

Supervivencia de dientes tratados endodóncicamente restaurados con perno-muñón reforzados con fibra: Estudio a 97 meses

Edno Moacir Piovesan, DDS, MSc^a/Flávio Fernando Demarco, DDS, MSc, PhD^b/Maximiliano Sérgio Cenci, DDS, MSc^c/Tatiana Pereira-Cenci, DDS, MSc^d

Objetivos: Este estudio trata de valorar la supervivencia a largo plazo de los pernos y muñones reforzados con fibra de polietileno usados en dientes tratados mediante endodoncia en un período de 97 meses. **Materiales y método:** Sesenta y nueve pacientes de una clínica dental privada que se sometieron a un tratamiento endodóncico con restauraciones coronorradiculares reforzadas con fibra fueron seleccionados e invitados a ser valorados. Todos los dientes se repararon con la misma fibra de polietileno de alto peso molecular (Ribbond, Ribbond Inc) y el sistema de pernos y muñones de cemento de composite de resina (Enforce, Dentsply) por un solo operador y posteriormente se realizó una preparación y restauración con coronas completas o composite directo. La supervivencia de las restauraciones se analizaron con los tests de Kaplan-Meier y de seguimiento de los rangos ($\alpha = 0,05$) y se ajustaron en función de la variable localización del diente y el material de la reconstrucción definitiva. **Resultados:** Cuatro pernos se fracturaron entre las 36 restauraciones anteriores valoradas y 2 entre las 73 posteriores. Las estimaciones promedio de supervivencia fueron 90,2 meses ($\pm 3,7$) (IC al 95%: 82,8-97,5). No se encontraron diferencias en la supervivencia en función de la localización del diente o el tipo de material utilizado ($P > 0,05$). **Conclusiones:** Estos resultados sugieren que los pernos reforzados con fibra de polietileno con muñones de composite se pueden recomendar para uso clínico. Las restauraciones evaluadas en este estudio mostraron una tasa de supervivencia alta tras 97 meses de seguimiento. *Int J Prosthodont* 2007;20:633-639.

En las décadas recientes se han usado de forma generalizada los pernos de metal para restaurar los dientes tratados endodóncicamente, dadas sus buenas propiedades físicas¹⁻³. Sin embargo, los avances recientes en la tecnología del composite de resina y las exigencias por parte de los pacientes de reconstrucciones del color de los dientes han aumentado el uso de materiales estéticos. Estos nuevos materiales y técnicas permiten al profesional abordar pro-

blemas antiguos desde una perspectiva novedosa y conseguir soluciones nuevas⁴.

Movidos por el deseo de conservar la estructura remanente sana del diente, los sistemas de postes reforzados con fibra se han hecho populares, sobre todo porque no hace falta ampliar el espacio del conducto radicular y se elimina el riesgo de perforación de la raíz^{5,6}. Además, las propiedades biomecánicas parecidas a las de la dentina son una ventaja atractiva de los pernos reforzados con fibra. Los pernos de fibra son el único material disponible con esta propiedad⁷. Las ventajas de usar el refuerzo con fibra del conducto incluyen que se refuerza la corona de composite de resina, la traslucencia y la facilidad relativa de manipulación. Además, las coronas de composite de resina indirectas permiten conseguir una forma y estética buenas y reducen el tiempo de actuación⁸.

El uso de postes endodóncicos que se pueden unir a la dentina y al material del muñón permite mejorar la distribución de fuerzas a lo largo de las raíces dentarias, lo que contribuye a reforzar la restauración-diente⁹. Además, como la transmisión de la luz se ve dificultada por los pilares metálicos, se defiende el uso de sistemas de postes y muñones del color de los dientes para permitir la transmisión de la luz a través de la estructura del perno^{10,11}.

^aPrivate Practice, Rio Grande do Sul, Brazil.

^bAssociate Professor, Department of Operative Dentistry, Faculty of Dentistry, Federal University of Pelotas, Rio Grande do Sul, Brazil.

^cResearcher, Department of Physiologic Sciences, Faculty of Dentistry of Piracicaba, Campinas State University, Piracicaba, São Paulo, Brazil.

^dResearcher, Department of Prosthodontics and Periodontology, Faculty of Dentistry of Piracicaba, Campinas State University, São Paulo, Brazil.

Dirección para correspondencia: Dr Flávio Fernando Demarco, Department of Operative Dentistry, Federal University of Pelotas, Rua Gonçalves Chaves, 457, 5º andar, CEP 96015 560, Pelotas, RS, Brazil. E-mail: fdemarco@ufpel.tche.br

Se defiende el uso de dos tipos distintos de composites reforzados con fibra para estos sistemas de perno-muñón: los pernos prefabricados y los fabricados a medida⁹. Las reconstrucciones mediante perno-muñón fabricados a medida suelen utilizar fibras de cristal o polietileno, que se cementan de forma directa dentro del conducto radicular^{9,12}.

