



INVISIBLE

Altamente estético



VISIBLE

Altamente radiopaco



FRC Postec[®] Plus

Poste de composite reforzado con fibra de vidrio

Documentación Científica

ivoclar
vivadent

Indice

1. Introducción	3
1.1 Origen y función de las restauraciones con postes de retención	3
2. Sistemas de postes radiculares	3
3. El desarrollo de FRC Postec Plus	5
4. Datos técnicos	6
5. Investigaciones de laboratorio	7
5.1 Material	7
5.2 Aplicación clínica	7
5.3 Sistemas de adhesión apropiados para FRC Postec Plus	7
5.4 Resistencia de adhesión al cizallamiento de postes radiculares seleccionados	11
5.5 Radiopacidad	13
5.6 Transmisión de luz	16
5.7 Translucidez – Postes sobre fondo blanco y negro: contraste de escala de grises	17
6. Investigaciones clínicas	19
6.1 Estudio prospectivo con FRC Postec en combinación con el sistema de cementación adhesiva Syntac/Variolink II	19
6.2 Estudio a 3 años con FRC Postec cementado adhesivamente con el agente de cementación de polimerización dual Excite DSC	19
6.3 Estudio de dos años con FRC Postec, Excite DSC (adhesivo monocomponente de polimerización dual), Variolink II y Tetric Ceram HB – un sistema monomatrix	20
6.4 Poste de composite reforzado FRC Postec – El desafío del arte en odontología pediátrica	21
6.5 Investigación clínica de un nuevo poste reforzado con fibra radiopaca	21
7. Biocompatibilidad	22
7.1 Riesgo toxicológico debido a emisiones de polvo de fibra de vidrio	22
7.2 Biocompatibilidad de la matriz de polímero	22
7.3 Citotoxicidad de los postes radiculares	23
7.4 Bibliografía sobre toxicidad	23
8. Bibliografía	24

1. Introducción

1.1 Origen y función de las restauraciones con postes de retención

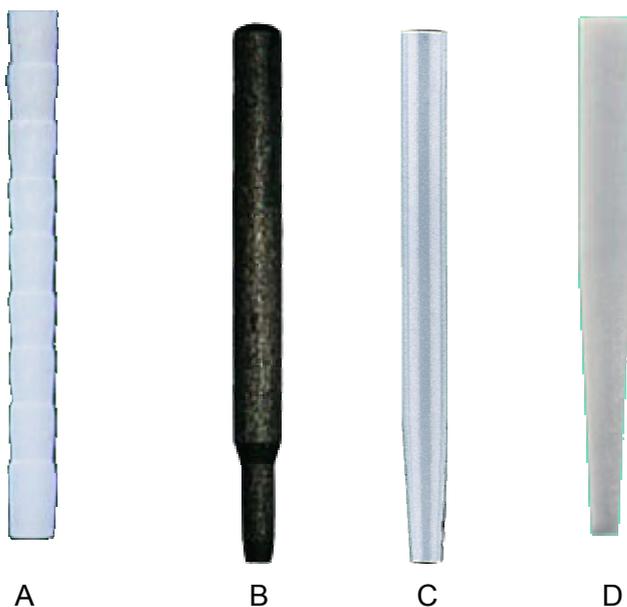
Las restauraciones con postes de retención (prótesis 'pin tooth') se realizaron por primera vez a principios del siglo XX. Por aquel entonces, las preparaciones del conducto radicular se rodeaban con una banda de oro para nivelar la presión ejercida sobre las paredes radiculares. Se suponía que esta medida prevenía posibles fracturas de la estructura radicular.

Los postes radiculares se utilizan en dientes no vitales tratados endodónticamente que muestran un extenso daño coronal. A este tipo de terapia se le llama tratamiento post endodóntico. Mientras que en los primeros años del tratamiento endodóntico, los postes radiculares estaban pensados para reforzar la estructura del conducto radicular tratado previamente, en la actualidad los postes radiculares están previstos para proporcionar un anclaje firme y fiable al muñón. Los dientes que muestran sólo una mínima o moderada pérdida de sustancia dental y que ofrecen suficiente estructura dental remanente para la retención, se pueden reconstruir con composites directos (p. ej. Tetric EvoCeram) o, si fuera necesario, con materiales de elaboración de muñones (p. ej. MultiCore) y restauraciones indirectas. Los postes radiculares se requieren si existe una grave destrucción de la estructura dental coronal.

2. Sistemas de postes radiculares

Básicamente, se distinguen entre elaboración de postes individualizados o prefabricados. Los postes individualizados se utilizan generalmente sólo en aplicaciones indirectas y la mayoría de ellas se componen de aleaciones dentales coladas.

Los postes radiculares prefabricados se pueden categorizar en postes activos (espigas tornillo) y postes pasivos. También se pueden clasificar de acuerdo con su forma geométrica. Están disponibles las siguientes formas de postes: cilíndricos (A), cilíndricos de dos pasos (B), cilíndrico cónicos (C) y cónicos (D). Los postes cónicos siguen la conicidad del conducto radicular natural. Además, la forma cónica permite que el material de cementación fluya con mayor facilidad hasta la región coronal del diente.



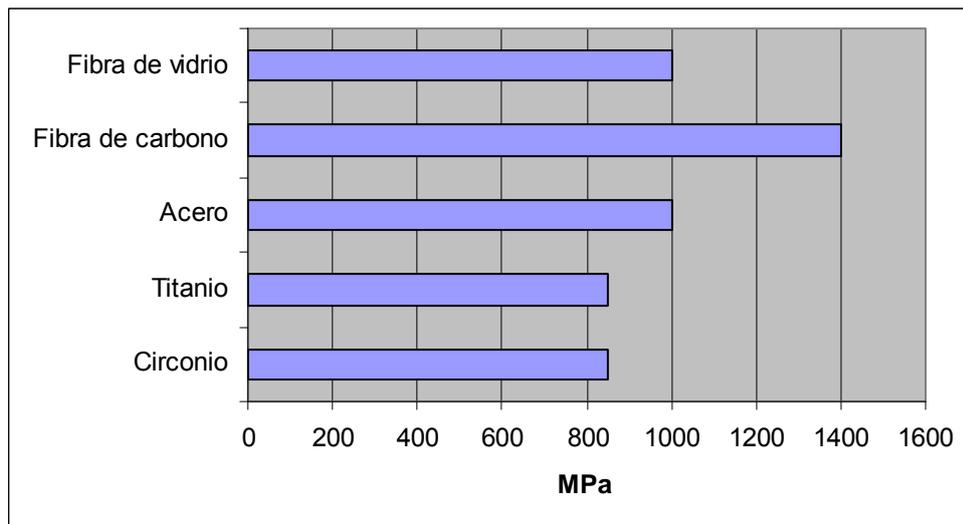
Formas geométricas de varios postes radiculares

Hasta hace poco, los postes radiculares estaban hechos de acero inoxidable o titanio. Como la utilización de materiales de composite y cerámica está aumentando en la elaboración de muñones, las consideraciones estéticas han empezado a tener gran importancia a la hora de elegir los materiales de los postes. Los oscuros postes metálicos se transparentan a través de los composites y de los materiales cerámicos translúcidos, comprometiendo la apariencia natural de la restauración. Esto ha llevado a la introducción de postes realizados de cerámica o de composite reforzados con fibra.

Los postes cerámicos y, en particular, los postes de cerámica de óxido de circonio, muestran un módulo de elasticidad más alto que los postes de composite. Si se aplica fuerza con un ángulo de 45° en el eje de las fibras de composite, el módulo de elasticidad de los composites reforzados con fibra de vidrio es muy parecido al de la dentina radicular. Los postes de cerámica y metal son propensos a causar fracturas en las paredes del conducto debido a la diferencia en la elasticidad entre estos materiales y la dentina natural. Como los materiales de composite muestran un módulo de elasticidad muy cercano al de la dentina, estos apenas ejercen fuerza sobre la estructura dental y por consiguiente ayudan a prevenir que tengan lugar fracturas del conducto radicular.

Material de postes radiculares	Ventajas	Desventajas
Metal y aleaciones metálicas	Propiedades mecánicas favorables Radiopacidad	Resultados ópticos insatisfactorios Marcas de corrosión y depósitos de productos de descomposición en los tejidos blandos circundantes Alto grado de rigidez
Aleación de titanio	Propiedades mecánicas favorables Buena biocompatibilidad Radiopacidad	Pobres propiedades ópticas Alto grado de rigidez
Composite reforzado con fibra de carbono	Fácil de procesar Elasticidad similar a la de la dentina Fácil de retirar	Propiedades estéticas pobres Baja radiopacidad
Composite reforzado con fibra de vidrio	Propiedades estéticas favorables Favorable biocompatibilidad Elasticidad similar a la de la dentina Fácil de manipular y retirar Favorable retención en combinación con la técnica de cementación adhesiva	Estos postes ofrecen sólo una radiopacidad limitada
Óxido de circonio	Favorables propiedades ópticas Favorable biocompatibilidad Radiopacidad	Muy alto grado de rigidez Difícil de retirar / muy frágil

Resumen de las ventajas y desventajas de varios sistemas de postes radiculares



Resistencia a la fractura de seleccionados materiales de postes radiculares

Los postes de composite reforzadas con fibra de vidrio muestran una resistencia a la fractura similar a la de los postes de acero, titanio y óxido de circonio. Los valores dados para el acero y titanio, representan sus puntos de límite de elasticidad, es decir, la tensión a la que comienza la deformación plástica.

