

Resistencia a la fractura de endocrown en molares utilizando diferentes materiales CAD/CAM: una revisión narrativa de estudios *in vitro*

Endocrown fracture resistance in molars using different CAD/CAM materials: a narrative review of *in vitro* studies

Luis Mariano Maita-Castañeda ^{1a}, Luis Maita-Véliz ^{1b}, Donald Ramos-Perfecto ^{1b}, Sonia Luque-Peralta ^{1b},
¹ Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Lima, Perú.
^a Magister en Docencia e investigación estomatológica
^b Doctor en Odontología

RESUMEN

Tradicionalmente, la rehabilitación de los dientes posteriores tratados endodónticamente con gran pérdida de estructura coronaria era con una corona convencional y un poste con núcleo. Con el avance de la adhesión, aparecieron otras alternativas de restauración, como la endocrown que utiliza la cámara pulpar como un medio retentivo macromecánico, conservando así la mayor cantidad de tejido dentario remanente. Además, existe hoy en día una variedad de materiales con la tecnología CAD/CAM cada vez más al alcance del odontólogo. El objetivo es conocer los resultados de estudios *in vitro* en molares sobre la resistencia a la fractura de endocrown utilizando diferentes materiales CAD/CAM. En la presente revisión narrativa se recopilaron artículos originales de los motores bibliográficos como PubMed, LILACS, SciELO, Scopus y Google Scholar en el periodo 2018-2023. Se concluye que la endocrown de cerámica disilicato de litio obtuvo los promedios más altos de resistencia a la fractura respecto a los otros grupos y que los modos de falla reparable lo obtuvieron la cerámica infiltrada con polímero (PICN) y la resina.

Palabras clave: Resistencia a la Fractura; CAD/CAM; Dientes Endodónticamente Tratados. ([Fuente: DeCS BIREME](#))

ABSTRACT

Traditionally, the restoration of endodontically treated posterior teeth with significant coronal structure loss was done with a conventional crown and a core post. With advancements in adhesive techniques, alternative restorative approaches emerged, such as the endocrown, which utilizes the pulp chamber as a macromechanical retentive mean, thereby preserving the maximum amount of remaining dental tissue. Furthermore, a variety of CAD/CAM materials are now increasingly accessible to clinicians. The objective is to know the findings of *in vitro* studies on molars regarding the fracture resistance of endocrown using different CAD/CAM materials. This narrative review compiled original articles from bibliographic databases including PubMed, LILACS, SciELO, Scopus, and Google Scholar published between 2018 and 2023. It is concluded that lithium disilicate ceramic endocrown demonstrated the highest mean fracture resistance values compared to other groups, while repairable failure modes were observed in polymer-infiltrated ceramic-network (PICN) and resin-based composite materials.

Keywords: Flexural Strength; CAD/CAM; Endodontically Treated Teeth. ([Source: MeSH NLM](#))

Recibido: 24 de octubre de 2024

Aprobado: 30 de enero de 2025

Publicado: 30 de abril de 2025

Correspondencia:

Luis Mariano Maita-Castañeda

Correo electrónico: lmaitac@unmsm.edu.pe

© Los autores. Este artículo es publicado por la Universidad de San Martín de Porres (Lima, Perú). Es un artículo de acceso abierto distribuido bajo la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>



Citar como: Maita-Castañeda LM, Maita-Véliz L, Ramos-Perfecto D, Luque-Peralta S. Resistencia a la fractura de endocrown en molares utilizando diferentes materiales CAD/CAM: una revisión narrativa de estudios *in vitro*. KIRU.2025 abr-jun;22(2):112-120. <https://doi.org/10.24265/kiru.2025.v22n2.06>

INTRODUCCIÓN

La restauración de dientes tratados endodónticamente continúa siendo un desafío en la odontología rehabilitadora, a menudo abordado de manera empírica y basándose en suposiciones en lugar de evidencia científica ⁽¹⁻³⁾. Existe controversia sobre qué técnica sería ideal para la restauración de molares tratados endodónticamente ⁽⁴⁾.

Un protocolo común para restaurar dichos dientes ha sido reconstruir el diente con un poste y un núcleo para ayudar a retener la corona suprayacente. Esto se puede lograr mediante un abordaje directo utilizando un poste intrarradicular prefabricado seguido de un material de núcleo directo o mediante un poste indirecto y una restauración de núcleo para dientes con una pérdida más extensa de estructura dental ⁽¹⁾. Además, la colocación de un poste siempre se asocia con un riesgo de perforación y la necesidad de eliminar tejido sano de la raíz para facilitar el espacio para el poste, debilitando así el complejo diente-raíz ^(3,4).

