

**COMPORTAMIENTO DE DIENTES CON DESTRUCCION CORONAL SEVERA
SOMETIDOS A CARGA, RESTAURADOS CON POSTES DE FIBRA DE VIDRIO
Y SISTEMAS ADHESIVOS CON Y SIN FERULA: REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**PATRICIA ORTÍZ PÉREZ
RAFAEL MAURICIO NARANJO PIZANO
ANDRÉS DUQUE DUQUE
ÁNGELA PATRICIA SIERRA JIMÉNEZ
JULIÁN GUILLERMO ECHEVERRI AGUDELO
MARIA ISABEL BETANCUR LÓPEZ DE MESA
OLGA CRISTINA RAMÍREZ ORTÍZ
RAFAEL JULIÁN BONILLA RUBIO**

**INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
POSTGRADO PROTESIS PERIODONTAL
MEDELLÍN
2007**

Comportamiento de dientes con destrucción coronal severa sometidos a carga, restaurados con postes de fibra de vidrio y sistemas adhesivos con y sin férula: revisión sistemática

Performance of teeth with severe coronal destruction under load, restored with fiber-glass posts and adhesive systems with and without ferrule: A systematic review.

Ortíz P, Naranjo RM, Betancur MI, Bonilla RJ, Echeverri JG, Ramírez OC, Sierra AP.

Información de los autores:

- Julián Echeverri Agudelo. (Odontólogo). julian_eche@yahoo.com
- Julián bonilla Rubio. (Odontólogo). jbonilla37@hotmail.com
- Olga Cristina Ramírez. (Odontóloga). ocro21@yahoo.com
- Maria Isabel Betancur. (Odontóloga). agubeta2007@yahoo.com
- Ángela Sierra Jiménez. (Odontóloga). sierra.angela@gmail.com

Direcciones de contacto:

Portiz@ces.edu.co; maonaranjo@yahoo.com

Organización y dirección: CES Calle 10^A N° 22 – 04. Medellín - Colombia.

Teléfono: 4 – 44 – 05 - 55

Apoys a la investigación: Ninguno.

RESUMEN

Antecedentes

La evidencia demuestra que la resistencia de la estructura dental remanente se relaciona con el espesor de la dentina y la preparación de los conductos para postes, al disminuir la integridad marginal aumenta el riesgo a la fractura.

El efecto de férula proporciona un anillo de dentina que es abrazado por el margen cervical de la corona reforzando así la raíz ante cargas aplicadas.

La reconstrucción con sistemas adhesivos proporciona al complejo diente-poste-muñón-corona interfases adhesivas fuertes entre los diferentes materiales y el diente. Con la evidencia disponible se podría pensar que una restauración de este tipo fortalecería la estructura aun sin la necesidad de refuerzo que brinda el efecto de férula.

Objetivo

El propósito de esta revisión sistemática fue determinar si la localización de la férula influye en la resistencia a la fractura de sistemas poste/muñón/corona con materiales que formen interfases adhesivas.

Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda electrónica y manual de las investigaciones publicadas desde 1990 por medio de la base de datos MEDLINE (PUBMED) a través de términos relacionados no MESH.

Se buscaron estudios experimentales, in Vitro, aleatorizados.

Se enviaron correos electrónicos a los autores para clarificar datos.

Criterios de selección

Los estudios escogidos fueron experimentales, in Vitro, aleatorizados en los cuales se utilizó como parámetro de comparación grupos que hubieran recibido tratamiento endodóntico, y que la restauración hubiera sido con postes de fibra de vidrio y cementados con sistemas adhesivos, con diferentes alturas de estructura dental remanente a nivel cervical.

Obtención y análisis de datos

La calidad metodológica se evaluó por medio de una escala de medición. No se realizó análisis estadístico porque los estudios no suministraron todos los datos necesarios. Además, los protocolos para el procesamiento y falla de las muestras no fueron estandarizados en todos los estudios, lo que impidió que los datos obtenidos fueran manejados de forma conjunta.

Resultados

- Inicialmente fueron incluidos 196 artículos por título y resumen.
- Fueron descartados 164 porque no cumplían con el criterio de ser restaurados con materiales adhesivos.
- Finalmente se escogieron 2 artículos que cumplían con todos los parámetros de inclusión.
- La mayor resistencia se encontró en la férula vestibular y palatina.

- Los resultados de esta revisión sistemática deben ser interpretados con precaución ya que se encontraron pocos estudios que cumplieran con los criterios de selección.

Conclusiones de los revisores

- No existe aún evidencia científica suficiente que demuestre que los dientes tratados endodónticamente y restaurados con sistemas adhesivos tengan mayor resistencia a la fractura que los restaurados con sistemas convencionales de unión micromecánica.

