



**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE ODONTOLÓGÍA  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLÓGÍA  
RESTAURADORA**

**“Comparación de la sobrevida del tratamiento rehabilitador de dientes  
posteriores tratados endodónticamente al utilizar anclaje cameral, radicular  
o sin anclaje”**

**Mauricio Arancibia Kelly**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
CIRUJANO-DENTISTA**

**TUTOR PRINCIPAL**

**Dr. Cristian Bersezio Miranda**

**TUTORES ASOCIADOS**

**Dr. Eduardo Chappuzeau López**

**Dr. Roque Arias Fredes**

**ASESOR EXPERTO:**

**Dr. Javier Martin Casielles**

Santiago – Chile  
2023





**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGÍA  
RESTAURADORA**

**“Comparación de la sobrevida del tratamiento rehabilitador de dientes  
posteriores tratados endodónticamente al utilizar anclaje cameral, radicular  
o sin anclaje”**

**Mauricio Arancibia Kelly**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
CIRUJANO-DENTISTA**

**TUTOR PRINCIPAL**

**Dr. Cristian Bersezio Miranda**

**TUTORES ASOCIADOS**

**Dr. Eduardo Chappuzeau López**

**Dr. Roque Arias Fredes**

**ASESOR EXPERTO:**

**Dr. Javier Martin Casielles**

Santiago – Chile  
2023

***“A mis padres y hermanos, quienes han sido un  
pilar fundamental en mi desarrollo como persona.  
A la nené, que me has guiado desde lo más alto de las estrellas  
A mis amigos, por su incondicional apoyo  
Y a los Drs. Bersezio, Chappuzeau, Arias y Martin por su entrega  
desinteresada de conocimiento.”***

## **Agradecimientos**

Después de un largo e intricado camino, se acaba el pregrado. Mamá, papá, éste logro es suyo.

Me apoyaron desde el primer día de universidad hasta el último. Desde el primer año cuando estaba a punto de reprobado histología y me dijiste que no podía darlo por perdido sin antes haber agotado hasta el último minuto que tenía para estudiar, en la clínica ayudándome a buscar, convencer e incluso ir a dejar a pacientes para no perder sesiones, pagando tratamientos de aquellos que no podían hacerlo para así no perder al paciente y reprobado el ramo. En mis internados, llevándome hasta Llay Llay los domingos en la noche, y haber hecho lo hasta inhumano para poder pasar por Chile Chico y vivir la experiencia de trabajar en la Patagonia. Cada pequeño avance en mi carrera fue nuestro. Sin ustedes ni mis hermanos no sería la persona que soy ahora.

A pesar de todos los apremios económicos que existieron nos sacaron adelante y vaya de que forma. Gracias por sacrificar su comodidad tantos años para que pudiéramos estudiar en el colegio, gracias por siempre inculcarnos que la educación es nuestra herramienta más importante, y lo más valioso que nos pudieron entregar, Mamá, desde que entraste a trabajar a Rodriguez y Vergara y producto del gran apoyo de tus jefes, siempre me dijiste que cuando fuera profesional debía “devolver la mano” y te prometo que será así.

Nené, fuiste mi segunda madre, siempre estuviste en mi niñez y durante mi crecimiento. Nos cuidaste a mi y mis hermanos hasta tus últimos días, siempre cuidando a la familia y preocupada de nosotros incluso antes de ti. Nunca olvidaré cuando caminaste “a pata pelá” por mapocho porque a mi hermana se le rompieron sus zapatos. Marcaste muy profundamente a todos los que te rodearon, en especial a nosotros. Te mando un abrazo y un beso al cielo! Lo logramos! Sé que me vas a acompañar siempre durante mi etapa profesional.

El colegio me dejó grandes amigos, que son hasta el día de hoy mi segunda familia. Quiero agradecerles por mantener el contacto y tremendo cariño por tantos años. Camila M, Constanza C, Cesar R, Diego M, Diego O, Javier B, Macarena D, Pia M Tareq A, los tendré siempre en mi corazón.

Durante prácticamente todo el pregrado, el volleyball fue mi cable a tierra y el momento donde podía botar todo el estrés acumulado, Tere muchas gracias por enseñarme a jugar este hermoso deporte, y gracias también a mi equipo que aunque siempre nos fue mal en los TIF en ENADEO siempre dejamos el nombre de la universidad en el podio.

Durante mis internados tuve la suerte de tener grandes tutores, los que siempre tuvieron la mejor disposición al enseñarme y que me dieron la confianza para poder llevar la mejor atención a los pacientes. Infinitas gracias al equipo del Cesfam de Llay Llay, Hospital Leopoldo Ortega de Chile Chico y al servicio dental de HUAP.

Mi experiencia en la Patagonia no hubiera sido la misma sin la compañía de uno de mis mejores amigos de toda la vida, Diego Mella, y sin la compañía de Constanza Schwaner con la que partimos la travesía solo conociéndonos de nombre y con quien terminamos siendo grandes amigos. Gracias chicos por acompañarme en esos casi 2 meses de recorrer el sur, sin su apañe me hubiera vuelto loco con todas las panas del auto y los momentos en los que casi quedamos botados en la Patagonia argentina sin señal.

César, hermano mío, si hay una persona con la que puedo contar eres tú. Sé que siempre que lo necesite vas a estar ahí, y quiero que sepas que es reciproco. Sos un grande. Deko, mi amigo mas antiguo, desde el 2001 que somos amigos hasta el día de hoy y espero que esta amistad duré hasta que estemos en las últimas.

Porota, eres de las mejores cosas que me deja este último año universitario, te sumaste a mi vida este año y has estado en todas. Siendo mi apoyo cuando mi papá

estaba grave en el hospital y bancándote todo el estrés que conllevó este trabajo de investigación. Gracias por seguir aguantándome y apañandome en todas!

Quiero volver a mencionar a mi familia Paola Kelly, Sergio Arancibia, Benjamin Arancibia y Francisca Arancibia. Ustedes son lo mejor que me pudo haber pasado, soy un gran afortunado al tenerlos a mi lado, son lo más lindo que tengo. Somos una familia atípica, buenos para reír, comer y llorar. Pero siempre esas lagrimas han sido de emoción y amor... No los cambiaría por nada! Los amo.

## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	MARCO TEÓRICO.....	2
2.1.	Diente tratado endodónticamente (DTE) .....	2
2.2.	TIPOS DE ANCLAJES .....	6
2.2.1.	Anclaje Radicular: .....	6
2.2.2.	Anclaje Cameral: .....	11
2.2.3.	Sin anclaje “no post”.....	12
3.	HIPÓTESIS.....	17
4.	OBJETIVO GENERAL .....	17
5.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
6.	METODOLOGÍA.....	18
7.	RESULTADOS.....	21
8.	DISCUSIÓN .....	27
9.	CONCLUSIÓN.....	31
10.	BIBLIOGRAFIA.....	33

## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** En general los dientes tratados endodónticamente (DTE) presentan un gran compromiso de su estructura. Es por esto, que para retener la rehabilitación definitiva se han utilizado distintos tipos de anclajes, que pueden ser radicular, cameral o en ciertos casos no realizarse. Esta decisión tiene una directa influencia en la sobrevida tanto de las rehabilitaciones como del diente. Debido a la introducción de nuevos biomateriales, se han propuesto nuevos enfoques a la hora de rehabilitar DTE, como lo es la biomimética, que pone en duda la necesidad de realizar anclajes que van de la mano con un debilitamiento de la estructura del diente. El propósito de esta revisión sistemática es analizar y comparar estudios clínicos randomizados de la sobrevida de rehabilitaciones en dientes posteriores tratados endodónticamente (DPTE), con el fin de ayudar al clínico en la toma de decisiones al enfrentarse a estos dientes.

**MÉTODOS:** Se realizó una revisión sistemática cualitativa, donde las bases de datos seleccionadas corresponden a PubMed, Scielo y Cochrane Library. Se incluyeron estudios clínicos controlados aleatorizados en personas mayores de 18 años que reportaran tasas de sobrevida en rehabilitaciones de DPTE. Para poder evaluar la calidad de los estudios seleccionados, se utilizó el software "RoB 2" para los estudios clínicos controlados aleatorizados.

**RESULTADOS:** Se obtuvo un total de 13 investigaciones, en los que se comparan rehabilitaciones en DPTE mediante anclaje radicular a través de postes colados o de fibra, anclaje cameral mediante endocoronas o sin anclaje a través de resinas directas. De estos estudios 3 poseen bajo riesgo de sesgo, 9 plantearon algunas inquietudes, y 1 fue catalogado como alto riesgo de sesgo.

**CONCLUSIONES:** Hasta la actualidad no se han realizado estudios clínicos que avalen el enfoque biomimético en rehabilitaciones de DPTE con gran pérdida de estructura, mayor al 50% o más de 2 paredes perdidas. En estos casos se recomienda el uso de anclajes intra radiculares, ya sea mediante postes colados o de fibra. En los casos donde los DPTE tengan una estructura remanente superior al 50% o más de 2 paredes, se pueden realizar rehabilitaciones mediante anclaje cameral o sin anclaje, ambas con una buena tasa de sobrevida.

## 1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día gracias al avance que ha tenido la odontología basada en la evidencia (OBE), y en conjunto con la evolución de los biomateriales que se encuentran disponibles en el mercado como lo son, los sistemas adhesivos, materiales cerámicos; y la tecnología digital tanto para escanear como para fabricar estructuras (Mannocci y cols., 2022), nos encontramos cada vez con más opciones de tratamiento frente a un diente comprometido estructuralmente.

Es inconcebible plantearse la posibilidad de un tratamiento de endodoncia sin su respectiva rehabilitación. Sin embargo, la falta de un protocolo definido en relación al tipo de anclaje más apropiado luego de un tratamiento endodóntico, genera distintos enfoques rehabilitadores en los clínicos, quienes tienen la opción de realizar rehabilitaciones que involucren anclajes radiculares, camerales o no realizar ningún tipo de anclaje.

El tipo de anclaje a utilizar está en directa relación con la cantidad de desgaste de tejido, tipo de rehabilitación, tiempo clínico empleado, y la sobrevida tanto del diente como de la restauración.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Diente tratado endodónticamente (DTE)**

La planificación del tratamiento odontológico en un diente tratado endodónticamente (DTE) es desafiante para el clínico debido que estos dientes presentan una notable disminución en el volumen de sus tejidos, lo que debilita su estructura. Esta reducción puede atribuirse a la eliminación de lesiones de caries, traumatismos dentales, restauraciones previas o al acceso endodóntico.

Al realizar un tratamiento endodóntico ocurren cambios en el contenido libre de agua, alteración del colágeno y debilitación de la estructura producto del desgaste de la cavidad de acceso, principalmente en la región pericervical predisponiendo el diente a una fractura coronaria o radicular (Clark y cols., 2010) Además, la preparación químio-mecánica, irrigación, medicación intracanal y obturación de los canales radiculares afectan negativamente en la calidad de la dentina (Soto-Cadena y cols., 2023).

