

# Prótesis parciales fijas de zirconia para la región posterior: un seguimiento clínico de 3 años

Johannes Schmitt, DMD<sup>1</sup>/Stefan Holst, PhD, DMD<sup>2</sup>/Manfred Wichmann, PhD, DMD<sup>3</sup>/  
Sven Reich, PhD, DMD<sup>4</sup>/Matthias Göllner, DMD<sup>1</sup>/Jörg Hamel, DMD<sup>1</sup>

**Objetivo:** El propósito de este ensayo clínico prospectivo consistió en evaluar la fiabilidad de las prótesis parciales fijas (PPF) para dientes posteriores de tres o cuatro unidades con estructura de zirconia a los 3 años de su función clínica. **Materiales y métodos:** En este estudio se incluyeron 30 pacientes, que precisaban cada uno de ellos una PPF posterior para restaurar de uno a dos dientes ausentes. Las directrices de la preparación fueron las siguientes: reducción oclusal de 1,5 a 2 mm, reducción axial 1,5 mm, y preparación del chámfer circular situado a 0,5 mm subgingival. Las estructuras se fabricaron utilizando una técnica de elaboración y un programa de diseño asistidos por ordenador. Todas la PPF se cementaron con cemento a base de ionómero de vidrio. Se evaluaron tanto la supervivencia como el éxito de las estructuras de zirconia y del recubrimiento de cerámica veneer al iniciar el tratamiento y a los 12, 24 y 36 meses tras el cementado. Para analizar el efecto de la colocación de una restauración totalmente cerámica en el tejido gingival, se valoraron el índice gingival, el índice de placa, el índice de sangrado del surco y la profundidad de la bolsa de sondeo de los dientes pilares (experimentales) y de los dientes análogos (control). Los datos fueron analizados mediante análisis estadístico descriptivo, la prueba de Wilcoxon y la prueba de McNemar. **Resultados:** De los 30 sujetos iniciales, se examinaron 27 pacientes con 27 PPF de zirconia tras un período medio de prueba de 34,2 meses. Todas las PPF seguían en uso y sin fracturas, lo que arrojaba un resultado de la tasa de supervivencia del 100 % para las estructuras. Una de las PPF presentó una fisura de un tamaño considerable tras 36 meses. La tasa de éxito acumulativa fue de 96,3 %. No se observaron diferencias significativas entre los parámetros periodontales de los dientes experimentales y los dientes control. El índice de placa reveló puntuaciones significativamente más altas para los dientes control mesiales y distales al inicio del tratamiento y transcurridos 12 y 24 meses para los dientes control distales. **Conclusión:** Las PPF de zirconia para la región posterior sostenidas por tres o cuatro unidades constituyen una modalidad de tratamiento fiable tras un uso clínico a medio plazo. *Prótesis Estomatológica 2010;3;243-250.*

**Purpose:** The aim of this prospective clinical trial was to evaluate the reliability of three- and four-unit posterior fixed partial dentures (FPDs) with zirconia frameworks after 3 years of clinical function. **Materials and Methods:** Thirty patients, each needing a posterior FPD to restore one or two missing teeth, were included in the study. Preparation guidelines were: occlusal reduction of 1.5 to 2 mm, axial reduction of 1.5 mm, and circumferential chamfer preparation placed 0.5 mm subgingivally. Frameworks were fabricated using a computer-aided design/computer-assisted manufacture technique. All FPDs were cemented with glass-ionomer cement. At baseline and 12, 24, and 36 months after cementation, survival and success of the zirconia framework and the ceramic veneer were evaluated. To analyze the effect of placement of an all-ceramic restoration on the gingival tissue, Gingival Index, Plaque Index, sulcus bleeding index, and pocket depth at abutment (test) and contralateral analogous teeth (control) were assessed. Data were analyzed by descriptive statistics, the Wilcoxon test, and the McNemar test. **Results:** Of the 30 initial subjects, 27 patients with 27 zirconia FPDs were examined after a mean testing period of 34.2 months. All FPDs were still in use and unfractured, resulting in a 100% survival rate for the frameworks. One FPD exhibited a major chip after 36 months. The cumulative success rate was 96.3%. No significant differences between the periodontal parameters of the test and control teeth were observed. The Plaque Index revealed significantly higher scores for mesial and distal control teeth at baseline and after 12 and 24 months for distal control teeth. **Conclusion:** Posterior zirconia-based three- and four-unit FPDs present a reliable treatment modality after medium-term clinical use.

En los últimos años, tanto los clínicos como sus pacientes han mostrado gran interés por las prótesis parciales con dientes de color y fijación exenta de metal (PPF) para la restauración de dientes y la sustitución de prótesis parciales antiguas. La creciente demanda de restauraciones totalmente cerámicas puede atribuirse al hecho de que son altamente biocompatibles y a que mejoran el aspecto es-

tético<sup>1</sup>. No obstante, para alcanzar el éxito clínico es necesario que gocen de una buena estabilidad y duración. Las estructuras fabricadas a base de cerámica de óxido de zirconio presintetizada fueron introducidas en la odontología con la evolución de la tecnología de fresado aplicada mediante programas de diseño asistido por ordenador y de fabricación igualmente asistida por ordenador (CAD/CAM).

<sup>1</sup>Assistant Professor, Department of Prosthodontics, Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nuremberg, Erlangen, Germany.

<sup>2</sup>Associate Professor, Department of Prosthodontics, Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nuremberg, Erlangen, Germany.

<sup>3</sup>Dean and Clinical Director, Department of Prosthodontics, Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nuremberg, Erlangen, Germany.

