remanente.
Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal 2013	Three-year clinical performance of two indirect composite inlays compared to direct composite restorations	Ozakar-Ilday N Zorba YO Yildiz M Erdem V Seven N Demirbuga S	Pacientes	Comparar las ventajas e inconvenientes que presentan las técnicas directas e indirectas de inlays de composite.	La técnica indirecta puede ser una buena alternativa a la técnica directa, presentando mejor comportamiento clínico a largo plazo.
Operative Dentistry 2013	Fracture Resistance of Teeth Restored With All-ceramic Inlays and Onlays : An In Vitro Study	Saridag S Sevimay M Pekkan G	Pacientes	Evaluar los efectos de los materiales de restauración cerámicos sobre la resistencia a la fractura del diente endodunciado.	Dientes restaurados con inlays cerámicos de zirconio muestran una resistencia a la fractura similar al diente intacto.
Brazilian oral research 2015	Preference for using posts to restore endodontically treated teeth: findings from a survey with dentists.	Sarkis-Onofre R Pereira-Cenci T Opdam NJ Demarco FF	Cuestionarios	Evaluar si la experiencia clínica, en relación con la duración del tiempo de práctica y/o nivel de especialización, influye en la preferencia del dentista para usar postes para restaurar los dientes endodunciados.	Los resultados de este estudio muestran que los dentistas prefieren el uso de postes metálicos y postes de fibra de vidrio cementados con resina para restaurar dientes endodunciados. Sin embargo, es importante continuar estudiando y evaluando factores para elegir una adecuada restauración mediante el uso de postes.
Journal of Dentistry 2012	Is fracture resistance of endodontically treated mandibular molars restored with indirect onlay composite restorations influenced by fibre post insertion?	Scotti N Coero Borga FA Alovisi M Rota R Pasqualini D Berutti E	Pacientes	Investigar la influencia del uso de postes sobre la resistencia a la fractura en molares endodunciados.	La colocación de postes de fibra no aumenta la resistencia a la fractura de los molares mandibulares endodunciados. Sin embargo, los postes de fibra podrían ser más útiles en la distribución del estrés cervical o radicular debido a cargas axiales excesivas.

Journal of Endodontics 2013	A practice-based study on the survival of restored endodontically treated Teeth	Skupien JA Opdam N Winnen R Bronkhorst E Kreulen C Pereira-Cenci T	Pacientes	Evaluar la supervivencia de los dientes endodonciados e investigar los factores que influyen en la supervivencia de la restauración de éstos dientes.	Las variables que muestran una influencia significativa en la supervivencia fueron el número de dientes presentes en la dentición y la presencia de caries en el momento en que el paciente entró en la práctica.
Restorative Dentistry & Endodontics 2016	Fibre reinforcement in a structurally compromised endodontically treated molar : a case report	Soares R Fernandes M	Pacientes	Presenta una técnica para reforzar el diente endodonciado mediante la incorporación de fibra de vidrio en las resinas compuestas. Estos materiales son diseñados para reemplazar la dentina perdida.	Esta técnica permite conservar dentina sana y esmalte periférico, lo que influye en la estabilidad marginal. Además es más económica, práctica y menos invasiva que las técnicas de rehabilitación protésica.
Dental Clinics of North America 2011	Esthetic and functional consideration in restoring endodontically treated teeth	Trushkowsky RD	Revisión bibliográfica	Valorar los diferentes criterios a tener en cuenta a la hora de elegir la apropiada restauración del diente endodonciado: fuerza, estética, reproducción de la anatomía y función.	La resistencia a la fractura de los dientes endodonciados restaurados con postes de fibra y núcleo de composite es mejor que aquellos restaurados con postes metálicos.
Operative Dentistry 2009	Fracture Strength of Teeth Restored with Post and Cores and Composite Cores Only	Valandro L F Özcan M	Pacientes	Comparar la resistencia a la fracturas de los diferentes sistemas de postes en dientes sin estructura dentaria remanente.	Cuando no existe estructura coronaria remanente, el uso de postes es esencial. El acondicionamiento de superficies y la silanización de postes de titanio proporcionan una mejor fijación al núcleo de resina.
Dental materials journal 2009	Effects of different ceramic and composite materials on stress distribution in inlay and onlay cavities: 3-D finite element analysis.	Yamanel K Caglar A Gülsahi K Ozden UA	Pacientes	Evaluar los efectos del material de restauración y el diseño cavitario sobre la distribución del estrés en las estructuras dentarias así como en los materiales de restauración.	Materiales con bajo módulo elástico transfieren mayor estrés a las estructuras dentarias. Los inlays y onlays cerámicos transfieren menos estrés a las estructuras dentarias que los composites. El diseño cavitario para onlays protege más eficazmente las estructuras dentarias que el diseño de inlays.
Journal of Conservative Dentistry 2009	Restoration of badly broken, endodontically treated posterior teeth	Rupika Gogna Jagadish S Shashikala K Prasad BK	Pacientes	En este artículo se presentan diferentes métodos para restaurar molares endodonciados que han perdido una gran cantidad de estructura dentaria.	El uso de postes es necesario cuando se pierde una gran cantidad de sustancia. Debe colocarse en el canal radicular de mayor tamaño y el más recto. Una gran pérdida de estructura dentaria hace que la retención de una restauración posterior pueda aumentar el riesgo de fractura.

