

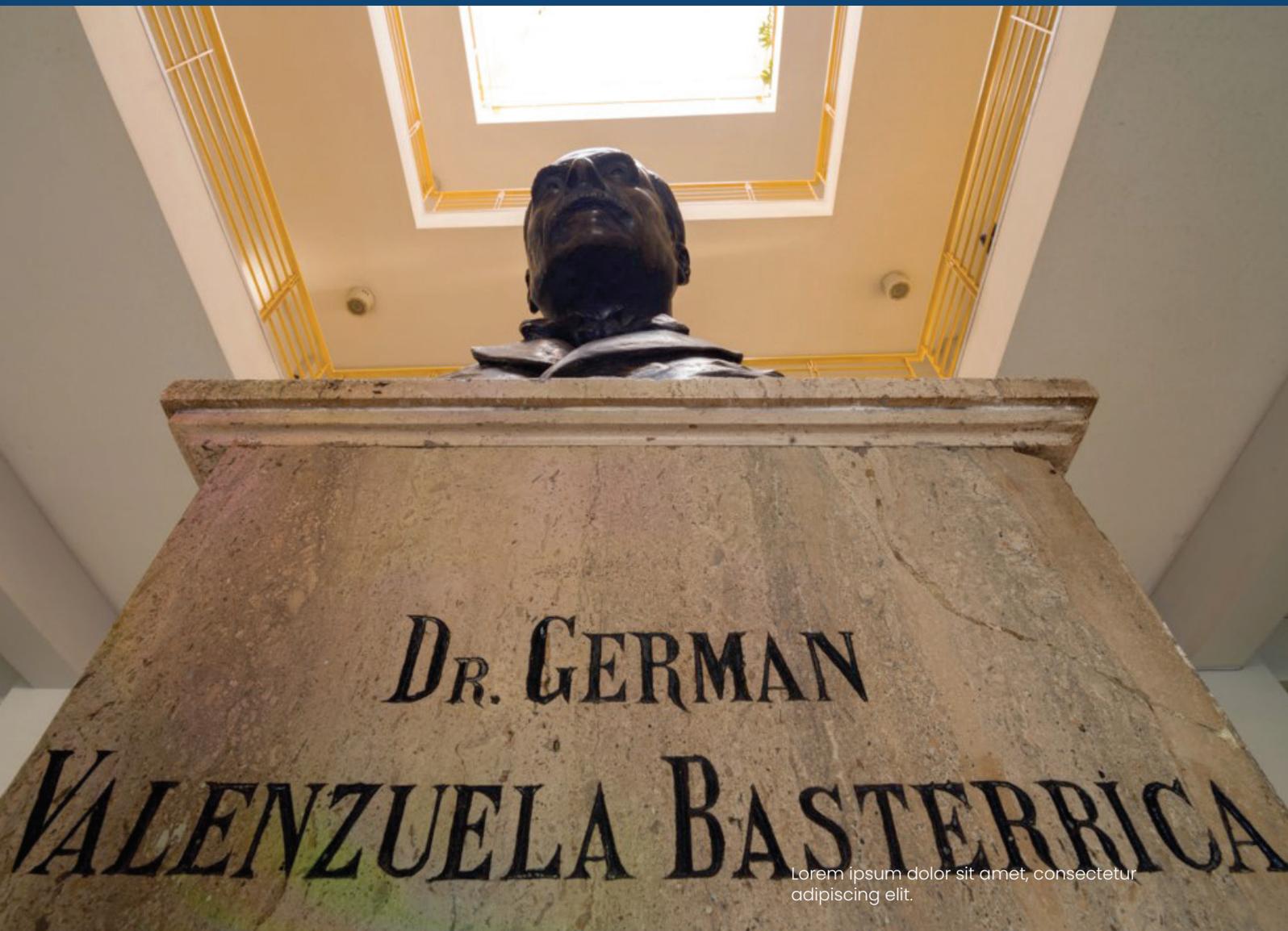


UNIVERSIDAD  
DE CHILE

Vol. 4 — N° 1  
Enero 2025

# ROCC

Revista  
Odontológica  
Científica Chilena



Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur  
adipiscing elit.