<sup>4</sup>Associate Professor, Department of Prosthodontics, University Leipzig, Leipzig, Germany.

**Correspondence to:** Dr Johannes Schmitt, Department of Prosthodontics, Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nuremberg, Glueckstr. 11, 91054 Erlangen, Germany. Fax: 09131/8536781. e-mail: johannes.schmitt@uk-erlangen.de

Este tipo de estructuras de cerámica elaboradas de forma industrial constituyen la alternativa a las restauraciones fabricadas con una base metálica. Son fuertes, estructuralmente fiables y, en la práctica clínica, permiten un ajuste aceptable<sup>2-5</sup>. Las estructuras convencionales de metal recubierto de cerámica coloreada, equivalente al color del diente, se consideran el estándar de referencia para las prótesis parciales fijas sobre dientes posteriores dado su baja tasa de fracaso (del 8 al 10 % a los 10 años)<sup>6,7</sup>. Las PPF de cerámica sufren fracturas en su estructura de cerámica y notables fragmentaciones en el recubrimiento de este mismo material<sup>8,9</sup>. Los materiales preferidos para la confección de PPF y de coronas unitarias en los dientes de la región anterior son la cerámica vidriada a base de disilicato de litio y la cerámica a base de óxido de aluminio gracias a sus excelentes propiedades estéticas<sup>10,11</sup>. Sin embargo, para sustituir dientes situados en las regiones posteriores que deben soportar más fuerzas, se ha elegido la cerámica a base de dióxido de zirconia dado que sus propiedades mecánicas son más favorables<sup>12,13</sup>. Uno de los principales inconvenientes de la estructura de zirconia es el aumento de la tasa de rotura de la porcelana<sup>9,14-16</sup>. Es infrecuente que se produzcan fracturas en la estructura de cerámica de elevada resistencia<sup>9</sup>. Tras dos años de uso, Vult von Steyern registraron pequeñas fragmentaciones en el 15 % de los pacientes<sup>16</sup>. Los pacientes nunca tuvieron conciencia de estos defectos. Raigrodski y cols.<sup>14</sup> registraron fragmentos de pequeño tamaño en el material de recubrimiento a los 3 años en el 25 % de las PPF de la región posterior con tres unidades, especialmente en el retenedor situado sobre el segundo molar. No constataron deslaminación del recubrimiento de porcelana ni fracturas en la estructura<sup>14</sup>. Con el mismo período de observación, Sailer y cols.<sup>15</sup> informaron de un ensayo clínico en el que se había constatado la fragmentación del recubrimiento de cerámica en el 13 % de las restauraciones y la tasa de éxito de la estructura había sido del 100 %. En el mismo grupo de estudio, la tasa de fragmentación aumentó hasta el 15,2 % transcurridos 5 años y una de las estructuras de las PPF de 5 unidades se había fracturado debido a un traumatismo externo<sup>9</sup>. En un metaanálisis en el que se comparaban todas las PPF ceramometálicas con las PPF totalmente cerámicas a los 5 años de función, Sailer y cols.<sup>17</sup> calcularon una tasa de fracturas del 6,5 % para las estructuras totalmente cerámicas, una tasa de fractura del 13,6 % para todos los recubrimientos a base de material totalmente cerámico, una tasa de fractura del 1,6 % para las estructuras ceramometálicas y una tasa de fractura del 2,9 % para el recubrimiento a base de material ceramometálico. En la actualidad, existen muy pocos estudios para valorar el comportamiento clínico a largo plazo de las PPF totalmente cerámicas de dientes unitarios. Sin embargo, para las estructuras de zirconia altamente resistentes de tramo largo de las que se dispone de información tan sólo recientemente, los datos clínicos son escasos<sup>9,17-19</sup>. El objetivo de este estudio consistió en investigar los resultados obtenidos con las PPF totalmente cerámicas con estructura de zirconia confeccionadas mediante el sistema Lava (3M ESPE) tras un período de observación de 3 años.

## Materiales y métodos

Esta investigación clínica prospectiva se llevó a cabo en la Clínica Dental 2–Prosthodontics, de la Clínica Universitaria de Erlangen, Erlangen, Alemania. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Erlangen. Los participantes fueron seleccionados de forma aleatoria de entre todos los clientes que acudían a la clínica para restituirles los dientes ausentes en la región posterior con una PPF convencional y que no consideraban la opción de recibir un implante como alternativa. Una vez realizado el examen clínico y radiográfico, fueron 30 los pacientes (13 mujeres, 17 hombres) de edades comprendidas entre los 27 y los 75 años que cumplían con los siguientes criterios de inclusión:

- Una PPF sobre la región posterior de tres o cuatro unidades.
- Uno o dos dientes ausentes sustituidos desde el segundo premolar al segundo molar, con una anchura de espacio total no inferior a los 12 mm y no superior a los 19 mm.
- Únicamente PPF con pilares terminales.
- Los dientes pilares eran vitales o habían sido tratados endodónticamente con material de obturación radicular en la región apical, y no debían de haber sufrido periodontitis apical en los últimos 6 meses.
- Estar libre de cualquier enfermedad periodontal (profundidad de sondaje de  $\leq 4$  mm sin sangrado al realizar el sondaje, ni signos de reabsorción activa, ni implicación de la furca de grado 2 o 3 ni movilidad dental).
- Sin enfermedades mentales ni médicas graves a partir de los 18 años de edad.
- Altura oclusolingival adecuada que permita crear un área apropiada para el conector de 9 mm<sup>2</sup> como mínimo.
- Higiene oral moderada o buena (< 25 % placa marginal, índice de sangrado del surco < 70 %) y sin lesiones cariadas activas.