En la actualidad, el desarrollo de la odontología adhesiva ha reducido la necesidad de postes y muñones para restaurar dientes posteriores endodónticamente tratados con una pérdida extensa de tejido coronal ⁽⁵⁾. Es así que surge la endocrown, como opción para restaurar dientes posteriores tratados endodónticamente con pérdida extensa de estructura coronal. La endocrown tiene ventajas sobre una corona convencional, ya que su desempeño mecánico es mejor al conservar más tejido dentario y requiere menos tiempo clínico para realizarse ⁽⁶⁾. Las endocrowns son una alternativa confiable para molares y parecen prometedoras para premolares, comparándolas a las restauraciones retenidas con postes ⁽³⁾. Por otro lado, la tecnología CAD/CAM (diseño asistido por computadora y fabricación asistida por computadora) está cada vez más al alcance del odontólogo. Con respecto a los materiales CAD/CAM, hay una variedad, como: las cerámicas (disilicato de litio, zirconio, feldespática), los polímeros o resinas y los híbridos (cerámica infiltrada con polímeros). Esto resulta en una opción terapéutica para restauraciones adhesivas posteriores indirectas en dientes tratados endodónticamente, con la ventaja de fabricarlo en menos tiempo, haciéndolo más simple y con mayor precisión ^(1,3,4). El objetivo es conocer los resultados de estudios *in vitro* en molares sobre la resistencia a la fractura de endocrown utilizando diferentes materiales CAD/CAM.

METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva utilizando las siguientes bases de datos: PubMed, LILACS, SciELO, Scopus y Google Scholar. La búsqueda bibliográfica abarcó el periodo 2018-2023. Se incluyeron solo artículos científicos de estudios *in vitro* en inglés, cuyo tema esté relacionado al objetivo de esta revisión, es decir, en los que se utilizaron solo molares permanentes humanos tratados endodónticamente y en los que se compararon la resistencia a la fractura de las endocrowns utilizando diferentes materiales CAD/CAM. Se utilizaron las siguientes palabras clave: endocrown, resistencia a la fractura, CAD/CAM.

DESARROLLO

Rehabilitación del diente tratado endodónticamente

Los procedimientos adhesivos han cambiado la forma de restaurar los dientes tratados endodónticamente (DTE). Comenzó con el cambio de los espigos y muñones colados a los espigos de fibra. El enfoque original en la resistencia también se desplazó hacia los modos de falla, revelando que las fallas catastróficas siguen siendo una preocupación cuando se restauran dientes tratados endodónticamente incluso con espigos de fibra. Como alternativa, se han propuesto enfoques sin espigos para mejorar las posibilidades de reparación. La preservación de la estructura dental de los dientes tratados endodónticamente es primordial. Existe consenso en que la estructura dental remanente juega un papel importante en la supervivencia del DTE, aunque la literatura actual aún es contradictoria sobre la influencia del tipo de poste en las fracturas radiculares, así como sobre los beneficios de evitar un poste como son las endocrowns o restaurar parcialmente un diente en dientes posteriores tratados endodónticamente ⁽⁷⁾.

Es importante tener en cuenta el efecto férrole, que se refiere a la estructura cervical del diente que proporciona retención y resistencia a la restauración que normalmente está presente en las coronas convencionales y la protege contra fracturas. Sin embargo, en los casos en que está ausente, el rendimiento de las molares tratadas endodónticamente es crítico debido a la pérdida extensa de estructura coronal. Aunque la inserción de un poste no fortalece ni refuerza un DTE, los postes se usan con frecuencia para retener materiales de acumulación coronal, que a su vez se usan para retener una restauración ⁽⁸⁾.

Al-Shibri y Elguindy ⁽⁹⁾ en su estudio *in vitro*, al evaluar y comparar la resistencia a la fractura de endocrowns y coronas retenidas con postes de fibra de vidrio, demostraron que las endocrowns pueden funcionar de manera similar a las restauraciones realizadas con postes intrarradiculares, al menos en lo que respecta a la resistencia a la fractura de los dientes posteriores. Estos resultados también son compartidos por Biacchi y Basting ⁽⁶⁾ y El Ghoul et al ⁽¹⁰⁾ quienes concluyeron que las restauraciones endocrowns presentaron mayor resistencia a la fractura que las coronas convencionales asociadas con postes de fibra de vidrio y núcleos de relleno de resina compuesta.

Los profesionales deben considerar la endocrown en lugar del método clásico de espigo y muñón para restaurar dientes posteriores no vitales gravemente dañados. Esta solución mínimamente invasiva reduce el riesgo de fallas catastróficas y se realiza fácilmente ⁽⁵⁾.

Se deben realizar más estudios clínicos con las alternativas adhesivas modernas sin postes a los enfoques convencionales ⁽⁷⁾.