ABSTRACT

Antecedents

Evidence shows that the resistance of the remaining dental structure is related to the thickness of the dentine and the preparation of the canals for the fiber posts. Furthermore, structural integrity decreases, thus increasing the risk of fracturing.

The ferrule effect creates a dentine ring, which in turn is embraced by the cervical margin of the crown reinforcing the root against strain, be it external or internal.

Reconstruction with adhesive systems reinforces the tooth - post-core-crown complex in turn forming adhesive interfaces between the different materials and the tooth. According to such evidence, it seems likely that adhesive restoration would strengthen the structure without the need of the reinforcement that a ferrule effect offers.

OBJECTIVE

The purpose of this systematic review was to determine whether or not the location of ferrule influences in fracture resistance.

Search strategy

An electronic and manual search of all research since 1990 is done with the use of the MEDLINE (PUBMED) data base through terms that were not found as MESH terms. In vitro randomized experimental studies were searched. E-mails were sent to the authors in order to clarify data.

Selection criteria

In vitro randomized experimental studies were chosen with different heights in dental structure at cervical level, to be endodontically treated, with glass-fiber posts and cemented with adhesive systems.

Data gathering and analysis

The methodological quality was evaluated by means of a measurement scale. A statistical analysis was not carried out due to the fact that the studies did not provide all the data.

Results

- 196 articles were initially included both by title and summary.
- 164 articles were discarded either because they included posts of other materials, or they did not fulfill the selection criteria.

- 2 articles were finally chosen.
- Greater resistance was found in the vestibular and palatal ferrule.
- The results of this systematic review must be interpreted with precaution due to the fact few studies complying with the selection criteria were found.

Conclusions

There is still insufficient scientific data to prove that teeth endodontically treated and restored through the use of adhesive systems have greater resistance to fracture than those restored through conventional micromechanical union systems.

Palabras clave: “Férula” (Ferrule), “Resistencia a la fractura” (Fracture resistance), “Sistemas adhesivos (Adhesive systems), “Postes de fibra de vidrio” (Glass-fiber post), “Coronas cerámicas” (Ceramic crowns).

1. ANTECEDENTES

Algunos tratamientos de dientes con destrucción coronal severa requieren de postes intra-radicales que sirven como estructura para la reconstrucción del muñón. Durante la preparación del conducto para postes colados o prefabricados, la integridad estructural de la raíz disminuye incrementándose el riesgo de fractura.^{1,2}

La evidencia demuestra que la resistencia de la estructura remante se relaciona directamente con el espesor de la dentina;³ sin embargo, el uso de materiales adhesivos reduce significativamente la necesidad de eliminar estructura dentaria para crear preparaciones con adecuada forma de conveniencia y geométricamente retentivas.^{4,5}

Los sistemas convencionales de cementación actúan mediante retención micromecánica la que se da en las micro-irregularidades de las paredes del poste y la dentina. La resistencia de unión micromecánica no es tan fuerte como la combinación de esta con la unión química que brindan los sistemas adhesivos.^{1,6}

El efecto de férula corresponde a la estructura dental sana cervical al margen del material restructor y proporciona un anillo de dentina que es abrazado por el margen cervical de la corona, reforzando la raíz ante cargas funcionales.⁷ Estudios^{2,8,9,10} *in vitro* realizados en especímenes rehabilitados con sistemas

adhesivos y usando postes de fibra de vidrio, comparan la resistencia a la fractura con diferentes configuraciones y alturas de férula cervical bajo carga constante o cíclica. Estos demuestran que aquellos especímenes que conservan mayor cantidad de estructura dental sana en cervical poseen mayor resistencia a la fractura. Las diferentes configuraciones de férula usadas incluyen: raíces sin férula, con férula periférica de 1.0, 1.5 y 2.0 mm y férulas parciales con determinada altura en mesial, distal, vestibular o lingual de la raíz preparada.

En dientes donde la destrucción coronal alcance el nivel de la encía, el margen del material restructor y de la corona estarán al mismo nivel y la retención de la restauración definitiva estará proporcionada únicamente por el espigo cementado dentro de la raíz; la carga será soportada solamente por la porción intra-radicular de éste y generará mayor cantidad de esfuerzos, conduciendo posiblemente, a una fractura catastrófica.² Cuando el daño coronal es muy severo se puede considerar una extrusión ortodóntica y/o un procedimiento quirúrgico para alargamiento coronal que exponga estructura dental adicional.^{2,8,9}

Estudios realizados con elementos finitos modelando dientes unirradiculares restaurados con postes prefabricados de fibra de carbono y Ni-Cr, demuestran que la presencia de estructura cervical sana (férula de 2mm), reduce las tensiones, disminuyendo el riesgo de fractura. Con respecto al material restructor de muñón, la concentración de esfuerzos a nivel cervical es menor mientras más rígido sea este.¹¹