Muchos dientes pilares planificados para el tratamiento con prótesis fijas en la práctica dental necesitan una reconstrucción mediante perno-muñón, porque sufren extensos defectos estructurales derivados de las caries, traumatismos o restauraciones previas^{13,14}. En la mayor parte de las situaciones, los dientes que tienen daños graves se restauran de forma permanente con coronas de recubrimiento completa para recuperar la función y la estética. La cantidad de estructura residual determina el tipo de restauración del muñón que se puede utilizar en el diente endodonciado. Sin embargo, la capacidad de resistir las fuerzas de la masticación y seguir anclada sobre el diente resulta fundamental para determinar la supervivencia de la restauración¹⁵, dado que los dientes tratados con endodoncia presentan un mayor riesgo de fracaso mecánico que los dientes vitales^{1,16}, sobre todo por la pérdida de estructura dentaria.

El composite de resina reforzado con fibra es una alternativa si se precisan requerimientos estéticos para el sistema de pernos y los más populares son los muñones de reconstrucción directos en una sola visita¹⁷.

Por tanto, este estudio trata de valorar la supervivencia de los dientes tratados endodóncicamente restaurados con pernos de composite de resina reforzados con fibra de polietileno adheridos y materiales de restauración directa de composite.

Materiales y método

Selección de los pacientes

Para este estudio se revisaron los casos de 69 pacientes adultos de una clínica odontológica privada. Los pacientes fueron seleccionados e invitados a participar mediante una llamada telefónica o mediante carta, según los siguientes criterios de inclusión: 1) dentición completa y oclusión normal, comprobada en la valoración clínica y radiológica del seguimiento clínico continuo (al menos una visita anual), y 2) al menos un diente tratado con endodoncia reparado con un sistema de perno y muñón reforzado con fibra entre 1994 y 2000 usando una restauración de composite (Z-250, 3M ESPE) y bien una reconstrucción directa con composite de relleno compacto ultrafino (Z250 o P60, 3M ESPE) o coronas de cerámica o de metal-cerámica como restauración final.

De los 78 pacientes seleccionados finalmente 69 aceptaron participar y dieron su consentimiento informado por escrito al estudio antes de comenzar la valoración clínica. Nueve enfermos que cumplían criterios de inclusión no pudieron ser valorados (4 rechazaron la invitación sin dar más explicaciones y otros 5 no fueron encontrados en el momento de la valoración). El estudio fue aprobado por el comité de ética local.

Técnicas de restauración

Un solo operador colocó las 109 restauraciones con perno-muñón. Antes de comenzar el procedimiento de la endodoncia, el diente se aisló con un dique de goma. Tras elegir el tamaño más adecuado del drill (Peeso, Dentsply Maillefer), se prepararon los espacios para los pernos con una longitud entre 7 y 10 mm según la pieza. Se dejaron al menos 5 mm de gutapercha apicales para sellar el ápice de la raíz. Tras un grabado convencional con ácido fosfórico al 35% (3M ESPE), lavado y secado, los espacios del conducto radicular fueron tratados con un primer y revestidos con un agente adhesivo de curado dual (Scotchbond Multipurpose Plus, 3M ESPE). Se eligió una fibra de polietileno de peso molecular ultraelevado de 2 mm de anchura (UHMWPE) (Ribbond, Ribbond Inc) y se determinó la longitud de las fibras de la siguiente forma: se multiplicó por 2 la profundidad de cada espacio para el poste (8 mm) y se añadieron 16-20 mm a la longitud calculada. Tras recubrir las piezas con el agente adhesivo y secar el exceso, se plegaron en forma de V y se revistió su cara interna con una resina de curado dual (Enforce, Caulk/Dentsply). La primera pieza de cinta se colocó en el espacio del perno con una orientación facial-lingual. La segunda V de cinta se colocó formando un ángulo recto respecto de la primera. Se condensaron las cintas y se inyectó una pequeña gota de resina de curado dual con una jeringa Centrix y se puso un tubo de aguja (Shelton) entre las orejas de las cintas, protruyendo sobre la raíz. Posteriormente se adaptó su forma para crear un perno y se polimerizó durante 40 segundos con una unidad de curado con luz que funcionaba a 600 mW/cm² (Demetron LC, Kerr). Por último, para terminar la restauración del muñón, se utilizó un composite de resina (Z-250, 3M ESPE). La terminación y el pulido de los muñones se realizaron nada más terminar la restauración con fresas de diamante finas de los números 2135 y 4138 (KG Sorensen) y fresas de carburo multilaminares (n.º H375R-023, Komet).