@uchileodonto

odontologia.uchile.cl



## Caso Clínico

# Estrategia clínica para lograr Efecto ferrule.

## Clinical strategy to achieve ferrule effect

### Autores

Juan José Christiani<sup>1</sup>.  
Carlos Caramello<sup>2</sup>.  
Jorge Esteban Aredes<sup>3</sup>.

1. Profesor Adjunto Preclínica de Prótesis. Facultad de Odontología. Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes, Argentina
2. Profesor Adjunto Cátedra de Periodoncia. Facultad de Odontología. Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes, Argentina.
3. Profesor Titular. Facultad de Odontología UBA. Director de la Carrera de Especialización en Prótesis Dentobucomaxilar UNNE.

### Autor de correspondencia

Juan José Christiani. Av. Libertad. Facultad de Odontología.  
Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes. Argentina.  
**Email:** jjchristiani@odn.unne.edu.ar

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### RESUMEN

Cuando un pieza dentaria ha sufrido una pérdida significativa de estructura, las opciones de restauración pueden incluir la restauración del diente con múltiples procedimientos involucrados o la extracción de la pieza dentaria. Al restaurar estos casos, la capacidad de la restauración para reforzar una estructura es la clave para el éxito a largo plazo.

La incorporación del concepto de 'férula', ferrule o 'el efecto férula' ha sido aceptado como uno de los fundamentos de la restauración del diente tratado endodónticamente. Se ha propuesto que el uso de una férula como parte del núcleo o de la corona artificial puede resultar beneficioso para reforzar los dientes con endodoncia. Para el efecto férula deberá contar por lo menos con 2 milímetros de estructura dental sana y 1 milímetro de grosor, garantizando que la restauración protésica abrace el muñón remanente, pero se debe tener en cuenta otros factores para el efecto férula.

La preparación y restauración de elección deberá ser aquella que respete la mayor cantidad de tejido remanente. Se deberá considerar la cantidad y la calidad del remanente dentario sano, como los requisitos funcionales de cada pieza en particular.

En el presente trabajo tiene como objetivo el desarrollo de un caso clínico teniendo en cuenta factores que el clínico debe considerar para lograr el efecto férula.



## ABSTRACT

When a tooth has suffered significant loss of structure, restorative options may include restoring the tooth with multiple procedures involved or removing the tooth. When restoring these cases, the restoration's ability to reinforce a structure is the key to long-term success.

The incorporation of the concept of 'splint', ferrule or 'the splint effect' has been accepted as one of the fundamentals of endodontically treated tooth restoration. It has been proposed that the use of a splint as part of the core or artificial crown may be beneficial in endodontically strengthening teeth. For the splint effect, it must have at least 2 millimeters of healthy dental structure and 1 millimeter thickness, guaranteeing that the prosthetic restoration embraces the remaining stump, but other factors must be taken into account for the splint effect.

The preparation and restoration of choice should be the one that respects the greatest amount of remaining tissue. The quantity and quality of the healthy dental remnant should be considered, as well as the functional requirements of each particular piece.

In the present work, the objective is the development of a clinical case taking into account factors that the clinician must consider to achieve the splint effect.

## INTRODUCCIÓN

El tratamiento de dientes severamente destruidos ha sido una de las principales preocupaciones de los profesionales a lo largo de los años. Es así que dientes con pérdida considerable de estructura coronaria podrían requerir para su rehabilitación de un poste y una corona. Preservar la estructura dental coronal y radicular intacta, especialmente manteniendo el tejido cervical para crear un efecto férula, se considera necesario para el comportamiento biomecánico óptimo de los dientes restaurados<sup>1</sup>.

Etimológicamente el efecto férula o ferrule effect, procede del término latino «ferrum» (hierro) y «viriola» (virola). Comúnmente, se hace referencia a este término cuando se hace alusión a la estructura dental remanente localizada sobre la línea de terminación de la preparación protésica. No obstante, el efecto ferrule se define como el verdadero refuerzo de la corona protésica sobre la estructura dentaria. Es decir, la protección de la estructura dental.