La reconstrucción de estos dientes con sistemas adhesivos teóricamente refuerza el complejo Diente-Poste-Muñón-Corona. Los materiales de restauración se adhieren al cemento y al diente con interfases adhesivas más fuertes que su misma resistencia cohesiva, esto debido a la unión química y micromecánica que se da entre los diferentes materiales y los cementos resinosos. Este concepto se conoce como monobloque.⁶ Con la evidencia disponible se podría pensar que el hecho de tener una restauración completamente adhesiva fortalecería la estructura dentaria, aún sin la necesidad del refuerzo adicional mecánico que brinda el efecto de férula. Estos procedimientos permiten que este sistema se comporte mejor que la misma raíz restaurada con elementos metálicos tradicionales.⁴

Partiendo del principio de conservación de estructura dentaria, la colocación de otros materiales de reemplazo de estructura perdida, deben cumplir con la característica de ser similares en comportamiento físico y mecánico a la estructura dentaria, para producir, de esta manera, un bloque real.^{1,12} Se debe investigar si las interfases son lo suficientemente fuertes como para formar un monobloque.

2. OBJETIVO

Determinar si la localización (vestibular, distal, proximal) de la estructura cervical remanente (férula) influye en la resistencia a la fractura bajo carga cíclica y/o constante en dientes con destrucción severa y rehabilitados con endodoncia, postes de fibra de vidrio, reconstrucción de muñón en resina, corona cerámica y cementados con sistemas adhesivos.

3. PREGUNTA

La pregunta formulada en esta revisión sistemática fue:

¿Cuál es la evidencia actual disponible sobre el aumento de resistencia a la fractura bajo carga cíclica y/o constante en dientes con destrucción severa (más del 70%) de la corona, rehabilitados con endodoncia / poste de fibra de vidrio / reconstrucción de muñón / corona cerámica, cementados con sistemas adhesivos?

4. CRITERIOS DE SELECCIÓN

4.1. Tipos de estudios

Para la selección de los artículos se tuvo en cuenta que fueran estudios experimentales, *in vitro*, aleatorizados que evaluaran dientes antero-superiores con destrucción coronal severa, diferentes alturas de estructura dental remanente a nivel cervical, tratados endodónticamente, restaurados con postes de fibra de vidrio y cementados con sistemas adhesivos.

4.2. Tipos de dientes utilizados

Se seleccionaron artículos que utilizaron dientes antero-superiores tratados endodónticamente con gutapercha y restaurados con poste de fibra de vidrio (cementados con cemento resinoso), reconstrucción de muñón en resina y corona completa.

4.3. Tipos de intervención

Se evaluaron reportes que aplicaron fuerza cíclica y constante en un ángulo de 135° en la superficie palatina hasta provocar la falla.

4.4. Tipos de medición de resultados

4.4.1. Resultados a corto plazo.

1. Resistencia a la fractura de especímenes sometidos a carga cíclica.
2. Resistencia a la fractura de especímenes sometidos a carga constante.
3. Tipo de falla (adhesiva – cohesiva).
4. Tipo de fractura.

5. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA PARA LA SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS

Se realizó una búsqueda manual y electrónica exhaustiva de los estudios publicados desde 1990 por medio de la base de datos MEDLINE (PUBMED).

Las palabras clave usadas para la búsqueda fueron: Ferrule, fracture resistance, cyclic load, adhesive systems, glass fiber posts, core buildup y ceramic crowns. Ninguna de estas fue encontrada como término MESH, por lo que se continuó la búsqueda directamente con ellas.

La búsqueda manual se hizo en los siguientes journals:

- Journal of Prosthetic Dentistry.
- Journal of Endodontics.
- Internacional Journal of Prosthodontics.
- Dental Clinics of North America.
- Journal of Dental research.

Durante la búsqueda se utilizó la siguiente estrategia:

“ferrule” (70 artículos), “fiber glass post” (146 artículos), “fiber glass post AND fracture resistance” (21 artículos), “ferrule AND fracture resistance” (26 artículos), “ferrule AND fracture resistance AND fiber-glass post” (6 artículos), “ferrule AND fracture resistance AND fiber-glass post AND core reconstruction” (6 artículos), “cyclic load AND fiber glass post” (0 artículos), “ferrule AND fiber glass post” (6 artículos), “fiber glass post AND core reconstruction” (1 artículo), “fiber glass AND ceramic crown AND ferrule” (3 artículos).

