

# Cierre de espacios en la zona de los dientes posteriores mediante un puente de aletas de cerámica sin metal fijado adhesivamente

## Un caso clínico con un seguimiento de 28 meses

Leonidas Kontos, Dr. med. dent., Heiner Weber, Prof. Dr. med. dent., y Stefan Lachmann, Dr. med. dent.

*El caso clínico descrito en el artículo demuestra que incluso en condiciones clínicamente subóptimas parece ser posible un procedimiento mínimamente invasivo consistente en el cierre adhesivo del espacio utilizando una estructura de zirconio fresada mediante CAD/CAM, que constituye una alternativa al cierre de espacios convencional, implantológico u ortodóncico.*

(Quintessenz. 2012;63(2):181-9)

### Introducción

Las restauraciones de cerámica sin metal para la rehabilitación de dientes fuertemente destruidos y para el cierre de espacios han ido adquiriendo en los últimos años un protagonismo creciente en la odontología. Las considerables mejoras materiales así como una estética y una biocompatibilidad superiores a las de las construcciones basadas en metal constituyen los factores determinantes de esta evolución<sup>5,11</sup>. Resulta posible evitar los oscurecimientos de la encía y los márgenes metálicos visibles en la zona estéticamente sensible de los dientes anteriores<sup>7</sup>. Desde el punto de vista médico, el «precio» a pagar en el cierre de espacios no adhesivo convencional mediante co-

ronas completas es tanto más elevado cuanto más intactos estén los dientes que delimitan el espacio, independientemente de si se utiliza cerámica sin metal o metalocerámica. La principal causa radica en el hecho de que desde la perspectiva de la ciencia de materiales y de la estética, pero también para la retención de restauraciones no fijadas adhesivamente, es imprescindible una cierta eliminación de sustancia en el diente pilar.

En este contexto, un puente fijado adhesivamente parece ser el tratamiento de elección, toda vez que se reduce sensiblemente el trauma de preparación en comparación con la restauración fijada convencionalmente. De este modo resulta posible reducir considerablemente los daños causados por la preparación en el periodonto y la pulpa<sup>4,10</sup>. Los elementos de retención de un puente adherido pueden limitarse a las aletas interproximales<sup>16,17,27,29,33,35</sup>. Recientemente, este concepto se ha ampliado a la zona de los dientes anteriores con la introducción del puente de inlay de cerámica sin metal<sup>2,12,31</sup>. El inconveniente de un puente adhesivo metalocerámico clásico radica en el hecho de que la estructura de metal opaca se transluce con un tono grisáceo<sup>1,8,9,21</sup>. A ello se añade el hecho que en caso de fracaso unilateral, a menudo inadvertido durante mucho tiempo, de la fijación adhesiva puede desarrollarse con relativa rapidez una caries secundaria<sup>9,20,31</sup>. Finalmente, una construcción de puente desprendida unilateralmente debido a una carga desigual puede conducir a una fractura de la estructura, sobre todo en caso de utilización de restauraciones de cerámica sin metal<sup>14,23</sup>. Incluso sin pérdida de retención, tales fracturas suelen producirse en la zona de los conectores en los puentes de cerámica sin metal fijados adhesivamente. De ahí que los puentes de inlay de cerámica sin metal en la zona de los dientes anteriores tengan un pronóstico más bien malo, puesto que los inlays no pue-

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffkunde (Direktor: Prof. Dr. H. Weber). Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde des Universitätsklinikums Tübingen. Tübingen, Alemania.

Correspondencia: L. Kontos.  
Osianderstraße 2-8, 72076 Tübingen, Alemania.  
Correo electrónico: leonidas.kontos@med.uni-tuebingen.de

den soportar en todas las situaciones las fuerzas que actúan<sup>25</sup>. La tasa de fracaso en construcciones de este tipo alcanza el 13% al cabo de 37 meses y el 62% al cabo de 70 meses<sup>13,35</sup>. No obstante, un soporte palatino del diente parece contrarrestar este problema<sup>2,34</sup>.

A continuación se describe un caso clínico en el que se repuso un premolar superior ausente utilizando un puente de dióxido de zirconio fijado adhesivamente realizado en un diseño experimental y mediante la técnica CAD/CAM. El propósito de este artículo es presentar con total claridad un caso con una ejecución técnica compleja y explicar las ventajas y los inconvenientes para el paciente.