Se excluyeron del estudio los pacientes que sufrían una alteración del estado de salud general a quienes se les ha prohibido recibir un tratamiento restaurador, quienes presentaban desgaste oclusal intenso, actividades parafuncionales o en quienes la higiene oral era deficiente o nula. Los pacientes que participaron en el estudio firmaron un consentimiento informado y accedieron a las visitas de seguimiento y a la recopilación de datos durante al menos 6 años. El tratamiento se llevó a cabo por parte de dos clínicos experimentados. Antes de proceder al tratamiento restaurador se dieron instrucciones sobre higiene y limpieza oral. El técnico y el operador determinaron el color de los dientes adyacentes utilizando para ello una cubeta de color clásica Vita (Vita Zahnfabrik). La confección de los muñones (ClearfilCore, Kuraray) o la colocación postemuñón (Cerapost, Brasseler) se llevó a cabo mediante una técnica adhesiva (Panavia 21, Kuraray; ED Primer, Kuraray) y un dique de goma. Las directrices para su preparación

fueron las siguientes: preparación de un ligero chamfer de 1,0 mm con un ángulo interno redondeado, preparación de la línea siguiendo el margen gingival libre con curvas paralelas sobre la estructura dental sana, reducción axial de 1,5 mm con un ángulo de  $\geq 4$  grados y una reducción oclusal de 1,5 a 2,0 mm. Las restauraciones provisionales se fabricaron directamente en la boca con Protemp Garant (3M ESPE) y se cementaron con cemento provisional libre de eugenol (Freegenol, GC America).

Tras la inserción del hilo de retracción en el surco gingival (Ultrapak, Ultradent), se tomó una impresión con polivinil-siloxano (Silaplast/Silasoft, Detax). El modelo maestro se fabricó con yeso dental (Fujirock, GC America).

El proceso de escaneado incluyó los dientes pilares, la parte gingival del espacio y el índice interoclusal. Una herramienta del programa informático permitió al técnico crear una estructura modelada de forma individual para garantizar un grosor uniforme para el recubrimiento de cerámica. El objetivo que se perseguía era diseñar un puente de forma convexa a ovalada. Las estructuras se fresaron a partir de bloques presintetizados de óxido de zirconio estabilizado con itrio con un tamaño del grano de 0,5  $\mu\text{m}$ . Antes de sinterizar, las estructuras se tiñeron en una cubeta para colorear atendiendo al color primario (de base) seleccionado. Tras el sinterizado, se procedió a evaluar las estructuras intraoralmente en materia de precisión y ajuste. Se inspeccionaron los márgenes con una sonda periodontal (dental). Tan sólo se permitieron ligeras discrepancias visuales en los márgenes, de acuerdo con los criterios de evaluación de la calidad de la California Dental Association (CDA)<sup>20</sup>. Para controlar el ajuste interno de la estructura se empleó un agente revelador a base de silicona (Silasoft). Fue necesario realizar ajustes en tres estructuras. Una de las estructuras no ajustaba, y consecuentemente tuvo que efectuarse una nueva impresión. El recubrimiento lo llevó a cabo un protésico dental experimentado siguiendo las recomendaciones del fabricante (Lava Ceram). Se transfirió el patrón oclusal ya existente en el paciente. Antes de proceder a la cocción de maquiillaje y glaseado, debe ajustarse intraoralmente la superficie del puente y los puntos de contacto proximales, así como la oclusión, siempre que se considere necesario. Todas las restauraciones se cementaron con cemento a base de ionómero de vidrio (Ketac-Cem, 3M ESPE). Los pacientes recibieron instrucciones en materia de higiene en el momento de la inserción, y se inició un programa de mantenimiento de la higiene. Se examinaron los puntos oclusales en posición de máxima intercuspidación y excursión lateral. La principal superficie opuesta de los dientes antagonistas fue el esmalte (42 %), seguido del metal (23 %), el composite (14 %), la amalgama (12 %), la cerámica (8 %) y un cemento de obturación a base de ionómero de vidrio (1 %).

Dos dentistas que no habían participado en el tratamiento restaurador examinaron a los pacientes al inicio del tratamiento (a las 2 semanas del cementado) y a los 12, 24 y 36 meses para realizar el seguimiento de los materiales y de los fracasos biológicos. Cada evaluador puntuó las restauraciones de forma independiente. En los casos de desacuerdo, se tomó la puntuación peor (la más baja). Se puntuaron los parámetros técnicos de superficie, color, forma

**Tabla 1** Posición de la PPF en la boca, número de unidades y tiempo de uso en el último seguimiento

N.º de PPF	Localización*			Tiempo de uso (meses)	Episodio
	PM	PC	PD		
1	45	46	47	36	Pérdida de vitalidad
2	45	46	47	36	—
3	23	24, 25	26	36	—
4	35	36	37	36	—
5	15	16	17	36	Fragmentación leve
6	45	46	47	24	—
7	15	16	17	36	Fragmentación leve
8	25	26, 27	28	36	—
9	45	46	47	36	—
10	44	45, 46	47	36	—
11	14	15, 16	17	36	—
12	44	45, 46	47	36	—
13	45	46	47	36	—
14	34	35, 36	37	36	—
15	23	24, 25	26	36	—
16	35	36	37	36	—
17	25	26	27	36	—
18	25	26	27	36	—
19	15	16	17	36	—
20	45	46	47	36	—
21	25	26	27	36	—
22	35	36	37	36	—
23	25	26	27	24	—
24	35	36	37	36	—
25	35	36, 37	38	24	—
26	45	46	47	24	—
27	25	26	27	36	Fragmentación extensa

PM = diente pilar mesial; PC = pilar de conexión; PD = diente pilar distal.