El desempeño clínico de los DTE está estrechamente vinculado a los eventos biomecánicos a los que se enfrentan a lo largo de todas las etapas del tratamiento, tanto en el ámbito endodóntico como en el rehabilitador (Eliyas y cols., 2015).

Las fallas ocurridas en la rehabilitación de un DTE se pueden clasificar en relativas o catastróficas. En donde las primeras tienen relación a fracasos reparables, que pueden ser desde problemas en adaptación marginal, caries secundarias o pequeñas fracturas del material hasta desalojos reparables de postes intra radiculares o coronas protésicas. Mientras que las fallas catastróficas implican la exodoncia del diente, como lo son las fracturas radiculares.

Una forma de evaluar el desempeño clínico de los DTE es mediante las tasas de supervivencia (TS) y tasas de éxito (TE). La TS se define como la ausencia de fallas catastróficas, mientras que la TE se define como la ausencia de cualquier tipo de falla, ya sea relativa o catastrófica (Ferrari y cols., 2019).

Entre los factores determinantes para el éxito de la rehabilitación de un DTE se encuentran el tipo de oclusión, parafunciones, posición del diente en la arcada, presencia de contactos proximales, cantidad de paredes remanentes, efecto de férula, entre otros.

Bhuva y cols, establecen que dentro de los DTE los dientes posteriores (DPTE) presentan una mayor tasa de exodoncias, siendo los molares los que más se extraen, seguido de los premolares (Bhuva y cols., 2021). Thomas y cols postulan que estos dientes están asociados a un elevado riesgo de fractura debido a la exposición a grandes cargas oclusales perpendiculares, lo que podría incluso comprometer la retención de la futura rehabilitación (Thomas y cols., 2020).

Para la rehabilitación de un diente posterior tratado endodónticamente (DPTE) se han utilizado distintos tratamientos, dentro de los cuales podemos encontrar coronas periféricas totales, endocoronas, incrustaciones, que a su vez pueden ser inlay, onlay u overlay, endocoronas y resinas compuestas directas (Vetromilla y cols., 2020).

Las coronas metal cerámicas han demostrado excelente resistencia mecánica y biocompatibilidad por más de 50 años. Sin embargo, debido a la presencia de metal como núcleo, en ocasiones se puede observar un halo grisáceo en la zona cervical, causado por el menor grosor de la cerámica en esa zona (Monaco y cols., 2017).

Existen también coronas libres de metal, donde podemos encontrar coronas fabricadas de zirconia y de disilicato de litio. La zirconia es el material que nos va a brindar mejores propiedades mecánicas, por lo que es una buena opción al rehabilitar dientes posteriores en donde la carga oclusal es alta. Sin embargo, las propiedades estéticas no son las óptimas, puesto que presentan baja translucidez y un color blanco tizoso que no imita los colores propios del diente. Para mejorar este aspecto un laboratorista puede agregar sobre la zirconia, algún material con mayores propiedades estéticas como la cerámica feldespática. Últimamente se ha desarrollado una zirconia con mayor translucidez, lo que permitiría la utilización de esta en monobloque (Ziyad y cols., 2021). La cerámica vítrea de disilicato de litio monolítica, se ha utilizado bastante debido a sus buenas propiedades mecánicas, mayores que las cerámicas feldespáticas pero menores que la zirconia; y debido a sus mejores características estéticas al compararlas con la zirconia, principalmente otorgada gracias a su translucidez. Otra característica favorable de este material, es que al ser una cerámica vítrea, puede ser grabada con ácido fluorhídrico permitiendo su reparación y adhesión al sustrato (Ziyad y cols., 2021).

Por otra parte, las endocoronas pueden ser confeccionadas mediante disilicato de litio o zirconia. Estas necesitan de un anclaje de tipo cameral para la retención de su estructura (Thomas y cols, 2020).

Por último, los distintos tipos de incrustaciones, que pueden estar fabricadas tanto por materiales cerámicos como por cerómeros, junto a las resinas compuestas directas muchas veces no requieren de ningún tipo de anclaje adicional, en cambio, utilizan la adhesión para la retención de su estructura (Karteva y cols., 2017).

Los distintos tipos de rehabilitaciones de un DPTE pueden estar confeccionados con distintos materiales cerámicos y deben ser retenidos por la estructura remanente, ya sea, mediante un poste intra radicular, o a través de la reconstrucción de un muñón con resina compuesta (Vetromilla y cols., 2020).

Un DTE que ha perdido gran parte de su estructura, no va a ser capaz de retener el material con el que se rehabilitará. Es por esto, que diversos autores recomiendan, para la reconstrucción de estos dientes, el uso de anclaje radicular, con el fin de minimizar la transferencia de estrés al diente, reduciendo en consecuencia, el riesgo de fractura (Marchionatti y cols., 2017; Schwartz y cols., 2004).

Al analizar la literatura podemos encontrar que al momento de rehabilitar un DPTE se puede realizar:

- a) Anclaje Radicular: Mediante el uso de postes dentro del canal radicular.
- b) Anclaje Cameral: Mediante el uso de endocoronas, las que utilizan la cámara pulpar para retener el material restaurador.
- c) Sin anclaje: El cual puede ser realizado mediante el uso de fibras como Ribbond ® y resinas compuestas, incrustaciones e incluso, a través de la fabricación de muñones mediante resina compuesta para luego ser rehabilitado con una corona periférica.

## 2.2. TIPOS DE ANCLAJES

### 2.2.1. Anclaje Radicular:

El anclaje radicular (AR) es aquel que utiliza el canal radicular de un DTE como contenedor de un material rígido, el cual nos va a otorgar la posibilidad de formar un muñón para retener la corona protésica (Sarkis Onofre y cols., 2020; Agüero Del Carpio y cols., 2017).

El uso de AR se remonta al tiempo del Shogunato Tokugawa (1603/1868) en Japón, en donde se utilizaban postes de madera boj en dientes no tratados endodónticamente. Estos postes fallaron debido a la falta de resistencia y la absorción de humedad por parte del medio bucal, aumentando el tamaño y en consecuencia produciendo fracturas radiculares. (Agüero Del Carpio y cols., 2017).

En los años 50 se comienza a usar el poste colado como medio de anclaje para rehabilitar principalmente aquellos DTE con gran destrucción coronaria, como lo son dientes que han perdido todas o gran parte sus paredes y/o que no tienen férula (Verri y cols., 2017). Utilizando en un principio materiales como la plata, que, debido a su elevado costo se reemplazó por aleaciones como níquel-cromo, cromo-aluminio, cromo-cobalto, etc (Agüero Del Carpio y cols., 2017). También se utilizan cuando se desea alterar el ángulo del núcleo en relación al eje mayor de la raíz (Gomez-Polo y cols., 2011).

Los PM se pueden dividir en postes colados (PC), los que pueden estar fabricados de diferentes aleaciones como las previamente mencionadas, y postes metálicos preformados (PMP) como pernos “mooser®”, “unimetric®”, “para post®”, entre otros (Gomez-Polo y cols., 2011).

Uno de los puntos negativos de los PC, es que la preparación del canal radicular requiere un ensanchamiento de esta estructura, lo que

debilitaría el diente (Ikram y cols., 2009), pudiendo producir un efecto de palanca, que podría conducir a una fractura radicular (Gomez-Polo y cols., 2011). Por otra parte, los PMP preservan más estructura dentaria y tienen alta resistencia a la fractura. (Martino y cols., 2020)

Los PM tienen un módulo de elasticidad aproximado de 193 GPa (Calabria y cols., 2010), mientras que el de la dentina ronda entre los 18.6 GPa (Teshigawara y cols., 2019), 13.7 GPa (Sano y cols., 1995), respectivamente, lo que puede inducir estrés en la zona cervical y aumentar el riesgo de fracturas radiculares (FR) y por consiguiente la exodoncia del diente (Barcellos y cols., 2013).

Dentro de los postes intra radiculares se encuentran los PF, fabricados con fibras unidireccionales de carbono, vidrio o cuarzo. Estas fibras se encuentran conglomeradas en una resina de tipo Epoxi, que puede tener además Bis-GMA en su composición o estar compuesta en su totalidad en base a dimetacrilatos. Estos elementos le aportan una elasticidad similar a la dentina con valores de 34 GPa para postes con fibra de carbono, 28 GPa para postes con fibra de vidrio y 24 GPa para postes con fibra de cuarzo (Calabria y cols., 2010).

Estos son considerados una alternativa a los PM debido a sus mejores características estéticas, sumado a su módulo de elasticidad similar al de la dentina, lo que mejoraría la distribución de fuerzas de tensión y reduciría el riesgo de fallos catastróficos (Verri y cols., 2017; Barcellos y cols., 2013).

Uno de los puntos negativos que presentan los PF es el riesgo al desalajo, esto puede deberse a una desadaptación entre el poste y las paredes del canal radicular. Al cementarse el poste, este espacio se ocuparía con cemento a base de resina en un grosor mayor al indicado por el fabricante, lo que aumentaría la contracción por polimerización

(Calabria y cols., 2010). Algunos autores como Calabro y cols, junto a Al-Omiri y cols, recomiendan utilizar PF cuando hay una altura mínima de 1.5 a 2mm de férula. Sin embargo, hay estudios que proponen que los PF tienen un desempeño clínico similar a los PM, ya sean PC o PMP en dientes con poco remanente coronario (King y cols, 2003; Naumann y cols, 2017; Sarkis Onofre y cols, 2020; Calabro y cols., 2019; Al-Omiri y cols., 2010).

En un DTE con ausencia de paredes, el uso de postes ya sea, de fibra o colados, presentan una tasa de fracaso anual de un 1.7 y 1.2% respectivamente (Sarkis Onofre y cols., 2020).

Al comparar en la literatura los tipos de fallas entre postes colados y de fibra, encontramos que, en los primeros, la más frecuente son fracturas radiculares, mientras que, en los segundos, la principal falla es el desalajo tanto del poste como de la corona. La tasa de éxito es similar en ambos postes, sin embargo, la probabilidad de una falla catastrófica en los postes colados es mayor (Marchionatti y cols., 2017; Franco y cols., 2014).

Un factor importante a considerar en la rehabilitación mediante anclaje radicular es la presencia del efecto férula y la cantidad de paredes remanentes

#### **2.2.1.1. Efecto férula y cantidad de paredes remanente**

Rosen, en el año 1961, definió la férula como un collarate subgingival que soporta el muñón y que ocupará la región gingival del diente con la intención de prevenir la fractura de la estructura dentaria. Una definición más contemporánea describe el Efecto Férula (EF) como la contención lograda al cementar un material, ya sea metálico o cerámico, que rodea

en 360° la periferia de un diente. Este efecto se logra al contar con cuatro paredes axiales de dentina sana, manteniendo una altura entre 1,5 y 2 mm desde el límite de la preparación hasta la porción más coronal de la pared (Skupien y cols., 2016).