6. MÉTODO DE REVISIÓN

Los títulos y los resúmenes de los resultados de la búsqueda realizada fueron evaluados por cinco revisores (AS, JE, MB, OR & RB). Se obtuvieron los textos completos de los artículos de posible relevancia que cumplieron con los criterios de inclusión. Cualquier desacuerdo fue resuelto entre los revisores o por medio de un sexto y séptimo revisor (PO & RN). Se realizaron dos contactos por correo electrónico con los autores de los artículos (Clarisse y col 2006 y Naumann y col 2006) para obtener la información estadística y resultados completos; no se recibió respuesta alguna por parte de estos.

6.1. Formulario para selección de artículos.

1. ¿El estudio era experimental y aleatorizado?

Si: No:

2. ¿El estudio utilizó postes de fibra de vidrio?

Si: No:

3. ¿El estudio evaluaba sistemas adhesivos para postes de fibra de vidrio?

Si: No:

4. ¿El estudio sometía los especímenes a carga cíclica y/o constante?

Si: No:

5. ¿La ubicación de la férula era una variable del estudio?

Si: No:

6. ¿El estudio fue realizado en dientes unirradiculares?

Si: No:

La búsqueda manual y electrónica arrojó un total de 196 artículos relacionados con postes de fibra de vidrio y los demás términos utilizados. 164 fueron descartados después de leer los títulos y los resúmenes porque incluían dentro del estudio postes metálicos, algunos se comparaban con fibra de vidrio pero no cumplían con los criterios de selección; 12 porque incluían postes de zirconio, fibra de carbono o prefabricados de titanio; 19 porque la férula cervical no era una variable del estudio; 1 porque era estudio clínico observacional.

Para lectura de texto completo se seleccionaron 6 artículos. Los estudios de Stricker E. y Col (2006), Akkayan B. y Col (2004), Maccari P. y Col (2003) y Schmitter M (2005); fueron excluidos porque la altura de la férula no era la principal variante en el estudio.

La lectura crítica completa y la evaluación de calidad de los artículos seleccionados se realizó por cinco revisores (AS, JE, MB, OR & RB). Cuando fue necesario se dialogó para llegar a un acuerdo y se consultó a un sexto y séptimo investigadores (PO & RN), cuando no fue posible lograr el acuerdo.

7. SÍNTESIS DE LOS DATOS

Para la realización del meta-análisis se seleccionaron dos artículos que cumplieran con todos los criterios de inclusión, presentaban una metodología clara y el uso de los materiales fue de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Estos fueron: “Effect of incomplete crown ferrules on load capacity of endodontically treated maxillary incisors restored with fiber posts, composite build-ups, and all-ceramic crowns: An *in vitro* evaluation after chewing simulation” (Clarisse C. H. y col de 2006); y “Influence of remaining coronal tooth structure location of the fracture resistance of restored endodontically treated anterior teeth” (Naumann M y col de 2006).

No obstante, la publicación de los artículos no incluía el análisis estadístico completo (promedios y desviaciones estándar). Información que fue solicitada a cada uno de los autores por correo electrónico, sin obtener respuesta. La ausencia de estos datos limitó la realización del meta-análisis cuantitativo inicialmente propuesto.

7.1 Descripción de los artículos seleccionados

De los 6 artículos seleccionados para lectura completa; todos eran estudios experimentales *in vitro*. Dos de ellos (Naumann 2006 y C. Clarisse 2006) pudieron ser comparados por tener metodología similar, por evaluar los ejemplares bajo las mismas condiciones de carga y porque en ambos la ubicación de la férula

(estructura remanente) era la variable principal. Los dos estudios seleccionados fueron realizados en instituciones educativas de diferentes países y ninguno de los estudios restantes se llevó a cabo en centros de práctica privada (Tabla 1).

Los dos artículos seleccionados respetaron rigurosamente las instrucciones del fabricante en la preparación de los especímenes y en ambos estudios la muestra estaba constituida por dientes anteriores (uniradiculares) tratados endodónticamente, con destrucción coronal severa (mas del 70%), restaurados con postes de fibra cementados con sistemas adhesivos, muñón reconstruído en resina y corona completa cerámica.

Todos los especímenes fueron sometidos a carga constante hasta que se produjera la falla y se registraba el valor máximo de resistencia a la fractura.

8. RESULTADOS

A pesar de contar con dos estudios de metodología, resultados y variables comparables; la información estadística y los resultados completos (incluyendo las desviaciones estándar) no fueron suministrados dentro del estudio.

Para la obtención de estos, se escribió a los autores por medio de correo electrónico en dos ocasiones, pero no se obtuvo respuesta de ninguno.

De los dos artículos seleccionados, se encontró que la mayor resistencia a la carga fue presentada por la férula parcial ubicada en vestibular 899 N (Naumann 2006) y palatino 782 N (Clarisse 2006), comparado con las férulas circunferencial y proximal.