\*Sistema de numeración dental de la FDI.

anatómica e integridad del margen de acuerdo con los criterios de evaluación de la calidad de la CDA.

Se registraron las distancias entre el tejido gingival y los márgenes de la restauración. Se comprobó la vitalidad pulpar en los dientes pilares y los dientes control utilizando dióxido de carbono. Para evaluar el efecto de la posición de las restauraciones totalmente cerámicas sobre el tejido gingival se valoraron el índice gingival, el índice de bolsa, el índice de sangrado del surco y la profundidad de la bolsa de sondaje en los dientes pilares (experimentales) y los dientes análogos contralaterales (control). Se tomaron impresiones de silicona para proseguir con la exploración. Se tomaron fotografías desde los aspectos oclusales y laterales, con los puntos de contacto oclusales marcados. Los pacientes cumplieron un cuestionario y puntuaron su grado de satisfacción personal con la restauración en base a una evaluación que contemplaba tres niveles (muy satisfechos, insatisfechos con la estética o la función, insatisfechos). El análisis de los datos consistió en un método estadístico descriptivo y pruebas estadísticas con un nivel de significación del 5 %. Todos los valores de  $P$  fueron bilaterales. Los valores de  $P \leq 0,05$  se consideraron como diferencias descriptivas. Para comparar y evaluar las diferencias en las medidas subsecuentes de los parámetros técnicos se empleó la prueba de Wilcoxon. La prueba de McNemar se utilizó para evaluar las tendencias de los datos periodontales binarios basados en la distribución binomial.



**Figura 1** Extensa fragmentación del recubrimiento de cerámica debido al hábito del bruxismo.

**Tabla 2** Superficie al inicio de tratamiento y a los 12, 24 y 36 meses según los criterios de la California Dental Association

	Al inicio de tratamiento (%)	12 meses (%)	24 meses (%)	36 meses (%)
<b>Superficie</b>				
Adecuada				
Excelente (R)	19 (63)	12 (41)	13 (48)	14 (61)
Aceptable (S)	11 (37)	17 (59)	14 (52)	8 (35)
Insuficiente				
Reparable (T)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (4)
Irreparable (V)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
<b>Total</b>	<b>30 (100)</b>	<b>29 (100)</b>	<b>27 (100)</b>	<b>23 (100)</b>
P (comparación con el inicio del tratamiento)		0,098	0,278	0,361

**Tabla 3** Color, forma anatómica e integridad del margen al inicio del tratamiento y a los 12, 24 y 36 meses según los criterios modificados de la California Dental Association

	Color					Anatomía/función					Integridad del margen				
	R (%)	S (%)	T (%)	V (%)	P*	R (%)	S (%)	T (%)	V (%)	P*	R (%)	S (%)	T (%)	V (%)	P*
Al inicio del tratamiento	77	23	0	0	—	97	3	0	0	—	100	0	0	0	—
12 meses	66	34	0	0	0,234	100	0	0	0	—	100	0	0	0	—
24 meses	89	11	0	0	0,349	100	0	0	0	—	93	7	0	0	1.000
36 meses	91	9	0	0	0,191	100	0	0	0	—	91	9	0	0	1.000

\*Comparación con el inicio del tratamiento.

Las tasas de éxito se determinaron siguiendo los criterios de la CDA. Cada PPF de tres o cuatro unidades se consideró una unidad estadística. El hecho de establecer una clasificación global de cada restauración en «éxito» o «fracaso» se basó en la evaluación individual peor. Los criterios de evaluación y las siglas de Romeo y Sierra (R, S) se definieron como satisfactorias (éxito); Tango y Victor (T, V) definieron como insatisfactorias (fracaso). Se excluyeron los pacientes perdidos para el seguimiento. Basándose en los resultados previos obtenidos para las restauraciones de circonia, la hipótesis sobre la que se trabajó fue la de que no se observarían fracturas en las estructuras con un uso a medio plazo. Se sugieren tasas superiores de fractura en las carillas (recubrimiento) de cerámica comparado con las restauraciones ceramometálicas dadas las excelentes propiedades del tejido gingival.

### Resultados

De los 30 participantes iniciales, se examinaron 27 pacientes (18 hombres, 9 mujeres) con 27 PPF tras un período medio de prueba de 34,2 meses. La media de edad de los pacientes fue de 52,2 años. Pudo hacerse el seguimiento durante 36 meses a 23 pacientes y a 4 durante 24 meses. A 3 de los 30 participantes originales que habían sido tratados no se les pudieron hacer las visitas de seguimiento pertinentes. Se insertaron 8 PPF de 4 unidades y 19 de 3 unidades, con una anchura media del espacio de 16,9 mm y

12,3 mm, respectivamente (tabla 1). Doce pilares desvitalizados fueron tratados endodónticamente, con 11 muñones estabilizados mediante postes. Se contabilizaron un total de 42 dientes pilares vitales.

Ninguna de la PPF tuvo que ser reemplazada debido a fracturas en su estructura o a no poder restaurar la deslaminación del recubrimiento de cerámica. Por ello, la tasa de supervivencia fue del 100 % a los 34,2 meses. En un único caso, se registró una extensa fragmentación del recubrimiento de cerámica a los 36 meses, que se puntuó como T de acuerdo con los criterios de la CDA (figura 1). En situaciones de función clínica se observó una tasa elevada de éxitos para los muñones y las carillas (recubrimiento) de cerámica (tasa de éxito: 96 % a los 34,2 meses), con unas tasas óptimas prácticamente estables y sin diferencias significativas al compararlas con las obtenidas al inicio del tratamiento (tabla 2). Se localizó un pequeño fragmento cohesivo en un pilar anterior y en otro posterior. Los fragmentos más extensos se localizaron en el pilar intermedio y el posterior de la misma PPF. A los 36 meses, la integridad marginal en los dientes pilares seguía puntuándose como R en un 91 % de las restauraciones.