Restauraciones endocrown

Han transcurrido más de 25 años, cuando Pissis en 1995 ⁽¹¹⁾ dio a conocer por primera vez la técnica monobloque para piezas posteriores endodonciadas, una nueva técnica que utilizaba una sola unidad de núcleo/corona y era de porcelana, fabricada en el laboratorio como un solo componente. Esta técnica monobloque fue desarrollada para reemplazar el poste y el núcleo de metal tradicionales, que impiden la transmisión de luz a través de las coronas de porcelana, creando un efecto de color oscuro. Pero el término endocrown fue usado por primera vez por Bindl y Mörmann en 1999 ⁽¹²⁾, cuando en su investigación evalúa la tasa de supervivencia y la calidad clínica de estas restauraciones endocrowns de cerámica CAD/CAM, después de 2 años realizados, en dientes posteriores (premolares y molares) tratados endodónticamente con pérdida completa de los tejidos coronarios; estas piezas se prepararon con un "margen de tope" equigingival circular y una cavidad de retención central de toda la cámara pulpar. Concluyeron que la calidad clínica general de las endocrowns fue muy buena y hasta el momento, el concepto clínico parece factible.

Las endocrowns son un tipo de restauración monobloque que utiliza la cámara pulpar y la estructura dental coronal restante como medio de retención ⁽¹³⁾. Saratti et al ⁽¹⁴⁾ define a la endocrown como una corona con una extensión

central dentro de la cámara pulpar. Kuijper et al ⁽¹⁵⁾ menciona que este tipo de restauración funciona particularmente bien en los molares, ya que la cámara pulpar de dichos dientes proporciona una gran área para la adhesión de la restauración, la preservación de la estructura dental y el esmalte da como resultado la cementación adhesiva, ya que la retención no depende únicamente de la macrogeometría de la cámara. Sin embargo, cuando se pierde el esmalte, la adhesión a la dentina sigue siendo un desafío clínico.

Varios aspectos de las endocrowns vienen siendo estudiados, como son los estudios *in vitro* para evaluar la resistencia a la fractura de los diferentes materiales empleados, la adaptación interna y marginal, los modos de falla o fracturas, los criterios de preparación, además de los análisis de elementos finitos para evaluar la distribución de estrés según los diferentes materiales empleados en su fabricación y también están los estudios clínicos para evaluar la tasa de supervivencia y los modos de falla o fracturas.

Ventajas

Este enfoque mínimamente invasivo se realiza fácilmente, es menos costoso y, sobre todo, podría reducir los fracasos relacionados con la colocación de postes ⁽⁵⁾. Además, Gresnigt et al ⁽¹⁶⁾ menciona que la endocrown aparte de ser un procedimiento relativamente fácil, es rentable que requiere menos tiempo en el consultorio. Además, los márgenes supragingivales facilitan el control de la placa y la inspección clínica. La colocación de márgenes supragingivales también sigue siendo un parámetro esencial ya que el diente preparado debe poder aislarse para que se puedan implementar protocolos de unión óptimos bajo un dique de goma ⁽³⁾.

Por otro lado, Magne et al ⁽⁴⁾ indica que la endocrown aparte de las varias ventajas prácticas mencionadas anteriormente (más simple, más rápido, más económico), indica que el uso de un poco de resina compuesta puede ser útil para proporcionar una geometría mejorada, al eliminar socavados de la preparación endodóntica (cámara pulpar) y así facilitar la provisionalización cuando sea necesario. Además, el uso de resina para bloquear los socavados de la cámara pulpar, permite ahorrar tejido ⁽³⁾.

Teniendo en cuenta que cuanto mayor es el espesor oclusal de la restauración, mayor es la resistencia a la fractura, así las endocrowns son más propensas a resistir la carga oclusal que las coronas convencionales ya que tienen grosores de hasta 7 mm a diferencia de una corona convencional que tiene 1.5 a 2 mm ⁽¹⁷⁾. Con

respecto a la extensión de la restauración dentro de la cámara pulpar, Kuijper et al menciona que la extensión no parece contribuir a la resistencia a la fractura de las endocrown cuando fueron fabricadas de disilicato de litio ⁽¹⁸⁾. Por su lado Tribst et al ⁽¹⁹⁾ menciona que el remanente de tejido dental siempre debe ser preservado.

Indicaciones

Se ha demostrado que las endocrowns constituyen un enfoque confiable para restaurar molares y premolares endodonciados y severamente dañados, incluso en presencia de una pérdida extensa de tejido coronal o factores de riesgo oclusal, como bruxismo o relaciones oclusales desfavorables ⁽⁵⁾. Están fuertemente indicadas en molares tratados endodónticamente en casos donde hay un espacio interoclusal mínimo y conductos radiculares curvos o estrechos y deben estar fabricadas con materiales que puedan adherirse a la estructura dental ⁽²⁰⁾.

Materiales

Existe hoy en día una variedad de materiales con la tecnología CAD/CAM cada vez más al alcance del odontólogo. Dentro de los materiales CAD/CAM tenemos las cerámicas (disilicato de litio, zirconio, feldespática), los polímeros o resinas y los híbridos (cerámica infiltrada con polímeros) que surgieron como una combinación de los dos materiales mencionados anteriormente, tomando las ventajas de cada una de éstas.