El principal modo de falla encontrado en ambos estudios fue una línea oblicua ubicada en la superficie palatina o labial hasta dos o tres cuartos de la superficie radicular opuesta.

TABLA 1. Estudios seleccionados para lectura completa.

| <u>REFERENCIAS</u> | <u>AUTORES</u> | <u>TITULO</u> | <u>PROPÓSITO</u> | <u>MAT. Y MÉT.</u> | <u>VARIABLES</u> | <u>RESULTADOS</u> | <u>CONCLUSIONES</u> |
|---|---|---|--|--|---|--|---|
| Journal of Esthetic and Restorative Dentistry 2003; 15: 25-31 | Paulo C. A. Maccari, Ewerton N. Conceicao, Mauro F. Nunes | Resistencia a la fractura de dientes tratados endodónticamente restaurados con tres diferentes postes estéticos prefabricados. | Evaluar el rol de la composición de postes estéticos prefabricados en la resistencia a la fractura de dientes tratados endodónticamente | 30 incisivos superiores humanos; 3 grupos de 10 (F. carbono, Zirconio, F. vidrio). Carga constante 45° palatina | Resistencia a la fractura, modo de falla, localización de la falla, material del poste. | F. carbono: 83.5 Kg. Fracturas de coronas. Zirconio: 85.7 Kg. Fracturas de poste y coronas 70% F. vidrio: 36.5 Kg. Fracturas de coronas. | 1) Composición del poste no afecta resistencia a la fractura. 2) Postes cerámicos, menos de la mitad de la resistencia que F. vidrio y carbono. 3) Las fracturas producidas con los postes cerámicos fueron las mas difíciles de reparar clínicamente. |
| Journal of Endodontics 2005; 93: 331-6. | Marc Schmitter, Claudia Huy, Brigitte Ohlmann, Olaf Gabbert, Herbert Glide and Peter Rammelsberg. | Resistencia a la fractura de incisivos superiores e inferiores restaurados con postes reforzados con fibra de vidrio. | Investigar la influencia de los vectores de carga en postes reforzados con fibra de vidrio (FRP) | 40 incisivos mandibulares y 40 maxilares; 8 grupos test y 2 control. 8 por grupo. Termociclado y carga constante a 45°. Fuerza bucal para inferiores y lingual para superiores. Postes preparados con Rocatec. | Resistencia a la fractura, cemento de la corona. | Control mandibular: 300.47 N ± 70.50 N. Control maxilar: 482.17 N ± 198.41 N. Promedio G. test mandi: 369.17 N ± 120.08 N. Promedio G. test maxilar: 199.66 N ± 108.25 N. | El uso de Rocatec y cementación adhesiva disminuyen el riesgo de falla clínica. El termociclado reduce significativamente la resistencia adhesiva de un sistema. |
| Journal of Prosthetic Dentistry 2006; 95:290-6. | C.H.Clarisse, Dumbrigue Herman B, Al-Bayat Manal L, Griggs Jason A and Wakefield Chgarles W. | Efecto de férulas coronales incompletas sobre la resistencia a la carga de centrales maxilares tratados endodónticamente y restaurados con postes de fibra, reconstrucción de muñón en resina y corona cerámica, Evaluación <i>in vitro</i> después de simulación de masticación. | Determinar resistencia a la fractura de dientes tratados endodónticamente, cuando la estructura axial residual fue limitada a la mitad de la circunferencia de la preparación coronal. | Dientes antero-superiores (10 grupos). Cuatro con férula de 2mm, Quinto sin pared axial, tres grupos mas se removió la estructura palatina, bucal o proximal. Poste de fibra y cemento resinoso, muñón reconstruido con resina, corona metálica. Carga constante a 135°. | Resistencia a la fractura, modo y ubicación de la falla, y férula. | Mediana de la falla: Férula completo: 607 N. Férula palatino: 782 N. Férula bucal: 358 N. Férula proximal: 375 N. Sin férula: 172 N. | La estructura dental remanente de dientes tratados endodónticamente a nivel coronal, es un factor determinante en la resistencia a la fractura; la mayor resistencia reportada en el estudio fue para los especímenes que preservaron la pared axial palatina. |

TABLA 1. Estudios seleccionados para lectura completa.