En una de cada dos PPF se detectó una decoloración del margen sin muestras de caries ni necesidad de aplicar un tratamiento.

La mayor parte de los casos presentaba integridad marginal y no se produjeron cambios con el paso del tiempo (tabla 3). No se detectaron diferencias significativas desde el inicio del tratamiento en materia de coloración de las res-

**Tabla 4** Índice de placa (IP) al inicio del tratamiento y a los 12, 24 y 36 meses

IP	Inicio del tratamiento				12 meses				24 meses				36 meses			
	P1	R1	P2	R2	P1	R1	P2	R2	P1	R1	P2	R2	P1	R1	P2	R2
0	24	12	24	11	26	21	24	18	20	16	20	11	16	13	15	13
1	6	13	6	13	3	5	5	4	5	8	5	13	6	8	7	6
2	0	5	0	6	0	3	0	7	2	3	2	3	1	2	1	4
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	30	30	30	30	29	29	29	29	27	27	27	27	23	23	23	23
P (P frente a R)	< 0,001		< 0,001		0,086		0,027		0,133		0,013		0,212		0,330	

0 = placa no visible; 1 = fina película de placa detectable mediante sondaje dental; 2 = placa constante en el margen gingival; 3 = gran cantidad de placa en el margen gingival e interdental.

tauraciones, ni se registraron alteraciones en la función tras 36 meses (tabla 3). Transcurrido ese período de tiempo hubo un diente pilar que se desvitalizó por causa de una pulpitis irreversible. Se practicó una endodoncia a través del retenedor y la cavidad de acceso se restauró con resina de composite directa. La restauración no tuvo que desconectarse, por lo que se puntuó como V o T. No se registraron cambios significativos en el margen gingival de los dientes pilares en la zona del margen de la restauración desde el inicio del tratamiento ( $0,173 \leq P \leq 0,951$ ). A los 36 meses, el 57 % de los márgenes de la restauración eran isogingivales, el 22 %, subgingivales y el 21 %, supragingivales.

La profundidad de sondaje osciló entre los 2,5 y los 4,0 mm. No se apreciaron diferencias significativas entre los dientes experimentales y los de control, ni tampoco las profundidades tendieron a aumentar en su desviación desde el inicio del tratamiento y con el paso del tiempo ( $0,073 \leq P \leq 0,866$ ). En cuanto al índice de sangrado del surco y el índice gingival, una vez más no se observaron diferencias significativas entre los dientes experimentales y los de referencia ( $0,345 \leq P \leq 0,000$ ). No se registraron cambios significativos con el tiempo ( $0,065 \leq P \leq 0,000$ ).

No obstante, el índice de placa mostró diferencias significativas en los dientes pilares comparados con las referencias obtenidas de las exploraciones iniciales (tabla 4). Los registros de placa se situaron con mayor frecuencia en la zona óptima de P1 y P2, mientras que los valores de referencia (R1 y R2) resultaron óptimos con mucha menor frecuencia. El diente de control distal mostró bastante más placa a los 12 y los 24 meses. Escasamente se produjeron cambios significativos en comparación con el momento inicial del tratamiento y únicamente se registraron para los valores de referencia R1 transcurridos 12 meses ( $P = 0,035$ ). Todos los pacientes mostraron su satisfacción con las restauraciones y afirmaron que volverían a elegir el mismo tratamiento protésico una vez más.

## Discusión

Tras un período medio de prueba de 34,2 meses, la tasa de supervivencia de las PPF de tres y cuatro unidades sobre la región de los dientes posteriores fue del 100 %. Ninguna de las restauraciones tuvo que sustituirse por motivo de fractura en la estructura, tal como se propuso en la hipótesis.

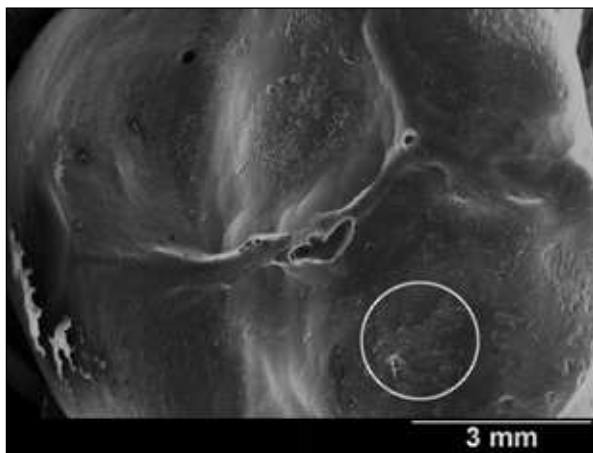
Estos resultados concuerdan con los obtenidos por otros autores, y ensalzan el éxito del material de zirconia empleado en los muñones de las restauraciones de molares y premolares totalmente cerámicas<sup>9,14,16,19,21</sup>.

