

Comparación entre las reconstrucciones mediante pernos de composite y las reconstrucciones mediante perno-muñón colado de oro para la restauración de dientes no vitales a los 5 y 10 años

Ronald E. Jung, Dr Med Dent^a/Oren Kalkstein, Dr Med Dent^b/Irena Sailer, Dr Med Dent^c/Malgorzata Roos, PhD^d/Christoph H. F. Hämmeler, Prof Dr Med Dent^e

Objetivo: El objetivo de este estudio fue comparar la tasa de supervivencia acumulada y las frecuencias de complicaciones para los métodos establecidos de pernos-muñones indirectos colados y pernos y muñones directos de composite durante al menos 5 años en un estudio retrospectivo sobre pacientes que recibieron una restauración fija. **Materiales y método:** Se preguntó a los pacientes siguiendo un protocolo y se exploraron a nivel clínico y radiológico. De los 101 pacientes que participaron 72 volvieron para una exploración de seguimiento. **Resultados:** Se exploraron clínica y radiológicamente 41 pernos-muñones colados y 31 muñones de composite tras un período de observación medio de 8,56 (DE 1,45) años. Durante el período de observación se extrajeron 4 dientes y otros dos más en el momento de la exploración, lo que representa unos valores de supervivencia acumulada de 90,2% para los pernos-muñones colados y de 93,5% para los muñones de composite. Se produjeron 28 complicaciones en conjunto, que correspondieron a 2 casos de fractura de la raíz (7,1%), 8 casos de dientes con aumento de la profundidad del sondaje (28,6%), 3 dientes con aumento de la movilidad (70,1%), 4 dientes con caries (14,3%), 9 (32,1%) con radiolucidez periapical y/o relleno retrógrado y 2 (7,1%) con pérdida de retención. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos métodos en la supervivencia o en las complicaciones. **Conclusión:** Se puede concluir, tras un período de observación promedio, de 8,56 años que las restauraciones indirectas mediante pernos-muñones colados y reconstrucciones directas mediante pernos de composite pueden ser consideradas de similar valor.

Int J Prosthodont 2007; 20: 63-69.

Una misión fundamental de la odontología es reparar el tejido dentario. Se han adoptado distintos procedimientos para el tratamiento de los dientes vitales y no vitales. Dado que la pérdida de sustancia dentaria es mayor en general en los dientes no vitales, la reparación de su sustancia es tan importante como el anclaje del material utili-

zado para repararlos. En estos casos se emplean pernos radiculares para reforzar los materiales de reconstrucción. Estos pernos se han elaborado en madera, acero, oro, titanio, zirconio y fibra de vidrio. En la bibliografía se pueden encontrar recomendaciones sobre el material ideal para estos pernos. Deben de tener unas características físicas parecidas a la dentina¹, deben ser además biocompatibles y también ser capaces de adherirse bien a la estructura dental².

Aunque antes se consideraba que un perno reforzaba los dientes no vitales^{3,4}, los estudios más recientes han demostrado que en realidad los pernos debilitan este tipo de dientes⁵⁻⁹. A pesar de este debilitamiento, suele ser imprescindible el uso de pernos para anclar la reconstrucción de un diente no vital gravemente lesionado. En casos de dientes anteriores y posteriores no vitales y endodonciados gravemente dañados que precisan una restauración fija fija, casi siempre son precisos pernos en las reconstrucciones por la mala resistencia mecánica de la estructura dental remanente¹⁰.

Los materiales utilizados con más frecuencia para las reconstrucciones con muñones son amalgama, cemento de

^aAssistant Professor, Department of Fixed and Removable Prosthodontics and Dental Material Science, University of Zurich, Switzerland.

^bPrivate Practice, Affoltern a. A. Zurich, Switzerland.

^cAssistant Professor, Department of Fixed and Removable Prosthodontics and Dental Material Science, University of Zurich, Switzerland.

^dPhD, Biostatistic, ISPM, University of Zurich, Switzerland.

^eProfessor and Chairman, Department of Fixed and Removable Prosthodontics and Dental Material Science, University of Zurich, Switzerland.

Correspondencia: Dr Ronald E. Jung, Clinic for Fixed and Removable Prosthodontics and Dental Material Science, Dental School, University of Zurich, Plattenstrasse 11, CH-8032 Zurich, Switzerland. Fax: +41-1-634-43-05. E-mail: jung@zzmk.unizh.ch

ionómero de vidrio, composite y cerámica^{11,12}. Los materiales difieren no sólo en sus características físicas, biocompatibilidad y estética, sino también en el tiempo y esfuerzo que se necesita para aplicarlos y en los costes del tratamiento. Las reconstrucciones con pernos-muñones colados y las reconstrucciones con pernos de composite son las más utilizadas por su buena biocompatibilidad y sus atractivas características físicas.