5. DISCUSIÓN

A continuación se discuten las publicaciones seleccionadas.

De acuerdo con Bianchi e Silva and cols. (4), con el tiempo, el estrés repetido puede reducir la resistencia a la fractura en dientes endodonciados y la fractura del diente puede darse a partir de cargas menores que las necesarias para fracturar un diente sano. Por ello es importante que la restauración sea capaz de recuperar la resistencia original del diente para disminuir la fatiga mecánica de las cúspides.

Un estudio publicado por Fuss et al. (8) mostró que de los dientes endodonciados que fueron exodonciados, un 43% se debió a un fallo en la restauración y un 10.9% debido a fracturas verticales. Solo el 21.1% se exodonciaron por fallo en el tratamiento de conductos, por lo que podemos concluir que más de la mitad de las exodoncias se pueden evitar si se realiza una buena restauración.

El uso de coronas de recubrimiento total o el empleo de postes son técnicas de restauración de dientes endodonciados que siguen estando muy extendidas pero, debido a la capacidad invasiva en la raíz y en la corona, estas técnicas han sido muy criticadas. Con los avances en la tecnología adhesiva, así como la aparición y desarrollo de materiales compuestos y cerámicos, se están optando cada vez más por el uso de restauraciones estéticas, lo que permite una técnica de restauración más conservadora (30).

En el pasado se pensaba que el uso de postes mejoraba la resistencia a la fractura de los dientes endodonciados, pero actualmente se sabe que la preparación dentaria que este tipo de restauraciones implica puede aumentar el riesgo de fractura radicular. La preparación del canal radicular para la posterior inserción del poste produce un debilitamiento adicional de la raíz y, como consecuencia, de todo el diente (8).

Varios estudios coinciden en que la resistencia a la fractura de un diente endodonciado es directamente proporcional a la cantidad de dentina remanente (11, 30, 36).

Por ello hay autores (11,32) que defienden que el uso o no de postes se basa en la cantidad de estructura dentaria remanente y de los requerimientos funcionales de éste. Cuando la cantidad de estructura dentaria es insuficiente, se necesitará el uso de postes para proporcionar una adecuada retención a la restauración (11, 30).

Peroz et al. proponen (14) una clasificación para la restauración de dientes endodonciados según la cantidad de estructura dentaria remanente. En esta clasificación, nos indica que en el caso de que la pieza presente una sola pared cavitaria, es recomendable el uso de postes. Además, si este diente va a ser usado como pilar de prótesis fija o prótesis parcial removible, el uso de postes es obligatorio.