Los pilares se provisionalizaron con coronas de resina acrílica cementadas con un cemento exento de eugenol (TempBond NE, Dentsply). Todos los dientes fueron tratados con coronas de metal-cerámica, de cerámica exclusivamente o mediante la aplicación directa de composite de resina como restauración definitiva. Para las restauraciones directas todos los márgenes del esmalte y la superficie de la cavidad se grabaron con ácido y revistieron con un adhesivo (Single-Bond, 3M ESPE). El adhesivo se colocó según las instrucciones del fabricante. Posteriormente se aplicaron los composites Filtek Z-250 (para remplazar a la dentina; Cosmedent) y Renamel Micro (para remplazar al esmalte en los dientes anteriores; Cosmedent) y se curaron con luz mediante una técnica de capas. Se eliminó el exceso de material cervical con una hoja de bisturí del n.º 12 y unas tiras de plástico (3M ESPE). Las superficies proximales se completaron con discos Sof-Lex XT (3M ESPE). Las superficies oclusales se terminaron con una fresa de diamante fina de terminación (KG Sorensen) y fresas de carburo multilaminadas (Jet Burs) y se pulieron con puntas de óxido de aluminio (Flexicups, Cosmedent) y un cepillo de silicona (Jiffy Composite Polishing Brush, Ultradent) con pasta puli-

Tabla 1 Resumen del procesamiento de datos y casos incluidos en el estudio de los dientes anteriores

Grupo de dientes	N.º	N.º de fracasos	Tiempo hasta el fracaso (m)	Causa del fracaso	Eliminados	
					N.º	%
Incisivos mandibulares	1	0	—	—	1	100,0
Incisivos maxilares	25	3	15, 16, 37	Fractura del perno	22	88,0
Todos los incisivos	26	3	—	—	23	88,5
Caninos mandibulares	1	0	—	—	1	100,0
Caninos maxilares	9	1	43	Fractura del perno	8	88,9
Todos los caninos	10	1	—	—	9	90
Global	36	4	—	—	32	88,9

Tabla 2 Resumen del procesamiento de datos y casos incluidos en el estudio de los dientes posteriores

Grupo de dientes	N.º	N.º de fracasos	Tiempo hasta el fracaso (m)	Causa del fracaso	Eliminados	
					N.º	%
Molares mandibulares	24	0	—	—	24	100,0
Molares maxilares	18	1	63	Fractura del perno	17	94,4
Todos los molares	43	1	—	—	42	97,7
Premolares mandibulares	15	1	5	Desplazamiento del perno	14	93,3
Premolares maxilares	16	0	—	—	16	100,0
Todos los premolares	30	1	—	—	29	96,7
Global	73	2	—	—	71	97,3

dora (SS White). Cuando fue necesario, se usaron tiras abrasivas (3M ESPE) en las superficies interproximales.

Los dientes que recibieron coronas se prepararon para crear un ángulo de convergencia estandarizado de 20°. Este grado de convergencia se eligió porque es un hallazgo clínico frecuente¹⁸ y un ángulo menor puede aumentar la resistencia de retención a la remoción de la corona independientemente del tipo de cemento^{19,20}, ya que se ha observado que la retención aumenta de forma exponencial cuando el ángulo disminuye por debajo de 10°¹⁹. Además, en cuanto a la cantidad de estructura del diente residual necesaria, en este estudio sólo se incluyeron dientes con una cantidad de dentina residual de 2 mm o superior. El diseño del ferrule de este estudio correspondió a una anchura mínima de 1,5 mm y paredes de dentina paralelas, que rodeaban por completo al diente. Se empleó un cemento de composite de resina (Enforce, Caulk/Dentsply) para la cementación de la corona siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Valoración y análisis estadístico

Los pacientes fueron llamados una vez al año para realizarles controles durante los cuales se valoraron aspectos clínicos y se obtuvieron radiografías cuando se consideró necesario. En la última consulta se registró el estado de la reconstrucción mediante perno-muñón y se calculó la longevidad respectiva en meses. Cuando se produjeron fracasos, se registraron también anotando el tiempo hasta que aparecieron. Las posibles causas de estos fracasos fueron las fracturas de los pernos y/o muñones, la descementación total o parcial de los pernos y/o muñones, la movilidad de la

restauración y cualquier síntoma clínico adverso (dolor, abscesos, movilidad). Cuando se produjo un fracaso, se planteó al paciente la sustitución o reparación inmediatas. Los datos de la supervivencia de las restauraciones con perno-muñón, según la localización del diente (anterior o posterior) y el tipo de material empleado (corona de cerámica, corona metal-cerámica o restauración directa con composite de resina), se representaron como funciones de supervivencia y se analizaron con el método de Kaplan-Meier^{21,22}. Las comparaciones entre las curvas de supervivencia se hicieron con el test del seguimiento de los rangos.

Resultados

En este estudio participaron 69 pacientes (78,3% mujeres y 21,7% varones). La distribución de las reconstrucciones con perno-muñón valoradas y el número de fracasos registrados se muestran según la localización del diente en las tablas 1 y 2 y según el tipo de restauración en la tabla 3. De las 36 restauraciones anteriores valoradas, se registraron 3 fracasos en los incisivos maxilares y 1 en un canino maxilar. En los 76 dientes posteriores, se produjo el fracaso durante el período de observación en 1 molar maxilar y 1 premolar mandibular. No se encontraron casos de caries dental en ninguno de los dientes tratados con pernos.