En relación a las características de estos materiales, Awada y Nathanson ⁽²¹⁾ menciona que los materiales polímeros o resinas CAD/CAM tienen una resistencia a la flexión relativamente alta y un módulo de flexión relativamente bajo. Esta combinación se traduce en una mayor capacidad para soportar cargas al sufrir una deformación más elástica antes de fallar. Estos materiales tienden a ser menos quebradizos y más flexibles. Por el contrario, los materiales cerámicos CAD/CAM exhiben una resistencia a la flexión y un módulo de flexión relativamente altos, esta combinación se traduce en una menor capacidad de sufrir deformación para absorber la tensión del aumento de carga. Estos materiales son menos flexibles y más quebradizos. Esta diferencia en las propiedades elásticas entre los materiales a base de polímeros y los materiales cerámicos podría atribuirse al componente de resina, que ayuda a reducir la fragilidad.

Zheng et al ⁽²²⁾ menciona que los polímeros o resinas tienen un módulo elástico similar al de la dentina que produce un mejor comportamiento biomecánico, lo que podría lograr resultados prometedores a largo plazo para las

restauraciones de endocrown, ya que tienen una distribución de tensión más uniforme y una mayor resistencia a la fractura. Por el contrario, un aumento en el módulo de elasticidad del material puede beneficiar la durabilidad de la unión entre la endocrown y el diente pilar; sin embargo, puede causar fractura de la estructura dental residual ⁽²³⁾.

Por otro lado, la menor resistencia al desgaste de los materiales de los polímeros o resina compuesta CAD/CAM puede reducir la longevidad de la restauración en pacientes con alta actividad oclusal, pero el daño al esmalte opuesto puede ser menor en comparación con la cerámica ⁽²⁴⁾. Esto lo convierte en una ventaja para los polímeros frente al desgaste excesivo conocido que ocasionan las cerámicas al diente antagonista.

Beji et al ⁽²⁵⁾ en su trabajo de revisión sistemática de estudios in vitro, para evaluar la resistencia a la fractura de endocrown en molares, utilizando cerámica y resina, concluye que las endocrowns de resina CAD/CAM pueden tener una resistencia a la fractura similar o incluso mayor que las endocrown de cerámica; además las endocrowns de resina CAD/CAM mostraron menos fallas catastróficas en comparación con las endocrown de cerámica, lo cual es de importancia clínica.

Si bien la cerámica y las resinas son los materiales más utilizados para restauraciones odontológicas, ya desde hace algunos años, ha surgido un nuevo material en el cual se han combinado las características de ambos materiales mencionados anteriormente, denominada “red cerámica infiltrada con polímeros” (PICN). Las propiedades mecánicas del PICN son equivalentes a las propiedades de las resinas nanocerámicas, inferior a la vitrocerámica de disilicato de litio y superior a la porcelana feldespática. Sin embargo, los hallazgos sugieren un material altamente resistente a la degradación con cargas bajas (próximas a la situación fisiológica) cuando es cementado sobre un sustrato ⁽²⁶⁾. Se necesitan más investigaciones para ayudar a los dentistas a seleccionar los materiales apropiados, que tengan propiedades biomecánicas similares a las de los dientes naturales ⁽¹⁰⁾.

En la presente revisión, en relación sobre la resistencia a la fractura de endocrown utilizando diferentes materiales CAD/CAM, se encontró que los grupos que se restauraron con endocrown de cerámica disilicato de litio IPS emax CAD obtuvieron los promedios más alto de resistencia a la fractura en comparación a los otros grupos ^(10,27-29) y esto se debe a que es un material con un alto valor de resistencia (609,80

MPa). Dos estudios señalaron a la cerámica zirconio monolítico con el valor más alto ^(30,31). Sin embargo, dos estudios señalaron que la resina Grandio blocs ⁽²²⁾ y la resina Brilliant Crios ⁽³²⁾ tuvieron los valores más altos, teniendo en cuenta que las resinas tienen un bajo valor de resistencia (167 MPa).

También se debe mencionar los modos de falla que se produce al someter la pieza restaurada con endocrown a fuerzas compresivas, existen dos modos de falla: reparable (cuando la fractura está por encima de la unión amelocementario) y la no reparable (cuando la fractura está por debajo de la unión amelocementario que se extiende hasta la raíz)⁽¹⁶⁾. Los artículos señalan que los grupos que se restauraron con endocrown de cerámica infiltrada con polímero (PICN) y resina, obtuvieron los resultados más favorables, ya que exhibieron modos reparables con mayor frecuencia comparado con los demás materiales. Cabe precisar que la PICN es una cerámica que dentro de su composición contiene un componente polimérico orgánico que constituye el 14% del peso, esto le confiere flexibilidad, deformación plástica y evita la propagación de grietas ⁽³³⁾. Estos resultados se deben a la relación con el módulo de elasticidad