Dentro de esta misma clasificación, cuando el diente no presenta pared cavitaria remanente, el uso de postes es necesario. Aquí juega un papel importante el “efecto ferrule” (14, 22, 32).

Un estudio llevado a cabo por Nicola Scotti and cols. (27) coincide en que la preservación del tejido coronal y radicular, especialmente el tejido cervical, para crear el efecto ferrule, es crucial para conseguir un adecuado comportamiento biomecánico de los dientes restaurados.

Según Libman y Nicholls (20), cuando el ferrule está ausente o es muy pequeño, la cargas oclusales pueden provocar la flexión del poste con eventuales micromovimientos del núcleo de la restauración, y el sellado en el margen de la corona puede llegar a fracturarse en un período corto de tiempo, dando lugar a microfiltración y caries.

Jens T. Mangold and cols.(21) defienden que el uso de postes no mejora la resistencia a la fractura cuando existe una cantidad de dentina suficiente. Así, la efectividad del poste es observable cuando el diente presenta una pared remanente o no presenta ninguna.

El uso de postes en dientes que no presentan paredes residuales o que sólo presentan una pared, aumenta la resistencia a la fractura desde un 35% a un 60%.

A parte de que la cantidad de estructura dentaria remanente sea el principal factor a tener en cuenta a la hora de restaurar los dientes endodonciados con postes, también hay que tener en cuenta las características de éste. Para evitar fracturas radiculares, los postes deben tener un módulo elástico similar a la dentina, para distribuir las cargas de estrés oclusal de un modo uniforme (1).

Esto concuerda con el estudio realizado por M Özcan y LF Valandro (33), en el que se asocian fracturas radiculares con el uso de postes de metal, como consecuencia de la fatiga o simplemente debido al diferente módulo elástico que presenta el metal con respecto a la dentina, el cual es mayor que el de ésta.

El uso de postes rígidos aumenta el riesgo de fractura radicular mientras que, el uso de postes flexibles con un módulo elástico similar a dentina, permiten una distribución del

estrés más uniforme en la raíz, lo que reduce el riesgo de fractura (1, 26, 33, 36). Además, los postes de fibra, al ser traslúcidos, presentan mejor estética (27). Por todo lo anteriormente mencionado, los postes de fibra se sugieren como alternativa a los postes metálicos (5).

Rupika Gogna and cols. (24) proponen que los molares endodonciados normalmente deberían requerir recubrimiento cuspídeo, pero en la mayoría de los casos no es necesario el uso de postes. El uso de postes es necesario cuando se pierde una gran cantidad de sustancia y éste, se debe colocar en el canal radicular de mayor tamaño y en el más recto. En el caso de molares maxilares sería el canal palatino y en molares mandibulares sería el canal distal.

Según un estudio llevado a cabo por Adiel et al. (28), después de 7 años se encontró mayor índice de fracaso en dientes restaurados con postes (9.2%) que en aquellos que no fueron restaurados con postes (3.4%). Por eso se suelen usar cuando la pérdida de tejido dentario es mayor.

El desarrollo de sistemas adhesivos ha permitido la preservación de una mayor cantidad de estructura dentaria mediante el uso de restauraciones adhesivas directas e indirectas. Las técnicas de restauración indirectas mejoran la resistencia a la fractura de dientes endodonciados posteriores en comparación con las técnicas de restauración directas (27). Las restauraciones indirectas presentan mejores propiedades físicas que las directas, ya que son fabricadas en condiciones ideales de laboratorio (25).

Además, la contracción de polimerización de los composites indirectos tiene lugar fuera de boca, por lo que la contracción se limita a la que sufre la delgada capa de cemento. Los composites indirectos en comparación con los directos, presentan mejor contacto proximal, morfología oclusal y adaptación marginal (4, 23).