## Exposición del caso

### Situación de partida

La paciente de 25 años se presentó en el año 2008 en el departamento protésico de nuestra clínica antes de la extracción de un resto radicular en la región 25 y expresó el deseo de un cierre convencional del espacio. Al padecer asma bronquial, la paciente estaba bajo tratamiento con prednisolona oral (Decortin H). No se observaron ni anamnésica ni clínicamente indicios de un trastorno funcional, de bruxismo ni de parafunciones orales. Sin embargo se observó una gingivitis pronunciada. Pese a la motivación y la remotivación repetida, la mejora de la higiene oral a lo largo del tratamiento fue limitada. En cualquier caso, para la paciente se habría contemplado como medida provisional una construcción extraíble para el cierre del espacio. La paciente rechazó una restauración implantosoporada por miedo a la intervención y por motivos económicos. Además, el espacio disponible sin una apertura ortodóncica previa del espacio habría resultado insuficiente desde los puntos de vista quirúrgico y estético (figs. 1 a 4). La paciente tampoco deseaba un cierre ortodóncico del espacio. Respetando sus deseos y en virtud del estado básicamente intacto de los dientes delimitadores del espacio, tras un asesoramiento exhaustivo se optó por una opción de tratamiento poco invasiva mediante un cierre del espacio adhesivo de cerámica sin metal consistente en un puente adhesivo de tres piezas de dióxido de zirconio recubierto, realizado en un innovador diseño experimental. Se explicó claramente a la paciente que se trataba de un tipo de tratamiento que se encontraba todavía en fase experimental y cuyo pronóstico todavía no estaba en absoluto claro.

Los dientes pilares 24 y 26 eran vitales y periodontalmente normales más allá de la gingivitis ya mencionada.

La obturación en el diente 26 llegaba radiológicamente hasta claramente por debajo del límite amelocementario. El resto radicular afectado por caries en la región 25 apenas resultó apreciable durante el examen, ya que estaba casi completamente cubierto por la encía. Radiológicamente se observó un aclaramiento apical. Así pues, en términos globales se daba la indicación para una extracción, la cual se llevó a cabo sin demora y sin complicaciones (figs. 5 y 6).

### Preparación y toma de impresión

Tras un periodo de cicatrización de varias semanas se procedió al tallado de los dientes pilares (fig. 7). El diseño de la preparación debía satisfacer criterios mínimamente invasivos. En cada diente se llevó a cabo la preparación por mesial y distal desde las cajas interproximales hasta la dentina. De todos modos se extendieron dichas cajas por oclusal en la zona del esmalte y 2 mm hacia central, a fin de mejorar el anclaje mecánico y el apoyo en dirección axial. Por palatino se creó un chamfer supragingival con una profundidad de corte de 0,5 mm a media altura de la corona clínica (fig. 8). Durante la preparación se procuró delimitar las mayores superficies posibles en el esmalte, a fin de mejorar la unión adhesiva al esmalte.

Se aplicó un hilo de retracción para mejorar la visibilidad del límite de la preparación en la caja distal del diente 26. La toma de impresión subsiguiente se llevó a cabo empleando cubetas prefabricadas en la técnica de doble mezcla y dos hilos con materiales de poliéster (Impregum Penta Soft y Permadyne Garant 2:1, empresa 3M Espe, Seefeld, Alemania). Las relaciones intermaxilares vertical y horizontal se dejaron en oclusión habitual también en la zona de los dientes preparados, en virtud del encaje suficiente; para el montaje único del modelo en el laboratorio se realizó una toma de mordida a base de silicona (Futar D, empresa Kettenbach, Eschenburg, Alemania) en intercuspidación máxima. Las áreas talladas fueron provistas de una prótesis provisional confeccionada en resina autopolimerizable (Protemp3, empresa 3M Espe) y recubierta con cemento provisional sin eugenol (Temp Bond NE, empresa Kerr Europe, Rastatt, Alemania).

### Proceso de laboratorio

Tras la confección del modelo en un yeso superduro concebido para el escaneo óptico (BonTop, empresa Wiegmann Dental, Bonn, Alemania) (fig. 3) se escaneó y digitalizó la preparación, y se planificó y se fresó



Figura 1. Situación de partida en el maxilar superior con resto radicular 24 todavía in situ.