3. El desarrollo de FRC Postec Plus

Los postes de composite reforzados con fibra de vidrio FRC Postec, están disponibles comercialmente desde Junio 2001. Hasta la fecha, se ha recogido una excelente experiencia clínica con estos postes. Un estudio a tres años corrobora el éxito clínico de FRC Postec. No obstante, FRC Postec también presenta la típica desventaja de los postes de composite, es decir, baja radiopacidad. FRC Postec Plus ha sido desarrollado en un esfuerzo por superar esta desventaja. El recientemente desarrollado FRC Postec Plus ofrece las siguientes ventajas para la restauración de dientes gravemente dañados:

- Estética natural gracia a su alta translucidez
- Alta radiopacidad
- Alta retención en combinación con adhesivos acreditados
- Compatibilidad con la estructura radicular gracias a la elasticidad similar a la de dentina
- Fácil retirada
- Método clínicamente probado

4. Datos técnicos

Composición estándar (en % de peso)

Dimetacrilatos	aprox. 21 %
Fluoruro de iterbio	aprox. 9 %
Fibras de vidrio	aprox. 70 %
Catalizadores y estabilizadores	< 0.5 %

Propiedades físicas

	Especificación	Valor de ejemplo
Resistencia a la flexión	≥ 950 MPa	1022 MPa
Radiopacidad (Equivalencia relativa con ≥ 1 mm Al)	> 100%	

5. Investigaciones de laboratorio

5.1 Material

FRC Postec Plus

Las espigas de conducto radicular cilíndricas sin metal FRC Postec Plus se componen de fibras de vidrio y una matriz de composite, que contiene dimetacrilato y fluoruro de iterbio.



Imagen MEB: Sección longitudinal de FRC Postec Plus

Dirección longitudinal de las fibra de vidrio embebidas en la matriz de polímero

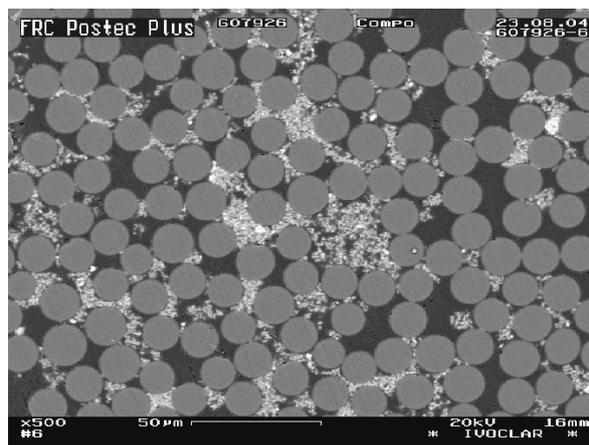


Imagen MEB: Sección transversal de FRC Postec Plus

Distribución uniforme de las fibras en la matriz

5.2 Aplicación clínica

El muñón con los postes FRC Postec Plus (tamaño 1 ó tamaño 3) se realizará en la mayoría de los casos con un composite moldeable (p. ej. MultiCore o Tetric Ceram), directamente en la clínica dental. Este proceso directo ayuda a ahorrar tiempo. Además, la técnica de cementación adhesiva aumenta la retención y con ello aumenta la resistencia al fracaso de la reconstrucción.

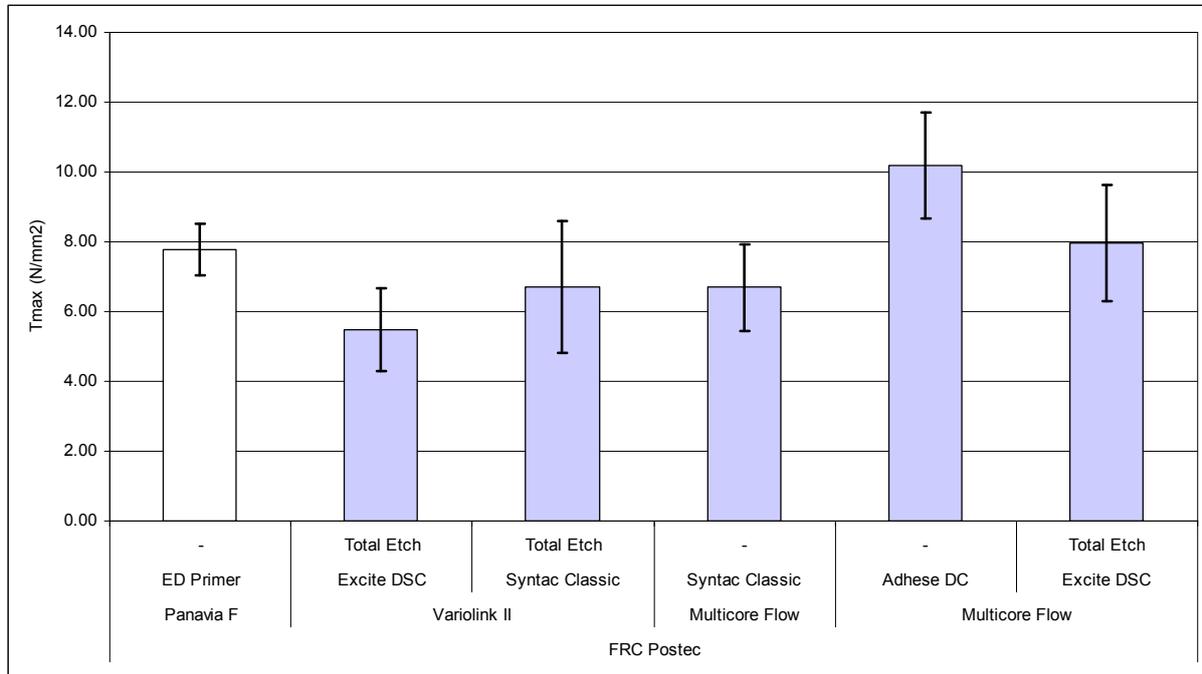
5.3 Sistemas de adhesión apropiados para FRC Postec Plus

Además de las propiedades, longitud, diámetro y rugosidad de superficie del poste, el material o sistema de cementación utilizado afecta considerablemente a la retención del poste en el conducto radicular. Los postes de composite translúcido ofrecen una importante ventaja: se pueden cementar in situ utilizando un composite de cementación adhesiva. La cementación adhesiva aumenta considerablemente la retención del poste en el conducto radicular y disminuye el riesgo de pérdida de retención.

5.3.1 Adhesión entre el poste y la superficie interna del conducto radicular

Los postes de composite reforzados con fibra de vidrio se cementan adhesivamente con un composite de cementación de polimerización dual y un agente adhesivo dentinario. Antes de comenzar el procedimiento de adhesión, los postes de FRC Postec Plus se limpian con gel de ácido fosfórico. En este proceso se graban ligeramente. Seguidamente, se silaniza la superficie del poste con un agente de acoplamiento de silano. Generalmente, la cementación adhesiva se asocia con un incremento de la retención del poste. Los composites también parece que reducen el riesgo de fractura radicular.

Se realizó una investigación in vitro para examinar la adhesión de los postes reforzados con fibra FRC Postec a la dentina radicular de dientes humanos en combinación con sistemas de cementación seleccionados. La resistencia a la adhesión se midió por medio del pull-out test y se describió en términos de fuerzas de retención medidas en el proceso.



Ivoclar Vivadent 2004

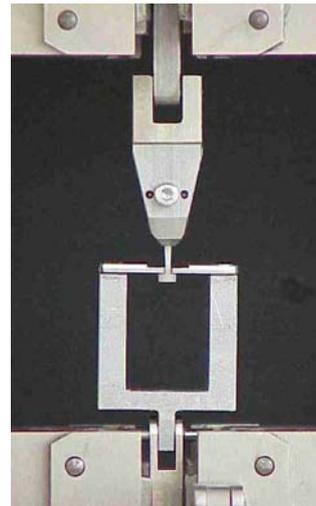
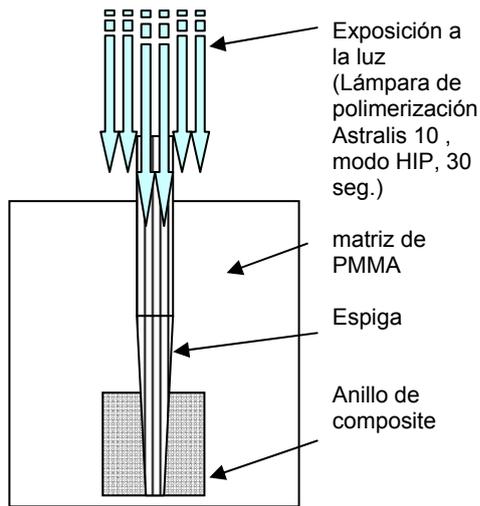
Adhesión de FRC Postec en el conducto radicular de dientes humanos después de haber sido cementado in situ con varios sistemas adhesivos.

La cementación adhesiva con los composites apropiados, proporciona una suficiente resistencia de adhesión. MultiCore Flow, aplicado en combinación con un sistema adhesivo autograbante y de polimerización dual, genera los valores de adhesión más altos. Panavia F y ED Primer se aplicaron para realizar una comparación con la competencia. Se espera que FRC Postec Plus genere valores de adhesión similares ya que contiene una matriz de composite comparable.