El objetivo de este estudio fue comparar las tasas de supervivencia acumuladas (SA) y las frecuencias de complicaciones entre los métodos establecidos de reconstrucción indirecta con pernos-muñones colados y las reconstrucciones directas con pernos de composite durante al menos 5 años mediante un estudio retrospectivo de pacientes que recibieron una restauración fija con pernos.

Materiales y método

Pacientes

Se reclutó a 101 pacientes que habían recibido una reconstrucción con pernos-muñones colados o una reconstrucción con pernos de composite en la Clinic for Fixed and Removable Prosthodontics en la Universidad de Zúrich entre septiembre de 1991 y mayo de 1997 para someterlos a una exploración de seguimiento entre enero y mayo de 2004. Si los pacientes habían recibido varias reconstrucciones con pernos, el diente revisado se eligió al azar en las primeras fases del trabajo preclínico.

Normas clínicas

Todas las reconstrucciones con pernos se realizaron conservando la mayor cantidad de sustancia del diente posible. Para todas las reconstrucciones con pernos se emplearon pernos CM cónicos o cilindro-cónicos (Cendres & Métaux) o de Mooser (Cendres & Métaux) de tamaños 1-4. Para las reconstrucciones con composite se emplearon pernos de titanio y para las reconstrucciones con pernos-muñones colados se emplearon pernos de oro. Las reconstrucciones de composite se fabricaron con Core-Paste (Coltène) junto con el sistema de adhesivo All-Band, o con Tetric (Ivoclar) junto con el sistema de adhesivo Syntac (Ivoclar).

Las reconstrucciones indirectas con pernos-muñones colados se realizaron en 2 fases. En primer lugar se introdujo polimetilmetacrilato (PMMA) (Duralay, Reliance Dental) alrededor del perno de oro directamente de la boca del paciente. Posteriormente se envió esta reproducción al laboratorio dental, en el que en una segunda fase se sustituyó el PMMA por Protor 3 (Cendres & Métaux), una aleación de oro y platino que contiene sobre todo oro. La sustitución se hizo con las técnicas de colado convencionales.

Antes de la colocación, todos los pernos se sometieron a un chorreado con Al_2O_3 de 50 mm a 4 bares y posteriormente se cementaron con fosfato de zinc (Dentsply De Trey), ionómero de vidrio (Ketac Cem, ESPE) o composite (Panavia, Kuraray).

Exploración clínica y radiológica

Todos los pacientes fueron explorados clínica y radiológicamente y se les interrogó de acuerdo a un protocolo. Se les preguntó si acudían de forma regular (al menos una vez al año) al odontólogo o el higienista dental para revisión. También se les preguntó sobre el hábito tabáquico. A los pacientes que habían perdido los dientes elegidos para la exploración durante el período de observación y que ya no estaban siendo tratados en la Universidad de Zúrich se les pidió el nombre de su odontólogo privado. De este modo se pudo confirmar en qué fecha se había perdido el diente.

Los dientes elegidos de forma aleatoria fueron explorados clínica y radiológicamente. Desde un punto de vista clínico, se determinó la profundidad del sondaje, la hemorragia al sondaje, la movilidad de los dientes, la anchura de la encía queratinizada y la retracción. Además, se valoró la adaptación marginal según los criterios del *United Status Public Health Service* modificados. Se obtuvieron radiografías de los dientes explorados con la técnica paralela (soporte de película radiológicas Hawe, Kerrhawe). Estas radiografías fueron valoradas por dos observadores independientes, que se centraron en las siguientes alteraciones y diagnósticos: fracturas radiculares, signos de patología periapical, relleno retrógrado de la raíz, periodontitis y caries. Además, se emplearon estas radiografías para medir, al nivel de medio milímetro de precisión, la longitud del soporte, la longitud de la corona y el relleno del conducto radicular.

Análisis estadístico

Se estimaron las medias, las desviaciones estándar y las medianas de todos los datos. Para el análisis estadístico se utilizó la prueba de chi-cuadrado para demostrar la dependencia entre dos criterios discretos. Cuando ambos criterios sólo tenían dos categorías, se empleó el test de Fisher. Se hizo el análisis de supervivencia y se representaron los datos de forma gráfica con las curvas de Kaplan-Meier. La SA es una estimación de la proporción de individuos que no han desarrollado el acontecimiento (pérdida del diente) desde el momento t_0 (realización de la reconstrucción) al momento de interés t (momento de la exploración clínica). Las diferencias entre las curvas de supervivencia se analizaron con el test de seguimiento de rangos.