Muchos materiales pueden ser usados para restaurar un diente endodonciado, pero debido a los requerimientos estéticos, los más usados son los composites y la cerámica. Las restauraciones cerámicas, en comparación con los composites, presentan mayor estética, biocompatibilidad, resistencia al desgaste, estabilidad en la cavidad oral, mayor resistencia a la compresión y un coeficiente de expansión térmica similar a la estructura

dentaria. Sin embargo, ambos materiales refuerzan la debilidad que presenta el diente endodonciado cuando los usamos con técnicas adhesivas (4).

Varios estudios se han realizado para comparar los diferentes efectos y resultados de los materiales de restauración empleados en restaurar cavidades con inlays y onlays.

K. Bitter and cols.(5), muestran que los materiales cerámicos son más frágiles, pero tienden a rigidizar las cúspides en comparación con las resinas compuestas que han sido consideradas más compatibles. Los composites muestran un aumento de la flexibilidad de la corona mientras que las cerámicas muestran un aumento de la rigidez de ésta (17).

Un estudio llevado a cabo por Christof Holberg and cols.(15), nos indica que el riesgo de fractura del inlay u onlay cerámico no sólo depende del estrés al que es sometido, sino que va a depender también de las propiedades mecánicas de la cerámica que se use, ya que podría presentar defectos estructurales. Es por esto por lo que pueden aparecer fracturas en zonas del inlay u onlay alejadas de donde se da la mayor fuerza oclusal.

Este estudio indica que el espesor del inlay así como el volumen no presentan una relación relevante con respecto al nivel de estrés causados por las fuerzas oclusales.

Sin embargo, Foudda Homsy and cols. (16), defienden que el espesor de la cerámica juega un papel importante a la hora de prevenir su fractura. Debe presentar un espesor mínimo de 1.5mm desde la base de la cavidad hasta el centro de la fosa, para así disminuir el riesgo de fractura. En el caso de los onlays, el espesor mínimo en la cúspide funcional debe ser de 2mm. Aunque coincide con el anterior estudio en que las propiedades mecánicas de las cerámicas así como su preparación, sí influyen en la fractura.

Los inlays y onlays cerámicos cada vez son más populares, no solo por su estética, sino porque proporcionan fuerza y se reduce el volumen de resina compuesta, que sólo se usa como agente de cementado, por lo que la contracción de polimerización es mínima (17).

Según Fron Chabouis et al. (12), las incrustaciones de porcelana reducen la tensión en la interfase dentina-adhesivo y presentan mejor protección contra el descementado en la interfase dentina-restauración comparado con los inlays u onlays de composite. El fallo

en el descementado es de 2 a 4 veces menor en inlays y onlays cerámicos que en los de composite, debido a que presentan mayor módulo elástico. Un incremento del módulo elástico de los inlays u onlays produce una disminución de la resistencia de tracción y de cizallamiento en la interfase adhesivo-tejido. Los inlays y onlays cerámicos proporcionan mejor adaptación marginal que los de composite. Por esta razón los composites deberían tener un módulo elástico mayor que el de dentina. Coincide con Hopp and Land (17) en que los composites con menor módulo elástico aumentan la tensión en la unión con la dentina, por lo que la porcelana tiene menor riesgo de descementado.

Además, FK Cobankara and cols. (7), también defienden que los inlays y onlays cerámicos parecen ser una técnica más fiable para prevenir fracturas bajo carga oclusal que los tratados con resina compuesta.

Kıvanç Yamanel and cols. (35), concluyen que materiales con un menor módulo elástico transfieren mayor estrés a la estructura dentaria. Por lo que los inlays y onlays cerámicos transfieren menos estrés que los de composite.

Sin embargo, W. Jiang and cols. (20), defienden que materiales con un bajo módulo elástico reduce el estrés generado en el tejido residual.

Un incremento del módulo elástico de los materiales de restauración se asocia a un incremento de la energía interna en el diente. Las restauraciones con composites muestran una distribución del estrés más favorable.