A los 36 meses, se produjo en este mismo estudio, una fragmentación extensa del recubrimiento cerámico en una de las restauraciones (puntuado como T). Con el consentimiento del paciente se pulió la zona fragmentada, manteniéndose la restauración *in situ* para que pudiera continuar siendo examinada. También se produjeron pequeñas fracturas de cohesión en dos restauraciones. No se detectó deslaminación de la porcelana de recubrimiento con exposición del material de la estructura. La tasa de éxito de acuerdo con los criterios de la CDA fue del 96 %. Consecuentemente, la tasa de fragmentación global fue del 11 %, muy por encima de la tasa de fracturas del recubrimiento evaluadas, que fue del 2,9 % a los 5 años para las restauraciones ceramometálicas<sup>17</sup>. Vult von Steyern y cols.<sup>16</sup> aportaron resultados comparables tras un tiempo de servicio de funcionamiento de 2 años, con un 15 % de pequeñas fracturas por fragmentación. Sailer y cols.<sup>15</sup> registraron una tasa de fragmentación del 13 % transcurrido el mismo período de observación. Todas las restauraciones con fragmentaciones presentaban un defecto de cohesión en la cerámica en la zona del retenedor del segundo molar, hecho que coincidía con los resultados obtenidos por Raigrodski y cols.<sup>14</sup>

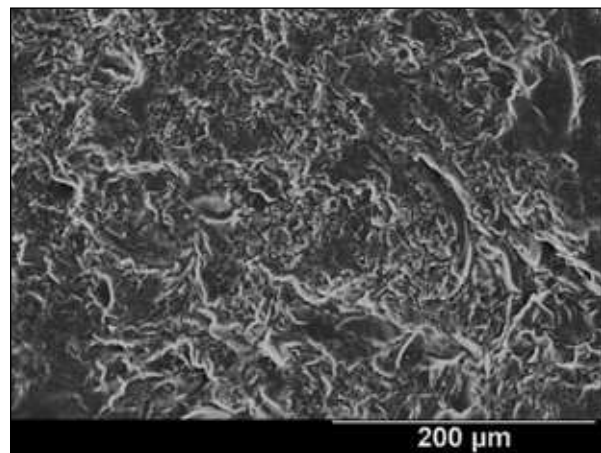
No se observaron diferencias significativas entre los dientes experimentales y los dientes control en cuanto a los parámetros periodontales, profundidad de la bolsa de sondaje, índice gingival e índice de sangrado del surco. Estudios previos sobre PPF con estructuras a base de zirconia llegaron a la misma conclusión<sup>9,16,22</sup>. Son notables los elevados índices de placa registrados sobre los dientes control comparados con los de los dientes pilares. La diferencia fue significativa en el pilar distal al inicio de la exploración y durante las visitas de control efectuadas a los 12 y a los 24 meses. También se hizo evidente un grado inferior de adhesión de la placa a la cerámica vidriada (glaseada) Dicor cuando se compararon esos resultados con los obtenidos en anteriores mediciones para la dentición natural<sup>23</sup>.

Por esta razón, se considera que la bicapa de zirconia altamente biocompatible como material para confeccionar la estructura y el material de cerámica glaseada (vidriada)





**Figura 2a** Aspecto a través del microscopio electrónico de barrido de una superficie ligeramente rugosa tras sufrir desgaste clínico durante 36 meses.



**Figura 2b** Una mayor ampliación muestra una superficie moteada por la abrasión.

como material para el recubrimiento constituirían una perfecta combinación para la integración biológica. El problema que aparece con más frecuencia es la fragmentación de la cerámica, hecho que reduce la tasa de éxito de las PPF a base de zirconia. La razón clínica para una fragmentación extensa sería que el paciente afectado presenta abrasiones, que indican que tiene un hábito de bruxismo. Por ello, como ya se anticipó en los criterios de exclusión, el uso de restauraciones totalmente cerámicas en pacientes con hábitos parafuncionales es cuestionable.

Más aún, en el 27,5 % de las unidades cerámicas, los examinadores detectaron una superficie ligeramente rugosa, más que lisa (*smooth*), transcurridos 36 meses. Molin y Karlsson<sup>19</sup> constataron una observación similar a los 5 años: una superficie ligeramente rugosa o con pequeños hoyos en un 30 % aproximadamente de las PPF de zirconia sostenidas sobre 3. En una revisión efectuada mediante microscopio electrónico (de barrido) de una réplica de una restauración elaborada con resina acrílica en la que los mismos examinadores crearon una superficie ligeramente rugosa, presentó una superficie picada por la abrasión (figuras 2a y 2b). Los hoyos podrían llegar a desencadenar microfisuras, que con el uso se podrían convertir en fragmentos de mayor tamaño.

Dadas las causas multifactoriales del proceso de deslaminación, se podría aumentar el tiempo de vida de los recubrimientos de porcelana si se siguieran algunas directrices para los procedimientos clínicos y los de laboratorio. En la fabricación de las PPF convencionales ceramometálicas es de suma importancia para obtener un resultado satisfactorio aplicar un grosor de porcelana de recubrimiento que sea uniforme sobre las estructuras anatómicamente modeladas<sup>24</sup>. No todos los sistemas de CAD/CAM existentes en el mercado permiten al técnico adaptar el diseño de la estructura de tal manera que se obtenga un apoyo adecuado de la cerámica de recubrimiento, a pesar del evidente beneficio que supone dicho soporte<sup>21,25</sup>. Por otro lado, deberían fortalecerse las propiedades mecánicas de los recubrimientos de cerámica, dado que los fracasos registra-

dos en la literatura actual son, en los recubrimientos cerámicos, fundamentalmente de tipo cohesivo<sup>9,14,15,22</sup>. Desde el punto de vista clínico, el especialista debería pretender conseguir una superficie perfectamente pulida una vez efectuados los ajustes oclusales necesarios.