Los resultados de las pruebas estadísticas con valores de P inferiores al 5% se consideraron significativos. El análisis estadístico se hizo con el programa Stat View versión 5 (SAS Institute).

Resultados

Características de los pacientes

Setenta y dos de los 101 pacientes reclutados fueron sometidos a exploración clínica y radiológica. Diecisiete (23.6%) fueron varones y 55 (76.4%) mujeres. La edad promedio fue 54 años en el momento de cementación de las re-

construcciones (mediana 62,15 años; intervalo: 31-73 años). Entre los pacientes que no acudieron a revisión, se observó un porcentaje relativamente superior de varones (43,3%) que de mujeres (22,5%) y la edad media fueron 61,35 años (DE 13,06). Estos pacientes habían fallecido o no pudieron ser localizados porque habían cambiado de dirección o se habían cambiado el nombre.

El período medio de observación de los pacientes que acudieron a la consulta fue de 8,56 años (DE 1,45) y 49 enfermos (68,1%) declararon acudir a consultas de forma regular.

Once de los 72 pacientes (15,3%) declararon ser fumadores. No se obtuvieron radiografías en un caso porque la paciente estaba embarazada. Cinco enfermos presentaron diabetes en el momento de la exploración, aunque todos ellos recibían tratamiento. Cuatro pacientes fueron diagnosticados de un cáncer en el momento entre la cementación de los pernos y la fecha del último seguimiento; sin embargo, ninguno de ellos afectaba a la región mandibular. Un paciente sufría un síndrome de Sjögren.

Características de los dientes

De los 72 dientes explorados, 46 (63,9%) se encontraron en el maxilar superior y 26 (36,1%) en la mandíbula. En conjunto se exploraron 41 (56,9%) pernos-muñones colados y 31 (43,1%) pernos con composite. La distribución de los tipos de restauración demostró que se utilizaron más pernos-muñones colados en la región de incisivos y caninos, mientras que en la región de los molares se utilizaron más los pernos de composite (chi-cuadrado, $P=0,0006$) (tabla 1). En los pacientes que acudieron a consulta, la distribución de los materiales de reconstrucción y la posición de los dientes fue similar.

Las reconstrucciones se insertaron con tres tipos de cemento distintos (tabla 1). La distribución de los tipos de reconstrucción no mostró ninguna relación con el tipo de cemento utilizado (chi-cuadrado, $P=0,078$). La distribución de los tipos de cementos tampoco mostró relación con las diversas posiciones de los dientes (chi-cuadrado, $P=0,2384$).

La longitud media de la parte apical del conducto radicular tratado en los dientes explorados fue 3,6 mm (DE 1,8) para los pernos de composite y 3,8 mm (DE 1,9) para los pernos-muñones colados. Estos últimos tuvieron una longitud media de los pernos de 8,2 mm, que es aproximadamente

1 mm superior a los 7 mm de los pernos de composite. La relación entre la longitud de los pernos y la de la corona fue muy similar en ambos tipos de reconstrucciones: 0,92 (DE 0,28) para los pernos-muñones colados y 0,86 (DE 0,3) para los pernos de composite.

Pérdida de dientes y complicaciones

Pérdida de dientes. En 4 de los 72 pacientes el diente elegido para la exploración ya no se encontraba en su lugar y en otros 2 enfermos el diente tenía una destrucción tan importante en el momento de la exploración que no se podía reparar más y se tuvo que considerar diente perdido. En conjunto, pues, se perdieron un total de 6 dientes (8,3%) (tabla 2).

Para el análisis estadístico del maxilar superior frente a la mandíbula se combinaron los distintos tipos de dientes (incisivos, caninos, premolares y molares). No se encontraron diferencias significativas entre los cuatro grupos en relación a la distribución de la pérdida de piezas dentarias (chi-cuadrado, $P=0,2567$).

Además, no se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre las pérdidas dentarias para ambos tipos de reconstrucción, ni para los 4 dientes que habían sido tra-

Tabla 1 Características de los 72 dientes valorados en el estudio

Característica	Reconstrucciones con pernos-muñones colados	Reconstrucciones con pernos de composite
Número total de restauraciones	41	31
Localización		
Incisivos	9	2
Caninos	10	1
Premolares	21	19
Molares	1	9
Tipo de cemento		
Ionómero de vidrio	7	6
Composite	22	21
Fosfato de zinc	9	1
No se pudo evaluar	3	3
Tipo de restauración		
Prótesis parcial fija	16	13
Corona unitaria	20	14
Corona ferulizada	5	4