5.3.2 Adhesión entre el poste y el material de cementación

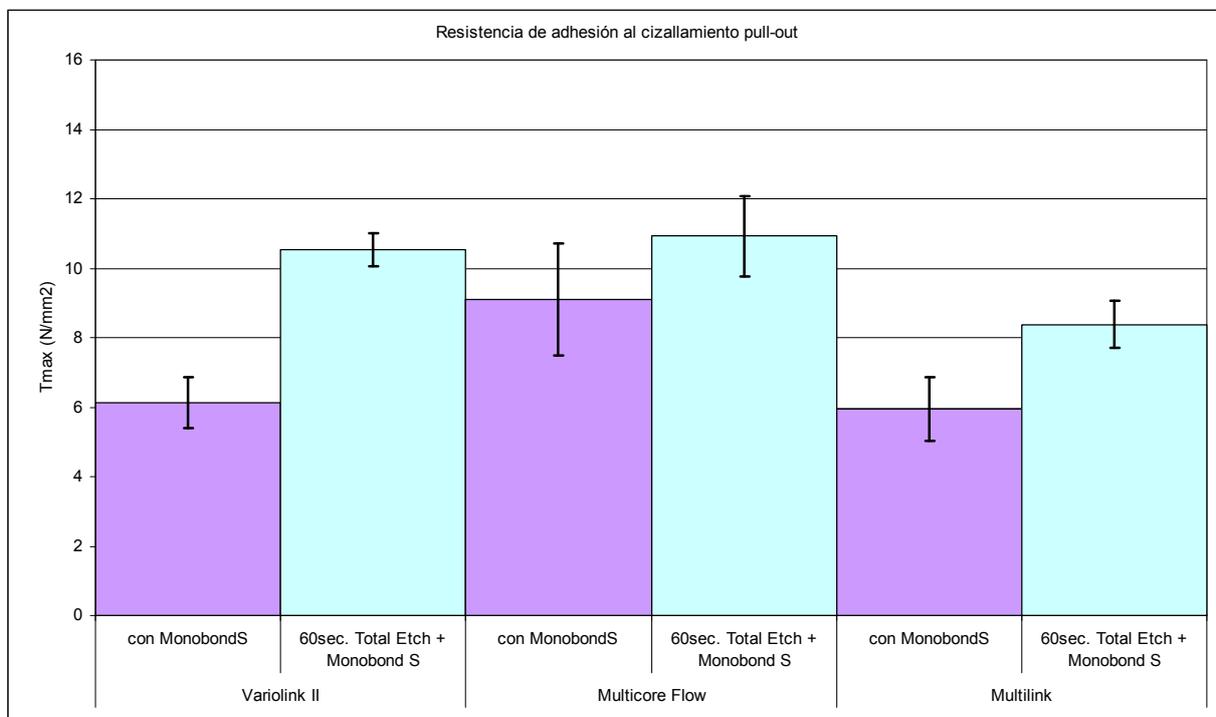
Se examinó la resistencia de adhesión entre varios materiales de cementación y FRC Postec Plus por medio de pull-out test (ver gráfico). Después de haber acondicionado las superficies de los postes, se cementó un cuerpo cilíndrico en el extremo apical del poste utilizando materiales de cementación seleccionados. Los cementos de polimerización dual se fotopolimerizaron con una lámpara de polimerización Astralis 10 durante 30 segundos. Los cementos autopolimerizables se dejaron fraguar durante 10 minutos antes de que los especímenes fueran almacenados en agua a 37° C durante 24 horas. Seguidamente, los especímenes se sometieron a ciclos térmicos a temperaturas de 5° C a 55° C, La fuerza de retención se midió mediante una máquina de ensayo Zwick.

La resistencia de adhesión al cizallamiento pull-out, se calculó dividiendo la fuerza de retención máxima por el área de la superficie de adhesión cónica.



Preparación de los especímenes

Equipo de medición



Ivoclar Vivadent, 2004

El cuadro anterior muestra las resistencias de adhesión al cizallamiento medidas después de que los especímenes fueran sometidos a varios tratamientos previos y métodos de cementación (Multilink fue el único material de cementación autopolimerizable de todos los composites utilizados).

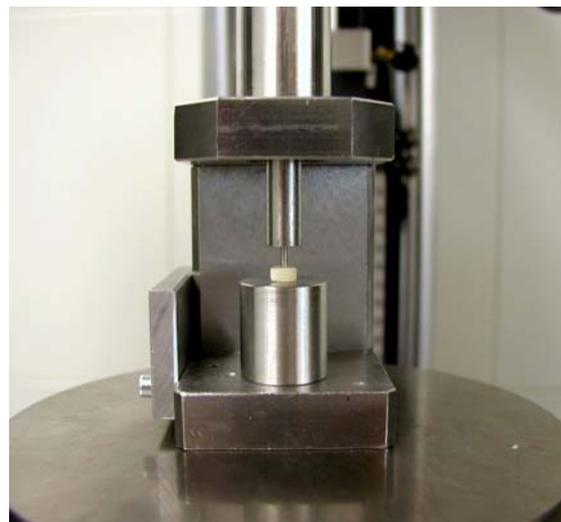
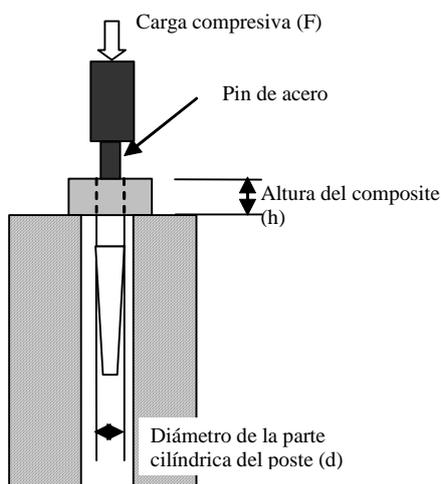
Los resultados muestran que el tratamiento previo de los postes con ácido fosfórico y silano produjo una fuerte adhesión a todos los composites de cementación ensayados. El ácido fosfórico activa la superficie del material FRC Postec Plus. Gracias a que el ácido fosfórico también limpia y desinfecta la espiga, se elimina la necesidad de limpiarla con etanol.

5.3.3 Adhesión entre el poste y el material de muñón

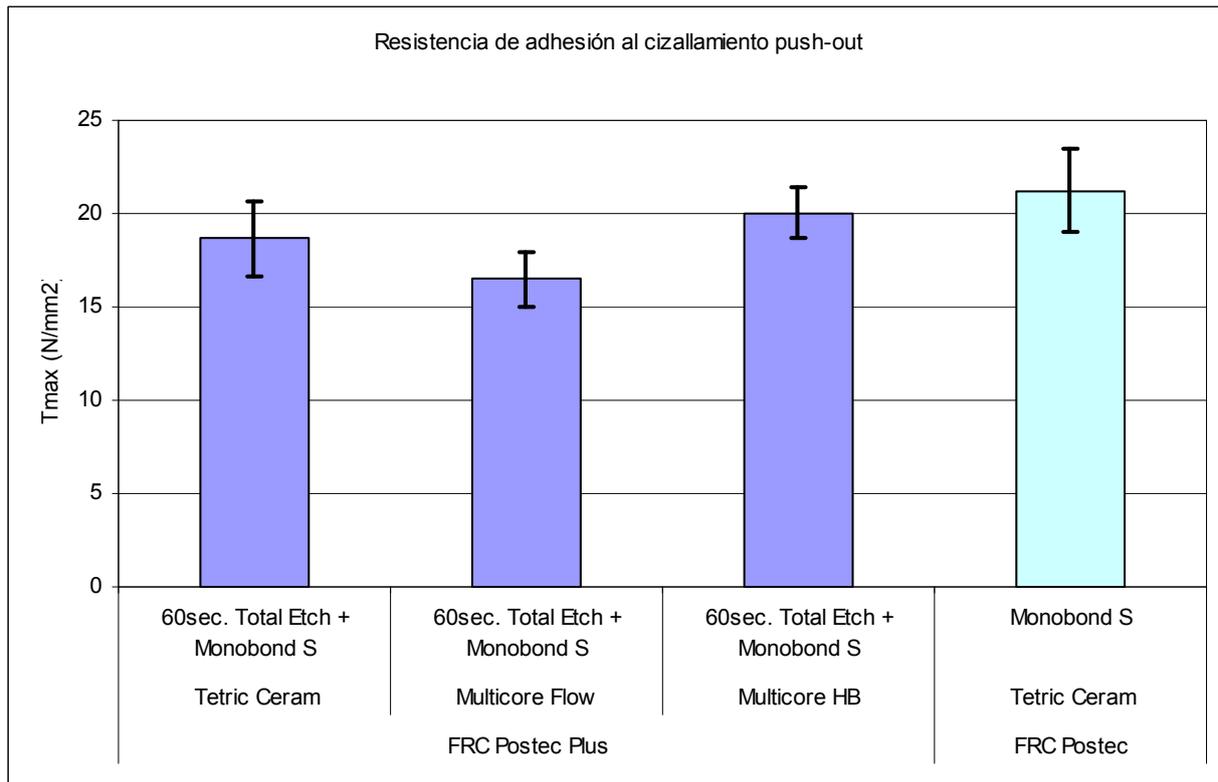
Los muñones se realizan para reconstruir la forma de retención y resistencia de los dientes que han perdido cantidades importantes de estructura dental coronal, de tal manera que se pueda colocar la corona final. Se utiliza un composite autopolidizable o de polimerización dual (p. ej. MultiCore) para realizar el muñón, que se cementa adhesivamente a FRC Postec Plus.

La resistencia de adhesión entre los materiales de muñón seleccionados y FRC Postec Plus se calculó por medio del push-out test. Para este fin, las superficies del poste se acondicionaron y seguidamente se cementaron a un cuerpo cilíndrico realizado con composite de muñones (altura: 3 mm; diámetro: 3 mm) al extremo cervical de la espiga. El composite se polimerizó desde la superficie oclusal durante 40 segundos con una lámpara de polimerización Astralis 10.

Los especímenes se almacenaron en agua destilada a 37° C durante 24 horas. Seguidamente, se sometieron a 5000 ciclos térmicos desde 5° C a 55° C. A continuación, se midió la resistencia de adhesión mediante una máquina de ensayo Zwick. La resistencia de adhesión al cizallamiento push-out en MPa (Tmax) se calculó dividiendo la máxima fuerza de presión por el área de la superficie cónica cementada.