(ME) de estos materiales CAD/CAM, donde la resina tiene un ME relativamente baja de 10 GPa, similar al de la dentina que es 18 GPa, y el grupo Cerámica infiltrada por polímero tiene 37.8 GPa ⁽¹⁰⁾. Por otro lado, los grupos que se restauraron con cerámica, como disilicato de litio y zirconio, obtuvieron resultados más desfavorables, ya que tuvieron con mayor frecuencia modos de falla no reparable ^(22,29,34). Se debe considerar que estos materiales tienen un ME alto; así, el disilicato de litio tiene 95 GPa y el zirconio tiene 70 GPa⁽¹⁰⁾.

Diseño

Se sugiere que la profundidad de la cavidad debe ser 4 mm (medida desde el margen de la cavidad interna hasta el suelo de la cámara pulpar, utilizando una sonda periodontal graduada), se debe aplanar el piso pulpar y todos los ángulos internos deben ser redondeados y suavizados mediante pulido con fresa de diamante, las áreas socavadas de la cámara pulpar pueden ser bloqueados con resina fluida y se sugiere rellenar la entrada de los conductos ⁽¹⁰⁾. Por otro lado, El-Damanhoury menciona que la profundidad de la cavidad debe ser de 2 mm y un ancho de banda cervical de un mínimo de 2 mm y los ángulos internos de 8 a 10° ⁽¹⁾.

Tabla 1. Artículos del periodo 2018-2023 de estudios in vitro en molares sobre la resistencia a la fractura de endocrown utilizando diferentes materiales CAD/CAM

Referencia	Objetivo del estudio	Tipo de diente usado	Tamaño de muestra por grupo	Material de restauración estudiado	Preparación de muestra y evaluación	Resistencia a la fractura en Newton (Media ± DE)
Veselionova et al ⁽²⁷⁾ (2023)	Evaluar la resistencia a la fractura de endocrown de diferentes materiales y los modos de falla	Molares inferiores	12	a) Disilicato de litio (IPS e.max CAD) b) Zirconio monolítico (IPS e.max Zir CAD Multi)	Termociclado, máquina de prueba universal, microscopio óptico	a) 4169 ± 1090 b) 2312 ± 928
Sahebi et al ⁽³¹⁾ (2022)	Comparar la retención y la carga de fractura en dientes restaurados con endocrown de diferentes materiales	Molares superiores	14	a) Cerámica silicato de litio reforzado con circonio (Celtra duo) b) Oxido de zirconio alta translucidez (DD BIO ZX ²)	Termociclado, máquina de prueba universal, estereomicroscopio	a) 1618 ± 585 b) 7395 ± 1947

Tabla 1. Continúa

Acar <i>et al</i> (32) (2021)	Comparar la resistencia a la fractura de endocrown de diferentes materiales	1ras molares inferiores	10	a) Disilicato de litio (IPS e.max CAD) b) Cerámica infiltrada con polímero (Vita Enamic) c) Cerámica infiltrada con polímero (Cerasmart) d) Cerámica infiltrada con polímero (Shofu) e) Resina nanocerámica (Brilliant Crios)	Termociclado, máquina de prueba universal, estereomicroscopio	a) 1913 ± 501 b) 1369 ± 212 c) 1406 ± 369 d) 1068 ± 214 e) 2072 ± 454
Zheng <i>et al</i> (22) (2021)	Evaluar la distribución de stress, la probabilidad de falla y la resistencia a la fractura de endocrown de diferentes materiales	Molares inferiores	6	a) Disilicato de litio (IPS e.max CAD) b) Cerámica infiltrada con polímero (Vita Enamic) c) Cerámica vítrea reforzada con dióxido de circonio (Vita Suprinity) d) Resina nanocerámica (Lava Ultimate) e) Resina nanocerámica (Grandio blocs)	Termociclado, máquina de prueba universal, estereomicroscopio, microscopio electrónico de barrido	a) 2349 ± 643 b) 1952 ± 378 c) 1814 ± 622 d) 2484 ± 464 e) 3808 ± 607
Haralur <i>et al</i> (28) (2021)	Comparar la resistencia a la fractura de endocrown de diferentes materiales y varios diseños de preparación	Molares inferiores	10	a) Disilicato de litio (IPS e.max CAD) b) Cerámica infiltrada con polímero (Vita Enamic) c) zirconium oxide (Ceramill Zolid HT)	Termociclado, máquina de prueba universal, estereomicroscopio	a) 3,770 ± 57 b) 2,685 ± 38 c) 1,066 ± 171
Sağlam <i>et al</i> (29) (2021)	Evaluar la adaptación marginal y la resistencia a la fractura de endocrown de diferentes materiales	Molares inferiores	10	a) cerámica feldespática (Cerec Blocs) b) Disilicato de litio (IPS e.max CAD) c) Disilicato de litio (IPS e. max Press pastilla) d) Cerámica infiltrada con polímero (Vita Enamic) e) Cerámica vítrea reforzada con dióxido de circonio (Vita Suprinity)	Termociclado, máquina de prueba universal, estereomicroscopio, microscopio electrónico de barrido	a) 493.19 ± 158 b) 714.83 ± 139 c) 687.21 ± 183 d) 578.81 ± 150 e) 569.39 ± 103