Rutinariamente, los dientes tratados con endodoncia que han perdido una cantidad sustancial de estructura dental natural se tratan con restauraciones coronarias

totales<sup>2</sup>. A menudo, pueden estar indicados procedimientos adicionales que incluyen un poste y una cirugía de alargamiento de corona y/o muñón. Dichos tratamientos se recomiendan, aunque se reconoce que la incorporación de estos procedimientos reducirá aún más la cantidad de estructura dental sana, lo que posiblemente comprometerá aún más el diente. Algunas de las guías clínicas actualmente aceptadas sobre cómo abordar estos dientes pueden estar demasiado simplificadas, dado que es difícil evaluar cuantitativamente la cantidad de estructura dental restante en un entorno clínico, las pautas destinadas a ayudar a evaluar con precisión la condición de un diente dado son de suma importancia<sup>3</sup>.

La incorporación del concepto de 'férula' o 'el efecto férula' ha sido aceptado como uno de los fundamentos de la restauración del diente tratado endodónticamente. La regla establecida es que una férula de 1,5-2 mm de altura directamente por encima del margen mejora la supervivencia a largo plazo de los dientes tratados endodónticamente con un poste y un muñón<sup>2-6</sup>. El término férula se utiliza como una expresión a la cantidad de dentina sana que queda. De hecho, no es la estructura



dental remanente la que constituye la 'férula', sino el refuerzo real de la corona completa sobre la estructura dental lo que constituye el efecto de férula, es decir, la protección de la estructura dental remanente contra el remanente de tejido. La mayoría de las publicaciones discuten la altura requerida de la férula, sin embargo, no se consideraron otras características de diseño como el grosor de la dentina, la ubicación de las paredes restantes de la dentina y las cargas que debe soportar la restauración<sup>7</sup>.

Los postes se utilizan con frecuencia para la retención de un material central en dientes que han sufrido una gran pérdida de estructura dental coronal. Su uso, sin embargo, puede aumentar la fractura radicular debido a presiones excesivas durante la inserción o por el movimiento lateral del poste dentro de la raíz, lo que aumenta el riesgo de fractura radicular y el fracaso del tratamiento. Por lo tanto, el uso de un diseño de férula correcto es de particular importancia en los dientes restaurados con postes y muñones<sup>8</sup>. La búsqueda de la férula perfecta puede conducir a que el profesional evalúe estrategias clínicas, para aumentar el ferrule perdido a consecuencia de fracturas o caries que debilitan la estructura dentaria. Actualmente disponemos de dos alternativas terapéuticas a fin de aumentar el

ferrule: la tracción ortodóncica y el alargamiento coronario<sup>8-11</sup>.

El objetivo del presente trabajo es describir la resolución clínica de unas piezas dentarias endodónticamente tratada con gran destrucción de su remanente dentario realizando un alargamiento de corona como estrategia para lograr el efecto ferrule.

### INFORME DEL CASO

Se presenta a la consulta un paciente, sexo masculino, de 36 años, con restauraciones coronarias en incisivos centrales superiores, con diferente altura gingival, el principal motivo de consulta fue "mejorar la estética de sus dientes anteriores", relatando que quería conservar sus piezas dentarias. Se realiza el estudio y evaluación clínico y radiográfica, toma de impresiones para llegar a un primer diagnóstico presuntivo.

Se interconsulta con el periodoncista para valorar la rehabilitación protésica. Habiendo llegado al diagnóstico de certeza se procede al plan de tratamiento que consistió en el alargamiento quirúrgico de los 4 incisivos superiores, para lograr el efecto férula en ambos incisivos centrales y nivelar la altura gingival de los 6 dientes anterosuperiores (Figura 1).



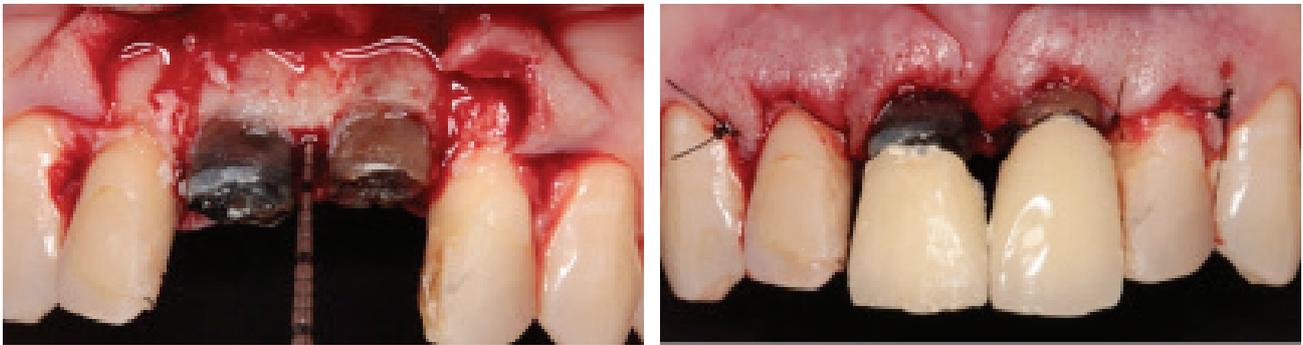
**Figura 1.** Nótese los diferentes niveles de altura gingival.