Figura 2. Vista inicial frontal.



Figura 3. Vista inicial frontal sonriente.



Figura 4. Vista inicial lateral.



Figura 5. Situación de partida en la ortopantomografía.



Figura 6. Radiografía con resto radicular in situ.



Figura 7. Preparación mínimamente invasiva de los dientes 24 y 26.



Figura 8. Extensión de la preparación visible en el modelo.

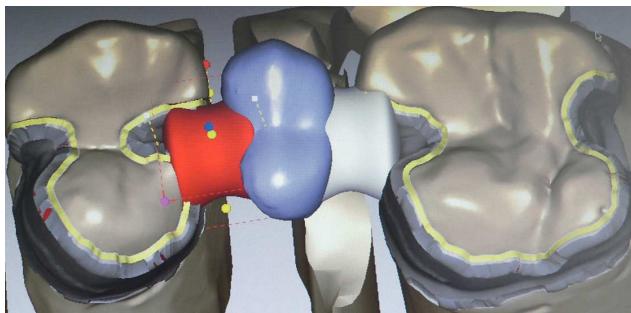


Figura 9a. Representación asistida por ordenador de la preparación.

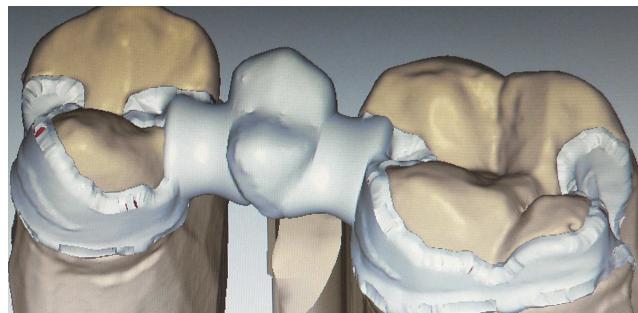


Figura 9b. Diseño de la estructura asistido por ordenador.

en óxido de zircón (Zerion, empresa Etkon/Straumann, Gräfelfing, Alemania) la estructura del puente mediante un sistema CAD/CAM dental (empresa Etkon/ Straumann) (figs. 9a y 9b). A continuación se sinterizó completamente la estructura de óxido de zircón fresada en un horno especial durante 12 h a 1.150 °C.

### Prueba en boca de la estructura

Durante la prueba en boca de la estructura se comprobó el ajuste de la estructura y se rectificó la oclusión aplicando los criterios estáticos y dinámicos habituales, empleando diamantes de grano fino bajo refrigeración por agua (figs. 10 y 11). El póngico se recubrió completamente con cerámica vítrea convencional (Cercon Ceram Kiss, empresa DeguDent, Hanau, Alemania) (figs. 12 y 13). Las porciones de aleta del puente debían permanecer sin recubrir, pero por deseo de la paciente y después de explicarle los posibles riesgos (véase más abajo), se sometieron a un glaseado sencillo (Cercon Ceram Kiss). La altura de la estructura en la zona del conector era de aproximadamente 4,5 mm, mientras que la aleta en el lado palatino tenía una longitud aproximada de 7 mm

y una anchura de 2 mm, mientras que en el diente 26 presentaba un grosor de hasta 1 mm.

### Colocación

El día de la colocación se limpian los dientes mediante cepillos ultrasónicos (SONICflex clean, empresa KaVo Dental, Biberach, Alemania) y harina de pómez sin flúor y se desinfectaron con solución de clorhexidina (Chlorhexamed, empresa GlaxoSmithKline, Brentford, Reino Unido). Posteriormente se comprobó de nuevo el puente en cuanto a precisión de ajuste, función, contorno y color. Antes de la colocación se recubrieron con un material de poliéster fluido (Permadyne Garant) todas las porciones de cerámica vítrea de la construcción (fig. 14), a fin de protegerlas durante el chorreado subsiguiente de la superficie interna de la estructura con corindón (1,8 bar, 50 µm) en el marco de los preparativos para la colocación adhesiva, y posteriormente se humedecieron con silano adhesivo (Metall/Zirkon Primer, empresa Ivoclar Vivadent, Ellwangen, Alemania).