Esquema del dispositivo de ensayo



Ivoclar Vivadent 2004

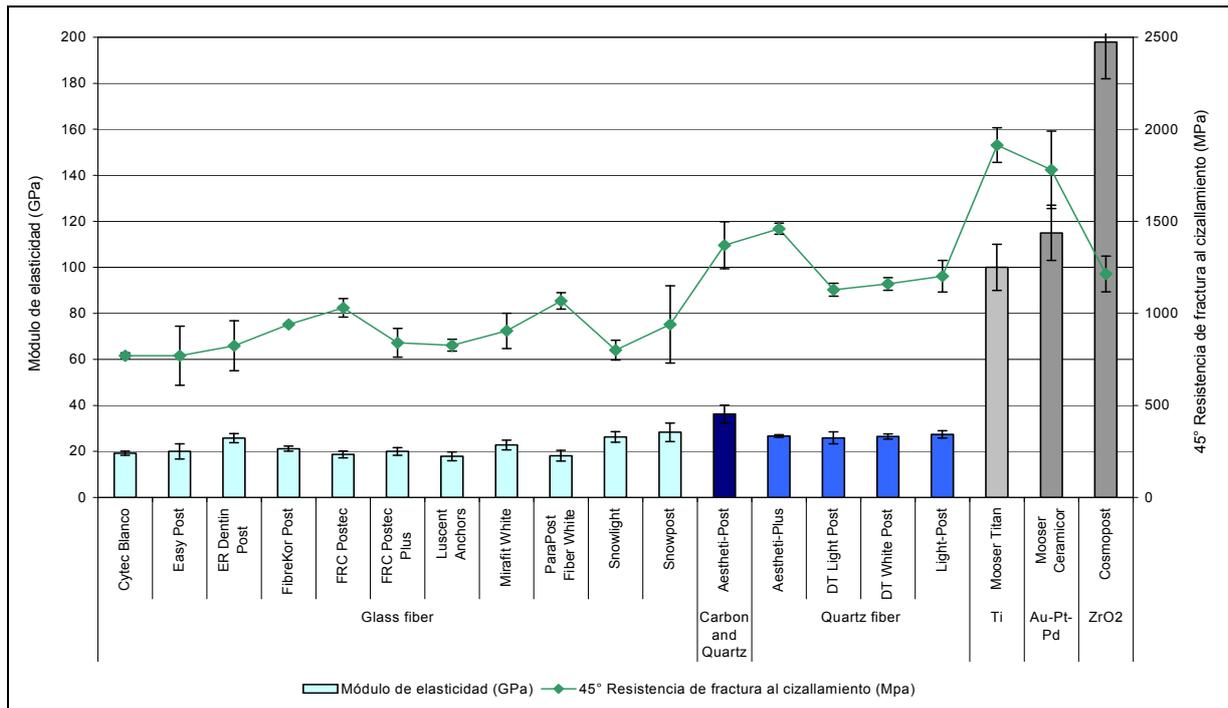
Resistencia de adhesión entre FRC Postec Plus y los materiales de muñones seleccionados.

La resistencia de adhesión entre FRC Postec Plus y los tres composites de muñones ensayados es comparable a la de FRC Postec y Tetric Ceram – una combinación que ha demostrado éxito clínico a largo plazo.

5.4 Resistencia de adhesión al cizallamiento de postes radiculares seleccionados

Durante la masticación, las típicas cargas de fuerza de tracción se ejercen sobre la espiga /muñón con un ángulo de aproximadamente 45° al eje de la espiga. En un ensayo mecánico, los postes radiculares seleccionados se cementaron a una base de PMMA utilizando Variolink II. Después de haberse almacenado los especímenes en agua a 37° C durante 24 horas, se montaron en una máquina de ensayos Zwick y se cargaron hasta el punto de rotura con un ángulo de 45°.

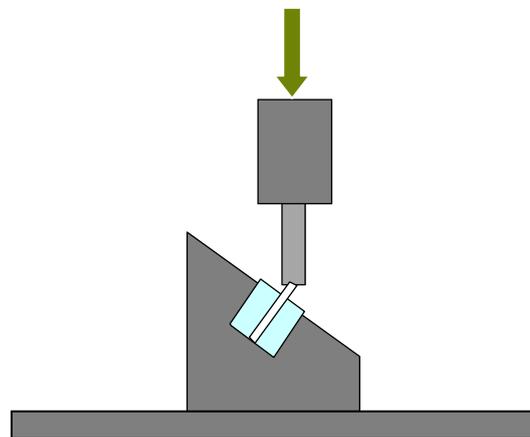
La resistencia a la rotura y módulo de elasticidad 'ficticio', se calcularon sobre la base de la fuerza de rotura máxima y el curso de la fuerza /curva de flexión. El término 'ficticio' se utiliza aquí porque el dispositivo de medición afecta al módulo de elasticidad. El módulo de elasticidad de los composites reforzados con fibra varía de acuerdo con la dirección de la fuerza debido a sus propiedades anisótropas.



Ivoclar Vivadent 2004

Resistencia a la fractura y módulo de elasticidad de diferentes postes radiculares

Los resultados demuestran que la resistencia a la fractura de FRC Postec Plus es comparable a la de todos los demás postes reforzados con fibra ensayados. El módulo de elasticidad de los postes reforzados con vidrio es claramente menor que el de los postes de cerámica y metal y casi concuerda con el módulo de elasticidad de la dentina (15-25 GPa).



Dispositivo del ensayo de adhesión al cizallamiento 45°

5.5 Radiopacidad

5.5.1 Medición de la radiopacidad de FRC Postec Plus

La falta de radiopacidad de los postes de composite es un inconveniente importante. Debería ser posible evaluar intervenciones endodónticas previas y la estabilidad de los muñones en el curso del diagnóstico radiográfico. En la mayoría de los casos, los composites de cementación radiopacos aplicados a las paredes del conducto no proporcionan una suficiente radiopacidad porque estos se aplican en una capa de grosor mínimo.

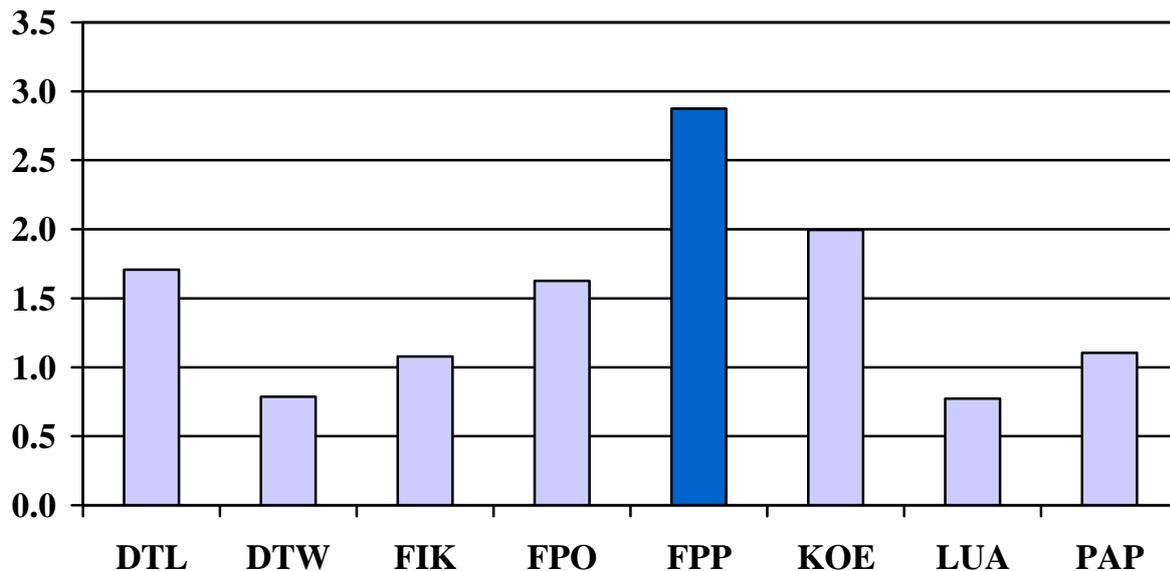
En el departamento del Dr. Finger /Universidad de Colonia, Alemania, se evaluó la radiopacidad del nuevo FRC Postec Plus y se comparó con la radiopacidad de otros postes de composite disponibles comercialmente.

En la evaluación se incluyeron los siguientes materiales:

Poste radicular	Abreviatura	Tamaño	Fabricante
DT Light Post	DTL	#1	RTD, St. Egrève, Francia
DT White Post	DTW	#1	RTD, St. Egrève, Francia
FibreKor Post	FIK	1.5 mm	Pentron, Wallingford, CT, USA
ER DentinPost	KOE	Size 090	Brasseler, Lemgo, Alemania
Luscent Anchors	LUA	Size 5, medium	Dentatus, Hägersten, Suecia
ParaPost Fiber White	PAP	Size 5.5	Coltène, Altstätten, Suiza
FRC Postec	FPO	Size 1	Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein
FRC Postec Plus	FPP	Size 1	Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein

Las radiografías se obtuvieron de tres postes de cada, tomadas con una unidad de radiografías Heliodont MD (70 kV, 7mA) aplicando un tiempo de exposición de 0.1 segundo a una distancia de 250 mm. Todas las radiografías se desarrollaron bajo condiciones idénticas. Se estableció una relación lineal entre la densidad fotográfica y el grosor de aluminio mediante estándares de aluminio. Se computó una curva de calibración sobre la base de los datos obtenidos en el proceso. La densidad óptica se determinó en el tercio coronal de los postes individuales.

En un segundo ensayo, se utilizaron caninos superiores humanos. La profundidad de la preparación de todos los caninos fue de 15 mm. Después de que las preparaciones se hubieran cortado completamente, se les dio forma con un reamer para proporcionar el espacio necesario para la colocación de los postes individuales. La radiopacidad se midió en la unión esmalte-dentina.