Tabla 2 Características de los seis dientes clasificados como perdidos

Tipo de diente	Tiempo de supervivencia (a)	Tipo de restauración	Tipo de reconstrucción	Motivos de la extracción
Premolar (maxilar superior)	3,13	Perno-muñón colado	Prótesis parcial fija	Patología periapical
Incisivo (maxilar superior)	5,42	Composite	Prótesis parcial fija	Patología periapical
Incisivo (maxilar superior)	5,53	Perno-muñón colado	Corona unitaria	Fractura radicular
Molar (mandíbula)	7	Perno-muñón colado	Prótesis parcial fija	Patología periapical
Canino (maxilar superior)	8	Composite	Corona ferulizada	Patología periapical y caries
Canino (maxilar superior)	9,62	Perno-muñón colado	Prótesis parcial fija	Fractura radicular

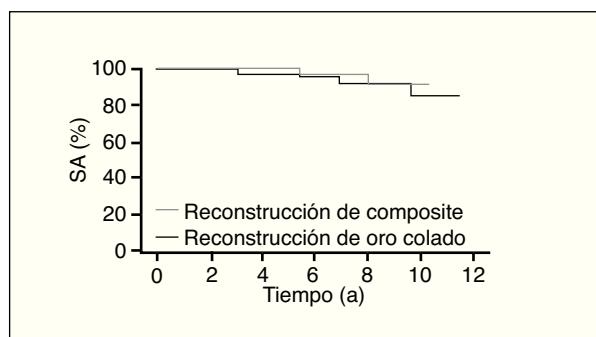
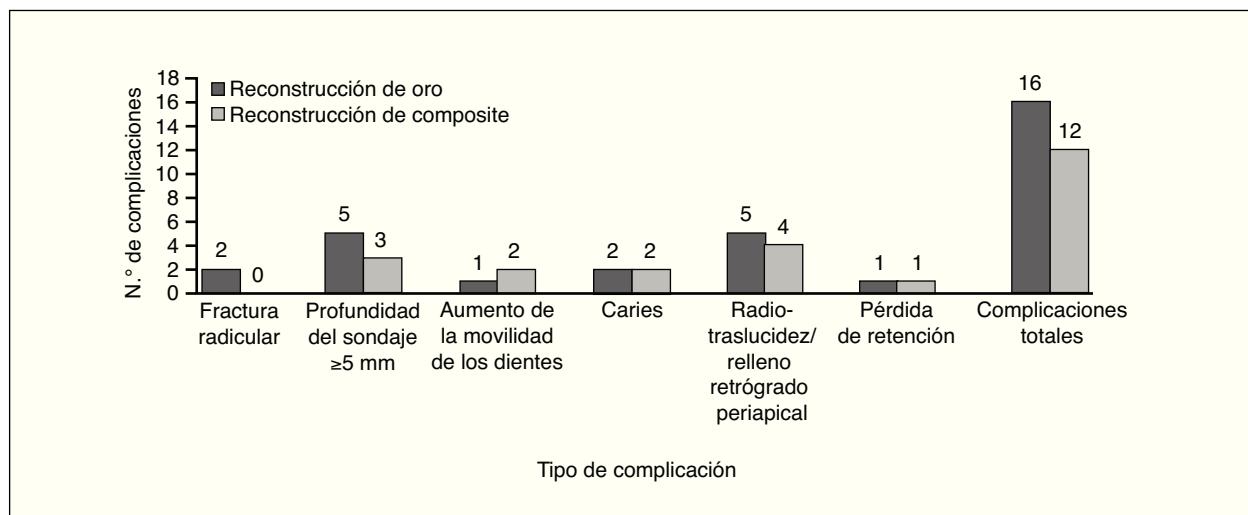


Fig. 1 (izquierda) SA de las reconstrucciones con pernos-muñones colados y con pernos de composite durante un período de observación medio de 8,56 años (Kaplan-Meier).



tados con un perno-muñón colado ni los dos que habían recibido pernos de composite (χ^2 -cuadrado, $P=0,735$). Con estos datos se calculó una SA de 90,2% para la reconstrucción con perno-muñón colado frente a una SA de 93,5% para las reparaciones con pernos de composite tras una período medio de observación de 8,56 años (fig. 1).

Complicaciones. Se encontraron profundidades del sondaje de 5 mm o superiores en 8 de 72 dientes. De estos 8 dientes, 5 habían sido reconstruidos con pernos-muñones colados y 3 con pernos de composite. De los 72 dientes revisados, 3 (uno reconstruido con perno-muñón colado y dos con composite) mostraron una movilidad de grado 3 o 4.

De los cuatro dientes que se habían diagnosticado como afectados por caries en el momento de la exploración clínica, dos se habían tratado con pernos-muñones colados y los otros dos con pernos de composite. Los dientes de los pacientes que no habían acudido de forma regular a consulta mostraron una mayor incidencia de caries en comparación con los que sí habían acudido. Los dos dientes que sufrieron fracturas radiculares habían sido tratados con pernos-muñones colados y no se pudieron tratar más.