Tabla 1. Continúa

Dartora et al ⁽³⁰⁾ ((2021))	Evaluar el comportamiento mecánico de dientes restaurados con endocrown de diferentes materiales	Molares inferiores	15	a) Disilicato de litio (IPS e.max CAD) b) Cerámica vítrea reforzado con Leucita (IPS Empress CAD) c) Cerámica vítrea reforzada con dióxido de circonio (Vita Suprinity) d) Zirconia monolítico (ZirkOM SI)	Termociclado, máquina de prueba universal, estereomicroscopio, microscopio electrónico de barrido	a) 1935 ± 530 b) 1178 ± 273 c) 1859 ± 588 d) 6333 ± 2391
El Ghoul et al ⁽¹⁰⁾ (2019)	Evaluar la resistencia a la fractura de endocrown de diferentes materiales y corona convencional	Molares inferiores	10	a) Disilicato de litio (IPS e.max CAD) b) Cerámica infiltrada con polímero (Cerasmart) c) Cerámica vítrea reforzada con dióxido de circonio (Vita Suprinity) d) Corona convencional disilicato de litio (IPS e.max CAD)	Termociclado, máquina de prueba universal, estereomicroscopio, microscopio electrónico de barrido	a) 2914 ± 205 b) 2752 ± 242 c) 2279 ± 290 d) 1347 ± 185
Taha et al ⁽³³⁾ (2018)	Evaluar la adaptación marginal y la resistencia a la fractura de endocrown de diferentes materiales	Molares inferiores	10	a) Disilicato de litio (IPS e.max CAD) b) Cerámica infiltrada con polímero (Vita Enamic) c) Nanocerámica híbrida (Cerasmart) d) Cerámica silicato de litio reforzado con circonio (Celtra duo)	Termociclado, máquina de prueba universal, estereomicroscopio	a) 1478 ± 412 b) 1241 ± 249 c) 1508 ± 421 d) 886 ± 195
Aktas et al ⁽³⁴⁾ (2018)	Evaluar el comportamiento mecánico de dientes restaurados con endocrown de diferentes materiales	Molares inferiores	12	a) Silicato de alumina (Vitablocs Mark II) b) Cerámica vítrea reforzada con dióxido de circonio (Vita Suprinity) c) Cerámica infiltrada con polímero (Vita Enamic)	Termociclado, máquina de prueba universal, estereomicroscopio	a) 1,035 ± 155 b) 1,058 ± 172 c) 1,025 ± 134

DE: desviación estándar; N: Newton

CONCLUSIONES

- Como se ha observado en las investigaciones, para que esta restauración sea exitosa necesita un adecuado diseño en su preparación y una correcta técnica de adhesión para así garantizar su supervivencia, es necesario más estudios clínicos con largos tiempos de supervisión.

- Con relación a los materiales para fabricar las restauraciones endocrown, existe hoy en día una variedad de materiales con la tecnología CAD/CAM como son las cerámicas, los polímeros o resinas y los híbridos, cada vez más al alcance del odontólogo y con la ventaja de

esta tecnología de fabricarlo en menos tiempo, haciéndolo más simple y con mayor precisión.

- Últimamente han mejorado y surgido los materiales CAD/CAM de resina y los híbridos como buenas alternativas para las restauraciones endocrown al presentar un módulo de elasticidad semejante a la de la dentina, ofreciendo esta buena resistencia a la fractura y en casos que se den fallas que sean favorables o reparables a diferencia de las cerámicas. Se necesita más estudios para seleccionar los materiales más adecuados con características biomecánicas semejantes a las de las piezas dentales.

Roles de contribuciones según CRediT

Conceptualización: LMM-C. Metodología: SL-P
 Investigación: LMM-C. Recursos: DR-P.
 Redacción – Borrador original: LMM-C, SL-P.
 Redacción – Revisión y edición: LM-V

Fuente de financiamiento: Autofinanciado.