Durante la función masticatoria, las fuerzas oclusales caen en la vertiente interna de la cúspide de los premolares, palatina en los superiores y vestibular en los inferiores. Por lo que la presencia de una férula, ya sea vestibular o lingual, ejercería un efecto anti rotacional de la corona protésica. Al no tener férula, estas fuerzas provocarían mayor tensión en el tercio cervical pudiendo provocar una falla en la unión del diente/poste que se podría traducir en una fractura radicular. La presencia de férula provocaría que las fuerzas de tensión se transfieran del tercio cervical al tercio medio (Veríssimo y cols., 2014).

Una férula con mayor altura daría como resultado menores fuerzas de tensión y en consecuencia una disminución del fracaso clínico (Juloski y cols., 2014; Santos Filho y cols., 2014; Mosharaf y cols., 2023).

El EF está directamente relacionado con una mayor resistencia a la fractura en dientes rehabilitados mediante AR y, como consecuencia, con una tasa mayor de sobrevida, mejorando significativamente el pronóstico rehabilitador (Skupien y cols., 2016). Sin embargo, esta condición no siempre se puede lograr en la práctica clínica y la férula puede estar incompleta debido a extensas lesiones de caries, restauraciones previas defectuosas, acceso endodóntico, etc (Eliyas y cols., 2015).

Se puede complementar el EF con la cantidad de paredes remanentes que presenten un grosor de al menos 2 mm. Bhuva

y cols, postulan que aquellos dientes que tienen 2 o más paredes remanentes, tienen una mayor sobrevida que los que presentan 1 o menos (Bhuva y cols., 2021). Además, se ha observado que aquellos dientes que tienen menos del 30% del volumen coronario, están asociados a una mayor cantidad de fracasos clínicos (Al Nuaimi y cols, 2020) .

Ibrahin y cols, sostienen que un mayor número de paredes aumenta la resistencia a la fractura, sobre todo la presencia de la pared palatina en DTE maxilares posteriores (Ibrahin y cols., 2016). Pantaleón y cols, postulan que el hecho de aumentar la altura de las paredes axiales remanentes no compensa la ausencia de las paredes faltantes (Pantaleón y cols., 2019). Esta afirmación es confirmada por Zahran y cols además de Sherfudhin y cols (Zahran y cols., 2021; Sherfudhin y cols., 2011).

Koosha y cols, realizaron pruebas in vitro en premolares humanos con el objetivo de medir la resistencia a la fractura. Los resultados indicaron que aquellos que presentaban una férula circunferencial tenían, en promedio, más del doble de resistencia a la fractura que los que no presentaban férula, 1143,84N y 514,89N respectivamente (Koosha y cols., 2023). En aquellos premolares que presentan férulas parciales, la resistencia a la fractura se ve disminuida, pero sigue siendo significativamente mayor que los que no la presentan.

Estudios clásicos, como el de Christensen y cols señalan que cuando hay pérdida de más del 50% de la estructura coronal remanente se deben usar postes intra radiculares (Christensen y cols., 1996). Por otra parte, autores como Magne y cols, afirman que en algunos casos no es necesaria la utilización de

un anclaje para retener la corona protésica. Plantean que los DTE que presenten una férula de mínimo 2 mm pueden ser rehabilitados reconstruyendo un muñón mediante el uso de resina compuesta, evitando así el uso de un poste intra radicular (Magne y cols., 2017). Esta técnica, pareciera imitar de mejor forma la estructura y el comportamiento biomecánico de un diente natural. Este planteamiento va de la mano con el enfoque biomimético, el cual tiene como propósito el devolver la función de un tejido utilizando materiales que asemejen las propiedades naturales de este (Singer y cols., 2023).

### **2.2.2. Anclaje Cameral:**

Existe la posibilidad de rehabilitar los DPTE mediante anclaje cameral a través de endocoronas (EC), siendo una opción de tratamiento más conservadora que un anclaje radicular, debido a que requiere menor desgaste de tejidos (Govare y cols., 2020).

Las EC como restauraciones, utilizan la cámara pulpar de dientes posteriores como anclaje para otorgar la retención a la corona, evitando el desgaste de la dentina radicular. Dependen directamente del sistema adhesivo, por lo que el manejo de la humedad es imperante. Al igual que los postes intra radiculares, especialmente en los PF, un pobre manejo en el protocolo de adhesión resultará en el fracaso de la rehabilitación (Thomas y cols., 2020; Marchionatti y cols., 2017; Morgano y cols., 2004).

Las EC son una buena alternativa para rehabilitar molares tratados endodónticamente, no así para tratar premolares. Govare y cols, postulan que las tasas de sobrevida en molares son superiores a 90%, mientras que para premolares varía entre un 68% y un 75% (Govare y cols., 2020). Otros autores, plantean que las elevadas tasas de fallas pueden deberse a la disminuida superficie disponible para generar adhesión, debido a una

cámara pulpar de menor tamaño en comparación a los molares (Tzimas y cols., 2018). Es por esta causa, que no se recomienda el uso de EC en premolares. Al comparar anclajes en estos dientes, la rehabilitación de premolares mediante AR tiene una TS entre un 94 y 95% (Otto y cols., 2015; Bindl y cols., 2005).

La rehabilitación en el sector posterior con EC es comparable al uso de coronas periféricas con o sin poste. Incluso, autores como Govare y cols en su estudio, reportaron una menor incidencia de fallas catastróficas (6% de fractura radicular para EC en comparación con un 29% para coronas periféricas), siendo la falla más común el desalajo por errores en el protocolo adhesivo (Govare y cols., 2020).

### **2.2.3. Sin anclaje “no post”:**

Actualmente se pone en duda la necesidad de utilizar algún tipo de anclaje para rehabilitar DTE. Nace el concepto de “biomimética” (Singer y cols., 2023), el cual es el estudio de la estructura y función del tejido dental basado en la utilización de materiales que simulen el comportamiento natural del tejido dental en conjunto con adhesivos específicos para cada situación clínica. Con el objetivo de diseñar restauraciones de alta estética y alta duración, para así devolver la función siendo lo más conservador posible (Garoushi y cols., 2018).

Esta nueva corriente busca sustituir los tejidos dentales duros perdidos con materiales de restauración muy parecidos a los tejidos naturales, en cuanto a sus características y propiedades mecánicas (Garoushi y cols., 2018).

Los avances en la unión a dentina y el llamado enfoque biomimético han desencadenado nuevas formas de rehabilitar los DTE utilizando coronas cerámicas adhesivas, y se ha vuelto más aceptable restaurar

DTE con una gran pérdida de estructura coronaria sin un poste, utilizando otro tipo de materiales reforzados con fibras como los son Ribbond® y EverX®, marca registrada de GC (Garoushi y cols., 2018).

La resina reforzada con fibras cortas (EverX®) es una combinación de una matriz polimérica embebida con fibras de vidrio, orientadas al azar, y partículas inorgánicas como relleno. La matriz de resina contiene Bis-GMA, dimetacrilato de trietilenglicol y polimetilmetacrilato, formando una matriz llamada red polimérica semi-interpenetrante (semi-IPN), que proporciona propiedades de unión mejoradas para reparaciones y mejora la dureza de la matriz polimérica (Vallittu y cols., 2015; Soto-Cadena y cols., 2023).

La razón por la que se usa el refuerzo de fibra es tanto para fortalecer internamente el diente estructuralmente comprometido como para prevenir la aparición de fracturas. Esto se debe a que producto del refuerzo de los rellenos de fibra, la tensión se transfiere de la matriz polimérica a las fibras. Además, al comprobar su resistencia mecánica y los límites de fatiga por compresión, everX® fue capaz de soportar tanto la carga estática de compresión como la de fatiga (Bijelic-Donova y cols., 2016).

Por otra parte, las mallas de fibra Ribbond®, son fibras adhesivas reforzadas que consisten en fibras de polietileno de alta resistencia. Estas superan con creces el punto de rotura de la fibra de vidrio y son tan resistentes que se necesitan tijeras especialmente diseñadas para cortarlas. Las fibras de Ribbond® absorben menos humedad que las resinas dentales (Chaudhary y cols., 2012).

El tejido de Ribbond® también proporciona excelentes características de manejabilidad. Al no tener virtualmente memoria, se adapta a los

contornos de los dientes y arco dentario. Además, es translúcido, prácticamente incoloro lo que permite el uso de composites fotopolimerizables (Chaudhary y cols., 2012).

Aslan y cols realizaron un estudio en el que se comparó la resistencia a la fractura en DTE, con cavidades proximales (MOD). Dentro de los grupos analizados se comparó el poste de fibra con una restauración de resina compuesta y Ribbond® utilizado en la superficie oclusal y restaurado con resina compuesta. Luego de realizadas las pruebas, se demostró que no existen diferencias significativas en la resistencia de ambos grupos y que estos son los 2 grupos más resistentes de los 7 que se investigaron (Aslan y cols., 2018). Sabrina y cols, llevaron a cabo una investigación similar. En su estudio In vitro, se analizaron premolares con cavidades MOD, los cuales fueron restaurados mediante la combinación de fibras de polietileno, Ribbond® y EverX®, logrando resistencia a la fractura adecuadas (Soto-Cadena y cols., 2023).

El uso de este tipo de materiales permitiría la confección para realizar una rehabilitación indirecta de cerámica o realizar una restauración directa con resina compuesta.

En la actualidad para mejorar la adhesión en DPTE rehabilitados mediante anclaje cameral, o sin anclaje a través de restauraciones directas o indirectas, se utilizan técnicas como lo son el sellado dentinario inmediato (SDI) y el resin coating (Hardan y cols., 2022).

El sellado dentinario inmediato (SDI), consiste en la aplicación de un sistema adhesivo de alto relleno (4ta generación) directamente a la dentina recién cortada, antes de la colocación de un provisional.

Lo anterior generaría:

- Adhesión a una dentina recién cortada: Al adherirse a una dentina recientemente cortada se genera una hibridación más eficiente, ideal para el proceso adhesivo, aumentando la fuerza de adhesión (Elbishari y cols., 2021).
- Prevención de contaminación: Esta técnica previene la invasión bacteriana, además de prevenir microfiltraciones. Lo que se traduce en una disminución de la sensibilidad post operatoria en el caso de dientes vitales (Nawareg y cols., 2015).
- Mejor fidelidad de la impresión: El grosor de la capa adhesiva quedaría dentro del registro de la preparación biológica, lo que mejoraría la adaptación de la restauración final (Hardan y cols., 2022).
- Mayores fuerzas de adhesión: tanto para la fuerza adhesiva inmediata como para la tardía (Nikaido y cols., 2015).

El “resin coating” o revestimiento con resina, es una técnica que tiene como propósito proteger la superficie dentinaria luego de una preparación biológica para una restauración indirecta. Consiste, en aplicar una resina fluida sobre una película delgada de adhesivo con bajo relleno con el fin de absorber el estrés, manteniendo la integridad de la interfase adhesiva en el tiempo (Nikaido y cols., 2015).