En el presente estudio, la integridad del margen del 91 % obtenido en las restauraciones a los 36 meses se considera perfecto y no tuvo que sustituirse ninguna PPF debido a caries secundaria. Raigrodski y Chiche<sup>28</sup> registraron unos resultados similares, habiendo puntuado todas las restauraciones Alfa, dada su excelente integridad marginal<sup>28</sup>. Estos resultados clínicos avalan y validan los resultados de los estudios *in vitro*, que revelan un ajuste marginal e interno similar o incluso mejor para las PPF de tres unidades confeccionadas mediante el sistema CAD/CAM comparadas con otras estructuras convencionales de metal o modelos partidos de cerámica infiltrada<sup>2,5</sup>. En cualquier caso, se apreciaron notables diferencias significativas entre los variados sistemas CAM y CAD/CAM. Bindl y Mörmann<sup>5</sup> constataron una interfase superior y anchuras internas mayores en los hombros del chámfer y, de forma significativa, en los hombros en el sistema CAM para Cercon (Ceramco) CAM comparado con los sistemas Cerec (Sirona) y DCS CAD/CAM.

En concordancia con los resultados obtenidos *in vitro*, Sailer y cols.<sup>9</sup> registraron caries secundaria en más del 20 % de los casos, llegando a la conclusión de que los espacios marginales se produjeron al emplear un prototipo de técnica de mecanizado de la cerámica directa. Los resultados *in vitro* sugieren que las PPF confeccionadas mediante Lava cumplían los requisitos clínicos establecidos de precisión marginal con un espacio marginal medio de 65 µm, que contempla el estándar de 100 µm como límite de aceptabilidad clínica<sup>2</sup>. La ausencia de diferencias significativas entre los dientes restaurados y los de control en cuanto al índice de sangrado del surco y al índice gingival constituye una indicación más de un ajuste marginal óptimo de las estructuras de zirconia.

Todas las restauraciones se insertaron con cemento a base de ionómero de vidrio y fueron retenidas, a pesar de los resultados obtenidos *in vitro* que abogaban por los agentes de unión a base de resina acrílica y por el cemento de ionómero de vidrio modificado con resina acrílica, cuya capacidad de retención se considera superior<sup>29</sup>. En el presente estudio no se observaron defectos en el cementado. Sin embargo, Tinschert y cols.<sup>21</sup> observaron dos casos de pérdida de retención en PPF a base de zirconia en las regiones posteriores que habían sido fijadas con Harvard Cement. Vult von Steyern no registró pérdida de retención en las PPF a base de zirconia transcurridos 24 meses de función, o a los 5 años en el caso de las que habían sido confeccionadas con In-Ceram (Vita), y fijadas con un cemento rápido convencional a base de fosfato de cinc<sup>16,30</sup>. Por otro lado, Sailer y cols.<sup>9</sup> sí constataron pérdida de retención, a los 33 meses, en una estructura de zirconia que había sido cementada con un adhesivo a base de resina de composite.

Particularmente en las regiones posteriores, con un diseño de preparación subgingival, cementar con un adhesivo en condiciones secas puede ser todo un reto. Los materiales con una base de óxido de zirconia permiten usar los procedimientos de cementado tradicional gracias a su elevada resistencia a la fractura<sup>4</sup>. Por ello, mientras sean suficientes el ajuste y la retención entre los dientes pilares y la estructura, se recomienda cementar las regiones posteriores con ionómero de vidrio convencional<sup>31</sup>.

En el presente estudio se cumplieron las expectativas de los pacientes en cuanto a estética y estabilidad. A los 36 meses seguían sintiéndose satisfechos con las restauraciones. En más del 90 % de las PPF, los examinadores hallaron el color apropiado pasados 36 meses. Los resultados fueron limitados dado que la muestra poblacional era relativamente reducida. Un grupo control con PPF ceramometálicas se perdió para el análisis. No obstante, el reducido número de sujetos que se perdieron debido a que surgieron complicaciones biológicas alienta a que se siga examinando para obtener datos más relevantes. Es necesario llevar a cabo más estudios *in vitro* y clínicos a largo plazo para revisar la durabilidad de las estructuras de zirconia recubiertas de cerámica disponibles actualmente, y para obtener más datos clínicos acerca de la complicación técnica más frecuente: la fragmentación.

## Conclusiones

Teniendo en cuenta las limitaciones de este período medio de prueba a medio plazo, pueden extraerse las siguientes conclusiones:

- Las estructuras de zirconia de las PPF de tres y cuatro unidades sobre la región de los dientes posteriores son suficientes para cubrir las necesidades mecánicas de la región posterior que soporta más carga.
- El único defecto de tipo mecánico observado en el recubrimiento de cerámica es la fractura cohesiva.
- La adaptación marginal de las estructuras diseñadas con el sistema Lava CAD/CAM cumplen con los requisitos clínicos prescritos.

- El tejido gingival muestra una respuesta excelente frente a las restauraciones con recubrimiento de zirconia.