Todos los fracasos encontrados (fracturas de los pernos o desplazamiento de los pernos/coronas) se consideraron fracasos completos y se sustituyeron de forma inmediata. Ninguno de los dientes valorados mostró fracasos por el material utilizado en la restauración (coronas o restauración directa). La supervivencia global media estimada con la curva de Kaplan-Meier a los 97 meses fue 90,2% (tabla 4). La

Tabla 3 Resumen del procesamiento de datos y casos incluidos en el estudio en función del material usado para la restauración definitiva

Material	N.º	N.º de fracasos	Tiempo hasta el fracaso (m)	Causa del fracaso	Eliminados	
					N.º	%
Dientes anteriores						
Metal-cerámica	11	2	37,43	Fractura del perno	9	81,8
Cerámica	9	1	16	Fractura del perno	8	88,9
Composite	16	1	15	Fractura del perno	15	93,8
Anterior global	36	4	—	—	32	88,9
Dientes posteriores						
Metal-cerámica	18	0	—	—	18	100,0
Cerámica	30	2	5, 63	Desplazamiento del perno Fractura del perno	28	93,3
Composite	26	0	—	—	26	100,0
Posterior global	74	2	—	—	72	97,3
Global	109	6			103	94,5

Tabla 4 Probabilidad de supervivencia estimada a los 97 meses de las restauraciones a medida con muñón-perno según el tipo de dientes

Grupo de dientes	Estimación*	EE	IC al 95%
Incisivos	87,54	4,64	78,44-96,64
Caninos	92,50	5,22	82,27-102,73
Premolares	94,90	3,03	88,93-100,87
Molares	97,03	0,96	95,15-98,91
Global	90,19	3,74	82,86-97,53

*Las estimaciones se limitan al tiempo de supervivencia máxima cuando se elimina (es decir, no se produce fracaso en este grupo).

prueba del logaritmo de los rangos no demostró diferencias entre las funciones de supervivencia en función del grupo de dientes, la localización de los mismos o el tipo de restauración empleada ($P > 0,05$) (figs. 1-6).

Discusión

El presente estudio clínico longitudinal se diseñó para evaluar el resultado de los pernos reforzados con fibra de polietileno en dientes tratados mediante endodoncia. El diseño del estudio permitió valorar el resultado clínico de estas reconstrucciones colocadas en la práctica general. Cuando se ha eliminado una cantidad importante de la estructura del diente como consecuencia del tratamiento endodóncico, caries o preparación para procedimientos restauradores, los dientes quedan comprometidos estructuralmente. En estas circunstancias se hace necesaria la reconstrucción con perno-muñón combinada con una corona.

En este estudio se emplearon 3 tipos de coberturas con coronas completas definitivas. No se observaron diferencias significativas entre las restauraciones directas con composite de resina, las coronas de cerámica o las coronas de metal-cerámica. Estos datos concuerdan con los descritos por Fredriksson y cols.²³ y Mannocci y cols.²⁴, que tampoco encontraron diferencias entre los dientes restaurados con composite o con metal-cerámica. Sin embargo, se necesitan es-

tudios de valoración a largo plazo para determinar la eficacia de las restauraciones directas con composite de resina en comparación con las coronas de recubrimiento total.

Aunque las coronas unitarias en los dientes posteriores han demostrado una supervivencia relativamente alta en comparación con otros tipos y localizaciones de los dientes²⁵, en el presente estudio no se han encontrado diferencias entre los grupos de dientes (anteriores y posteriores), lo que confirma los resultados del estudio de 5 años de Creugers y cols.⁷.

Los ensayos clínicos que han valorado los sistemas de perno-muñón han descrito supervivencias que oscilaron entre 98,6% a los 10 años de seguimiento y 77,6% a los 5,2 años^{25,26}. Un estudio retrospectivo en el que se valoraron 516 dientes restaurados con una reconstrucción mediante perno-muñón colado y que siguió los resultados desde 1970 a 1990 encontró supervivencias del 82% a los 10 años para los pernos y muñones en la región anterior²⁵. Del mismo modo, en este estudio, la supervivencia media tras el período de seguimiento del diente restaurado con reconstrucciones mediante perno-muñón reforzadas con fibra llegó al 90,2% Torbjørner y cols.²⁷ estudiaron las tasas de supervivencia y las características de fracasos en 2 diseños de pernos prefabricados y describieron una frecuencia acumulada de fracasos del 15% para los pernos cónicos y del 8% para 332 pernos cilíndricos, con una frecuencia significativamente superior de éxitos para este último grupo. La pérdida de retención fue la causa más frecuente de fracaso de ambos tipos de pernos, mientras que la fractura de la raíz se asoció a las consecuencias más graves y todas culminaron en la extracción de la pieza. Kern y cols.²⁸ siguieron a 80 dientes tratados endodóncicamente restaurados con pernos de zirconio durante un período promedio de 16 meses y observaron una supervivencia del 100%. En un estudio retrospectivo sobre dientes restaurados con pernos de resina epoxi reforzados con fibra de carbono con restauraciones cerámicas (80%), coronas cerámicas (10%) o restauraciones con composite de resina (10%) como reparación final. Fredriksson y col.²³ describieron que un 98% de los dientes sobrevivieron tras un período de 2,3 a 3,4 años. La misma tendencia fue descrita por Malferrari y cols.²⁹ con una super-