Esto puede ser benéfico especialmente en restauraciones posteriores profundas, mejorando la adaptación marginal y aumentando las fuerzas de adhesión a la restauración. Diversos estudios, como los realizados por Ariyoshi y cols han demostrado que, en dientes con RC la fuerza de adhesión se ve incrementada (Ariyoshi y cols.,2008).

Se sugiere que, con esta técnica, una capa de baja viscosidad de resina ayudará a la protección de la capa híbrida con lo cual se preservará el sellado de la dentina (Nikaido y cols., 2015).

En resumen, cuando nos enfrentamos a la rehabilitación de un DTE tenemos distintas opciones de anclaje, como lo son: el anclaje radicular, mediante un poste intracanal; anclaje cameral o sin anclaje. Esta es una decisión que afecta directamente en la longevidad del diente (Bhuva y cols., 2021). Este estudio busca esclarecer, mediante una revisión sistemática de la literatura, el tipo de anclaje más adecuado a la hora de rehabilitar un DPTE.

### **3. HIPÓTESIS**

No hay diferencia en la sobrevida del tratamiento rehabilitador de un DTE posterior, al usar anclaje cameral, radicular o no utilizar anclaje.

### **4. OBJETIVO GENERAL**

Determinar y comparar la sobrevida de la rehabilitación en dientes posteriores tratados endodónticamente con diferentes tipos de anclaje.

### **5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Determinar la sobrevida de la rehabilitación de DPTE mediante anclaje radicular, ya sea a través de postes de fibra o colados.
2. Comparar la sobrevida de la rehabilitación de DPTE tratados con poste de fibra y colados.
3. Determinar la sobrevida de la rehabilitación de DPTE tratados mediante anclaje cameral.
4. Determinar la sobrevida de la rehabilitación de DPTE tratados sin anclaje.
5. Comparar la sobrevida de la rehabilitación en DPTE tratados mediante anclaje radicular, cameral y sin anclaje.

## 6. METODOLOGÍA

El desarrollo de esta revisión sistemática será guiado por las directrices descritas en Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Metaanalyses (PRISMA).

Se realizó una revisión sistemática cualitativa de la literatura, utilizando como base de datos electrónica para la búsqueda PubMed, Scielo y Cochrane Library. Se seleccionaron investigaciones publicadas entre los años 2008 y 2023 en los idiomas de inglés y español.

Población	Dientes posteriores tratados endodónticamente
Intervención	Sometidos a rehabilitación mediante anclaje cameral o sin anclaje
Comparación	Comparados a rehabilitaciones con anclaje radicular
Outcome/resultado	No hay diferencia en la sobrevida de la rehabilitación

Se utilizará la estrategia PICOT para la formulación de la pregunta, siendo esta ¿Existe diferencia en la sobrevida de la rehabilitación en dientes posteriores tratados endodónticamente al utilizar anclaje radicular, cameral o sin anclaje?

La estrategia de búsqueda utilizada será:

- **Pubmed:** (((Devitalized Tooth) OR (Tooth, Pulpless) OR (Pulpless Tooth) OR (Tooth, Endodontically-Treated) OR (Endodontically-Treated Tooth)) AND ((no-post) OR (post-free) OR (metal) OR (cast) OR (fiber post) OR (post) OR (post core) OR (post-core) OR (post-core technique) OR (Post Core Technique) OR (Post Technique) OR (Dental Dowel) OR (cast dowel) OR (metal post) OR (metallic post) OR (prefabricated post) OR

(fiber post) OR (fiber reinforced post) OR (endocrown) OR (endocrowns) OR (endo crown) OR (endo-crown) OR (monoblock) OR (ceramic)) AND ((molars) OR (posterior teeth)) NOT ((anterior teeth) OR (canine) OR (canines))) AND ((clinical trial) OR (randomized clinical trial) OR (randomized controlled trial) NOT (in vitro)) Filters: from 2008 – 2023.

- **Cochrane:** #1 MeSH descriptor: [Tooth, Nonvital] explode all trees #2 MeSH descriptor: [Molar] explode all trees #3 MeSH descriptor: [Bicuspid] explode all trees #4 No post OR post free #5 endocrowns #6 adhesive dentistry #7 MeSH descriptor: [Post and Core Technique] explode all trees #8 MeSH descriptor: [Prosthodontics] explode all trees #9. #1 AND (#2 OR #3) AND (#4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8).
- **Scielo:** ((Devitalized Tooth) OR (Tooth, Pulpless) OR (Pulpless Tooth) OR (endodoncia) OR (Endodontically-Treated Tooth)) AND ((no-post) OR (post-free) OR (poste intracanal) OR (post core) OR (poste colado) OR (fibra de vidrio) OR (poste de fibra de vidrio) OR (Post Core Technique) OR (Post Technique) OR (Dental Dowel) OR (cast dowel) OR (metal post) OR (prefabricated post) OR (fiber post) OR (fiber reinforced post) OR (endocrown) OR (endocrowns) OR (endo crown) OR (endo-crown) OR (monoblock) OR (ceramic) OR (endocorona)).

Se incluirán estudios clínicos controlados aleatorizados y, estudios de cohorte en pacientes humanos mayores de 18 años que comparen y/o evalúen sobrevida de tratamientos rehabilitadores en dientes posteriores utilizando anclaje radicular, cameral o sin anclaje.

Se excluirán revisiones sistemáticas anteriores, guías clínicas, estudios in vitro y ex vivo.

El análisis de la calidad de los estudios clínicos controlados aleatorizados que se encuentren se realizará mediante 2 revisores, utilizando la herramienta

“Riesgo de Sesgo Revisada 2” descrita en el Manual de Cochrane de revisiones sistemáticas de intervenciones.

Los estudios se clasificaron como “bajo riesgo de sesgo”, “alto riesgo de sesgo” y “algunas inquietudes”, de acuerdo con el riesgo en cómo se abordaron cada uno de los cinco dominios: sesgo que surge en el proceso de aleatorización; sesgo debido a la desviación de la intervención planificada; sesgo debido a datos perdidos; sesgo en la medición de los resultados; y sesgo en selección de los resultados reportados.

La clasificación general de cada estudio podrá ser de bajo riesgo (todos los dominios con bajo riesgo); algunas inquietudes (uno o más de los dominios plantean inquietudes, pero ninguno presenta algo riesgo), o alto riesgo (uno o más dominios presenta alto riesgo, o múltiples dominios plantean inquietudes de manera suficiente para reducir la confianza en el resultado).

Para el análisis de calidad de los estudios de cohorte se utilizará la herramienta ROBINS-I para evaluación del riesgo de sesgo de estudios no aleatorizados descrita en el mismo manual, categorizando cada estudio de acuerdo a cómo abordaron siete dominios en tres fases del estudio: previo a la intervención (sesgo por factores de confusión; sesgo por selección de los pacientes); al momento de la intervención (sesgo en la clasificación de las intervenciones); y posterior a la intervención (sesgo por desviación de las intervenciones planeadas; sesgo por datos perdidos; sesgo en la medición de los resultados; y sesgo en la selección de los resultados reportados), cada uno clasificado como de bajo riesgo, riesgo moderado, riesgo serio, o riesgo crítico. La categorización general de cada estudio podrá ser de bajo riesgo (todos los dominios con bajo riesgo); riesgo moderado (todos los dominios con bajo o moderado riesgo); riesgo serio (uno o más de los dominios con riesgo serio, pero ninguno con riesgo crítico), o riesgo crítico (uno o más de los dominios riesgo crítico). Se utilizará un tercer revisor en caso de que existan discordancias entre ambos.

## 7. RESULTADOS

En la búsqueda preliminar se obtuvieron 105 artículos, de los cuales 2 se encontraban duplicados. Se analizó el título y el abstract de los documentos para determinar su elegibilidad, de los cuales 87 fueron excluidos por ser estudios *in vitro* o revisiones sistemáticas y meta-análisis. Se analizó el texto completo de 16 artículos, de los cuales 3 fueron excluidos por incluir en su análisis dientes vitales. Se obtuvo un total de 13 artículos para el análisis.

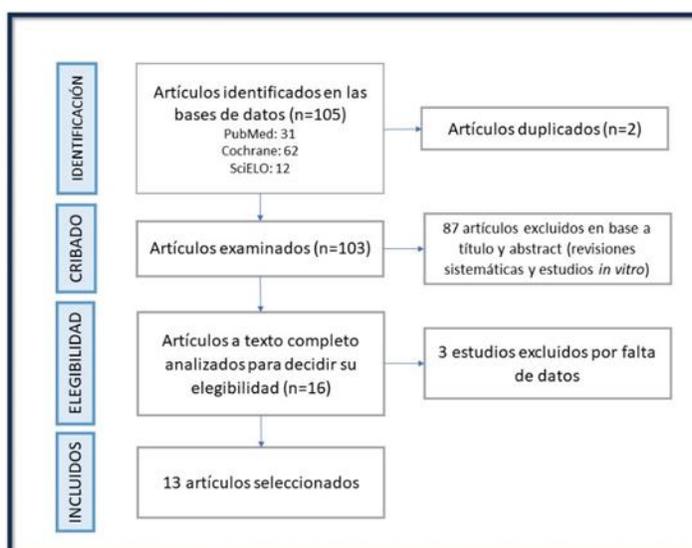


Figura N°1: Diagrama de flujo de los resultados seleccionados.

## A. Evaluación de riesgo de sesgo

Para evaluar la calidad de los estudios clínicos aleatorizados se utilizó el software Risk of Bias 2 (RoB 2).<sup>(113)</sup> Como resultado, se obtuvo que 3 estudios poseen bajo riesgo de sesgo, 9 plantearon algunas inquietudes, y 1 fue catalogado como alto riesgo de sesgo.



Figura N°2: Riesgo de sesgo de estudios clínicos aleatorizados (RoB2).