Se retira las coronas y los pernos colados en las piezas dentarias 11 y 21.



**Figura 2.** Perno y coronas retirados

Posteriormente se realiza la cirugía periodontal de alargamiento de corona y nivelación de márgenes gingivales (Figura 3).



**Figura 3.** Cirugía de alargamiento de corona.

Notese en la figura 3 la ubicación del frenillo vestibular el día de la cirugía, donde se planificó modificar su insercción osea llevandola en sentido apical a la ubicación original mejorando la estética rosa del caso.

Pasados 3 meses se retira los provisionales y se decide iniciar la etapa protética que consistió en postes anatomizados en la pieza 1.1 y 2.1, retiro de las restauraciones defectuosas del 1.2 y 2.2 donde también se fijaron postes anatomizados y reconstrucción de muñones, finalmente por medio de un Mockup se realizó la provisionalización de dichas piezas dentarias.



**Figura 4.** Retiro de provisionales a los 3 meses. Se puede observar el tejido que servirá ferula tanto en sentido vertical como horizontal



En una posterior cita, se retiraron las restauraciones provisionales y se realizó una preparación vertical en las piezas dentarias 1.1 y 2.1 mediante la técnica BOPT. Este procedimiento permitió aumentar el componente vertical del ferrule. Se efectuó un doble sondaje con una sonda periodontal milimetrada para medir la profundidad del surco gingival y la distancia desde el margen gingival hasta la cresta ósea, con el objetivo de determinar el límite de extensión de la restauración dentro del surco.

Tras el tallado, se debió considerar el proceso de cicatrización, un factor clave para el éxito de la técnica junto con los provisionales. Este período es determinante para la reinsertión y el engrosamiento gingival, lo que conlleva una modificación del fenotipo periodontal y una mejor adaptación al nuevo perfil de emergencia de la corona. Como resultado, también contribuye a enmascarar el oscurecimiento de la raíz.

Asimismo, la preparación vertical optimiza el efecto férula buscado. Se realizaron ajustes y mejoras en los provisionales, observándose en la Figura 5 la inclinación y el ángulo de la zona cervical, diseñados para que la restauración emerja de manera adecuada desde la preparación realizada.



**Figura 5.** Etapa de provisionalización.

Finalmente llegó la etapa de toma de impresiones definitiva, se retiró los provisionales observando la no existencia de sangrado y el engrosamiento del tejido luego de la técnica BOPT como se observa en la figura 6.



**Figura 6.** Retiro provisionales para toma de impresiones

Por último, se procedió a la fijación definitiva de coronas de disilicato de litio (Figura 7), mejorando la adaptación en la formación de la papila interincisiva al año y medio.



**Figura 7.** Fijación de Coronas de disilicato.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

La consideración más importante es la conservación del tejido dentario y su valoración cuando se pretende restaurar un diente tratado endodónticamente con la incorporación del efecto férula. La restauración protésica debe envolver cierta altura de la estructura del diente para protegerlo de la fractura después de haber sido preparado para una corona.

La restauración protésica debe envolver cierta altura de la estructura del diente para protegerlo de la fractura después de haber sido preparado para una corona. Son varias las ventajas al considerar el efecto férula cuando pretendemos rehabilitar protésicamente (poste y corona) los dientes tratados endodónticamente y que además cuentan con poca estructura dental remanente; su evaluación es necesaria ya que el efecto férula no es algo negociable, debemos contar con suficiente estructura dental lo que brindara la longevidad de la restauración y por ende el éxito protésico, siendo el alargamiento quirúrgico una de las alternativas clínicas. El estudio de Pierrisnard<sup>10</sup> señala que el mayor estrés en un diente con tratamiento endodóntico se concentra en la región cervical. Según Ichim<sup>11</sup>, en estos casos, las restauraciones sin férula presentan una alta tasa de fracaso, principalmente debido a la descementación seguida de fractura.