Conflictos de interés: Ninguno

REFERENCIAS

1. El-Damanny H, Haj-Ali R, Platt J. Fracture resistance and microleakage of endocrowns utilizing three CAD-CAM blocks. *Oper dent*. 2015;40(2): 201–10. doi: 10.2341/13-143-L
2. Dietschi D, Duc O, Krejci I, Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature, Part II (Evaluation of fatigue behavior, interfaces, and in vivo studies). *Quintessence Int*. 2008;39(2),117–129.
3. Govare N, Contrepolis M. Endocrowns: A systematic review. *J Prosthet Dent*. 2020;123(3):411-418.e9. doi: 10.1016/j.prosdent.2019.04.009.
4. Magne P, Carvalho AO, Bruzi G, Anderson RE, Maia HP, Giannini M. Influence of no-ferrule and no-post buildup design on the fatigue resistance of endodontically treated molars restored with resin nanoceramic CAD/CAM crowns. *Oper Dent*. 2014;39(6):595-602. doi: 10.2341/13-004-L.
5. Belleflamme MM, Geerts SO, Louwette MM, Grenade CF, Vanheusden AJ, Mainjot AK. No post-no core approach to restore severely damaged posterior teeth: An up to 10-year retrospective study of documented endocrown cases. *J Dent*. 2017; 63:1-7. doi: 10.1016/j.jdent.2017.04.009.
6. Biacchi, G. R., & Basting, R. T. Comparison of fracture strength of endocrowns and glass fiber post-retained conventional crowns. *Oper Dent*. 2012; 37(2): 130–6. doi: 10.2341/11-105-L
7. Carvalho M, Lazari P, Gresnigt M, Del Bel Cury A, Magne P. Current options concerning the endodontically-treated teeth restoration with the adhesive approach. *Braz Oral Res*. 2018;32(suppl1):147-158. doi: 10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0074
8. Carvalho AO, Bruzi G, Anderson RE, Maia HP, Giannini M, Magne P. Influence of Adhesive Core Buildup Designs on the Resistance of Endodontically Treated Molars Restored With Lithium Disilicate CAD/CAM Crowns. *Oper Dent*. 2016 ;41(1):76-82. doi: 10.2341/14-277-L.
9. Alshibri S, Elguindy J. Fracture resistance of endodontically treated teeth Restored with lithium disilicate crowns retained with fiber posts compared to lithium disilicate and cerasmart endocrowns: in vitro study. *Dentistry*. 2017;7(12), doi:10.4172/2161-1122.1000464.
10. El Ghoul W, Özcan M, Silwadi M, Salameh Z. Fracture resistance and failure modes of endocrowns manufactured with different CAD/CAM materials under axial and lateral loading. *J Esthet Restor Dent*. 2019;31(4),378–387. doi: 10.1111/jerd.12486
11. Pissis P. Fabrication of a metal-free ceramic restoration utilizing the monobloc technique. *Prac Periodontics Aesthet Dent*. 1995;7(5):83–94.
12. Bindl A, Richter B, Mörmann WH. Survival of Ceramic Computer-aided Design/Manufacturing Crowns Bonded to Preparations with Reduced Macroretention Geometry. *Int J Prosthodont*. 2005;18(3):219-224.
13. Al-Dabbagh A. Survival and success of endocrowns: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent*. 2021;125(3),415.e1–415.e9. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.01.011
14. Saratti CM, Rocca GT, Durual S, Lohbauer U, Ferracane JL, Scherrer SS. Fractography of clinical failures of indirect resin composite endocrown and overlay restorations. *Dent Mater*. 2021;37(6):e341-e359. doi: 10.1016/j.dental.2021.02.002.
15. De Kuijper M, Gresnigt M, van den Houten M, Haumahu D, Schepke U, Cune MS. Fracture Strength of Various Types of Large Direct Composite and Indirect Glass Ceramic Restorations. *Oper Dent*. 2019;44(4):433-442. doi: 10.2341/18-111-L.
16. Gresnigt M, Özcan M, Van den Houten M, Schipper L, Cune M. Fracture strength, failure type and Weibull characteristics of lithium disilicate and multiphase resin composite endocrowns under axial and lateral forces. *Dent Mater*. 2016; 32(5), 607–614. doi: 10.1016/j.dental.2016.01.004
17. Sedrez-Porto JA, Rosa WL, da Silva AF, Münchow EA, Pereira-Cenci T. Endocrown restorations: A systematic review and meta-analysis. *J Dent*. 2016 Feb;52:8-14. doi: 10.1016/j.jdent.2016.07.005.
18. De Kuijper MCFM, Cune MS, Tromp Y, Gresnigt MMM. Cyclic loading and load to failure of lithium disilicate endocrowns: Influence of the restoration extension in the pulp chamber and the enamel outline. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2020 May;105:103670. doi: 10.1016/j.jmbbm.2020.103670.
19. Tribst JPM, Dal Piva AMO, Madruga CFL, Valera MC, Borges ALS, Bresciani E, de Melo RM. Endocrown restorations: Influence of dental remnant and restorative material on stress distribution. *Dent Mater*. 2018 Oct;34(10):1466-1473. doi: 10.1016/j.dental.2018.06.012.
20. Papalexopoulos D, Samartzis TK, Sarafianou A. A Thorough Analysis of the Endocrown Restoration: A Literature Review. *J Contemp Dent Pract*. 2021 Apr 1;22(4):422-426.
21. Awada A, Nathanson D. Mechanical properties of resin-ceramic CAD/CAM restorative materials. *J Prosthet Dent*. 2015;114(4):587-93. doi: 10.1016/j.prosdent.2015.04.016.
22. Zheng Z, He Y, Ruan W, Ling Z, Zheng C, Gai Y, Yan W. Biomechanical behavior of endocrown restorations with different CAD-CAM materials: A 3D finite element and in vitro analysis. *J Prosthet Dent*. 2021;125(6):890-899. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.03.009.
23. Zhu J, Rong Q, Wang X, Gao X. Influence of remaining tooth structure and restorative