Estudio (año)	n final	Dientes a intervenir	Estructura remanente	Tipo de anclaje: Radicular, Cameral, Sin anclaje	Tipo de Rehabilitación	Fallas reportadas	Tasa de éxito/ Tasa de sobrevida	Conclusión
Yun Zou et al., 2022 <sup>(115)</sup>	670	Molares	Al menos 2 paredes	G1: 334 AC G2: 336 AR mediante PF	G1: Endocoronas de zirconia G2: Coronas de zirconia	4 caries secundarias para G1 y 6 para G2. 6 criterios B para adaptación marginal para G1 y 14 para G2.	TS= 100%	Endocoronas monolíticas de zirconia son una buena opción para rehabilitar molares DET con un significativo menor tiempo operatorio que para poste-corona. Mejor adaptación marginal al usar CAD/CAM
Bijelic Donova et al., 2022 <sup>(120)</sup>	18	Molares	Al menos 3 paredes del diente	G1: SA G2: AC	G1: Resina compuesta con fibra de vidrio corta G2: Endocorona de vitrocerámica reforzada con leucita	G1: 2 AM, 2 CS, 1 Ch. G2: 1: FE (exodoncia)	G1: TS=90.9% TE= 54.5% G2: TS= 85.7% TE= 71.5%	Ambos enfoques terapéuticos son opciones viables para rehabilitar molares no vitales. La técnica con resina directa requiere menos tiempo, pero mayor mantención. La anatomía y textura superficial se mantiene mejor en las endocoronas
Sarkis Onofre et al., 2020 <sup>(88)</sup>	183	DET anteriores y posteriores	Sin paredes o 1 pared en esmalte sin sustento dentinario. Férula de 0 a 0.5mm	G1: AR mediante postes de fibra de vidrio G2: AR mediante postes metálicos colados	G1 y G2: Corona metal cerámica	Premolares con poste de fibra: 6FR, 5 DC, 1 DP y 1 CS Premolares con poste colado: 1FR y 1 DP. Molares con poste de fibra de vidrio: 1 FR	TASAS DE SOBREVIDA Y EXITO EN BASE A G1 y G2, NO DIFERENCIA POR SECTOR ANTERIOR/POSTERIOR	Después de 9 años ambos postes se comportan de manera similar. Los premolares sin paredes y sin férula suponen el peor escenario para rehabilitar DET. No se recomienda el uso de postes de fibra basados en la posibilidad de disminuir el riesgo de fractura radicular.
Ferrari et al., 2019 <sup>(119)</sup>	120	SG A: 60 premolares SG B: 60 molares	>50% de estructura remanente	G1: AR mediante postes de fibra G2: SA	Coronas parciales de DL	2 premolares sin poste: 1 FR y 1 FM	G1: TS= 100% G2, SG B: TS= 100%	Riesgo de falla en DET rehabilitado con coronas parciales → No hay diferencia estadísticamente significativa que esté influenciado por el tipo de diente (premolar, molar). Las fallas en los premolares sin poste no fueron estadísticamente significativas

Estudio (año)	n final	Dientes a intervenir	Estructura remanente	Tipo de anclaje	Tipo de rehabilitación	Fallas reportadas	Tasa de éxito/ Tasa de sobrevida	Conclusión
Karteva et al., 2018 <sup>(121)</sup>	32	Premolares	2 o 3 paredes	G1: AR mediante poste metálico.	Restauraciones de resina compuesta	2 DM, 2 AM, 1 CS, 1 CP, 3 FO	NO HAY INFORMACIÓN SOBRE TASAS DE ÉXITO Y SOBREVIDA	El progresivo empeoramiento de la adaptación marginal podría ser debido a: Contracción de polimerización, movimientos en la interfase diente/restauración (postes de fibra ayudarían a distribuir las fuerzas masticatorias a través del eje mayor del diente). Estas fallas pueden resolverse puliendo el margen, sin necesidad de recambio. Estas fallas se deben a la calidad del composite, no al tipo de anclaje utilizado.
Monaco et al., 2017 <sup>(117)</sup>	90	Molares y premolares	≥3mm desde papila interdental hasta rodete marginal con férula de al menos 1mm	AR mediante postes de fibra	G1: 45 Coronas metal cerámica. (cerámica de recubrimiento "prensada" para aleación noble). G2: 45 Coronas con núcleo de zirconia recubierto con cerámica prensable	G1: 1 FR, 2Ch G2 : 1 FN, 3 Ch	G1: TS= 97.4% TE= 91.1% G2: TS=97.3% TE= 92.6%	La FN puede deberse a la exposición del núcleo de zirconia debido a un ajuste oclusal. La FR fue en combinación con el casquete metálico, lo que puede deberse al debilitamiento intrínseco de la endodoncia. Incidencia de Ch en ambos grupos fue similar.
Sarkis Onofre et al., 2014 <sup>(101)</sup>	72	Dientes anteriores y posteriores	Sin paredes o 1 pared en esmalte sin sustento dentinario. Férula de 0 a 0.5mm	G1: AR mediante postes de fibra de vidrio, SG1: Cemento "regular de resina. RELYX ARC SG2: Cemento autoadhesivo de resina RELYX U100 G2: postes colados RELYX ARC	Coronas metal cerámicas	G1, SG1: 1 DP en premolar G1. SG2: 1 FR. G2: 1 FR	T. Sobrevida sector posterior: 90.6%. Tasa de sobrevida no cambia según tipo de poste	Dientes con gran destrucción coronaria tienen un desempeño clínico similar al usar postes colados o de fibra. Fallas adhesivas son un tipo de fallo común en postes cementados adhesivamente, esto se encuentra directamente asociado con problemas en la técnica adhesiva. Algunos estudios relacionan el módulo de elasticidad de los postes con el riesgo de FR, sin embargo, en este estudio no se avala esta afirmación.

Estudio (año)	n final	Dientes a intervenir	Estructura remanente	Tipo de anclaje	Tipo de rehabilitación	Fallas reportadas	Tasa de éxito/ Tasa de sobrevida	Conclusión
Juloski et al., 2014 <sup>(122)</sup>	120	Premolares	G1: >50% del tejido coronal y al menos 2 paredes. G2: ≤ 50% de tejido coronal con al menos 1 pared y una férula de 1.5mm	SG A: AR mediante PF cementado con cemento de resina de curado dual. SG B: AR mediante PF cementado con cemento de resina de curado dual autoadhesivo	Corona metal cerámica	G1, SG A: 2 FE, 1 FP. G1, SG B: 2 FE, 3 DP. 2 FR. G2, SG A: 3 FE. 2 DP, 1 FP, 3 FR. G2, SG B: 2 FE, 5DP, 4 FR	G1, SG A: TE= 90%. TS= 100% G1, SG B: TE=76.6% TS= 93.3% G2, SG A: TE=70% TS= 90% G2, SG B: TE= 63.3 % TS= 86.6%	El riesgo de falla en DET no esta influenciado por la cantidad de tejido remanente, esto está en discordancia con numerosos estudios, en este caso pudo deberse a que en ambos grupos presentaban férula de al menos 1.5mm, por lo que tenían suficiente tejido remanente para evitar una falla. No se encontraron diferencias significativas en el tipo de cemento.
Ferrari et al., 2012 <sup>(123)</sup>	360	Premolares	G1: Todas las paredes. G2: 3 paredes. G3: 2 paredes. G4: 1 pared. G5: Sin paredes, con férula de 2mm. G6: Sin paredes, sin férula	En cada grupo 3 subgrupos: SG A: SA. SG B: AR mediante poste prefabricado. SG C: AR mediante poste individualizado	Coronas metal cerámica	G1: SG A: Sin fallas., SG B: Sin fallas., SG C: Sin fallas. G2: SG A: 3FE, 3 DC. SG B: 1 DP. SG C: 2 FE, 2 FPN G3: SG A: 2 FE, 1FR, 5 DC. SG B: 1 FE, 1 FP. SG C: 2 FE, 2FPN, 2 G4: SG A: 3 FR, 3 FE, 6 DC. SG B: 3 DP, 1 FE. SG C: 2 FE, 3 FPN, 3 FPN, 3 DC. G5: SG A: 4 FR, 3 FE, 9 DC. SG B: 1 FP, 2 FE, 4 DP. SG C: 3 FPN, 2 FE, 5 DC. G6: SG A: 7 FR, 4 FE, 9 DC. SG B: 1 FR, 3 FE, 3 FPN, 4 DP. SG C: 3 FR, 3 FE, 3 FPN, 4 DC	G1: TE=100% TS=100% G2: SG A: TE=66.7% TS= 100%. SG B: TE=94.1% TS= 100%. SG C: TE=76.5% TS= 100% G3: SG A: TE=52.9% TS= 94.1%. SG B: TE=88.9% TS=100%. SG C: TE=66.7% TS=100% G4: SG A: TE=29.4% TS= 82.4%. SG B: TE= 77.8% TS=100%. SG C: TE=50% TS=100%. G5: SG A: TE=11.1% TS=77.8%, SG B: TE=61.1% TS=100% SG C: TE=28.5% TS=100%. G6: SG A: TE=0% TS=65% SG B: TE=38.9% TS= 94.4%. SG C: TE=31.6% TS=84.2%	La sobrevida de premolares tratados endodónticamente esta influenciada por la cantidad de tejido remanente. Postes prefabricados tienen mejores tasas de sobrevida que los individualizados (posiblemente por las mejores propiedades mecánicas). La ausencia de férula aumenta el riesgo de fractura, incluso mayor a cuando hay 1 pared. La adhesión en dentina radicular es peor en la dentina coronal, esto podría explicar la mayor probabilidad de falla cuando el remanente coronario esta reducido. La presencia de al menos una pared disminuye significativamente el riesgo de falla
Yilmaz et al., 2011 <sup>(116)</sup>	20	Molares	Al menos una cúspide perdida	Sin anclaje	Onlays cerámicos: G1: 10 cementados con Maxcem G2: 10 cementados con Clearfil esthetic cement y DC bond kit	G1: 1DM, 1 AM	TS= 100%	No se detectaron diferencias significativas en ambos grupos. El uso de inlays y onlays demostró ser eficaz en rehabilitar dientes con grandes defectos

Estudio (año)	n final	Dientes a intervenir	Estructura remanente	Tipo de anclaje	Tipo de rehabilitación	Fallas reportadas	Tasa de éxito/ Tasa de sobrevida	Conclusion
Farzaneh et al., 2009 <sup>(124)</sup>	36	Premolares maxilares	Cúspide V preservada, cúspide P/L puede o no estar presente	AR mediante poste metálico	Restauración con amalgama	1 FR, 1 FC reparable, 1 FO reparable	NO HAY INFORMACIÓN SOBRE TASAS DE ÉXITO Y SOBREVIDA	Luego de 1 año la resistencia a la fractura es similar al usar amalgambond plus o scotchbond multipurpose. Pero al utilizarse mejora la adaptación marginal
Fokkinga et al., 2008 <sup>(118)</sup>	98	Dientes anteriores y posteriores	>75% de dentina circunferencial con paredes de al menos 1mm de espesor y 1mm de altura desde el margen gingival y <25% de la circunferencia tiene menos de 1mm desde el margen gingival.	G1: AR mediante poste metálico prefabricado G2: SA	Resina compuesta	44 fallas no catastróficas. 24 Fallas catastróficas	TS= de la restauración a 17 años: 53%. TS= del diente a 17 años: 79%	En zonas de alto estrés como el sector posterior la longevidad de las restauraciones directas es menor a las indirectas. Luego de 5 años no hubo diferencias entre técnica directa e indirecta para DTE. Las fallas en las restauraciones eran reparables y la sobrevida del diente era clínicamente satisfactoria. No hay diferencia en la sobrevida entre rehabilitaciones con o sin poste → Puede deberse a la gran cantidad de dentina presente en los dientes, lo que "opacaría" los beneficios de usar un poste. Cuando hay gran cantidad de dentina no es necesario la colocación de poste El hecho de que solo 1 diente tratado con poste fue extraído por una fractura radicular enfatiza la importancia de dentina remanente
Cadigiaco et al., 2008 <sup>(125)</sup>	360	Premolares	G1→ Todas las paredes presentes G2→ 3 paredes presentes G3→ 2 paredes presentes G4→ 1 pared presente G5→ Sin paredes, pero con férula de al menos 2mm G6→ Sin paredes, sin férula	SGA → SA SG B → AR mediante poste de fibra de cuarzo SG C → AR mediante postes de fibra de vidrio individualizados	Coronas metal cerámicas	SG B y C: Fallas debidas a DP en dientes con disminuida cantidad de dentina con a los más 1 pared. SG A: 13 FR. 32 DC. SG C: Fallas por DC y FR	<b>G1, SG A:</b> TS=100% <b>G1, SG B:</b> TS=100% <b>G1, SG C:</b> TS=100% <b>G2, SG A:</b> TS=80% <b>G2, SG B:</b> TS=100% <b>G2, SG C:</b> TS=90% <b>G3, SG A:</b> TS=65% <b>G3, SG B:</b> TS=100% <b>G3, SG C:</b> TS= 80% <b>G4, SG A:</b> TS=60% <b>G4, SG B:</b> TS= 95% <b>G4, SG C:</b> TS=70% <b>G5, SG A:</b> TS=40% <b>G5, SG B:</b> TS=80% <b>G5, SG C:</b> TS= 65% <b>G6, SG A:</b> TS= 30% <b>G6, SG B:</b> TS= 70% <b>G6, SG C:</b> TS= 55%	El uso de postes de fibra de cuarzo preformados logró la mayor tasa de sobrevida. Postes individualizados contribuyen a aumentar el tiempo libre de falla en comparación a no usar poste, teniendo peores resultados que los postes preformados. La sobrevida de los premolares tratados endodónticamente está directamente relacionada con la cantidad de tejido coronal remanente. Preservar al menos 1 pared reduce significativamente el riesgo de fractura