Kıvanç Yamanel and cols. (35) coinciden con Ana Amélia Bianchi e Silva and cols. (4) en que las restauraciones cerámicas proporcionan mayor resistencia a la fractura pero presentan un mayor porcentaje de fracturas catastróficas en comparación con las restauraciones de composite. Esto puede deberse a que la cerámica tiene mayor módulo elástico que el composite, por lo que un menor número de cargas son absorbidas con las cerámicas que con los composites. Por lo tanto, como la cerámica transmite más carga a la estructura dental subyacente, se favorece la aparición de fracturas más graves (4).

Otros estudios también defienden que los inlays cerámicos actúan mejor que los composites en cuanto a la adaptación a dentina, adaptación marginal y estabilización

cuspídea. Además, también demuestran mayor integridad de la restauración y mejor reproducción de la superficie oclusal (13, 17) En referencia a la adaptación marginal, W. Jiang and cols. (20), coinciden con el estudio anterior en que son mejores inlays y onlays cerámicos que los de composite.

El éxito de los inlays y onlays cerámicos depende de la creación de una interfase adhesivo-diente-cerámica intacta (25).

También hay que tener en cuenta el tipo de preparación cavitaria, es decir, si se trata de una cavidad para inlay o para onlay. Así, K. Bitter and cols. (5) encontraron mayor fractura en restauraciones con inlays en comparación con los onlays.

Según Kıvanç Yamanel and cols. (35), se da un mayor nivel de estrés en las estructuras del diente en cavidades realizadas para inlays que en aquellas realizadas para onlays. Esto se debe a que en los inlays, al no cubrir cúspides funcionales, la fuerza se aplica directamente en las estructuras dentales. Sin embargo, en onlays, como resinas compuestas o cerámica cubren cúspides funcionales, las fuerzas aplicadas son parcialmente absorbidas por el material de restauración y parcialmente transferidas a las paredes de la cavidad. El diseño cavitario de los onlays protegen más eficazmente las estructuras dentarias que la de los inlays.

6. CONCLUSIONES

Para finalizar el presente trabajo, podemos concluir que:

1. El número de paredes residuales que presenta el diente y el uso de postes tienen una gran influencia en la resistencia a la fractura. La efectividad del poste es observable cuando el diente presenta una pared remanente o no presenta ninguna.
2. Para evitar fracturas, los postes deben tener un módulo elástico similar a dentina, por lo que se recomienda el uso de postes de fibra como alternativa a los postes metálicos.
3. Los inlays y onlays se comportan, ante grandes destrucciones coronarias, de manera más predecible que una restauración directa de resina compuesta.
4. Los inlays y onlays cerámicos presentan mejor adaptación marginal que los de composite y presentan menor riesgo de descementado. Además muestran mayor integridad de la restauración y mejor reproducción anatómica.