En la exploración de seguimiento, nueve dientes mostraron radiolucidez periapical y/o habían sido tratados mediante una apicectomía o un relleno retrógrado simultáneo desde la cementación de las reconstrucciones con sopor-

tes. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos tipos de reconstrucción de los dientes con radiolucidez periapical o relleno retrógrado. Además, tampoco se encontró una relación significativa entre la incidencia de radiolucidez periapical/relleno retrógrado y la longitud residual del sellado del conducto radicular apical.

Al revisar las historias de los pacientes e interrogarlos, los autores observaron dos pérdidas de retención de las restauraciones examinadas, distribuidas de forma homogénea (1 en cada tipo de reparación). Un diente se extrajo poco después de perderse la retención por una fractura de la raíz, mientras que el otro se consideró no susceptible de reconstrucción. Ambos se clasificaron al final como pérdidas de dientes.

Por tanto, se identificaron 28 complicaciones en toda la muestra de pacientes, de las que 16 correspondieron a reconstrucciones con pernos-muñones colados y 12 a pernos de composite (fig. 2). Once de los 41 dientes con pernos-muñones colados explorados (26,8%) mostraron al menos una complicación, igual que sucedió en 8 de los 31 dientes (25,8%) reparados con pernos de composite. Sin embargo, sólo seis de las reparaciones culminaron con la pérdida de los dientes o la reparación. La tabla 3 muestra los dientes individuales con complicaciones, que se enumeran según el tipo de restauración que se les realizó.

Tabla 3 Distribución de las complicaciones en función del tipo de reconstrucción

Tipo de complicación	Coronas unitarias		Prótesis parcial fija		Coronas ferulizadas	
	P-M colados	Composite	P-M colados	Composite	P-M colados	Composite
Fractura radicular	1	0	1	0	0	0
Profundidad de la bolsa ≥5 mm	2	2	3	1	0	0
Movilidad del diente 3 y 4	0	0	1	1	0	1
Caries	0	1	2	0	0	1
Patología periapical	2	0	2	2	1	2
Pérdida de retención	1	1	0	0	0	0
Complicaciones totales	6	4	9	4	1	4

P-M, pernos-muñones.

Comentario

Este estudio retrospectivo ha demostrado que no existieron diferencias estadísticamente significativas en la SA y la tasa de complicaciones entre las reconstrucciones indirectas con pernos-muñones colados o directas con pernos de composite tras un período promedio de observación de 8,56 años. En este estudio comparativo, la SA en las reconstrucciones indirectas con pernos-muñones colados fue 90,2% frente a 93,5% en las reconstrucciones directas con pernos de composite. Estos datos se corresponden, como promedio, con las tasas de supervivencia descritas en la bibliografía odontológica para diversos materiales de reconstrucción con pernos en distintos períodos de observación¹³⁻¹⁸. Sin embargo, en la mayor parte de los estudios el período de observación promedio ha sido más corto, lo que dificulta su comparación con este estudio. En las reconstrucciones con pernos-muñones colados se ha encontrado una SA de 90,6% en un período promedio de 6 años; las caries, la fractura radicular y la pérdida de retención fueron responsables de las extracciones o la necesidad de una nueva restauración¹³. Dos estudios clínicos mostraron la supervivencia de las reconstrucciones con pernos de composite en un período de observación superior a 8 años. En estos estudios, de un total de 67 dientes que habían sido controlados en una exploración de seguimiento y recibido reconstrucciones con pernos de composite, se tuvieron que realizar 7 extracciones, lo que corresponde a una SA del 89,6%¹⁶. En el segundo de los estudios se realizó el seguimiento de 51 dientes con reconstrucciones realizadas principalmente con tornillos y pernos de composite durante un período de 10 años. Durante este tiempo, 6 dientes (12%) se perdieron por las caries, las fracturas de la raíz o la pérdida de retención, lo que supuso una supervivencia del 88% a los 10 años¹⁵. La supervivencia ligeramente inferior de los pernos de composite en estos dos estudios en comparación con este estudio se puede explicar por una mayor utilización de tornillos. La frecuencia de complicaciones parecida entre los tipos de reconstrucciones con pernos descritos en este estudio se corresponde con los datos encontrados en una revisión de 10 estudios *in vitro* y 6 estudios *in vivo*¹⁹. En esta revisión tampoco se observó una predilección por ninguno de los tipos de reconstrucciones con pernos.

Según la bibliografía, el pronóstico de las restauraciones de dientes con pernos depende de múltiples factores. Estos han sido analizados de forma más o menos independiente en estudios *in vitro*^{20,21}. Se valoraron distintos aspectos, como el diseño de los pernos, el tratamiento de la porción apical del conducto radicular, el material utilizado en el perno, la longitud del mismo, el tipo de cemento, el material de la restauración y el efecto ferrule.