**Tabla N°1:** Resultados ordenados de acuerdo a n final, estructura remanente, tipo de anclaje, tipo de rehabilitación, fallas reportadas, tasa de sobrevida/éxito y conclusiones. DM: Decoloración marginal. CP: Contacto proximal. FO: Fractura de obturación. FR: Fractura radicular. FM: Fractura de muñón. FP: Fractura de poste. FE: Falla endodóntica. DC: Desalajo de corona. DP: Desalajo de poste. CS: Caries secundaria. Ch: Chipping. AM: Adaptación marginal. FPN: Fractura de poste y núcleo. TS: Tasa de sobrevida, TE: Tasa de éxito.

## 8. DISCUSIÓN

Dentro de los objetivos de rehabilitar un DTE, debe estar el mantener el diente en función por el mayor tiempo posible. Un factor que está directamente relacionado con la sobrevida de las rehabilitaciones es el tipo de anclaje, pudiendo ser radicular, cameral o no tenerlo. Cada uno de ellos con distintas indicaciones y pronósticos.

Dentro del anclaje radicular existen distintos tipos de postes, como lo son postes de fibra (PF) y metálicos (PM) con sus respectivos subgrupos, los cuales tienen diferentes comportamientos. El anclaje cameral supone el uso de endocoronas (EC), las que pueden ser fabricadas con distintos materiales como zirconia, disilicato de litio, entre otras (Govare y cols., 2020). Rehabilitar dientes sin anclaje puede ser llevado a cabo mediante distintos materiales y técnicas, pudiendo ser restauraciones directas a través del uso de resinas compuestas, o indirectas por medio de incrustaciones.

En general, los estudios analizados confirman que la estructura coronal remanente es un factor predictor en la sobrevida de las rehabilitaciones de dientes posteriores tratados endodónticamente (DPTE), siendo incluso más relevante en el pronóstico que el anclaje a utilizar.

Juloski y cols, destaca como el único autor que sostiene que la cantidad de tejido remanente no afecta el pronóstico del diente. No obstante, es relevante señalar que en su estudio, los dientes con menor cantidad de tejido aún contaban con al menos una pared y una férula circunferencial de 1.5 a 2 mm, lo cual se considera suficiente para prevenir posibles fallas catastróficas (Juloski y cols., 2014).

En dientes que conserven más del 50% de la estructura, no existiría diferencia significativa en la TS al usar anclaje radicular, cameral o sin anclaje. Zufeng

Zhu y cols en su revisión sistemática, concluyen que aquellos DTE que tengan más de 2 paredes remanentes, la utilización de anclaje radicular no supone una mayor sobrevida, por lo que la indicación en estos casos, sería la rehabilitación mediante anclaje cameral a través de endocoronas o de restauraciones sin anclaje (Zhu y cols., 2015).

El peor escenario al rehabilitar un DPTE, es al enfrentarse a un diente con ausencia de paredes y de efecto férula. Los estudios realizados por Karteva y cols, Ferrari y cols; y Cagidiaco y cols, confirman que el uso de postes intraradiculares aumenta significativamente la sobrevida del tratamiento rehabilitador en dientes que no presenten paredes remanentes ni efecto férula (Karteva y cols., 2018; Ferrari y cols., 2012; Cagidiaco y cols., 2008). Esto está en concordancia con revisiones sistemáticas pasadas, como la realizada por Zufeng Zhu y cols, en la que concluyen que la incidencia de fallas catastróficas disminuye con el uso de anclaje radicular en DPTE que hayan perdido 3 o 4 paredes (Zhu y cols., 2015).

En los resultados de Ferrari y cols junto a los de Cagidiaco y cols, encontraron además, distintos desempeños clínicos entre los postes utilizados, en donde los postes de fibra de cuarzo mostraron tasas de sobrevida más altas que los postes de fibra de vidrio individualizados (Ferrari y cols., 2012; Cagidiaco y cols., 2008). Estas diferencias probablemente se deban a las mejores propiedades mecánicas que tiene un poste de fibra de cuarzo por sobre los postes de fibra de vidrio (Grandini y cols, 2005). Sin embargo, la falta de estudios comparativos entre ambos postes no nos permite validar tal aseveración.

Farzaneh y cols fueron los únicos autores analizados en este estudio que rehabilitaron dientes (premolares maxilares) mediante el uso de PMP y amalgamas. Sus resultados se encuentran bastante limitados, puesto que el número de participantes fue bajo al igual que el seguimiento (Farzaneh y cols., 2009). El convenio de Minamata y el avance en materiales dentales, tanto

restauradores como adhesivos, no justifican el uso de amalgamas para rehabilitar tanto DTE como dientes vitales, dada a la presencia de mercurio en su composición.

La evidencia plantea que los PF, debido a su módulo de elasticidad similar al de la dentina, tendrían menor posibilidad de fallas catastróficas, que los PM (Sarkis Onofre y cols, 2020; Verri y cols, 2017; Calabria y cols, 2010; Barcellos y cols, 2013). Sin embargo, en los estudios analizados de Sarkis Onofre y cols, y Karteva y cols, compararon PF con PM se observó que los primeros presentaron una mayor cantidad de FR en comparación a los últimos, sin ser estadísticamente significativo. Lo que podría ser explicado debido a defectos radiculares no detectados, falta de adaptación entre el poste y el canal radicular, errores en los protocolos adhesivos o técnicas de aislación (Sarkis Onofre y cols., 2020; Karteva y cols., 2018 ).

Sarkis-Onofre y cols, postulan que no se debiese preferir el uso de PF por sobre PM basado en la posibilidad de sufrir menor cantidad de fracturas radiculares (Sarkis Onofre y cols., 2020). Este tópico se mantiene controversial en la actualidad, puesto que existen discrepancias en las conclusiones de diferentes revisiones sistemáticas. Martins y cols en su revisión del 2021, no encontró diferencias estadísticamente significativas en la sobrevida de DTE al ser rehabilitados mediante PF o PM (Martins y cols., 2021). Por el contrario, Sarkis-Onofre en su revisión sistemática del 2017, postula que los postes con altos módulos de elasticidad tienen mejor desempeño clínico frente a dientes con ausencia de efecto férula (Sarkis Onofre y cols., 2017).

A pesar de estos resultados, se puede afirmar que ambos tipos de postes tienen un comportamiento similar y son una buena opción de tratamiento frente a dientes sin paredes y/o férula (Sarkis Onofre y cols, 2017 y 2020; Ferrari y cols, 2012; Cagidiaco y cols, 2008).

En general, las fallas no catastróficas fueron principalmente debido a desalojos de poste y/o coronas, problemas en la adaptación marginal, decoloración marginal y fracturas de la restauración

Los desalojos podrían ser explicados debido a fallas en el protocolo adhesivo, además de fallas en la adaptación de los postes a las paredes internas del canal radicular. Para evitar estos desenlaces, se sugiere realizar la preparación del canal radicular con fresas especialmente diseñadas a lo largo del eje longitudinal del canal permitiendo un contacto íntimo entre el poste y la dentina radicular, disminuyendo el grosor del cemento de resina (Calabria y cols, 2010). Además, realizar los protocolos adhesivos bajo aislación absoluta, con el fin de evitar la humedad proveniente de la cavidad oral y la contaminación del sistema de canales radiculares (Wang y cols, 2016). Al no ser una falla catastrófica, existe la posibilidad de cementar un nuevo poste, postergando una posible exodoncia.

Dentro de los estudios en los que se analizaron EC, todos los dientes fueron molares que presentaban al menos 2 paredes. Se obtuvieron resultados favorables en la sobrevida de las EC, lo que estaría en concordancia con los resultados de Govare y cols en su revisión sistemática del 2020, quienes postulan que las tasas de sobrevida para endocoronas en molares supera el 90% (Govare y cols., 2020). Las EC son una opción más conservadora que la utilización de anclaje radicular. Además, necesitarían de un menor tiempo clínico, al tener la posibilidad de ser cementadas en la misma sesión cuando se utiliza el sistema CAD/CAM.

Un problema que presentan las EC, es que las tasas de sobrevida no son favorables en premolares, limitándose a la región molar, probablemente debido a la disminuida superficie disponible para generar adhesión. Sin embargo, premolares rehabilitados mediante coronas, con o sin anclaje, presentan tasas de sobrevida van de 94 a un 95% (Bindl, y cols, 2005; Otto y cols, 2004; Otto y cols, 2015). De acuerdo a la evidencia actual, se sugiere

restaurar premolares tratados endodónticamente con pérdida de paredes mediante anclaje radicular, hasta que existan estudios clínicos con tiempos de seguimientos significativos que indiquen lo contrario.

El enfoque biomimético supone la utilización de materiales que presenten características similares a las que tienen los tejidos dentales, sumado al paradigma de la odontología mínimamente invasiva, el cual tiene como propósito eliminar la menor cantidad de tejido de restaurar/rehabilitar un diente (Singer y cols, 2023; Vallitu y cols, 2015). Este enfoque puede ser empleado siempre y cuando un DPTE presente gran parte de su estructura remanente. En esos casos estaría aconsejado la utilización de fibras, como Ribbond®, y resinas compuestas reforzadas con fibras de vidrio. Con el fin de imitar las propiedades de una dentina sana.

Sin embargo, la ausencia de estudios clínicos, no nos permite afirmar que es un tipo de tratamiento superior a los utilizados tradicionalmente en dientes estructuralmente comprometidos, como lo son el uso de postes intra radiculares.