| <u>REFERENCIAS</u> | <u>AUTORES</u> | <u>TITULO</u> | <u>PROPÓSITO</u> | <u>MAT. Y MÉT.</u> | <u>VARIABLES</u> | <u>RESULTADOS</u> | <u>CONCLUSIONES</u> |
|--|---|--|---|---|--|---|---|
| Acta Odontológica Scandinavica, 2006; 64: 31-36 | Michael Naumann, Martin Rosentritt | Efecto de férulas coronales in completas sobre la capacidad de carga de incisivos maxilares tratados endodónticamente y restaurados con postes de fibra, reconstrucción de muñón en resina y corona cerámica: Evaluación <i>in vitro</i> después de simulación de masticación. | Comparar resistencia a la fractura: grupo I 2mm ferrule circunferencial; grupo II perdida vestibular; grupo III perdida Palatina; grupo IV perdida mesial o distal. | 40 incisivos. 4 grupos. G-I: Férula completa 2mm; G-II: Férula de 2mm en palatino; Grupo III: Férula de 2mm en vestibular; Grupo IV: Férula interrumpida en proximal. Muñón en composite y corona cerámica. Carga cíclica a 135° en palatino (50N) y luego constante hasta la falla. | Resistencia a la fractura, ubicación de la falla y ubicación de la férula. | Férula vestibular: 899N. Férula periférica: 502N. Férula palatina: 658N. Férula interrumpida en proximal: 360 N Falla mas frecuente: Oblicua desde la UCA palatina hacia apical vestibular. | La ausencia de ferrule en Vestibular o Palatino e interrupción proximal en dientes tratados endodónticamente y restaurados con poste y muñón tienen gran variedad de falla. |
| Journal of Dentistry (2006) 34, 326-335. | Elisabeth J. Stricker, Till N. Gohring. | Influencia de diferentes postes y muñones en la adaptación marginal, resistencia a la fractura y modo de falla de coronas en resina en premolares mandibulares. Un estudio <i>In vitro</i> . | Evaluar la adaptación marginal. Modo de fractura y la resistencia a la carga de las coronas con diferentes | 48 dientes unirradiculares. 4 grupos de 8 y 16 controles. G-I: No tratamiento radical. G-2: Apertura cameral obturada con resina. G-3: Endodoncia, corona seccionada y sin poste. G-4: Endodoncia corona seccionada, poste de F. vidrio, muñón en resina. G-5: Poste zirconio G-6: Poste metálico. Carga cíclica (49N) + termociclado y constante hasta la falla. | Resistencia a la fractura, modo y ubicación de la falla; material del poste. | Grupo 1: 849 N. Grupo 2: 1031N Grupo3: 649N Grupo4: 672N Grupo 5: 481N Grupo 6: 450N | Todos los estudios de postes tenían efecto positivo en la adaptación marginal pero no en el modo de falla o en la resistencia a la falla. |
| The Journal of prosthetic dentistry 2004;92:155-62 | Begüm Akkayan. | Evaluación <i>in vitro</i> del efecto de la longitud de la férula sobre la resistencia a la fractura de dientes tratados endodónticamente con postes de fibra de vidrio y Zirconia. | Comparar el efecto de 3 longitudes de férula sobre resistencia y patrones de fractura de dientes tratados endodónticamente. | 123 Caninos maxilares con endodoncia. Férulas de 1.0, 1.5 y 2.0 mm. 4 tipos de poste, restaurados con composites y coronas completas metálicas. Carga constante a 130°. | Longitud de la férula, ubicación de la falla y material del poste. | F. Cuarzo: 1mm (98.09 ± 2.90). 1.5mm (101.0 ± 2.88). 2mm (119.5 ± 1.78). F. Vidrio: 1mm (85.36 ± 2.82). 1.5mm (87.58 ± 2.83). 2mm (99.84 ± 1.23). | Aumento significativo de la resistencia con 2.0mm de férula comparados con 1.0 y 1.5mm independiente del material del poste. |

9. DISCUSIÓN

Esta revisión sistemática evaluó la evidencia actual con respecto a la mejoría en la respuesta clínica de los dientes tratados endodóticamente, restaurados con fibra de vidrio y con efecto férula. Se encontraron pocos estudios enfocados a resolver este interrogante, pese a que en los últimos años se han propuesto tratamientos donde los materiales usados tengan un comportamiento similar a la estructura dental del diente rehabilitado desde su ápice hasta la corona.

La férula periférica es el efecto que realiza el abrazo de la corona sobre el remanente dentinal ubicado cervical al material restructor del muñón; su función es disminuir el efecto de cuña producido por el poste, dar integridad marginal a la corona y reforzar el diente tratado endodóticamente aumentando la resistencia a la fractura.^{7, 8,9} Este concepto se conoce como efecto de férula.

Estudios^{2,13,14,15} *in vitro* realizados en especímenes rehabilitados con sistemas adhesivos y usando postes de fibra de vidrio; comparan la resistencia a la fractura con diferentes configuraciones y alturas de férula cervical bajo carga constante o cíclica. Estos demuestran que aquellos especímenes que conservan mayor cantidad de estructura dental sana en cervical poseen mayor resistencia a la fractura. Las diferentes configuraciones de férula usadas incluyen: raíces sin férula, con férula periférica de 1.0, 1.5 y 2.0 mm y férulas parciales con determinada altura en mesial, distal, vestibular o lingual de la raíz preparada.