Para la fijación adhesiva se requiere generalmente un secado absoluto<sup>8,18,19</sup>. En cambio, en nuestro caso

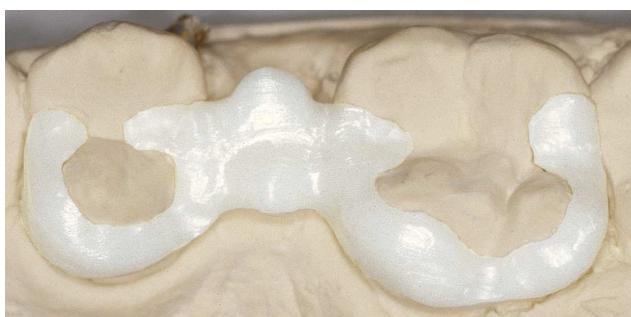


Figura 10. Estructura sobre el modelo.



Figura 11. Prueba en boca de la estructura, intraoral.



Figura 12. El trabajo terminado.



Figura 13. Vista desde palatino, modelo.

se colocó el puente en un estado de sequedad relativa, dado que el margen de la preparación discurría muy por subgingival debido a una preparación previa en el diente 26 y la estanqueización del dique de goma no funcionó de forma fiable en esta zona.

El tratamiento previo de los dientes incluyó la aplicación exhaustiva de un acondicionador de la dentina autopolimerizable (Multilink Primer A/B, empresa Ivoclar Vivadent) sobre las superficies dentales mediante un pincel. Los sobrantes líquidos se eliminaron mediante un chorro de aire suave. A continuación se colocó el puente mediante un sistema de composite de polimerización dual de color de dentina y translúcido (Multi-link Automix, empresa Ivoclar Vivadent) bajo secado relativo y ejerciendo una presión uniforme con los dedos (figs. 15 a 19). Los restos de cemento interdentales se eliminaron en estado todavía viscoso utilizando seda dental, mientras que los sobrantes restantes se eliminaron de la manera habitual mediante un raspador y un bisturí acodado tras una breve polimerización. Acto seguido se procedió a una polimerización exhaustiva. Tan solo fue preciso un ajuste de precisión de la oclusión introduciendo ligeras correcciones, toda vez que en el

momento de la prueba en boca de la estructura ya había tenido lugar el rectificado propiamente dicho. Las zonas que todavía se rectificaron en este proceso se pulieron y acabaron empleando un kit de pulido de cerámica (kit de pulido EVE Komposit, empresa Ernst Vetter, Pforzheim, Alemania).

## Discusión

En el presente caso se sustituyó un premolar superior ausente de una paciente por un puente adhesivo de cerámica sin metal de óxido de zirconio de tres piezas en un diseño experimental. En vista de los dientes pilares casi totalmente sanos que delimitaban el espacio, intentamos mantener el tratamiento lo menos invasivo posible, sin comprometer en el proceso la estabilidad de la construcción planificada. La paciente había rechazado un cierre ortodóncico o implantológico del espacio. La posible conservación del diente mediante una extrusión magnética acompañada de una endodoncia se antojó demasiado costosa, y en este caso pronósticamente desaconsejable<sup>6,22</sup>. La paciente tampoco contempló la posibilidad de una terapia nula. Se le explicaron claramente el riesgo



Figura 14. Durante el tratamiento previo de la superficie interna de la estructura mediante chorreado se cubrieron con poliéster las porciones recubiertas.

y el carácter experimental del tratamiento, puesto que en aquel momento no se contaba con datos concluyentes procedentes de estudios clínicos acerca del pronóstico de los puentes adhesivos de cerámica sin metal en la zona de los dientes posteriores.

Pese a indicársele repetidamente a la paciente que por motivos de ciencia de materiales debía evitarse un recubrimiento de las porciones de aleta, ésta insistió en la adaptación cromática de la construcción. En la práctica, es aconsejable renunciar al recubrimiento de las porciones de aleta, puesto que el espacio creado mediante la preparación debería aprovecharse completamente, en la medida de lo posible, para la confección y la configuración suficiente de la estructura. La posibilidad del glaseado también parece tener consecuencias negativas, dado que el glaseado desaparece al cabo de algún tiempo en función y de este modo sale a la luz la superficie rugosa no pulida de la estructura de zirconio. Como consecuencia se produce un mayor desgaste de la dentición antagonista y una acumulación de placa<sup>3,15,24</sup>. En estos casos, las divergencias cromáticas respecto de la sustancia dental dura constituyen concesiones que el paciente debería asumir. Sin embargo, por deseo de la paciente en este caso se aplicó una fina capa de glaseado a fin de suavizar el color blanco tiza de la estructura de óxido de zircón, lo cual obviamente no parece haber tenido consecuencias negativas hasta el momento de la última revisión.