Todos los pernos utilizados en este estudio tuvieron forma cónica o cilíndrico-cónica. Las características biomecánicas de las distintas formas de pernos se han valorado en la bibliografía. Por un lado, la aparición de un efecto de cuña se ha descrito cuando se utilizan pernos cilíndrico-cónicos, algo que no se describió al utilizar pernos cónicos y paralelos^{8,22}. Todos los pernos utilizados en este estudio contaron con un punto de retención vertical en forma de un suplemento para el conducto, dado que se ha demostrado que este tipo de dispositivo reduce el efecto de cuña en los pernos cónicos²³. En un estudio *in vivo* que comparó distintos tipos de pernos, se demostró que los tornillos tenían la supervivencia más baja y que casi siempre producían una presión masiva sobre la raíz¹⁵.

Idealmente, el tiempo transcurrido entre el tratamiento de la raíz y la colocación del perno debería ser lo más corto posible para reducir el riesgo de fracaso de la endodoncia^{24,25}. Además, se demostró que en un diente con una reconstrucción mediante pernos se encuentra significativamente más radiolucidez periapical cuando el sellado apical del perno es inferior a 3 mm²⁶. La longitud media de la parte apical del conducto radicular tratado en los dientes explorados en este estudio fue 3,7 mm. A pesar de la necesidad de dejar una porción apical de al menos 3 mm de longitud, la parte apical del conducto radicular tratado osciló entre 0 y 8,5 mm. Sin embargo, no se encontró correlación alguna entre los dientes con radiolucidez periapical/relleno retrógrado de la raíz y la longitud de la parte apical del conducto radicular tratado. La frecuencia de dientes desvitalizados con radiolucidez apical/relleno retrógrado de la raíz (12,5%) descrita en este estudio se corresponde con el 12,1% descrito en un estudio sobre prótesis parcial fija en extensión²⁷.

Las restauraciones de los dos grupos estudiados se cementaron con tres tipos de cementos, distintos (fosfato de

zinc, ionómero de vidrio y composite); el composite se empleó casi en dos tercios de las reparaciones. Diversos estudios han demostrado que la fijación de los pernos con adhesivo en el conducto radicular mediante cemento de tipo composite mejora la retención y aumenta las fuerzas de tracción sobre la restauración coronal^{28,29}. Este hecho y el hecho de que no se emplearan prótesis parciales fijas en extensión podría explicar el pequeño número de pérdidas de retención descritas en este estudio³⁰. Como los cementos de composite tienen un módulo elástico parecido al de la dentina, también se discute la fortificación de una pared radicular delgada como consecuencia de la adhesión del cemento^{31,32}. Además, se ha demostrado que los cementos de composite son mejores que el fosfato de zinc y el ionómero de vidrio en términos de microfiltración³³. Una desventaja de los cementos de composite es su elevada sensibilidad técnica^{34,35}. Además, los cementos temporales que incorporan eugenol pueden influir de forma negativa sobre la capacidad adhesiva de los cementos de composite^{36,37}. A pesar de todos estos factores, en este estudio se vio que cuando se siguen los principios biomecánicos esenciales en el tratamiento de los dientes desvitalizados con pernos, la elección del cemento no influye de forma significativa sobre el pronóstico del diente tratado.

También se han comparado los distintos materiales utilizados en la reconstrucción y valorados en diversas situaciones. Aunque el composite muestra claramente un módulo de elasticidad y una resistencia a la flexión inferior al oro, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la resistencia a la fractura entre los dos tipos de material en diversos estudios experimentales *in vitro*^{21,38}. La diferencia se manifestó exclusivamente en la localización de las fracturas, ya que mientras que los materiales con un módulo de elasticidad menor (composite o amalgama) mostraron tendencia a fracasos por fractura, las reconstrucciones con pernos-muñones colados fracasaron por fracturas de la raíz²¹. Si se considera a nivel clínico, las reconstrucciones con composite aportan una serie de ventajas sobre las reconstrucciones con pernos-muñones colados: el ajuste de color con la dentina residual es mejor; muestran cualidades adhesivas; necesitan períodos de tratamiento más cortos; y son menos costosas. Sin embargo, en condiciones de estrés mecánico y temperaturas elevadas sufren una deformación mayor^{39,40}. La absorción de líquidos afecta de forma negativa a la estabilidad tridimensional de las restauraciones con composite⁴¹ y explica la tendencia al desarrollo de microfiltraciones, caries y fracasos de la endodoncia⁴².