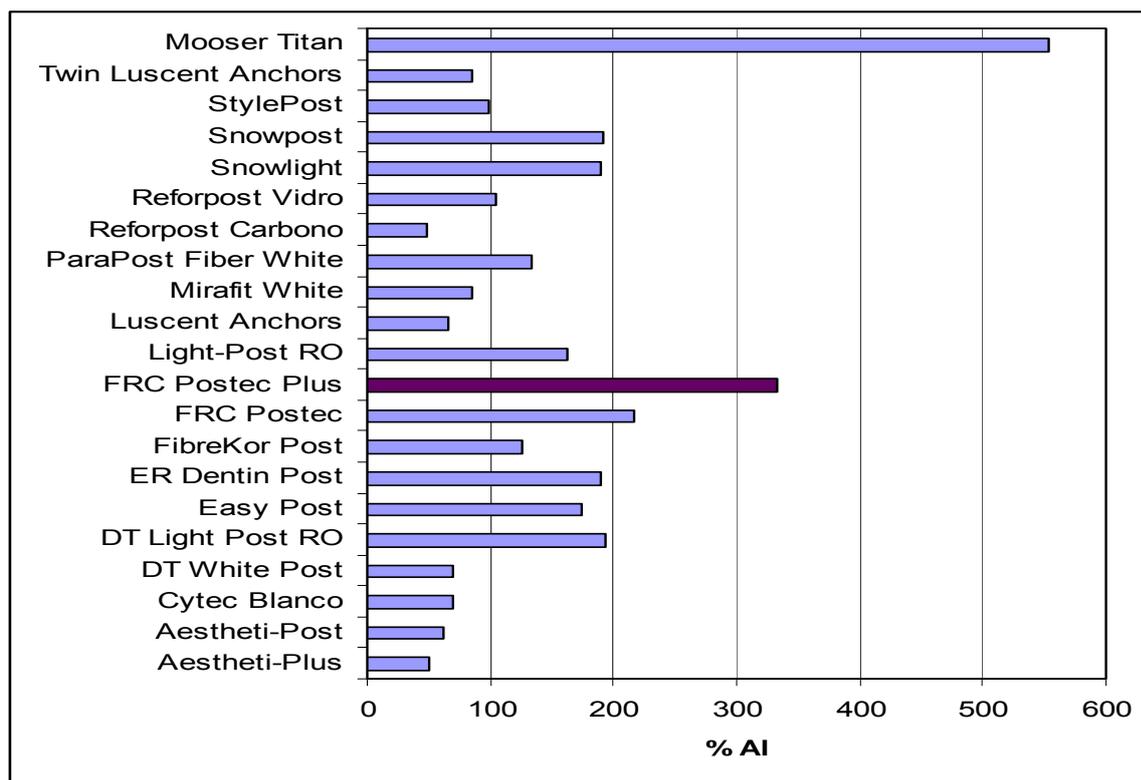
Finger, Colonia, 2004

Radiopacidad de los postes radicales (calculado para un grosor de poste de 15 mm)

La radiopacidad de FRC Postec Plus (FPP) es considerablemente mayor que el de los otros postes probados. Gracias a su alta radiopacidad, los postes FRC Postec Plus se pueden distinguir de la estructura dental circundante en las radiografías.

5.5.2 Radiopacidad de los postes sin material circundante

El departamento de I&D de Ivoclar Vivadent midió la radiopacidad de los postes con la ayuda de dos métodos. En el primer método, un poste de cada se colocó sobre una película de rayos x y se expuso durante 2 segundos con una unidad de radiografías Oralix DC. Junto con los postes se radiografió una cuña escalonada de aluminio, que está graduada en incrementos de 0.5 mm (desde 0.5 a 5.0 mm). La densidad fotográfica de los postes y cada incremento de aluminio se determinó mediante un densímetro de transmisión de luz. Se creó un diagrama que muestra la relación entre la densidad óptica de los aumentos de aluminio y su grosor. En el proceso se obtuvo una curva de calibración logarítmica. Con la ayuda de esta curva de calibración, la densidad óptica medida en la sección cilíndrica del poste se convirtió en el equivalente del grosor de aluminio (p. ej. 100% Al = 1 mm aluminio). Se tomaron tres radiografías de cada producto y se determinó el valor medio como corresponde.



Ivoclar Vivadent, 2004

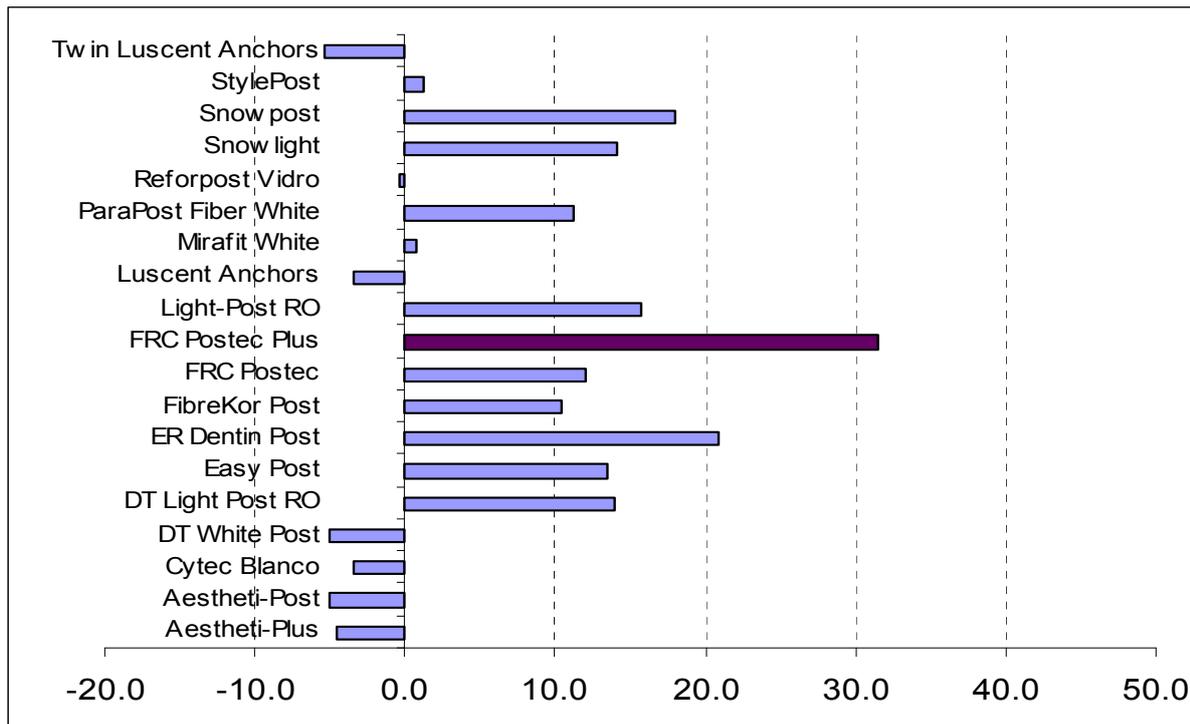
Radiopacidad de diferentes postes radiculares

FRC Postec Plus muestra un muy alto nivel de radiopacidad comparado con todos los demás postes de composite examinados. Sólo los postes de metal y óxido de circonio mostraron un mayor nivel de radiopacidad.

5.5.3 Radiografías – Postes en el conducto: contraste de la escala de grises

Para determinar el contraste de la escala de grises de los postes in situ, se prepararon endodónticamente los conductos radiculares de tres premolares humanos extraídos y ampliaron para crear espacio para los postes. Con este fin, se utilizó el reamer para el poste más grande. Seguidamente, un poste de cada, fue insertado en los conductos preparados y a continuación se radiografiaron los especímenes. Las películas se digitalizaron y analizaron con el programa AnalySIS versión 3.1. Para las imágenes digitalizadas, se seleccionó el tercio superior de la raíz (ver figura 1) y se determinaron los valores de la escala de grises de la dentina radicular y poste. Este procedimiento dio como resultado la curva que se muestra en la figura 2. La diferencia entre los valores de la escala de grises de la dentina radicular y del poste, proporciona una indicación de lo fácilmente que se puede identificar un poste en una radiografía.

Se tomaron tres radiografías de cada producto y se sacó la media los valores de la escala de grises medidos para obtener un valor medio.



Ivoclar Vivadent, 2004

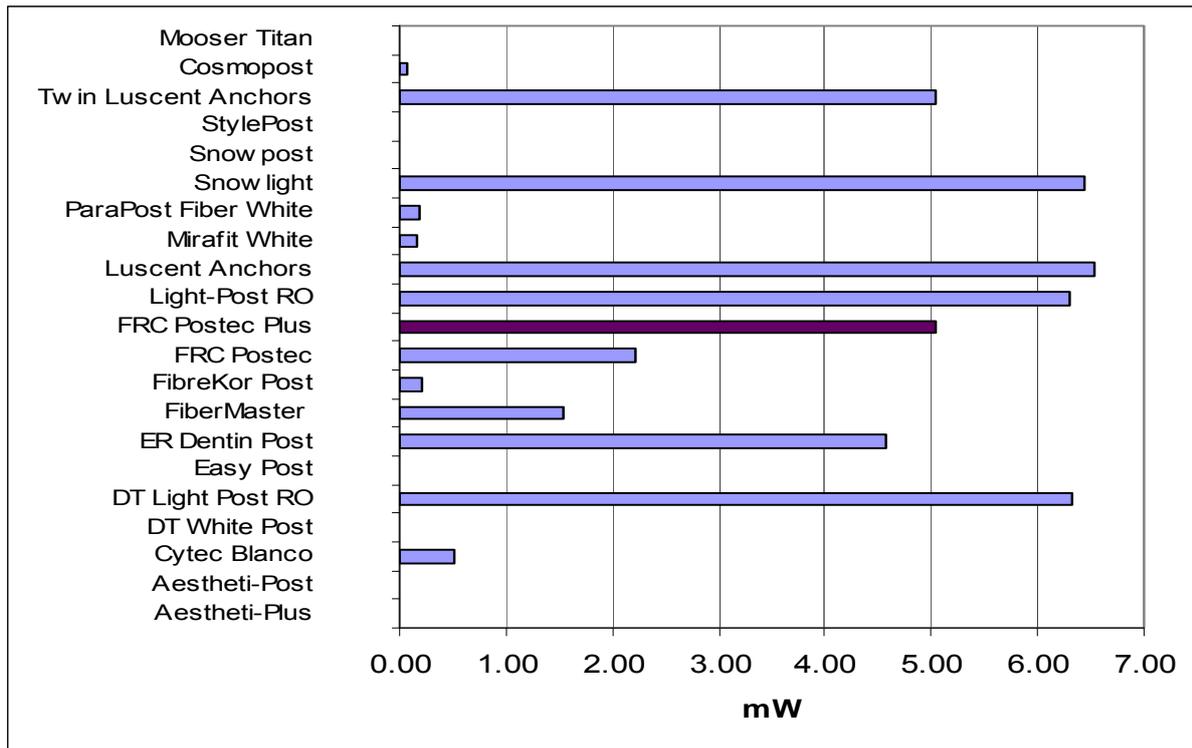
Contraste de la escala de grises entre los postes y la estructura dental en radiografías.