- material type on stress distribution in endodontically treated maxillary premolars: A finite element analysis. *J Prosthet Dent*. 2017;117(5):646-655. doi: 10.1016/j.prosdent.2016.08.023.
24. Zhi L, Bortolotto T, Krejci I. Comparative in vitro wear resistance of CAD/CAM composite resin and ceramic materials. *J Prosthet Dent*. 2016;115(2):199-202. doi: 10.1016/j.prosdent.2015.07.011.
 25. Beji J, Varadan P, Balaji L, Rajan M, Kalaiselvar R, Saeralathan S, Ganesh A. Fracture resistance of resin based and lithium disilicate endocrowns. Which is better? - A systematic review of *in-vitro* studies. *Biomater Investig Dent*. 2021;8(1):104-111. doi: 10.1080/26415275.2021.1932510
 26. Facenda JC, Borba M, Corazza PH. A literature review on the new polymer-infiltrated ceramic-network material (PICN). *J Esthet Restor Dent*. 2018;30(4):281-286. doi: 10.1111/jerd.12370.
 27. Veselinova M, Diamantopoulou S, Paximada C, Papazoglou E. In-Vitro Comparison of Fracture Strength of Endocrowns and Overlays in Endodontically Treated Teeth Manufactured with Monolithic Lithium Disilicate and Zirconia. *J Funct Biomater*. 2023;14(8):422-436. doi: 10.3390/jfb14080422.
 28. Haralur SB, Alamrey AA, Alshehri SA, Alzahrani DS, Alfarsi M. Effect of different preparation designs and all ceramic materials on fracture strength of molar endocrowns. *J Appl Biomater Funct Mater*. 2020 Jan-Dec;18:1-8 doi: 10.1177/2280800020947329.
 29. Sağlam G, Cengiz S, Karacaer Ö. Marginal adaptation and fracture strength of endocrowns manufactured with different restorative materials: SEM and mechanical evaluation. *Microsc Res Tech*. 2021 Feb;84(2):284-290. doi: 10.1002/jemt.23586.
 30. Dartora NR, Maurício Moris IC, Poole SF, Bacchi A, Sousa-Neto MD, Silva-Sousa YT, Gomes EA. Mechanical behavior of endocrowns fabricated with different CAD-CAM ceramic systems. *J Prosthet Dent*. 2021 Jan;125(1):117-125. doi: 10.1016/j.prosdent.2019.11.008.
 31. Sahebi M, Ghodsi S, Berahman P, Amini A, Zeighami S. Comparison of retention and fracture load of endocrowns made from zirconia and zirconium lithium silicate after aging: an in vitro study. *BMC Oral Health*. 2022 Feb 16;22(1):41. doi: 10.1186/s12903-022-02072-x.
 32. Acar D, Kalyoncuoğlu, E. The fracture strength of endocrowns manufactured from different hybrid blocks under axial and lateral forces. *Clin Oral Invest*. 2021;25(4):1889-1897. doi: 10.1007/s00784-020-03495-y
 33. Taha D, Spintzyk S, Schille C, Sabet A, Wahsh M, Salah T, Geis-Gerstorfer J. Fracture resistance and failure modes of polymer infiltrated ceramic endocrown restorations with variations in margin design and occlusal thickness. *J Prosthodont Res*. 2018 Jul;62(3):293-297. doi: 10.1016/j.jpor.2017.11.003.
 34. Aktas G, Yerlikaya H, Akca K. Mechanical Failure of Endocrowns Manufactured with Different Ceramic Materials: An In Vitro Biomechanical Study. *J Prosthodont*. 2018 Apr;27(4):340-346. doi: 10.1111/jopr.12499.

Luis Mariano Maita-Castañeda
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0548-0491>
Correo: lmaitac@unmsm.edu.pe

Luis Maita-Véliz
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0672-9356>
Correo: lmaitav@unmsm.edu.pe

Donald Ramos-Perfecto
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5870-3962>
Correo: dramosp@unmsm.edu.pe

Sonia Luque-Peralta
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5857-9321>
Correo: sluquep@unmsm.edu.pe