En este momento, el puente se encontraba *in situ* desde hacía ya 28 meses sin ninguna complicación. La estructura de óxido de zircón sumamente estable, el diseño optimizado del puente así como las condiciones masticatorias y funcionales favorables de la joven y grácil

mujer posibilitan un buen pronóstico a largo plazo de la restauración. Por otro lado existe una actitud persistentemente ignorante en cuanto a una higiene oral adecuada, lo cual posiblemente vaya en detrimento del éxito a largo plazo del trabajo aquí mostrado.

En un estudio prospectivo de Ohlmann<sup>26</sup> se colocaron en 27 pacientes 30 puentes de inlay de cerámica sin metal de óxido de zircón para sustituir al primer molar y se sometieron a seguimiento durante un periodo de 12 meses. Los resultados de este estudio fueron más bien descorazonadores: En tres de los puentes se había fracturado la estructura de óxido de zircón, y en cuatro casos se había desprendido el recubrimiento, mientras que seis puentes presentaban una pérdida de retención. En otro estudio clínico prospectivo se observaron 23 puentes de cerámica sin metal (para la sustitución de cinco premolares y 18 molares) del mismo tipo con un diseño individualizado a lo largo de un periodo de 20 meses. En este caso, los resultados fueron mejores: dos recubrimientos se habían desprendido y un puente se había soltado. En los puentes adhesivos de cerámica sin metal se considera el recubrimiento como un factor fuertemente limitador del éxito a largo plazo<sup>28,30</sup>. Además, el tamaño del conector parece ser esencial para la estabilidad de la estructura; para ello se requiere un grosor de  $3 \times 3$  mm o superior<sup>35</sup>. En el presente caso, la altura del conector era de 4,5 mm. En el lado palatino, la aleta tenía una anchura de  $7 \times 2$  mm y en el diente 26 presentaba un grosor de hasta 1 mm. Un exceso de contorno de este tipo puede considerarse como un inconveniente para este tipo de restauración desde el punto de vista de la profilaxis. Sin embargo, un grosor suficiente del material es esencial para garantizar a largo plazo la estabilidad de la estructura de óxido de zircón. Finalmente, la profundidad de la preparación debía mantenerse limitada a la zona del esmalte, a fin de poder alcanzar una unión adhesiva fiable y mantener reducida la pérdida de sustancia dental dura debida a la preparación. Forzosamente se produce así un sobredimensionamiento de la construcción en el lado oral, que el paciente podría percibir como molesta.

Para el profesional, la confección de tales trabajos no incluye pasos de trabajo especiales. Tan solo la preparación es laboriosa y requiere tiempo. También la adaptación de la estructura puede requerir algo más de tiempo que en las restauraciones convencionales, debido a la geometría compleja y a los problemas de ajuste derivados de ésta. En la comparación con la bibliografía debería tenerse en cuenta que en el presente caso se han sustituido un premolar y un molar, lo cual posiblemente influye positivamente en la supervivencia de la restauración.



Figura 15. Vista inmediatamente después de la colocación.



Figura 16. Vista de conjunto el día de la colocación.



Figura 17. Vista del puente al cabo de 20 meses de uso, en la que se aprecian claramente erosiones por distal del diente 14.



Figura 18. Vista lateral 24 meses después de la colocación.



Figura 19. Ortopantomografía tras el tratamiento.

## Agradecimientos

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento al Sr. Priv.-Doz. Dr. Martin Groten por su asesoramiento clínico y la aportación de su experiencia durante la realización del tratamiento, así como al laboratorio Kurz (Dusslingen) por su óptima colaboración.