El contraste de la escala de grises proporciona una indicación de lo bien que se pueden distinguir los postes de la estructura dental. Cuanto mayor es el contraste, más fácilmente se puede distinguir el poste de la estructura dental circundante. FRC Postec Plus destaca de todos los demás postes examinados en términos del contraste de la escala de grises.

5.6 Transmisión de luz

La transmisión de luz se mide mediante una esfera de Ulbricht. Con este fin, se recortó un poste de cada marca en el extremo coronal hasta una longitud estándar de 15 mm para eliminar cualquier posible influencia de la longitud del poste. Seguidamente, los postes se embebieron en un compuesto opaco de silicona con un grosor de 3 mm. Únicamente la parte coronal del poste no se cubrió con material de silicona. La geometría del molde de silicona concordaba con la apertura de la esfera de Ulbricht. Por consiguiente, fue posible colocar el poste exactamente sobre la apertura. El conducto de luz de la lámpara de polimerización bluephase (Ivoclar Vivadent) se mantuvo contra el extremo coronal del poste (ver figura 3). Como consecuencia, el sensor conectado a la esfera de Ulbricht sólo midió la luz (en mW) que se emitía a través del poste cuando se conectaba la lámpara (se utilizó la bluephase con el programa HIP, que emite un rendimiento lumínico de 1100 mW/cm²).

La lámpara se calibró guiando primeramente la luz a través del molde vacío de silicona (sin el poste) y se midió la transmisión de luz resultante. El valor medido fue 0.0009 mW. Este valor se sustrajo del valor medido cuando el poste se insertó en el molde de silicona. Se realizaron de 3 a 6 series de mediciones para cada poste y se calculó la media para obtener la transmisión de luz principal.



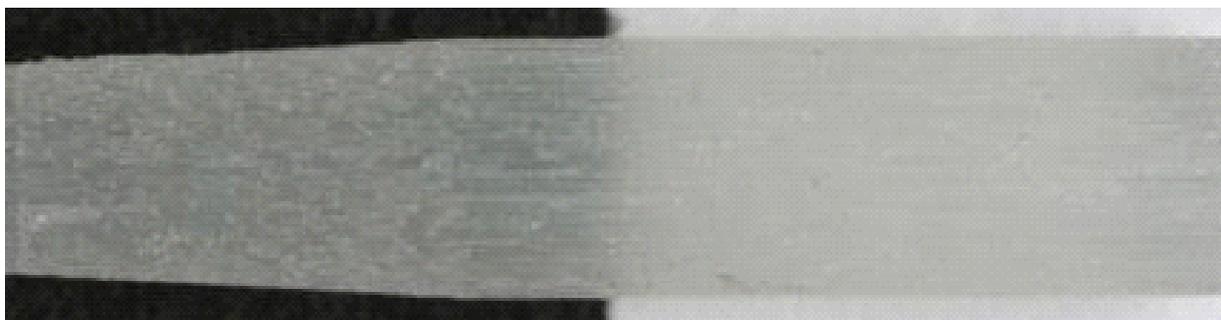
Ivoclar Vivadent, 2004

Luz transmitida a través de diferentes postes expuestos a la lámpara de polimerización bluephase.

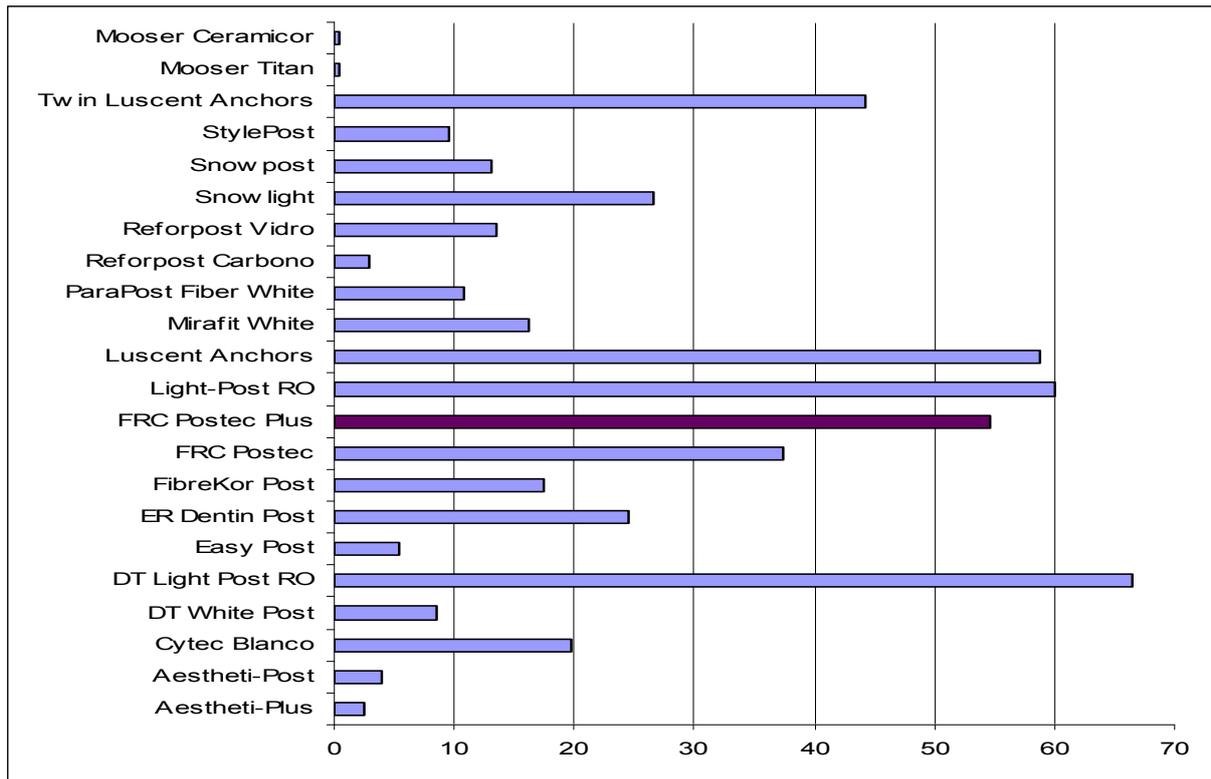
Si se utilizan postes que muestran favorables calidades de transmisión de luz, los composites de polimerización dual se pueden polimerizar fiable y fácilmente hasta la región apical. En este contexto, FRC Postec Plus ha demostrado proporcionar excelentes propiedades de transmisión de luz.

5.7 Translucidez – Postes sobre fondo blanco y negro: contraste de escala de grises

La mejor forma de determinar la translucidez es midiendo el contraste en valores de la escala de grises. Con este propósito, se coloca una parte del poste radicular sobre un fondo negro y la otra parte sobre uno blanco. Seguidamente, se toma una imagen digital de alta resolución. Los valores de la escala de grises se determinan mediante el programa analySIS y, a continuación, se calcula la diferencia entre los valores obtenidos sobre el fondo blanco y negro.



Medición de la escala de grises sobre fondo blanco y negro



Ivoclar Vivadent, 2004

Diferencias en el contraste de la escala de grises de los postes radiculares seleccionados.

Los postes radiculares translucidos son particularmente deseables en combinación con muñones de composite translúcidos debido a consideraciones estéticas. FRC Postec Plus demuestra un alto contraste en los valores de la escala de grises, lo que es indicativo de un alto grado de translucidez.

6. Investigaciones clínicas

FRC Postec ha sido sometido a un número de estudios clínicos que han estado bajo control durante años y por ello proporcionan resultados clínicos a largo plazo. Como FRC Postec Plus es un desarrollo posterior y está basado en la misma estructura material que su predecesor, la experiencia clínica acumulada con FRC Postec también es aplicable a FRC Postec Plus.

6.1 *Estudio prospectivo con FRC Postec en combinación con el sistema de cementación adhesiva Syntac/Variolink II*

Director del estudio: Dr. Andreas Rathke, I&D Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein

Objetivo: Evaluar el rendimiento clínico de Syntac /Variolink II /Monobond S / FRC Postec sobre la base de los criterios USPHS modificados (lesión periapical, retención, desajuste marginal, sellado marginal, estabilidad de color, decoloración de superficie), radiografías (baseline y revisiones) y examen de seguimiento basado en MEB.