En cambio, cuando la férula estuvo presente, la longitud del poste tuvo un efecto menor en la distribución de fuerzas y lo más importante fue la cantidad de dentina coronal remanente. Algunos estudios, por su parte, no encontraron que la férula influenciara la tasa de supervivencia de ningún tipo de poste ni que fuera un

parámetro preoperativo significativo para el pronóstico en dientes molares<sup>12,13</sup>. Schmitter y colaboradores<sup>14</sup> consideran que el reporte de algunos estudios la magnitud de férula fue inexacto y en otros los especímenes presentaban una férula de por lo menos 3 mm, lo que cuestiona algunos resultados.

En una revisión de literatura realizada por Juloski et al.<sup>15</sup> concluyen que la presencia de 1,5 a 2 mm de férula tiene un efecto positivo en la resistencia a la fractura de los dientes con endodoncia y, en caso de presentarse fractura, esta sería de un modo más favorable, además consideraban que debe buscarse el efecto férula aunque sea en forma parcial cuando no pueda conseguirse en la periferia completa, de manera que se disminuya el impacto del sistema poste y núcleo, agente de cementación y la restauración final sobre el pilar. El estudio in vitro de Tanl6 por su parte, encontró que, aunque es mejor tener férula parcialmente, cuando no es uniforme (entre 0,2 y 2 mm), el comportamiento mecánico es menos adecuado que cuando se logra una férula cervical homogénea de 2 mm, como lo confirma el estudio de Zhi-Yue<sup>17</sup>, también realizado en incisivos centrales maxilares. Según la Academia Americana de Periodoncia la cirugía periodontal es uno de los procedimientos más comunes para alargar la corona clínica de un diente. El alargamiento quirúrgico de corona clínica se realiza para lograr ferrule (mayor retención y soporte), mantener el ancho biológico, tratar caries subgingivales profundas, fracturas coronales o radiculares, tratar



la erupción pasiva alterada o mejorar la estética (nivelación de márgenes gingivales), entre otras<sup>18</sup>.

Los dientes severamente dañados no siempre ofrecen suficiente estructura dental para crear un efecto de férula. Por lo tanto, conviene investigar otros elementos como el uso de un poste y el propio material de reconstrucción como así también la técnica de preparación vertical BOPT que podrían compensar la falta o escasez de férula. Las resinas compuestas, ya sean fotopolimerizables o de polimerización dual, se utilizan comúnmente con o sin

postes. Se demostró que el rendimiento de las coronas de cerámica sin metal está influenciado por el módulo elástico de la reconstrucción del muñón. Actualmente hay estudios recientes que mostraron que las estructuras de diseño asistido por computadora y fabricación asistida por computadora (CAD/CAM) sin postes y hechas de polímeros de alto rendimiento pueden mejorar la capacidad de carga y supervivencia de las coronas de cerámica sin metal, así como el uso de fibras adheribles de refuerzo (Ribbond) aunque se deben realizar más estudios clínicos<sup>19,20</sup>