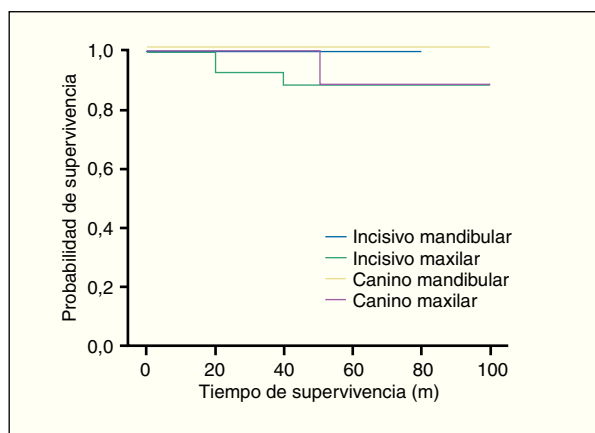


Fig. 1 Supervivencia de los dientes anteriores reconstruidos con pernos y muñones reforzados con fibra. Las diferencias entre las curvas no alcanzaron significación estadística (test del seguimiento de los rangos; $P = 0,967$).

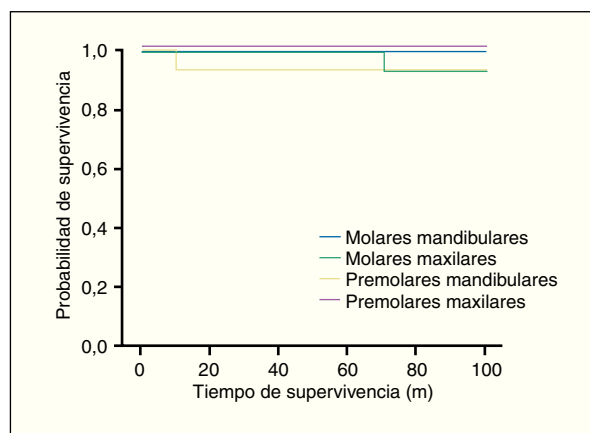


Fig. 2 Supervivencia de los dientes posteriores reconstruidos con pernos y muñones reforzados con fibra. Las diferencias entre las curvas no alcanzaron significación estadística (test del seguimiento de los rangos; $P = 0,504$).

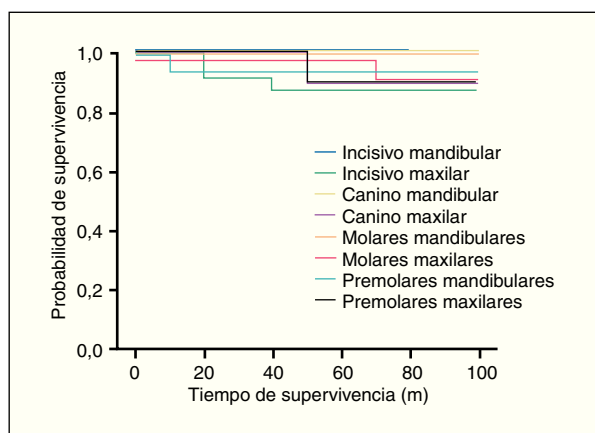


Fig. 3 Supervivencia de los dientes reconstruidos con pernos y muñones reforzados con fibra agrupados. Las diferencias entre las curvas no alcanzaron significación estadística (test del seguimiento de los rangos; $P = 0,680$).

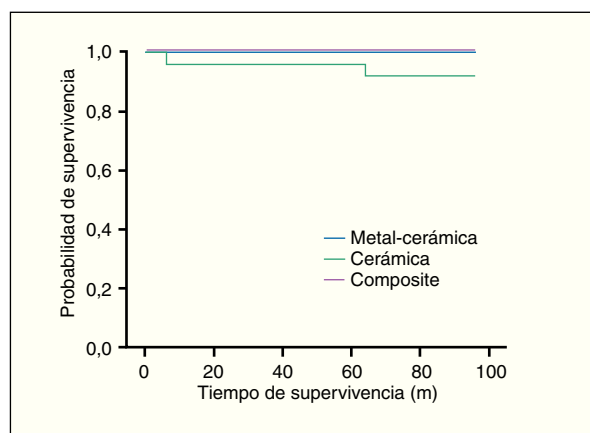


Fig. 4 Supervivencia de los dientes posteriores reconstruidos con pernos y muñones reforzados con fibra en función del material empleado en la restauración final. Las diferencias entre las curvas no alcanzaron significación estadística (test del seguimiento de los rangos; $P = 0,208$).

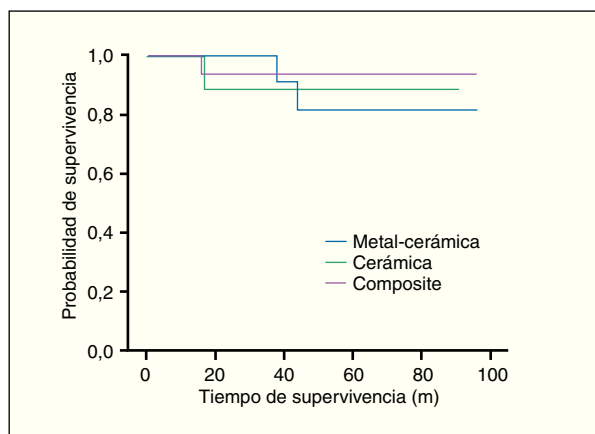


Fig. 5 Supervivencia de los dientes anteriores reconstruidos con pernos y muñones reforzados con fibra en función del material empleado en la restauración final. Las diferencias entre las curvas no alcanzaron significación estadística (test del seguimiento de los rangos; $P = 0,674$).