5. Las restauraciones cerámicas, aunque proporcionan mayor resistencia a la fractura, presentan un mayor índice de fracturas catastróficas en comparación con las de composite.
6. Existe un mayor índice de fracturas en dientes restaurados con inlays que en aquellos restaurados con onlays, ya que los onlays protegen con mayor eficacia las estructuras dentarias.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Barcellos RR, Correia DPD, Farina AP, Mesquita MF, Ferraz CCR, Cecchin D. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with intra-radicular post: The effects of post system and dentine thickness. *J Biomech. Elsevier*; 2013;46(15):2572-7.
2. Bertoldi Hepburn A. Restauraciones conservadoras de inserción rígida en el sector posterior. Incrustaciones cerámicas y de composite. En: Bertoldi Hepburn A, editor. *Rehabilitación posendodóntica Base racional y consideraciones estéticas*. 1 Edición. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2012. p. 51-78.
3. Bertoldi Hepburn A. Postura fisiológica para la rehabilitación posendodóntica. Revisión histórica. En: Bertoldi Hepburn A, editor. *Rehabilitación posendodóntica Base racional y consideraciones estéticas*. 1^a edición. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2012. p. 5-19.
4. Bianchi E Silva AA, Ghiggi PC, Mota EG, Borges GA, Burnett LH, Spohr AM. Influence of restorative techniques on fracture load of endodontically treated premolars. *Stomatologija*. 2013;15(4):123-8.
5. Bitter K, Meyer-Lueckel H, Fotiadis N, Blunck U, Neumann K, Kielbassa AM, et al. Influence of endodontic treatment, post insertion, and ceramic restoration on the fracture resistance of maxillary premolars. *Int Endod J*. 2010;43(6):469-77.
6. Boushell LW, Ritter A V. Ceramic inlays: A case presentation and lessons learned from the literature. *J Esthet Restor Dent*. 2009;21(2):77-87.
7. Cobankara FK, Unlu N, Cetin AR, Ozkan HB. The effect of different restoration techniques on the fracture resistance of endodontically-treated molars. *Oper Dent*. 2008;33(5):526-33.
8. Dammaschke T, Nykiel K, Sagheri D, Schäfer E. Influence of coronal restorations on the fracture resistance of root canal-treated premolar and molar teeth: A retrospective study. *Aust Endod J*. 2013;39(2):48-56.
9. Enrique García Barbero. Restauración del diente endodonciado: principios básicos. En: García Barbero J, editor. *Patología y terapéutica dental Operatoria dental y endodoncia*. 2^a Edición. Barcelona: Elsevier; 2015. p. 441-8.
10. Enrique García Barbero. Incrustaciones estéticas. En: García Barbero J, editor. *Patología y terapéutica dental Operatoria dental y endodoncia*. 2^a Edición. Barcelona: Elsevier; 2015. p. 413-21.
11. Faria ACL, Rodrigues RCS, de Almeida Antunes RP, de Mattos M da GC, Ribeiro RF. Endodontically treated teeth: Characteristics and considerations to restore them. *J Prosthodont Res*. 2011;55(2):69-74.

12. Fron Chabouis H, Prot C, Fonteneau C, Nasr K, Chabreron O, Cazier S, et al. Efficacy of composite versus ceramic inlays and onlays: study protocol for the CECOIA randomized controlled trial. *Trials*. 2013;14:278.
13. Fron Chabouis H, Smail Faugeron V, Attal JP. Clinical efficacy of composite versus ceramic inlays and onlays: A systematic review. *Dent Mater. The Academy of Dental Materials*; 2013;29(12):1209-18.
14. Furuya Y, Huang S-H, Takeda Y, Fok A, Hayashi M. Fracture strength and stress distributions of pulpless premolars restored with fiber posts. *Dent Mater J*. 2014;33(6):852-8.
15. Holberg C, Rudzki-Janson I, Wichelhaus A, Winterhalder P. Ceramic inlays: Is the inlay thickness an important factor influencing the fracture risk? *J Dent. Elsevier Ltd*; 2013;41(7):628-35.
16. Homsy F, Eid R, El Ghoul W, Chidiac JJ. Considerations for Altering Preparation Designs of Porcelain Inlay/Onlay Restorations for Nonvital Teeth. *J Prosthodont*. 2015;24(6):457-62.
17. Hopp CD, Land MF. Considerations for ceramic inlays in posterior teeth: A review. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2013;5:21-32.
18. J.J SE. Reconstrucción del diente endodonciado: Propuesta de un protocolo restaurador basado en la evidencia. *Endodoncia (Mex)*. 2001;19(3).
19. Jiang W, Bo H, YongChun G, LongXing N. Stress distribution in molars restored with inlays or onlays with or without endodontic treatment: A three-dimensional finite element analysis. *J Prosthet Dent. The Editorial Council of the Journal of Prosthetic Dentistry*; 2010;103(1):6-12.
20. Lima AF De, Spazzin AO, Galafassi D, Correr-Sobrinho L, Carlini-Júnior B. Influence of ferrule preparation with or without glass fiber post on fracture resistance of endodontically treated teeth. *J Appl Oral Sci*. 2010;18(4):360-3.
21. Mangold JT, Kern M. Influence of glass-fiber posts on the fracture resistance and failure pattern of endodontically treated premolars with varying substance loss: An in vitro study. *J Prosthet Dent. The Editorial Council of the Journal of Prosthetic Dentistry*; 2011;105(6):387-93.
22. Nimigean VR, Buțincu L, Nimigean V. A radiographic study regarding post retained restorations. *Rom J Morphol Embryol*. 2012;53(3 SUPPL.):775-9.
23. Ozakar-Ilday N, Zorba YO, Yildiz M, Erdem V, Seven N, Demirbuga S. Three-year clinical performance of two indirect composite inlays compared to direct composite restorations. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2013;18(3).
24. Rupika Gogna, Jagadish S, Shashikala K, Prasad BK. Restoration of badly broken, endodontically treated posterior teeth. *J Conserv Dent*. 2009;12(3):123-8.