En dientes donde la destrucción coronal alcance el nivel de la encía, el margen del material restructor y de la corona estarán al mismo nivel y la retención de la restauración definitiva estará proporcionada únicamente por el espigo cementado dentro de la raíz. La carga será soportada solamente por la porción intra-radicular de este y generará mayor cantidad de esfuerzos conduciendo, posiblemente, a una fractura catastrófica.² Cuando el daño coronal es muy severo se puede considerar una extrusión ortodóntica y/o un procedimiento quirúrgico para alargamiento coronal que exponga estructura dental adicional.^{2,8,9}

Estudios realizados con elementos finitos modelando dientes unirradiculares restaurados con postes prefabricados de fibra de carbono y Ni-Cr, demuestran que la presencia de estructura cervical sana (férula de 2mm), reduce las tensiones disminuyendo el riesgo de fractura. Con respecto al material restructor de muñón, la concentración de esfuerzos a nivel cervical es menor mientras más rígido sea este.¹⁶

La reconstrucción de estos dientes con sistemas adhesivos teóricamente refuerza el complejo Diente-Poste-Muñón-Corona. Los materiales de restauración se adhieren al cemento y al diente con interfases adhesivas más fuertes que su misma resistencia cohesiva por la unión química y micromecánica que se da entre los diferentes materiales y los cementos resinosos. Este concepto se conoce como monobloque.⁶ Aún no hay evidencia disponible que compruebe que el complejo restaurado con sistemas adhesivos sea más resistente a la fractura que los sistemas convencionales de unión micromecánica.

Partiendo del principio de conservación de estructura dentaria, la colocación de otros materiales de reemplazo de estructura perdida, deben cumplir con la característica de ser similares en comportamiento físico y mecánico a la estructura dentaria, para producir un bloque real.^{1,17} Se debe investigar si las interfases son lo suficientemente fuertes como para formar un monobloque.

A pesar de contar con dos estudios de metodología, resultados y variables comparables; la información estadística y los resultados completos (incluyendo las desviaciones estándar) no fueron suficientes para llegar a conclusiones definitivas sobre la evidencia acerca de ¿Como es la resistencia bajo carga cíclica, (masticación simulada) de dientes con destrucción severa, mas del 70 % de la corona, rehabilitados con endodoncia, postes de fibra de vidrio, reconstrucción de muñón en resina y corona completa cementados con sistemas adhesivos, comparados con dientes tratados endodónticamente sin destrucción coronal?

Algunas de las publicaciones fallaron en reportar las medidas de variación, como la desviación estándar y el error estándar y se descartaron del análisis.

Los pocos estudios incluidos en el metanálisis y la variabilidad de todos los factores evaluados, impidió realizar el análisis de sensibilidad. Los resultados presentados en este metanálisis sugieren la necesidad de más investigación acerca de los factores pronóstico del comportamiento de los postes de fibra de vidrio en dientes con férula y sin férula que sirva para explicar los diferentes resultados.

10. CONCLUSIONES DE LOS REVISORES

10.1. Implicaciones para la práctica

Aunque la evidencia científica acerca del comportamiento biomecánico de los postes de fibra de vidrio en dientes con férula y sin férula es escasa, con la literatura actual y completamente revisada podemos concluir:

- La conservación de estructura dental remanente en la porción cervical del diente (férula) aumenta la resistencia a la fractura de dientes tratados endodónticamente y restaurados con postes de fibra de vidrio, reconstrucción de muñón en resina y corona completamente cerámica.
- Independiente del sistema de postes que se utilice, el objetivo de la preparación de un diente tratado endodónticamente para la colocación de estos, debe ser preservar la mayor cantidad de estructura dental remanente, para lograr efecto de férula y obtener un conducto para un poste de diámetro delgado, aumentando así, la resistencia a la fractura del diente restaurado al ser sometido a cargas funcionales.

No existe aún evidencia científica suficiente que demuestre que los dientes tratados endodónticamente y restaurados con sistemas adhesivos tengan mayor resistencia a la fractura que los restaurados con sistemas convencionales de unión

micromecánica. Se recomienda para investigaciones futuras, diseñar estudios experimentales donde se comparen los diferentes sistemas de manera paralela, usando la misma metodología y comparando unión micromecánica con unión química más micromecánica. Evaluar también como influye la estructura remanente cervical (férula) en la resistencia a la fractura, en complejos restaurados únicamente con interfases adhesivas.