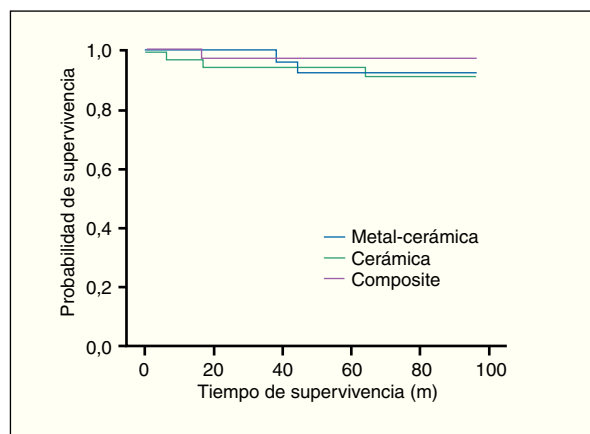


Fig. 6 Supervivencia de los dientes reconstruidos con pernos y muñones reforzados con fibra agrupados en función del material empleado en la restauración final. Las diferencias entre las curvas no alcanzaron significación estadística (test del seguimiento de los rangos; $P = 0,512$).

vivencia acumulada de 98,3% a los 2,5 años y fracasos provocados por fracturas cohesivas. Naumann y cols.³⁰ demostraron, sin embargo, un aumento de la frecuencia de fracasos de las restauraciones con pernos reforzados con fibra de vidrio, que pasó de un 3,8% a los 12 meses a 12,8% a los 24 meses. Las causas posibles de este resultado incluyeron la falta de valoraciones estandarizadas, las limitaciones de los estudios clínicos y las variaciones en las técnicas y materiales³¹.

Ferrari y cols.³² describieron una tasa de fracasos del 3,2% en un estudio retrospectivo sobre el rendimiento clínico de 3 pernos de fibra tras un servicio clínico que osciló entre 1 y 6 años. Los fracasos fueron consecuencia de una pérdida de la adhesividad de los pernos o de lesiones periapicales. Estos hallazgos confirman en parte los resultados del presente estudio, con una elevada supervivencia y un fracaso debido principalmente a la pérdida de adhesión del perno.

Los motivos para las extracciones de los dientes tratados endodóncicamente incluyeron la enfermedad periodontal, las caries, las fracturas de la corona y la raíz, las complicaciones de la prótesis y el fracaso de la endodoncia³³. Las causas de fracaso en este estudio fueron fracturas o desplazamientos del perno y/o el muñón y estos fracasos no comprometieron el resto de la estructura dental, de forma que fue posible el nuevo tratamiento con un sistema nuevo de perno-muñón con los mismos materiales y técnicas. Estos fracasos se pudieron asociar a algún defecto en la adhesión/cohesión introducido dentro de la estructura reforzada con composite durante las sesiones clínicas, pero no se pudieron descartar otras causas de fracaso en las condiciones clínicas generales.

Aunque la idea de reforzar los dientes debilitados con restauraciones de perno-muñón se ponía en duda ya en la década de 1980³⁴, estas restauraciones se siguen empleando como método de reforzar los dientes. Sin embargo, los estudios *in vitro* han demostrado que el espacio preparado para alojar el perno debilita el diente y no lo refuerza³⁵⁻³⁹. Además, Sorensen y Martinoff¹ han demostrado que los pernos no refuerzan los dientes y que las reconstrucciones con perno-muñón pueden ocasionar fracturas y perforaciones en los dientes, fracturas del perno o desplazamientos del mismo. Esto ha llevado a pensar que no siempre se necesita un perno para soportar el muñón⁷. Además, la conservación de la estructura del diente es una protección frente a las fracturas cuando se somete a cargas oclusales, lo que mejora la supervivencia clínica. La dentina aporta una base sólida necesaria para la retención y el soporte de las restauraciones dentarias⁴⁰⁻⁴³. El uso de refuerzos de fibra no sólo ofrece unas propiedades adecuadas, sino que conserva la estructura del diente, contribuyendo a conservar el diente.

La restauración con técnicas adhesivas permite conservar la máxima cantidad de estructura sana del diente²⁴. Algunos estudios han demostrado que las reconstrucciones con composite adherido refuerzan el diente en comparación con la amalgama^{36,44,45} y que las restauraciones con pernos de fibra y composite fueron más eficaces que la amalgama para prevenir las fracturas de la raíz⁴⁶. Las ventajas de los agen-

tes adhesivos son la ausencia de efectos de cuña y la menor remoción de dentina porque los pernos pueden ser más cortos y delgados, lo que reduce el riesgo de fracturas⁴⁷.