25. Saridag S, Sevimay M, Pekkan G. Fracture Resistance of Teeth Restored With All-ceramic Inlays and Onlays : An In Vitro Study. *Oper Dent.* 2013;38(6):626-34.
26. Sarkis-Onofre R, Pereira-Cenci T, Opdam NJ, Demarco FF. Preference for using posts to restore endodontically treated teeth: findings from a survey with dentists. *Braz Oral Res.* 2015;29(1):1-6.
27. Scotti N, Coero Borga FA, Alovise M, Rota R, Pasqualini D, Berutti E. Is fracture resistance of endodontically treated mandibular molars restored with indirect onlay composite restorations influenced by fibre post insertion? *J Dent.* Elsevier Ltd; 2012;40(10):814-20.
28. Skupien JA, Opdam N, Winnen R, Bronkhorst E, Kreulen C, Pereira-Cenci T, et al. A practice-based study on the survival of restored endodontically treated Teeth. *J Endod.* Elsevier Ltd; 2013;39(11):1335-40.
29. Soares IJ, Goldberg F. Endodoncia. Técnica y fundamentos. 2^a edición. Soares IJ, Goldberg F, editores. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2012.
30. Soares R, Fernandes M. Fibre reinforcement in a structurally compromised endodontically treated molar : a case report. *Restor Dent Endod.* 2016;7658:143-7.
31. Suárez-Rivaya, Ripollés de Ramón MJ, Pradíes Ramiro G. Restauración del diente endodonciado. Diagnóstico y Opciones Terapéuticas. *Rev Eur Odontoestomatol.* 2006.
32. Trushkowsky RD. Esthetic and functional consideration in restoring endodontically treated teeth. *Dent Clin North Am.* Elsevier Ltd; 2011;55(2):403-10.
33. Valandro MÖLF. Fracture Strength of Teeth Restored with Post and Cores and Composite Cores Only. *Oper Dent.* 2009;34:429-36.
34. Vera González V, García Barbero J. Restauraciones indirectas: conceptos generales. Cementación. En: García Barbero J, editor. *Patología y terapéutica dental Operatoria dental y endodoncia.* 2^a edición. Barcelona: Elsevier; 2015. p. 395-402.
35. Yamanel K, Caglar A, Gülsahi K, Ozden UA. Effects of different ceramic and composite materials on stress distribution in inlay and onlay cavities: 3-D finite element analysis. *Dent Mater J.* 2009;28(6):661-70.
36. Gomes ÉA, Gueleri DB, da Silva SRC, Ribeiro RF, Silva-Sousa YTC. Three-dimensional finite element analysis of endodontically treated teeth with weakened radicular walls restored with different protocols. *J Prosthet Dent.* Editorial Council for the Journal of Prosthetic Dentistry; 2015;114(3):383-9.