La hipótesis propuesta, por lo tanto, estaría rechazada, debido a que existen diferencias entre el uso de anclajes para la rehabilitación de DPTE.

## **9. CONCLUSIÓN**

Existe diferencia en la sobrevida de los DPTE al usar distintos tipos de anclaje, esta afirmación va íntimamente relacionada con la cantidad de estructura remanente, el tipo de diente a tratar, tipo de oclusión, parafunciones, entre otros. Al usar anclaje, este debe tener un modulo de elasticidad y propiedades mecánicas compatibles con el órgano dental.

En un paciente ideal (sin mal oclusiones ni parafunciones) un DPTE que tengan una gran pérdida de estructura, mayor al 50% o más de 2 paredes, el anclaje radicular es la mejor opción de anclaje tanto para molares como para premolares.

Por otra parte, cuando el DPTE es un molar que tiene más del 50% de su estructura remanente o más de 2 paredes podría rehabilitarse mediante anclaje cameral a través de una endocorona, o sin anclaje mediante incrustaciones o restauraciones directas.

En premolares está contraindicado el anclaje cameral, por lo que un premolar tratado endodónticamente que presente más del 50% de su estructura o más de 2 paredes podría rehabilitarse mediante incrustaciones, idealmente de tipo overlay, o a través de una técnica directa con resinas compuestas.

Hay que tener en consideración el contexto general del paciente y tomar en consideración todos los factores pueden influir en la sobrevida de la rehabilitación antes elegir un anclaje por sobre otro.

Mientras no existan estudios clínicos con tiempos de seguimiento apropiados, no se puede afirmar que el enfoque biomimético es superior a los enfoques tradicionales, por lo que no se recomienda el uso de esta técnica en dientes comprometidos estructuralmente. La realización de estudios clínicos a largo plazo podría ayudar a eliminar las dudas en temas controversiales como lo es el enfoque biomimético.

## 10. BIBLIOGRAFIA

Agüero Del Carpio PI, Paredes Coz G, Alayo Canales C. Evolución del Poste Muñón en Odontología. *Odontología Sanmarquina*. (2017) ;20(2):75. doi:10.15381/os.v20i2.13924

Al-Nuaimi, N. *et al.* (2017) 'A prospective study assessing the effect of coronal tooth structure loss on the outcome of root canal retreatment', *International Endodontic Journal*, 50(12), pp. 1143–1157. doi:10.1111/iej.12760.

Al-Nuaimi, N. *et al.* (2020) 'A prospective study on the effect of coronal tooth structure loss on the 4-year clinical survival of Root Canal retreated teeth and retrospective validation of the dental practicality index', *International Endodontic Journal*, 53(8), pp. 1040–1049. doi:10.1111/iej.13322.

Al-Omiri M.K, A.A. Mahmoud, M.R. Rayyan, O. Abu-Hammad, (2010) Fracture resistance of teeth restored with post-retained restorations: an overview, *J. Endod.* 36

Ariyoshi M. (200) Microtensile bond strengths of composite cores to pulpal floor dentin with resin coating. *Dent Mater J.* 2008;27(3): 400–7. 35.

Aslan, T., Sagsen, B., Er, Ö., Ustun, Y., & Cinar, F. (2018). Evaluation of fracture resistance in root canal-treated teeth restored using different techniques. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 21(6), 795. <https://doi.org/10.4103/njcp.njcp>

Barcellos R.R, D.P. Correia, A.P. Farina, M.F. Mesquita, C.C. Ferraz, D. Cecchin, (2013) Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with intra-radicular post: the effects of post system and dentine thickness, *J. Biomech.* 46

Bhuva, B. *et al.* (2021) 'The restoration of root filled teeth: A review of the clinical literature', *International Endodontic Journal*, 54(4), pp. 509–535. doi:10.1111/iej.13438.

Bijelic-Donova J, Myryläinen T, Karsila V.(2022) Direct short-fiber reinforced composite resin restorations and glass-ceramic endocrowns in endodontically treated molars: A 4 -year clinical study [Internet]. U.S. National Library of Medicine; 2022 [cited 2023 Dec 6]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35438265/>

Bijelic-Donova J, Garoushi S, Vallittu PK, Lassila LV. (2016) Mecánico propiedades, resistencia a la fractura y límites de fatiga de la resina compuesta dental reforzada con fibras cortas. *J Prótesis Dent.* 2016

Bindl A, Richter B, Mörmann WH. (2005) Survival of ceramic computer-aided design/manufacturing crowns bonded to preparations with reduced macro-retention geometry. *Int J Prosthodont* 2005

Calabria Díaz H. Postes Prefabricados de Fibra: Consideraciones para su USO Clínico (2010) [Internet]. Facultad de Odontología - Universidad de la República; [cited 2023 Dec 6]. Available from: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1688-93392010000300002](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-93392010000300002)

Calabro, A.N. Kojima, V. Gallego Arias Pecorari, C. Helena Coury Saraceni, M. B. Blatz, M. Ozcan, (2019) A. Mikail Melo Mesquita, A 10-year follow-up of different intra-radicular retainers in teeth restored with Zirconia Crowns, *Clin. Cosmet. Investig.Dent.* 11

CAGIDIACO, MC, GARCÍA-GODOY F. (2008) Placement of fiber prefabricated or custom made posts affects the 3-year survival of endodontically treated premolars [Internet]. U.S. National Library of Medicine; [cited 2023 Dec 6]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18686771/>

Caplan DJ, Kolker J, Rivera EM, Walton RE.(2002) Relationship between number of proximal contacts and survival of root canal treated teeth. *International Endodontic Journal*. 2002;35(2):193–9. doi:10.1046/j.1365-2591.2002.00472.x

CHRISTENSEN GJ. (1996) When to use fillers, build-ups or posts and cores. *The Journal of the American Dental Association*. 1996;127(9):1397–8. doi:10.14219/jada.archive.1996.0459

Chaudhary V, Shrivastava B, Bhatia HP, Aggarwal A, Singh AK, Gupta N (2012). Multifunctional Ribbond--a versatile tool. *J Clin Pediatr Dent*. 2012 Summer;36(4):325-8. doi: 10.17796/jcpd.36.4.n140k84100758340.

Clark, D. and Khademi, J. (2010) 'Modern molar endodontic access and directed dentin conservation', *Dental Clinics of North America*, 54(2), pp. 249–273. doi:10.1016/j.cden.2010.01.001.

Elbishari, H.; Elsubeihi, E.S.; Alkhoujah, T.; Elsubeihi, H.E (2021). Substantial in-vitro and emerging clinical evidence supporting immediate dentin sealing. *Jpn. Dent. Sci. Rev*. 2021, 57, 101–110.

Eliyas S, Jalili J, Martin N.(2015) Restoration of the root canal treated tooth. *British Dental Journal*. 2015 Jan;218(2):53–62.

Farzaneh A, Horieh M, Nojoomian M. (2009) Clinical evaluation of bonded amalgam restorations in endodontically treated premolar teeth: A one-year evaluation. *The Journal of Contemporary Dental Practice*.;11(5):9–16. doi:10.5005/jcdp-11-5-9

Ferrari M, Ferrari Cagidiaco E, Goracci C, Sorrentino R, Zarone F, Grandini S, et al (2019). Posterior partial crowns out of lithium disilicate (LS2) with or without posts: A randomized controlled prospective clinical trial with a 3-year follow up. *Journal of Dentistry*. 2019;83:12–7. doi:10.1016/j.jdent.2019.01.004

Ferrari M, Vichi A, Fadda GM, Cagidiaco MC, Tay FR, Breschi L, et al. (2012) A randomized controlled trial of endodontically treated and restored premolars. *Journal of Dental Research*. 2012;91(7\_suppl). doi:10.1177/0022034512447949

Franco, É.B. *et al.* (2014) 'Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with glass fiber posts of different lengths', *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 111(1), pp. 30–34. doi:10.1016/j.prosdent.2013.09.013.

Fokkinga, WA, Kreulen, CM. (2008) Composite resin core-crown reconstructions: An up to 17-year follow-up of a controlled clinical trial [Internet]. U.S. National Library of Medicine; 2008 [cited 2023 Dec 6]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18546762/>

Garoushi, S., Gargoum, A., Vallittu, P. K., & Lassila, L. (2018). Short fiber- reinforced composite restorations: A review of the current literature. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*, 9(3), e12330. <https://doi.org/10.1111/jicd.12330>

Govare, N. and Contrepolis, M. (2020) 'Endocrowns: A systematic review', *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 123(3). doi:10.1016/j.prosdent.2019.04.009.

Grandini S, Goracci C, Monticelli F, Tay FR, Ferrari M.(2005) Fatigue resistance and structural characteristics of fiber posts: Three-point bending test and SEM evaluation. *Dental Materials*. 2005;21(2):75–82. doi:10.1016/j.dental.2004.02.012

Gomez-Polo M, ´ B. Llido, ´ A. Rivero, J. Del Río, A. Celemín, (2011) A 10-year retrospective study of the survival rate of teeth restored with metal prefabricated posts versus cast metal posts and cores, *J. Dent.* 38 (2010) 916–920. Erratum in: *J. Dent.* 39 (2011) 263.

Hardan L, Devoto W, Bourgi R, Cuevas-Suárez CE, Lukomska-Szymanska M, Fernández-Barrera MÁ, et al. (2022) Immediate dentin sealing for adhesive

cementation of indirect restorations: A systematic review and meta-analysis. *Gels*. 2022;8(3):175. doi:10.3390/gels8030175

Ibrahim AM, Richards LC, Berekally TL. (2016) Effect of remaining tooth structure on the fracture resistance of endodontically-treated maxillary premolars: An in vitro study. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2016;115(3):290–5. doi:10.1016/j.prosdent.2015.08.013

Ikram O.H, S. Patel, S. Sauro, F. Mannocci (2009), Micro-computed tomography of tooth tissue volume changes following endodontic procedures and post space preparation, *Int. Endod. J.* 42 1071–1076.

Juloski J, Fadda GM, Monticelli F, Fajó-Pascual M, Goracci C, Ferrari M.(2014) Four-year survival of endodontically treated premolars restored with fiber posts. *Journal of Dental Research*. 2014;93(7\_suppl). doi:10.1177/0022034514527970

Juloski J, Apicella D, Ferrari M. (2014) The effect of ferrule height on stress distribution within a tooth restored with fibre posts and ceramic crown: A finite element analysis. *Dental Materials*. 2014;30(12):1304–15. doi:10.1016/j.dental.2014.09.004

Karteva EG, Manchorova NA, Vladimirov SB, Keskinova DA.(2018) Clinical assessment of endodontically treated teeth, restored with or without radicular posts. *Folia Medica*. 2018;60(2):291–9. doi:10.1515/folmed-2017-0098

King, P.A, D.J. Setchell, J.S. Rees, (2003) Clinical evaluation of a carbon fibre reinforced carbon endodontic post, *J. Oral Rehabil.* 30 (2003) 785–789

Koosha S, Jebelizadeh MS, Mostafavi AS (2023). Effect of ferrule location on fracture resistance of maxillary premolars: An in vitro study. *International Journal of Dentistry*. 2023;2023:1–7. doi:10.1155/2023/9513804

Magne, P. *et al.* (2017) 'Ferrule-effect dominates over use of a fiber post when restoring endodontically treated incisors: An in vitro study', *Operative Dentistry*, 42(4), pp. 396–406. doi:10.2341/16-243-I.