## Bibliografía

1. Manicone PF, Rossi Iommetti P, Raffaelli L. An overview of zirconia ceramics: Basic properties and clinical applications. *J Dent* 2007;35:819-826.
2. Reich S, Wichmann M, Nkenke E, Proeschel P. Clinical fit of all-ceramic three-unit fixed partial dentures, generated with three different CAD/CAM systems. *Eur J Oral Sci* 2005;113:174-179.
3. Att W, Stamouli K, Gerds T, Strub JR. Fracture resistance of different zirconium dioxide three-unit all-ceramic fixed partial dentures. *Acta Odontol Scand* 2007;65:14-21.
4. Pittayachawan P, McDonald A, Petrie A, Knowles JC. The biaxial flexural strength and fatigue property of Lava Y-TZP dental ceramic. *Dent Mater* 2007;23:1018-1029.
5. Bindl A, Mörmann WH. Fit of all-ceramic posterior fixed partial denture frameworks *in vitro*. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007;27:567-575.
6. Creugers NH, Käyser AF, van't Hof MA. A meta-analysis of durability data on conventional fixed bridges. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994;22:448-452.
7. Scurria MS, Bader JD, Shugars DA. Meta-analysis of fixed partial denture survival: Prostheses and abutments. *J Prosthet Dent* 1998;79:459-464.
8. Olsson KG, Fürst B, Andersson B, Carlsson GE. A long-term retrospective and clinical follow-up study of In-Ceram Alumina FPDs. *Int J Prosthodont* 2003;16:150-156.
9. Sailer I, Fehér A, Filser F, Gauckler LJ, Lüthy H, Hammerle CH. Five-year clinical results of zirconia frameworks for posterior fixed partial dentures. *Int J Prosthodont* 2007;20:383-388.
10. Wolfart S, Bohlens F, Wegner SM, Kern M. A preliminary prospective evaluation of all-ceramic crown-retained and inlay-retained fixed partial dentures. *Int J Prosthodont* 2005;18:497-505.
11. Zitzmann NU, Galindo ML, Hagmann E, Marinello CP. Clinical evaluation of Procera AllCeram crowns in the anterior and posterior regions. *Int J Prosthodont* 2007;20:239-241.
12. Raigrodski AJ. Contemporary materials and technologies for all-ceramic fixed partial dentures: A review of the literature. *J Prosthet Dent* 2004;92:557-562.
13. Tinschert J, Natt G, Mautsch W, Augthun M, Spiekermann H. Fracture resistance of lithium disilicate-, alumina-, and zirconia-based three-unit fixed partial dentures: A laboratory study. *Int J Prosthodont* 2001;14:231-238.
14. Raigrodski AJ, Chiche GJ, Potiket N, et al. The efficacy of posterior three-unit zirconium-oxide-based ceramic fixed partial dental prostheses: A prospective clinical pilot study. *J Prosthet Dent* 2006;96:237-244.
15. Sailer I, Fehér A, Filser F, et al. Prospective clinical study of zirconia posterior fixed partial dentures: 3-year follow-up. *Quintessence Int* 2006;37:685-693.
16. Vult von Steyern P, Carlson P, Nilner K. All-ceramic fixed partial dentures designed according to the DC-Zirkon technique. A 2-year clinical study. *J Oral Rehabil* 2005;32:180-187.
17. Sailer I, Pjetursson BE, Zwahlen M, Hammerle CH. A systematic review of the survival and complication rates of all-ceramic and metal-ceramic reconstructions after an observation period of at least 3 years. Part II: Fixed dental prostheses. *Clin Oral Implants Res* 2007;18(suppl 3):86-96 [erratum 2008;19:326-328].
18. Wassermann A, Kaiser M, Strub JR. Clinical long-term results of VITA In-Ceram Classic crowns and fixed partial dentures: A systematic literature review. *Int J Prosthodont* 2006;19:355-363.
19. Molin MK, Karlsson SL. Five-year clinical prospective evaluation of zirconia-based Denzir 3-unit FPDs. *Int J Prosthodont* 2008;21:223-227.

20. California Dental Association. Quality Evaluation for Dental Care: Guidelines for the Assessment of Clinical Quality and Professional Performance, ed 3. Sacramento, California: California Dental Association, 1995.
21. Tinschert J, Schulze KA, Natt G, Latzke P, Heussen N, Spiekermann H. Clinical behavior of zirconia-based fixed partial dentures made of DC-Zirkon: 3-year results. *Int J Prosthodont* 2008;21:217-222.
22. Tinschert J, Natt G, Latzke P, Schulze K, Heussen N, Spiekermann H. Vollkeramische Brücken aus DC-Zirkon - ein klinisches Konzept mit Erfolg? *Dtsch Zahnärztl Z* 2005;60:435-445.
23. Malament KA. Considerations in posterior glass-ceramic restorations. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1988;8(4):32-49.
24. Metallkeramik YM. Prinzipien und Methoden von Mokoto Yamamoto. Berlin: Quintessence, 1986:305-481.
25. Sundh A, Sjögren G. A comparison of fracture strength of yttrium-oxide- partially-stabilized zirconia ceramic crowns with varying core thickness, shapes and veneer ceramics. *J Oral Rehabil* 2004; 31:682-688.
26. Giordano R, Cima M, Pober R. Effect of surface finish on the flexural strength of feldspathic and aluminous dental ceramics. *Int J Prosthodont* 1995;8:311-319.
27. Nakazato T, Takahashi H, Yamamoto M, Nishimura F, Kurosaki N. Effect of polishing on cyclic fatigue strength of CAD/CAM ceramics. *Dent Mater J* 1999;18:395-402.
28. Raigrodski AJ, Chiche GJ. All-ceramic fixed partial dentures, Part I: In vitro studies. *J Esthet Restor Dent* 2002;14:188-191.
29. Ernst CP, Cohnen U, Stender E, Willershausen B. In vitro retentive strength of zirconium oxide ceramic crowns using different luting agents. *J Prosthet Dent* 2005;93:551-558.
30. Vult von Steyern P, Jönsson O, Nilner K. Five-year evaluation of posterior all-ceramic three-unit (In-Ceram) FPDs. *Int J Prosthodont* 2001;14:379-384.
31. Edelhoff D, Özcan M. To what extent does the longevity of fixed dental prostheses depend on the function of the cement? Working Group 4 materials: Cementation. *Clin Oral Implants Res* 2007;18(suppl 3):193-204 [erratum 2008;19:326-328].