Experimento: Se colocaron veinte postes de fibra de vidrio FRC Postec silanizados (Monobond S) en dientes anteriores y posteriores de pacientes utilizando el sistema de cementación de polimerización dual Syntac /Variolink II. El tamaño del poste (S o M) se seleccionó de acuerdo con el diámetro del conducto radicular y de la indicación clínica dada. Los postes de fibra de vidrio sólo se utilizaron en dientes que presentaban una pérdida casi total de la estructura dental coronal. Los muñones se realizaron en la misma cita en la que se coloraron los postes, utilizando Syntac /Tetric Ceram con la técnica de capas. Las restauraciones finales se realizaron (corona o puente), con Targis/Vectris, y se cementaron in situ utilizando una técnica no adhesiva (cemento de fosfato de cinc).

Resultados: Un informe publicado después de 12 meses no notificó ninguna pérdida de retención de la espiga /muñón, daño de tejido periapical o cambios en el color de la restauración. Los criterios marginales examinados no mostraron ninguna diferencia estadísticamente significativa entre la situación en la baseline y la revisión anual.

Publicación: Rathke A., Buob D., Zappini G., Hagenbuch K., (2001). Preliminary results with adhesively placed translucent glass fiber posts. 37th Annual Meeting, Sept. 5-8, 2001, Rome, Italy; Abstract no. 138

6.2 *Estudio a 3 años con FRC Postec cementado adhesivamente con el agente de cementación de polimerización dual Excite DSC*

Director del estudio: Dr. M. Ferrari, Departamento de Materiales Dentales, Escuela de Medicina Dental, Universidad de Siena, Centro de Investigación Odontológica, Piazza Attias 19, Livorno, Italia

Objetivo: Evaluar el rendimiento clínico del sistema monocomponente de polimerización dual Excite DSC, utilizado para cementar postes de fibra de vidrio FRC Postec.

- Experimento:** Después del tratamiento endodóntico, se restauraron los conductos radiculares de 40 pacientes con una restauración de muñón de composite apoyado en espiga, utilizando las espigas de fibra de vidrio FRC Postec. Las espigas se cementaron adhesivamente utilizando el sistema 'monofrasco' Excite DSC y Multilink (autopolimerizable). El muñón se realizó con Tetric Ceram. Todas las restauraciones se colocaron entre Marzo y Abril de 2000 y se evaluaron en términos de estabilidad y criterios clínicos (retención en relación con el muñón y elaboración de muñón, fractura de postes, criterios marginales, lesiones periapicales, decoloraciones, formación de cracks). Las restauraciones también se examinaron mediante radiografías. El grupo de control se componía de 40 pacientes, que recibieron un poste de fibra de vidrio que se insertó utilizando el adhesivo All-Bond 2 y el composite de cementación C&B.
- Resultados:** Hasta la fecha, las restauraciones han sido examinadas en cuatro revisiones (después de 1 mes, 6 meses, 12 meses, 24 meses y 36 meses). Treinta y cinco casos estaban disponibles en la revisión de los 36 meses. No se observaron fallos en términos de retención, estabilidad cromática y formación de cracks. Se diagnosticó una lesión periapical que requirió tratamiento endodóntico a un paciente después de 6 y 12 meses respectivamente. Después de 12 meses, se observó un incidente de cada uno de los siguientes casos: ligera decoloración marginal, ligero saliente y superficie manchada.
- Publicaciones:** Ferrari M., Mannocci F., (2000). A 'one-bottle' adhesive system for bonding a fibre post into a root canal: an SEM evaluation of the post-resin interface. *Int. J. Endodont.* **33**, 397.
- Ferrari M., Vichi A., Grandini S., Goracci C., (2000) Efficacy of a self-curing adhesive resin-cement system on luting glass-fiber posts into root canals: a SEM investigation. *Int. J. Prosthodont.* **14**, 543.
- Monticelli F., Grandini S., Goracci C., Ferrari M., (2003) Clinical behavior of translucent-fiber posts: a 2-year prospective study. *Int. J. Prosthodont.* **16**, 593.

6.3 Estudio de dos años con FRC Postec, Excite DSC (adhesivo monocomponente de polimerización dual), Variolink II y Tetric Ceram HB – un sistema monomatrix

Este estudio se realizó con miras a evaluar el poste, el adhesivo dentinario, el composite de cementación y el material de muñones como un sistema integrado que implica un sistema monomatrix, que está contenido en todos los componentes del sistema (es decir, poste, cemento, composite).

- Director del estudio:** Dr. P. Gianetti, Odontoiatra, Via Fosso della Castelluccia 146/6, 00134 Roma, Italia
- Objetivo:** Examinar el rendimiento a largo plazo de los postes radiculares FRC Postec
- Experimento:** Se colocaron noventa y cuatro espigas de FRC Postec en 57 pacientes en el transcurso de seis meses en un proceso directo de sillón. Catorce de esas restauraciones se colocaron en la región anterior y las otras en la región posterior Después de cementar la espiga in situ y reconstruir

el muñón con Tetric Ceram HB, los cimientos del muñón fueron evaluados mediante una radiografía. Las restauraciones finales de coronas, se evaluaron respecto de la descementación, apariencia estética y decoloración y se evaluaron radiográficamente (después de 3, 6, 12 y 24 meses). Se elaborará una amplia documentación fotográfica de diez casos.

Resultados: Las revisiones clínicas (después de un período total de observación de 48 meses) no produjeron signos algunos de fallos o cualquier otra característica clínica destacada, ni en radiografías ni en los exámenes visuales. Las propiedades estéticas de las restauraciones han sido clasificadas como 'excelentes'.

Publicación: Giannetti,F: (2004) Un nuovo sistema per la ricostruzione del dente trattato endodonticamente; 48 mesi di controllo su 66 denti privi di corona clinica. Congresso Nazionale SIE (Verona 2004).

6.4 Poste de composite reforzado FRC Postec – El desafío del arte en odontología pediátrica

Director del estudio: Prof. D. Beloica, Prof. Z. R. Vulicevic; Fac. Estomatología, Universidad de Belgrado, Yugoslavia

Objetivo: Estudio clínico prospectivo con FRC Postec

Experimento: En este estudio, se colocaron un total de 104 postes de FRC Postec en 93 pacientes, de los cuales 51 eran adultos y 42 adolescentes. La mitad de los postes se cementaron in situ utilizando Variolink II / Excite DSC y la otra mitad utilizando Multilink. La elaboración de muñón se realizó con Tetric Flow.

Resultados: En los dos años del estudio no se rompieron espigas. No hubo fracturas radiculares ni desintegración.

6.5 Investigación clínica de un nuevo poste reforzado con fibra radiopaca

En este estudio clínico con FRC Postec Plus, la mitad de las superestructuras se realizaron de cerámica total y la otra mitad de composite.

Director del estudio: Dr. P. Gianetti, Odontoiatra, Via Foso della Castelluccia 146/6, 00134 Roma, Italia

Objetivo: Examinar el rendimiento clínico a largo plazo de los postes radiculares FRC Postec Plus.

Experimento: Se realizaron treinta muñones con postes endodónticos en el curso de este estudio. Como sistema de cementación se utilizó Variolink II / Excite DSC. Los muñones se realizaron utilizando Tetric Ceram. Las superestructuras para la mitad de las reconstrucciones se realizaron con Vectris /Adoro y para la otra mitad con IPS Empress.

Las restauraciones se evaluarán respecto de su rendimiento clínico, apariencia estética y propiedades de manipulación. Las revisiones también incluirán exámenes radiográficos.

Resultados: Hasta la fecha, es decir, después de que se han colocado todas las restauraciones, las propiedades de manipulación y estéticas de las mismas se han clasificado de 'excelentes'.

7. Biocompatibilidad

7.1 *Riesgo toxicológico debido a emisiones de polvo de fibra de vidrio*

Las fibras de vidrio contenidas en los postes FRC Postec Plus son biológicamente inertes. Como en el transcurso de preparación del diente se elimina la pulpa dental para la colocación del poste, la estructura de la fibra de vidrio y el tejido vital no entran en contacto entre sí (cementación adhesiva con composite de cementación). Es bastante improbable que tenga lugar una exposición directa y cualquier efecto particular de sustancias nocivas.

Cuando manipulan los postes (cortan) el odontólogo en el método directo o el protésico en el indirecto, se pueden liberar pequeñas partículas de fibra de vidrio. El polvo de fibra de vidrio es potencialmente carcinogénico y está clasificado como un material carcinogénico de categoría 2 [1]. Sin embargo, cuando se manipulan los postes reforzados con fibra de vidrio FRC Postec (diámetro de las fibras 14 µm) en laboratorio, la concentración de polvo y las dimensiones geométricas de las partículas de polvo están por debajo de los niveles reconocidos internacionalmente que implican un aumento de riesgo [1, 2, 3].

Generalmente debe evitarse la inhalación del polvo de fibra. El riesgo de efectos adversos sobre la salud, exposición a la inhalación o irritación local pueden minimizarse poniendo en práctica medidas tales como [3]:

- Aislamiento con dique de goma
- Utilización de agua atomizada y sistema de succión
- Utilización de equipo de succión
- Utilización de guantes de goma
- Utilización de máscaras protectoras

7.2 *Biocompatibilidad de la matriz de polímero*

La matriz de polímero se compone de monómeros que han sido utilizados en productos dentales durante muchos años. La evaluación toxicológica de estos monómeros es comparable a la de los productos tales como Vectris [4], Heliobond y Helioseal /Helioseal F, que ha sido extensamente investigados, testados y clínicamente examinados:

- Estudio de irritación ocular primaria en conejos (RCC Proyecto 034604)
- Ensayo de mutación reversible en Salmonella Thyphimurium /Ensayo de Ames (in vitro; lesiones cromosómicas) (Proyecto RCC 427206)
- Hipersensibilidad por contacto en cobayas albinos (Proyecto CCR 347095)
- Ensayo de citotoxicidad in vitro: Ensayo de difusión de agar (Proyecto CCR 109904)
- Investigación toxicológica e informe de especialista según la ley de medicamentos alemana (AMG § 24, Sección 1, nº 2).