La adición de fibra UHMWPE trenzada en una estructura de composite puede aumentar la resistencia a la fractura, siguiendo el concepto de que la presencia de una red de cristal o polietileno genera un cambio en la dinámica de estrés en la superficie de contacto entre la restauración y la resina adhesiva⁴. Además, la propagación de la fractura dentro de las estructuras de composite de resina se puede alterar por el refuerzo de fibra. El módulo de elasticidad y de flexión de las fibras de polietileno puede tener un efecto modificador sobre el desarrollo del estrés en las interfases entre las restauraciones y los dientes⁴⁸.

Conclusiones

Los pernos reforzados con fibra con muñones de composite ofrecen varias ventajas: 1) reducción de la remoción de estructura dentaria sana; 2) capacidad de adhesión (previene las microfiltraciones); 3) buena estética; 4) bajo coste en relación con las restauraciones indirectas, y 5) buen rendimiento en ensayos clínicos. Los resultados de este estudio coinciden con los datos previos y demuestran buenos resultados clínicos de las restauraciones coronoradiculares reforzadas con fibra de polietileno; por tanto, se pueden recomendar este tipo de restauraciones en la práctica clínica.

Bibliografía

1. Sorensen JA, Martinoff JT. Intracoronary reinforcement and coronal coverage: A study of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1984;51:780-784.
2. Eckerbom M, Magnusson T. Restoring endodontically treated teeth: A survey of current opinions among board-certified prosthodontists and general dental practitioners in Sweden. *Int J Prosthodont* 2001;14:245-249.
3. Grandini S, Goracci C, Tay FR, Grandini R, Ferrari M. Clinical evaluation of the use of fiber posts and direct resin restorations for endodontically treated teeth. *Int J Prosthodont* 2005;18:399-404.
4. Belli S, Erdemir A, Ozcopur M, Eskitascioglu G. The effect of fibre insertion on fracture resistance of root filled molar teeth with MOD preparations restored with composite. *Int Endod J* 2005;38:73-80.
5. Ajlouni R, Ajlouni K, Oonsombat C, Ruder G. Conservative inlay fixed partial denture: A clinical and laboratory technique. *Gen Dent* 2005;53:266-269.
6. Deliperi S, Bardwell DN, Coiana C. Reconstruction of devital teeth using direct fiber-reinforced composite resins: A case report. *J Adhes Dent* 2005;7:165-171.
7. Creugers NH, Mentink AG, Fokkinga WA, Kreulen CM. 5-year follow-up of a prospective clinical study on various types of core restorations. *Int J Prosthodont* 2005;18:34-39.
8. Rocha Rde O, das Neves LT, Marotti NR, Wanderley MT, Correa MS. Intracanal reinforcement fiber in pediatric dentistry: A case report. *Quintessence Int* 2004;35:263-268.
9. Newman MP, Yaman P, Dennison J, Rafter M, Billy E. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with composite posts. *J Prosthet Dent* 2003;89:360-367.
10. Koutayas SO, Kern M. All-ceramic posts and cores: The state of the art. *Quintessence Int* 1999;30:383-392.
11. Pontius O, Hutter JW. Survival rate and fracture strength of incisors restored with different post and core systems and endodontical-