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Buyukerkmen, EB, Bozkurt, DA y Terlemez, A. Efecto del tratamiento de la superficie, la altura de la férula y el tipo de agente de cementación en la fuerza de adhesión de las endocoronas monolíticas de zirconia. *Revista de ciencia oral*. 2022;22-0147.
2. Fráter, M., Sáry, T., Braunitzer, G., Szabó, PB, Lassila, L., Vallittu, PK y Garoushi, S. Fracaso por fatiga de dientes anteriores sin férula restaurados con fundaciones post-core reforzadas con fibra individualizadas. *Diario del comportamiento mecánico de materiales biomédicos*. 2021;118,104440.
3. Dietschi D, Duc O, Krejci I, Sadan A. Consideraciones biomecánicas para la restauración de dientes tratados endodónticamente: una revisión sistemática de la literatura - Parte 1. Composición y alteraciones de la micro y macroestructura. *Quintaesencia Int* 2007;38:733-743.
4. Schwartz RS, Robbins JW. Colocación de postes y restauración de dientes tratados endodónticamente: una revisión de la literatura. *J Endod* 2004;30:289-301.
5. Barallat, L, Arregui, M., Fernandez-Villar, S., Paniagua, B., & Pascual-La Rocca, A. . Resistencia a la fractura en dientes no vitales: ausencia de férula interproximal e influencia de la profundidad de preparación en superposiciones de endocoronas CAD/CAM: un estudio in vitro. *Materiales*. 2022;15 (2), 436.
6. de Souza Batista, VE, Bitencourt, SB, Bastos, NA, Pellizzer, EP, Goiato, MC y Dos Santos, DM . Influencia del efecto de la férula en el fracaso de las restauraciones de postes y núcleos compuestos reforzados con fibra: una revisión sistemática y un metanálisis. *Revista de odontología protésica*. 2020;123;(2):239-245.
7. Thouseef Ch. et al. "Revisión del efecto férula en endodoncia: una revisión". *Revista de investigación en ciencias médicas y dentales avanzadas*. 2020;8;(9):110-112.
8. Extrusión ortodóncica frente a extrusión quirúrgica para rehabilitar dientes gravemente dañados: una revisión de la literatura. *Int J Environ Res Salud Pública*. 10 de septiembre de 2021; 18 (18): 9530. doi: 10.3390/ijerph18189530. PMID: 34574454; IDPM: PMC8469087.



9. Quing-Fei Meng, Li-Juan Chen, Jian Meng, Ya-Ming Chen, Roger J Smales and Kevin H-K Yip. Fracture resistance after simulated crown lengthening and forced tooth eruption of endodontically-treated teeth restored with a fiber post-and-core system. *Am J Dent* 2009; 22: 147-150.
10. Pierrisnard I, Bohin F, Renault P, Barquins M. Coronoradicular reconstruction of pulpless teeth: a mechanical study using finite element analysis. *J Prosthet Dent* 2002;88: 442-448.
11. Ichim I, Kuzmanovic DV, Love RM. A finite element analysis on restoration resistance and distribution of stress within a root. *Int Endod J* 2006; 39: 443-452.
12. Creugers NH, Mentink AG, Fokkinga WA, Kreulen CMA. 5-year follow-up of a prospective clinical study on various types of core restorations. *Int J Prosthodont* 2005; 18: 34-39. 11.
13. Schmitter M, Rammelsberg P, Lenz J, Scheuber S, Schweizerhof K, Rues S. Teeth restored using fiberreinforced posts: in vitro fracture test and finite element analysis. *Acta Biomater* 2010; 6: 3747-3754.
14. Schmitter M, Rammelsberg P, Gabbert O, Ohlmann B. Influence of clinical baseline findings on the survival of 2 post systems: a randomized clinical trial. *Int J Prosthodont* 2007; 20: 173-178. 13.
15. Ferrari M, Cagidiaco MC, Grandini S, De Sanctis M, Goracci C. Post placement affects survival of endodontically treated premolars. *J Dent Res* 2007; 86: 729-734. 14. Juloski J, Radovic I, Goracci C, Vulicevic ZR, Ferrari M. Ferrule effect: a literature review. *J Endod* 2012; 38: 11-19.
16. Tan PL, Aquilino SA, Gratton DG, Stanford CM, Tan SC, Johnson WT et al. In vitro fracture resistance of endodontically treated central incisors with varying ferrule heights and configurations. *J Prosthet Dent* 2005; 93: 331-336.
17. Zhi-Yue L, Yu-Xing Z. Effects of post-core design and ferrule on fracture resistance of endodontically treated maxillary central incisors. *J Prosthet Dent* 2003; 89: 368- 373.
18. Priest G. Revisiting tooth preservation in prosthodontic therapy. *J Prosthodont* 2011; 20(2): 144-152.
19. Magne P, Goldberg J; Edelhoff D; Güth J Composite Resin Core Buildups With and Without Post for the Restoration of Endodontically Treated Molars Without Ferrule *Oper Dent* (2016) 41 (1): 64-75. <https://doi.org/10.2341/14-258-L>
20. de Carvalho, M. A., Lazari-Carvalho, P. C., Cury, A. A. D. B., & Magne, P. (2022). Fatigue and failure analysis of restored endodontically treated maxillary incisors without a dowel or ferrule. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2021.07.007>



# ROCC

Revista  
Odontológica  
Científica Chilena