Se ha demostrado que la presencia de más dentina residual reduce la influencia de las cualidades mecánicas del material utilizado en la reconstrucción^{21,43,44}. La importancia de conservar la mayor parte posible de la sustancia dental también se demuestra porque sólo se puede mantener un efecto ferrule adecuado cuando existe suficiente sustancia residual del diente^{8,45,46}. Existe amplio acuerdo con la afirmación repetida a menudo de que a pesar de las diversas opciones existentes para optimizar el tratamiento de los pilares desvitalizados, la cantidad de diente residual que se retiene posiblemente sea el factor pronóstico más importante^{9,18,47-51}.

Conclusión

Se puede llegar a la conclusión de que tras un período de observación promedio de 8,56 años se puede considerar que las restauraciones indirectas con pernos-muñones colados y las restauraciones directas con pernos de composite son equivalentes si se considera la SA y la frecuencia de fracturas radiculares, el aumento de profundidad del sondaje, el aumento de movilidad de los dientes, las caries, las lesiones periapicales y la pérdida de retención. Sin embargo, se debe tener en cuenta que en el presente estudio se colocaron más restauraciones indirectas con pernos-muñones colados en la región de los caninos e incisivos, mientras que en la región de los molares se usaron más pernos de composite.

Bibliografía

- Assif D, Oren E, Marshak BL, Aviv I. Photoelastic analysis of stress transfer by endodontically treated teeth to the supporting structure using different restorative techniques. *J Prosthet Dent* 1989;61:535-543.
- Deutsch AS, Musikant BL, Cavallari J, Lepley JB. Prefabricated dowels a literature review. *J Prosthet Dent* 1983;49:498-503.
- Kantor ME, Pines MS. A comparative study of restorative techniques for pulpless teeth. *J Prosthet Dent* 1977;38:405-412.
- Trabert KC, Caputo AA, Abou-Rass M. Tooth fracture: A comparison of endodontic and restorative treatments. *J Endod* 1978;4:344-345.
- Sorensen JA, Martinoff JT. Clinically significant factors in dowel design. *J Prosthet Dent* 1984;52:28-35.
- Trope M, Maltz DO, Tronstad L. Resistance to fracture of restored endodontically treated teeth. *Endodont Dent Traumatol* 1985;1:108-111.
- Robbins JW, Earnest L, Schumann S. Fracture resistance of endodontically treated cuspids: An *in vitro* study. *Am J Dent* 1993;6:159-161.
- Assif D, Bitenski A, Pilo R, Oren E. Effect of post design on resistance to fracture of endodontically treated teeth with complete crowns. *J Prosthet Dent* 1993;69:36-40.
- Morgan SM. Restoration of pulpless teeth: Application of traditional principles in present and future contexts. *J Prosthet Dent* 1996;75:375-380.
- Goerig AC, Muenninghoff LA. Management of the endodontically treated tooth. Part I: Concept of restorative designs. *J Prosthet Dent* 1983;49:340-345.
- McLean A. Predictably restoring endodontically treated teeth. *J Can Dent Assoc* 1998;64:782-787.
- 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.
- Bergman B, Lundquist P, Sjogren U, Sundquist G. Restorative and endodontic results after treatment with cast posts and cores. *J Prosthet Dent* 1989;61:10-15.
- Hatzikyriacos AH, Reisis GI, Tsingos N. A 3-year postoperative clinical evaluation of posts and cores beneath existing crowns. *J Prosthet Dent* 1992;67:454-458.
- Linde LA. The use of composite as core material in root-filled teeth. II. Clinical investigation. *Swed Dent J* 1984;8:209-216.
- Mentink AGB, Creugers NHJ, Meeuwissen R, Leempoel PJB, Kayser AF. Clinical performance of different post and core systems—Results of a pilot study. *J Oral Rehabil* 1993;20:577-584.
- Torbjörner A, Karlsson S, Odman PA. Survival rate and failure characteristics for two post designs. *J Prosthet Dent*;1995:439-444.