10.2. Sesgos de publicación

Los estudios fueron realizados en facultades odontológicas, no fueron patrocinados por empresas, y debido a que no hubo suficiente número de estudios, no fue posible hacer pruebas para evaluar la posibilidad de sesgos de publicación. El hecho de haber sido estudios realizados en universidades disminuye la posibilidad de manipulación a beneficio de una casa comercial.

10.2. Conflictos de interés

En los estudios seleccionados (Naumann 2006) y (Clarisse 2006), no hubo predilección por una casa comercial específica, ambos estudios fueron patrocinados por casas comerciales (Kerr Dental, Dentsply Ceramco, Bisco Inc etc).

Los revisores no tienen vínculos con ninguna de estas empresas ni conflictos éticos para su desarrollo.

REFERENCIAS

- ¹ Maccari Paulo C, Conceicao Ewerton N and Nunes Mauro F. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with three different prefabricated esthetic posts. *J Esthete Restor Dent*. 2003;15: 25 – 31.
- ² Akkayan Begüm. An in vitro study evaluating the effect of ferrule length on fracture resistance of endodontically treated teeth restored with fiber reinforced and Zirconia dowel systems. *J Prosthetic Dent*. 2004; 92: 155 – 162.
- ³ Sorensen JA, Engleman MJ. Ferrule design and fracture resistance of endodontically treated teeth. *J Prosthetic Dent*. 1990; 63: 529 – 535.
- ⁴ Mendoza D.B, Eakle W.S, Kahl E.A, Ho R. Root reinforcement a resin-bonded preformed post. *J Prosthetic Dent*. 1997; 78: 10 – 5.
- ⁵ www.coltenewhaledent.com/fiberw.htm
- ⁶ Freedman George A. Esthetic post and core treatment. *Dental Clinics of North America*. 2001; 45 (1): 103 – 116.
- ⁷ The glossary of Prosthodontics terms. 8th ed. *J Prosthetic Dent* 2005; 94: 38.
- ⁸ C.H. Clarisse, Dumbrigue Herman, Al-Bayat Manal I, Griggs Jason A, Wakwfield Charles W. Influence of remaining coronal tooth structure location on the fracture resistance of restored endodontically treated anterior teeth. *J Prosthet Dent*. 2006; 95: 290 – 296.
- ⁹ Naumann Michael, Preuss Anja; Rosentritt Martin. Effect of incomplete crown ferrules on load capacity of endodontically treated maxillary incisors restored with fiber posts, composite build-ups, and all ceramic crown: An in vitro evaluation after chewing simulation. *Acta Odontológica Scandinavica*. 2006, 64: 31 – 36.
- ¹⁰ Pegoretti A, L Fambri, G Zappini, M Bianchetti. Finite element analysis of a glass fibre reinforced composite endodontic post. *Biomaterials*. 2002; 23: 2667 – 2682.
- ¹¹ Laurent Pierrisnard, Frederic Bohin, Patrick Renault, Michel Barquins. Corono-radicular reconstruction of pulpless teeth: A mechanical study using finite element analysis. *J Prosthet Dent* 2002; 8: 442 – 8.
- ¹² Stricker E, Gohring T. Influence of different posts and cores on marginal adaptation, fracture resistance, and fracture mode of composite resin crowns on human mandibular premolars. An in vitro study. *Journal of Dentistry* (2006) 34, 326–335.

¹³ C.H. Clarisse, Dumbrigue Herman, Al-Bayat Manal I, Griggs Jason A, Wakwfield Charles W. Influence of remaining coronal tooth structure location on the fracture resistance of restored endodontically treated anterior teeth. *J Prosthet Dent.* 2006; 95: 290 – 296.

¹⁴ Naumann Michael, Preuss Anja; Rosentritt Martin. Effect of incomplete crown ferrules on load capacity of endodontically treated maxillary incisors restored with fiber posts, composite build-ups, and all ceramic crowns: An in vitro evaluation after chewing simulation. *Acta Odontológica Scandinavica.* 2006, 64: 31 – 36.

¹⁵ Pegoretti A, L Fambri, G Zappini, M Bianchetti. Finite element analysis of a glass fibre reinforced composite endodontic post. *Biomaterials.* 2002; 23: 2667 – 2682.

¹⁶ Laurent Pierrisnard, Frederic Bohin, Patrick Renault, Michel Barquins. Corono-radicular reconstruction of pulpless teeth: A mechanical study using finite element analysis. *J Prosthet Dent* 2002; 8: 442 – 8.

¹⁷ Stricker E, Gohring T. Influence of different posts and cores on marginal adaptation, fracture resistance, and fracture mode of composite resin crowns on human mandibular premolars. An in vitro study. *Journal of Dentistry* (2006) 34, 326–335.