7.3 **Citotoxicidad de los postes radiculares**

Se examinó extracto fluido de FRC Postec Plus en un medio de cultivo de acuerdo con ISO 10993-5. Los extractos no mostraron potencial citotóxico [5].

También se evaluó el riesgo toxicológico de los componentes individuales [6-9]. Es improbable que estos componentes impliquen riesgo alguno para la salud gracias a su óptimo grado de polimerización proporcionado por el fabricante y la consiguiente mínima susceptibilidad de elutabilidad in vivo y baja solubilidad en agua (ver hoja de datos técnicos).

El nivel actual de conocimiento y datos así como la experiencia acumulada con FRC Postec no indican signos algunos de un incrementado o inaceptable riesgo si FRC Postec Plus se utiliza respetando las instrucciones del fabricante.

7.4 **Bibliografía sobre toxicidad**

[1] Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG, Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe **MAK- und BAT-Werte-Liste 2001**, Mitteilung 37, WILEY-VCH Verlag GmbH, D 69451 Weinheim

[2] Glasfaserbelastung im zahntechnischen Labor bei der Verarbeitung von Vectris. Interner Bericht DVS 96000939, Ivoclar Vivadent, Schaan Liechtenstein 1996

[3] Gutachterliche Stellungnahme betreffend das gesundheitliche -inhalative Risiko beim Verarbeiten vom Gerüstwerkstoff Vectris der Fa. Ivoclar AG. RCC Project 620280

[4] In-vitro cytotoxicity test evaluation of materials for medical devices (direct cell contact assay) with Vectris Single, Pontic and Frame. RCC Project 652770

[5] Determination of Cytotoxicity; Assay Report 2002-DJF517-7; Laboratoire L.E.M.I..

[6] Acute oral toxicity evaluation of aliphatic urethane dimethacrylate in the rat. Consultox Laboratories Ltd, London, Bericht an die Fa Ivoclar AG, Schaan Liechtenstein, August 1977

[7] In vitro cytotoxicity assay: evaluation of materials for medical devices (XXT-test) with five monomers: EM113, EM62, Bis-GMA, Urethandimethacrylat, Triethylenglycoldimethacrylate. RCC Project 652768, Mai 1997

[8] Toxicity of Ytterbium trifluoride in Heliomolar radiopaque. Sciserv AG, CH-Liestal, Bericht an Ivoclar/Vivadent AG, Juli 1985

[9] Acute oral toxicity (LD50) study with Ytterbium trifluoride, anhydrous in rats. RCC Project 048881

8. Bibliografía

- Bruchmann KS (2001). **Der Kronenstumpfaufbau – Teil 3 Therapiekonzepte zum Aufbau devitaler Zähne mit Stiften.** Team Work, J. Multidisciplinary Collaboration in Prosthodont. 2, 208-216
- El-Mowafy OM, Milenkovic M (1994). **Retention of Paraposts cemented with dentin-bonded resin cements.** Oper. Dent. 19, 176–182
- Fernandes AS, Dessai GS (2001). **Factors affecting the fracture resistance of post-core reconstructed teeth: A Review.** Int. J. Prosthodont. 14, 355-363
- Ferrari M, Grandini S, Bertelli E (2001). **Current situation and future prospects in the use of fiber posts.** Proceedings from the V International Symposium *Adhesion and Reconstruction in Modern Dentistry*, S. Margherita Ligure, 2001, 2-9
- Ferrari, M., Grandini, S., Bertelli, E. (2001) **Current situation and future prospects in the use of fiber posts.** Odontoiatria 2-9
- Ferrari, M., Vichi, A., Grandini, S., Goracci, C. (2001) **Efficacy of a self-curing adhesive-resin cement system on luting glass-fiber posts into root canals: An SEM investigation.** Int. J. Prosthodont. 14, 543-549
- Fischer H, Edelhoff D., Marx R. (1998). **Mechanische Beanspruchbarkeit von Zironoxid-Wurzelstiften.** Dtsche Zahnärztl. Z. 53, 854-858
- Fredriksson M, Astbäck J, Pamenius M, Arvidson K (1998). **A retrospective study of 236 patients with teeth restored by carbon fiber-reinforced epoxy resin posts.** J. Prosthet. Dent. 80, 151-7
- Grandini, S., Balleri, P., Ferrari, M (2002) **Scanning electron microscopic investigation of the surface of fiber posts after cutting.** J. Endodont. 28, 610-612
- Grandini, S., Ferrari, M., Balleri, P., Vichi, A. (2002) **Clinical trial of fiber posts luted with self-curing Excite in combination with an experimental resin cement.** J. Dent. Res. 81, A52
- Grobler, D.G. (2003) **Interface integrity of core material bonded to intra-radicular posts.** Ph.D. thesis
- Gutmann JL (1992). **The dentin-root complex: anatomic and biologic considerations in restoring endodontically treated teeth.** J. Prosthet. Dent. 67, 458-467
- Guzy GE, Nicholls JI (1979). **In vitro comparison of intact endodontically treated teeth with and without endo-post reinforcement.** J. Prosthet. Dent. 42, 39-44
- Hill G, Zidan O, Duerst L (1986). **Retention of etched base metal dowels with resin cement and bonding agent.** J. Prosthet. Dent. 55, 691-693
- Junge T, Nicholls JI, Phillips KM, Libman WJ (1998). **Load fatigue of compromised teeth: a comparison of 3 luting cements.** Int. J. Prosthodont. 11, 558-64
- Krasteva K (2001). **Clinical Application of a Fiber-Reinforced Post System.** J. Endodont. 27, 2, 132-133
- Mendoza DB, Eakle WS (1994). **Retention of Posts cemented with various dentinal bonding cements.** J. Prosthet. Dent. 72, 591–594
- Mendoza DB, Eakle WS, Kahl EA, Ho A (1997). **Root reinforcement with a resin-bonded preformed post.** J. Prosthet. Dent. 78, 10-4
- Meyenberg KH, Luthy H, Schärer R (1995). **Zirconia posts: a new all-ceramic concept for non-vital abutment teeth.** J. Esthet. Dent. 7, 73-80
- Paul SJ, Schärer P (1996). **Plastische Aufbauten in der Kronen- und Brückenprothetik.** Quintessenz 47, 1519-1531
- Rathke, A., Buob, D., Zappini, G., Hagenbuch, K. (2002) **Preliminary results with adhesively placed translucent Glass Fiber Posts.** J. Dent. Res. 81, B-248
- Rosentritt M, Fürer C, Behr M, Lang R, Handel G (2000). **Comparison of *in vitro* fracture strength of metallic and tooth-coloured posts and cores.** J. Oral Rehabilitation 27, 595-601
- Scotti R, Monaco C, Malferrari S (2000). **Pre-prosthetic rebuildings using quartz fiber posts: clinical experience after 18 months.** Proceedings from the IV International Symposium *Adhesion and Reconstruction in Modern Dentistry*, S. Margherita Ligure, 2000, 21-26
- Seitner T, Gläser R (1997). **Vollkeramische Restaurationen bei stark zerstörten Seitenzähnen.** Quintessenz 46, 1085-1101
- Sidoli GE, King PA, Setchell DJ (1997). **An in vitro evaluation of a carbon fiber-based post and core system.** J. Prosthet. Dent. 78, 5-9
- Simon MHP, Paffrath J (1995). **Neue Perspektiven zur vollkeramischen Stabilisierung und zum Aufbau devitaler Zähne.** Quintessenz 46, 1085-1101
- Sornkul E, Stannard JG (1992). **Strength of roots before and after endodontic treatment and restoration.** J. Endodont. 18, 440-443
- Stecher T, Munack J, Schwarze T, Geurtsen W (2001). **Keramische Versorgungen endodontisch behandelter Front- und Seitenzähne.** Quintessenz 52, 7, 705-717

Stiefenhofer A, Stark H (1992). **Wurzelkanalverankerung von Kronenaufbauten.** Phillip Journal 9, 375-380

Wirz U, Christ R (1982). **Korrosionserscheinungen an Schrauben und Stiften bei Zahnaufbauten – eine in-vitro-Studie.** Schweiz. Monatsschr. Zahnheilk. 92, 408

Zalkind M, Hochman N (1998). **Esthetic considerations in restoring endodontically treated teeth with posts and cores.** J. Prosthet. Dent. 79, 702-705

Esta documentación contiene un compendio de datos científicos internos y externos ("Informaciones"). Se ha elaborado para uso interno así como para información de los socios externos de Ivoclar Vivadent, no habiendo sido prevista para otros fines. Aún partiendo de la base de que las informaciones responden a los últimos conocimientos científicos, no hemos controlado que esto sea así en todos los casos, por lo que no garantizamos ni su exactitud, ni su veracidad ni su fiabilidad. No nos responsabilizamos del uso de las informaciones, incluso si recibimos informaciones opuestas. El uso de estas informaciones se hará por cuenta y riesgo propios. Se ponen a su disposición como „recibidas“, sin garantía explícita o implícita respecto a su utilidad o idoneidad (ilimitada) para un fin determinado.

Estas informaciones son gratuitas y ni nosotros ni ninguna parte vinculada con nosotros podemos incurrir en responsabilidad de los eventuales daños directos, indirectos, medios o específicos (inclusive, pero no exclusivamente, los daños debidos a información perdida, pérdida de aprovechamiento o a los costes resultantes de la adquisición de informaciones similares) ni tampoco de las indemnizaciones penales derivadas del uso o del no uso de las informaciones, incluso si nosotros o nuestros representantes estamos informados de la posibilidad de tales daños.

Ivoclar Vivadent AG
Investigación y Desarrollo
Servicio Científico
Bendererstrasse 2
FL - 9494 Schaan
Principado de Liechtenstein

Contenido: Dr. Thomas Völkel
Editado: Diciembre 2004