- ly treated incisors without coronaradicular reinforcement. *J Endod* 2002;28:710-715.
12. Kimmel SS. Restoration and reinforcement of endodontically treated teeth with a polyethylene ribbon and prefabricated fiberglass post. *Gen Dent* 2000;48:700-706.
13. Heydecke G, Butz F, Hussein A, Strub JR. Fracture strength after dynamic loading of endodontically treated teeth restored with different post-and-core systems. *J Prosthet Dent* 2002;87:438-45.
14. Aksoy G, Cotert HS, Korkut L. Effect of an adhesive resin luting agent on the dowel-head retention of three different core materials. *J Prosthet Dent* 2005;93:439-445.
15. Cohen BI, Pagnillo MK, Newman I, Musikant BL, Deutsch AS. Pilot study of the cyclic fatigue characteristics of five endodontic posts with four core materials. *J Oral Rehabil* 2000;27:83-92.
16. Caputo AA, Standlee JP. Pins and posts—Why, when and how. *Dent Clin North Am* 1976;20:299-311.
17. Paul SJ, Werder P. Clinical success of zirconium oxide posts with resin composite or glass-ceramic cores in endodontically treated teeth: A 4-year retrospective study. *Int J Prosthodont* 2004;17:524-528.
18. Eames WB, O'Neal SJ, Monteiro J, Miller C, Roan JD Jr, Cohen KS. Techniques to improve the seating of castings. *J Am Dent Assoc* 1978;96:432-437.
19. Jorgensen KD. The relationship between retention and convergence angle in cemented veneer crowns. *Acta Odontol Scand* 1955;13:35-40.
20. Palacios RP, Johnson GH, Phillips KM, Raigrodski AJ. Retention of zirconium oxide ceramic crowns with three types of cement. *J Prosthet Dent* 2006;96:104-114.
21. Kaplan EL, Meier P. Nonparametric estimation from incomplete observations. *J Am Stat Assoc* 1958;53:457-481.
22. Collet D. *Modelling Survival Data in Medical Research*. London: Chapman & Hall, 1994:15-105.
23. Fredriksson M, Astback J, Pamenius M, Arvidson K. A retrospective study on 236 subjects with teeth restored by carbon fiber-reinforced epoxy resin posts. *J Prosthet Dent* 1998;80:151-157.
24. Mannocci F, Bertelli E, Sherriff M, Watson TF, Ford TR. Three-year clinical comparison of survival of endodontically treated teeth restored with either full cast coverage or with direct composite restoration. *J Prosthet Dent* 2002;88:297-301.
25. Mentink AG, Meeuwissen R, Kayser AF, Mulder J. Survival rate and failure characteristics of the all metal post and core restoration. *J Oral Rehabil* 1993;20:455-461.
26. Creugers NH, Mentink AG, Kayser AF. An analysis of durability data on post and core restorations. *J Dent* 1993;21:281-284.
27. Torbjørner A, Karlsson S, Odman PA. Survival rate and failure characteristics for two post designs. *J Prosthet Dent* 1995;73:439-444.
28. Kern M, Simon MH, Strub JR. Erste klinische Erfahrungen mit Wurzelstiften aus Zirkonoxidkeramik. *Dtsch Zahnärztl Z* 1998;53:266-269.
29. Malferrari S, Monaco C, Scotti R. Clinical evaluation of teeth restored with quartz fiber-reinforced epoxy resin posts. *Int J Prosthodont* 2003;16:39-44.
30. Naumann M, Blankenstein F, Dietrich T. Survival of glass fibre reinforced composite post restorations after 2 years—An observational clinical study. *J Dent* 2005;33:305-312.
31. Strub JR, Pontius O, Koutayas S. Survival rate and fracture strength of incisors restored with different post and core systems after exposure in the artificial mouth. *J Oral Rehabil* 2001;28:120-124.
32. Ferrari M, Vichi A, Mannocci F, Mason PN. Retrospective study of the clinical performance of fiber posts. *Am J Dent* 2000;13:9B-13B.
33. Caplan DJ, Weintraub JA. Factors related to loss of root canal filled teeth. *J Public Health Dent* 1997;57:31-39.
34. Fokkinga WA, Kreulen CM, Le Bell-Ronnlof AM, Lassila LV, Vallittu PK, Creugers NH. In vitro fracture behavior of maxillary premolars with metal crowns and several post-and-core systems. *Eur J Oral Sci* 2006;114:250-256.
35. Bolhuis HPB, De Gee AJ, Feilzer AJ, Davidson CL. Fracture strength of different core build-up designs. *Am J Dent* 2001;14:286-290.
36. Trope M, Langer I, Maltz D, Tronstad L. Resistance to fracture of restored endodontically treated premolars. *Endod Dent Traumatol* 1986;2:35-38.
37. Baratieri LN, De Andrada MA, Arcari GM, Ritter AV. Influence of post placement in the fracture resistance of endodontically treated incisors veneered with direct composite. *J Prosthet Dent* 2000;84:180-184.
38. Yang HS, Lang LA, Molina A, Felton DA. The effects of dowel design and load direction on dowel-and-core restorations. *J Prosthet Dent* 2001;85:558-567.
39. Fuss Z, Lustig J, Katz A, Tamse A. An evaluation of endodontically treated vertical root fractured teeth: Impact of operative procedures. *J Endod* 2001;27:46-48.
40. Johnson JK, Schwartz NL, Blackwell RT. Evaluation and restoration of endodontically treated posterior teeth. *J Am Dent Assoc* 1976;93:597-605.
41. Assif D, Gorfil C. Biomechanical considerations in restoring endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1994;71:565-567.
42. Linn J, Messer HH. Effect of restorative procedures on the strength of endodontically treated molars. *J Endod* 1994;20:479-485.
43. Assif D, Nissan J, Gafni Y, Gordon M. Assessment of the resistance to fracture of endodontically treated molars restored with amalgam. *J Prosthet Dent* 2003;89:462-465.
44. Reeh ES, Douglas WH, Messer HH. Stiffness of endodontically-treated teeth related to restoration technique. *J Dent Res* 1989;68:1540-1544.
45. Hurmuzlu F, Kiremitci A, Serper A, Altundasar E, Siso SH. Fracture resistance of endodontically treated premolars restored with or-mocer and packable composite. *J Endod* 2003;29:838-840.
46. Mannocci F, Qualtrough AJ, Worthington HV, Watson TF, Pitt Ford TR. Randomized clinical comparison of endodontically treated teeth restored with amalgam or with fiber posts and resin composite: Five-year results. *Oper Dent* 2005;30:9-15.
47. Ricketts DN, Tait CM, Higgins AJ. Post and core systems, refinements to tooth preparation and cementation. *Br Dent J* 2005;198:533-541.
48. Eskitascioglu G, Belli S, Kalkan M. Evaluation of two post-core systems using two different methods (fracture strength test and a finite elemental stress analysis study). *J Endod* 2002;28:629-633.