18. Creugers NHJ, Mentink AGM, 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.
19. Heydecke G, Peters MC. The restoration of endodontically treated single-rooted teeth with cast or direct posts and cores: A systematic review. *J Prosthet Dent* 2002;87:380–386.
20. Heydecke G, Butz F, Strub J. Fracture strength and survival rate of endodontically treated maxillary incisors with approximal cavities after restoration with different post and core systems: An in vitro study. *J Dent* 2001;29:427–433.
21. Pilo R, Cardash HS, Levin E, Assif D. Effect of core stiffness on the in vitro fracture of crowned, endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 2002;88:302–306.
22. Sorensen JA, Engelmann MJ. Effect of post adaptation on fracture resistance of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1990;64:419–424.
23. Hoffmann M. Retention durch Wurzelkanalstifte. *Dtsch Zahnärztl Z* 1988;43:819–828.
24. Alves J, Walton R, Drake D. Coronal leakage: Endotoxin penetration from mixed bacterial communities through obturated, post-prepared root canals. *J Endod* 1998;24:587–591.
25. Bachicha WS, DiFiore PM, Miller DA, Lautenschlager EP, Pashley DH. Microleakage of endodontically treated teeth restored with posts. *J Endod* 1998;24:703–708.
26. Kvist T, Rydin E, Reit C. The relative frequency of periapical lesions in teeth with root canal retained posts. *J Endod* 1989;15:578–580.
27. Landolt A, Lang NP. Erfolg und Misserfolg bei Extensionsbrücken. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1988;98:239–244.
28. Goldman M, DeVitre R, White R, Nathanson D. An SEM study of posts cemented with an unfilled resin. *J Dent Res* 1984;63:1003–1005.
29. Utter JD, Wong BH, Miller BH. The effect of cementing procedures on retention of prefabricated metal posts. *J Am Dent Assoc* 1997;128:1123–1127.
30. Hämmерle CHF, Ungerer MC, Fantoni PC, Brägger U, Bürgin W, Lang NP. Long-term analysis of biologic and technical aspects of fixed partial dentures with cantilevers. *Int J Prosthodont* 2000;13:409–415.
31. Saupe WA, Gluskin AH, Radke RA. A comparative study of fracture resistance between morphologic dowel and cores and a resin-reinforced dowel system in the intraradicular restoration of structurally compromised roots. *Quintessence Int* 1996;27:483–491.
32. Mendoza DB, Eakle WS, Kahl EA, Ho R. Root reinforcement with a resin-bonded preformed post. *J Prosthet Dent* 1997;78:10–15.
33. Bateman G, Ricketts DN, Saunders WB. Fibre-based post systems: A review. *Br Dent J* 2003;195:43–48.
34. Drummond JL, Toepke TRS, King TJ. Thermal and cyclic loading of endodontic posts. *Eur J Oral Sci* 1999;107:220–224.
35. Sano H, Kanemura N, Burrow MF, Inai N, Yamada T, Tagami J. Effect of operator variability on dentin adhesion: Students versus dentists. *Dent Mater J* 1998;17:51–58.
36. Paul SJ, Schärer P. Effect of provisional cements on the bond strength of various adhesive bonding systems on dentine. *J Oral Rehabil* 1997;24:8–14.
37. Watanabe EK, Yamashita A, Imai M, Yatani H, Suzuki K. Temporary cement remnants as an adhesion inhibiting factor in the interface between resin cements and bovine dentin. *Int J Prosthodont* 1997;10:440–452.
38. Sidoli GE, King PA, Setchell DJ. An in vitro evaluation of a carbon fiber-based post and core system. *J Prosthet Dent* 1997;78:5–9.
39. Kovarik RE, Breeding LC, Caughman WF. Fatigue life of three core materials under simulated chewing conditions. *J Prosthet Dent* 1992;68:584–590.
40. Linde LA. The use of composite as core material in root-filled teeth. In vitro study. *Swed Dent J* 1983;7:205–214.
41. Huysmans MC, Peters MC, Van der Varst PG, Plasschaert AJ. Failure behaviour of fatigue-tested post and cores. *Int Endod J* 1993;26:294–300.
42. Freeman MA, Nicholls JI, Kydd WL, Harrington GW. Leakage associated with load fatigue-induced preliminary failure of full crowns placed over three different post and core systems. *J Endod* 1998;24:26–32.
43. Hoag EP, Dwyer TG. A comparative evaluation of three post and core techniques. *J Prosthet Dent* 1982;47:177–181.
44. Akkayhan B, Gölmek T. Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems. *J Prosthet Dent* 2002;87:431–437.
45. Isidor F, Brondum K, Ravnholz G. The influence of post length and crown ferrule length on the resistance to cyclic loading of bovine teeth with prefabricated titanium posts. *Int J Prosthodont* 1999;12:78–82.
46. 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.
47. Leary JM, Aquilino SA, Svare CW. An evaluation of post length within the elastic limits of dentin. *J Prosthet Dent* 1987;57:277–281.
48. Sorensen JA, Engelmann MJ. Ferrule design and fracture resistance of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1990;63:529–536.
49. Kurer HG. The classification of single-rooted pulpless teeth. *Quintessence Int* 1991;22:939–943.
50. Hunter AJ, Hunter AR. The treatment of endodontically treated teeth. *Curr Opin Dent* 1991;1:199–205.
51. Joseph J, Ramachandran G. Fracture resistance of dowel channel preparation with various dentin thickness. *Fed Oper Dent* 1990;1:32–35.