Mannocci, F. *et al.* (2022) 'Present status and future directions: The restoration of root filled teeth', *International Endodontic Journal*, 55(S4), pp. 1059–1084. doi:10.1111/iej.13796.

MARCHIONATTI, A.M. *et al.* (2017) 'Clinical performance and failure modes of pulpless teeth restored with posts: A systematic review', *Brazilian Oral Research*, 31(0). doi:10.1590/1807-3107bor-2017.vol31.0064.

Martino N, C. Truong, A.E. Clark, E. O'Neill, S.M. Hsu, D. Neal, J.F. Esquivel-Upshaw, (2020) Retrospective analysis of survival rates of post-and-cores in a dental school setting, *J. Prosthet. Dent.* 123 434–441.

Martins MD, Junqueira RB, de Carvalho RF, Lacerda MFLS, Faé DS, Lemos CAA (2021). Is a fiber post better than a metal post for the restoration of endodontically treated teeth? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*

Monaco C, Llukacej A, Baldissara P, Arena A, Scotti R (2017). Zirconia-based versus metal-based single crowns veneered with overpressing ceramic for restoration of posterior endodontically treated teeth: 5-year results of a randomized controlled clinical study. *Journal of Dentistry*. 2017;65:56–63. doi:10.1016/j.jdent.2017.07.004

Morgano, S.M., Rodrigues, A.H.C. and Sabrosa, C.E. (2004) 'Restoration of endodontically treated teeth', *Dental Clinics of North America*, 48(2), pp. 397–416. doi:10.1016/j.cden.2003.12.011.

Mosharaf R, Abolhasani M, Fathi AH, Rajabi A.(2023) The effect of Ferrule/crown ratio and post length on the applied stress and strain distribution to the endodontically treated maxillary central teeth: A finite element analysis. *Frontiers in Dentistry*. 2023; doi:10.18502/fid.v20i16.12686

Nagasiri, R. and Chitmongkolsuk, S. (2005) 'Long-term survival of endodontically treated molars without crown coverage: A retrospective cohort study', *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 93(2), pp. 164–170. doi:10.1016/j.prosdent.2004.11.001.

Naumann, M, G. Sterzenbach, T. Dietrich, K. Bitter, R. Frankenberger, M. von Stein-Lausnitz, (2017) Dentin-like versus rigid endodontic post: 11-year randomized controlled pilot trial on no-wall to 2-wall defects, *J. Endod.* 43

Naumann, M. *et al.* (2018) "“Ferrule comes First. post is second!” fake news and alternative facts? A systematic review', *Journal of Endodontics*, 44(2), pp. 212–219. doi:10.1016/j.joen.2017.09.020.

Nawareg, M.M.; Zidan, A.Z.; Zhou, J.; Chiba, A.; Tagami, J.; Pashley, D.H. Adhesive sealing of dentin surfaces in vitro: A review. *Am. J. Dent.* 2015, 28, 321–332.

Nikaido T, Inoue G, Takagaki T, Takahashi R, Sadr A, Tagami J.(2015) Resin coating technique for protection of pulp and increasing bonding in indirect restoration. *Current Oral Health Reports.* 2015;2(2):81–6. doi:10.1007/s40496-015-0046-y

Otto T (2004). Computer-aided direct all-ceramic crowns: preliminary 1-year results of a prospective clinical study. *Int J Periodontics Restorative Dent*

Otto T, Mörmann WH. (2015) Clinical performance of chairside CAD/CAM feldspathic ceramic posterior shoulder crowns and endocrowns up to 12 years. *Int J Comput Dent* 2015

Pantaleón D, Valenzuela FM, Morrow BR, Pameijer CH, García-Godoy F. (2019) Effect of ferrule location with varying heights on fracture resistance and failure mode of restored endodontically treated maxillary incisors. *Journal of Prosthodontics.* 2019;28(6):677–83. doi:10.1111/jopr.13090

Sano H, Takatsu T, Ciucchi B, Russell CM, Pashley DH. (1995) Tensile properties of resin-infiltrated demineralized human dentin. *Journal of Dental Research*. 1995;74(4):1093–102. doi:10.1177/00220345950740041001

Santos-Filho PC, Veríssimo C, Raposo LH, Noritomi, MecEng PY, Marcondes Martins LR.(2014) Influence of ferrule, post system, and length on stress distribution of weakened root-filled teeth. *Journal of Endodontics*. 2014;40(11):1874–8. doi:10.1016/j.joen.2014.07.015

Sarkis-Onofre R, Fergusson D, Cenci MS, Moher D, Pereira-Cenci T (2017). Performance of post-retained Single Crowns: A systematic review of related risk factors. *Journal of Endodontics*. 2017;43(2):175–83. doi:10.1016/j.joen.2016.10.025

Sarkis-Onofre, R, R.C. Jacinto, N. Boscato, M.S. Cenci, T. Pereira-Cenci, (2014) Cast metal vs. glass fibre posts: a randomized controlled trial with up to 3 years of follow up, *J. Dent*. 42

Sarkis-Onofre, R. H. Amaral Pinheiro, V. Poletto-Neto, C.D. Bergoli, M.S. Cenci, T. Pereira-Cenci, . (2020) ‘Randomized controlled trial comparing glass fiber posts and cast metal posts’, *Journal of Dentistry*, 96, p. 103334. doi:10.1016/j.jdent.2020.103334.

SCHWARTZ, R. and ROBBINS, J. (2004) ‘Post placement and restoration of endodontically treated teeth: A literature review’, *Journal of Endodontics*, 30(5), pp. 289–301. doi:10.1097/00004770-200405000-00001.

Sherfudhin H, Hobeich J, Carvalho CA, Aboushelib MN, Sadig W, Salameh Z. (2011) Effect of different ferrule designs on the fracture resistance and failure pattern of endodontically treated teeth restored with fiber posts and all-ceramic crowns. *Journal of Applied Oral Science*. 2011;19(1):28–33. doi:10.1590/s1678-77572011000100007

Singer L, Fouda A, Bourauel C(2023). Biomimetic approaches and materials in restorative and Regenerative Dentistry: Review article. *BMC Oral Health*. 2023;23(1). doi:10.1186/s12903-023-02808-3

Skupien, J.A., Luz, M.S. and Pereira-Cenci, T. (2016) 'Ferrule effect', *JDR Clinical & Translational Research*, 1(1), pp. 31–39. doi:10.1177/2380084416636606.

Soto-Cadena SL, Zavala-Alonso NV, Cerda-Cristerna BI, Ortiz-Magdaleno M.(2023) Effect of short fiber-reinforced composite combined with polyethylene fibers on fracture resistance of endodontically treated premolars. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2023;129(4). doi:10.1016/j.prosdent.2023.01.034

Teshigawara D, Ino T, Otsuka H, Isogai T, Fujisawa M.(2018) Influence of elastic modulus mismatch between dentin and post-and-core on sequential bonding failure. *Journal of Prosthodontic Research*. 2019;63(2):227–31. doi:10.1016/j.jpor.2018.12.003

Thomas, R.M. *et al.* (2020) 'Comparing endocrown restorations on permanent molars and Premolars: A systematic review and meta-analysis', *British Dental Journal* [Preprint]. doi:10.1038/s41415-020-2279-y.

Tzimas K, Tsiafitsa M, Gerasimou P, Tsi trou E. (2018) Endocrown restorations for extensively damaged posterior teeth: Clinical performance of three cases. *Restorative Dentistry & Endodontics*. 2018;43(4). doi:10.5395/rde.2018.43.e38

Vallittu PK. (2015) Rellenos de alta relación de aspecto: compuestos reforzados con fibra y sus propiedades anisotrópicas. *Abolladura Mater*. 2015;31:17.

Veríssimo C, Simamoto Júnior PC, Soares CJ, Noritomi PY, Santos-Filho PC.(2014) Effect of the Crown, post, and remaining coronal dentin on the biomechanical

behavior of endodontically treated maxillary central incisors. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2014;111(3):234–46.

doi:10.1016/j.prosdent.2013.07.006 1.

Verri F.R, M.H.T. Okumura, C.A.A. Lemos, D.A.F. Almeida, V.E. de Souza Batista, R.S. Cruz, H.F.F. Oliveira, E.P. Pellizzer, (2017) Three-dimensional finite element analysis of glass fiber and cast metal posts with different alloys for reconstruction of teeth without ferrule, *J. Med. Eng. Technol.* 41 (2017) 644–651.

Vetromilla BM, Opdam NJ, Leida FL, Sarkis-Onofre R, Demarco FF, van der Loo MPJ, et al. (2020) Treatment options for large posterior restorations: a systematic review and network meta-analysis. *The Journal of the American Dental Association*. 2020 Aug;151(8):614-624.e18.

Wang Y ZHZH. (2016) [an overview on rubber dam application in dental treatments] [Internet]. U.S. National Library of Medicine; 2016 [cited 2023 Dec 7]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26926198/>

Yilmaz P [Internet]. (2011) [cited 2023 Dec 7]. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/49732412\\_IPS\\_Empress\\_Onlays\\_Luted\\_with\\_Two\\_Dual-Cured\\_Resin\\_Cements\\_for\\_Endodontically\\_Treated\\_Teeth\\_A\\_3-year\\_Clinical\\_Evaluation](https://www.researchgate.net/publication/49732412_IPS_Empress_Onlays_Luted_with_Two_Dual-Cured_Resin_Cements_for_Endodontically_Treated_Teeth_A_3-year_Clinical_Evaluation)

Zahran M, Abderbwih D, Mandourah H, Afif S, Sabbahi D, Merdad K, et al.(2021) Effect of ferrule height and distribution on the fracture resistance of endodontically treated premolars. *Nigerian Journal of Clinical Practice*. 2021;24(4):505. doi:10.4103/njcp.njcp\_268\_20

Ziyad TA, Abu-Naba'a LA, Almohammed SN. (2021) Optical properties of CAD-CAM monolithic systems compared: three multi-layered zirconia and one lithium disilicate system. *Heliyon*. 2021 Oct;7(10):e08151.

Zhu Z, Dong X-Y, He S, Pan X, Tang L. (2015) Effect of post placement on the restoration of endodontically treated teeth: A systematic review. *The International Journal of Prosthodontics*. 2015;28(5):475–83. doi:10.11607/ijp.4120

Zou Y, Zhang D, Xiang J, Li L. (2022) Clinical research on restorations using CAD/CAM-fabricated monolithic zirconia endocrowns and post and core crowns after up to 5 years [Internet]. U.S. National Library of Medicine; 2022 [cited 2023 Dec 6]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35072422/>