## Bibliografía

1. Aboush YE, Estetah N. A prospective clinical study of a multipurpose adhesive used for the cementation of resin-bonded bridges. *Oper Dent* 2001;26:540-545.
2. Abou Tara M, Eschbach S, Wolfart S, Kern M. Zirconia ceramic inlay-retained fixed dental prostheses – first clinical results with a new design. *J Dent* 2011;39:208-211.
3. Baharav H, Laufer BZ, Pilo R, Cardash HS. Effect of glaze thickness on the fracture toughness and hardness of alumina-reinforced porcelain. *J Prosthet Dent* 1999;81: 515-519.
4. Balevi B, Shepperd S. The management of an endodontically abscessed tooth: patient health state utility, decision-tree and economic analysis. *BMC Oral Health* 2007; 7:17.
5. Cramer von Clausbruch S. Vom Zirkonsand zur High-End Keramik. *Dent Labor* 2009;57: 62-72.
6. Dieterich H. Präimplantologische Optimierung von Weichgewebe durch strategischen Einsatz von Provisorien. Teil 2: Festsitzende Provisorien. *Swiss Dental Community* 2009; 2(1):60-76.
7. Edelhoff D, Sorensen JA. Tooth structure removal associated with various preparation designs for anterior teeth. *J Prosthet Dent* 2002;87:503-509.
8. Edelhoff D, Spiekermann H, Yildirim M. Metal-free inlay-retained fixed partial dentures. *Quintessence Int* 2001;32:269-281.
9. Edelhoff D, Weber V. Inlaybrücke mit CAD/CAM-gefertigtem Gerüst aus Zirkoniumdioxid-Keramik. *Quintessenz Zahntech* 2003;29: 1022-1032.
10. El-Mowafy O, Rubo MH. Resin-bonded fixed partial dentures – a literature review with presentation of a novel approach. *Int J Prosthodont* 2000;13:460-467.
11. Groten M. Bis an die Grenzen der Vollkeramik? *Ästhetische Zahnmedizin* 2006;9(3):16-31.
12. Groten M, Walter C. Vollkeramische Restaurationen. Teil 1: Gerüstkeramiken – ihre klinische Anwendung und Stand der Technik. *Zahnärztebl Baden-Württemberg* 2006;6:36-41.
13. Harder S, Wolfart S, Eschbach S, Kern M. Eight-year outcome of posterior inlay-retained all-ceramic fixed dental prostheses. *J Dent* 2010;38:875-881.
14. Imbery TA, Eshelman EG. Resin bonded fixed partial dentures: a review of three decades of progress. *J Am Dent Assoc* 1996;127:1751-1760.
15. Jagger DC, Harrison A. An in vitro investigation into the wear effects of unglazed, glazed, and polished porcelain on human enamel. *J Prosthet Dent* 1994;72: 320-323.
16. Kern M. Klinische Langzeitbewährung von zwei- und einflügeligen Adhäsivbrücken aus Vollkeramik. *Quintessenz* 2005;56:231-239.
17. Kern M. Controlled airborne-particle abrasion of zirconia ceramic restorations. *J Prosthet Dent* 2010;103:127-128.
18. Kern M, Barlo A, Yang B. Surface conditioning influences zirconia ceramic bonding. *J Dent Res* 2009;88:817-822.
19. Kern M, Wegner SM. Bonding to zirconia ceramic: adhesion methods and their durability. *Dent Mater* 1998;14:64-71.
20. Ketabi A-R, Kaus T, Herdach F et al. Thirteen-year follow up study of resin-bonded fixed partial dentures. *Quintessence Int* 2004;35:407-410.
21. Kolbeck C, Rosentritt M, Behr M, Lang R, Handel G. In vitro examination of the fracture strength of 3 different fiber-reinforced composite and 1 all-ceramic posterior inlay fixed partial denture systems. *J Prosthodont* 2002;11:248-253.
22. Krastl G, Erhalteinestraumatisen Frontzähne mit Wurzelquerfraktur durchkieferorthopädische Extrusion. *Endodontie* 2004;13:323-334.
23. Lassila LV, Vallittu PK. The effect of fiber position and polymerization condition on the flexural properties of fiber-reinforced composite. *J Contemp Dent Pract* 2004;5: 14-26.
24. Magne P, Oh WS, Pintado MR, DeLong R. Wear of enamel and veneering ceramics after laboratory and chairside finishing procedures. *J Prosthet Dent* 1999;82:669-679.
25. Mehl C, Ludwig K, Steiner M, Kern M. Fracture strength of prefabricated all-ceramic posterior inlay-retained fixed dental prostheses. *Dent Mater* 2010;26:67-75.
26. Ohlmann B. All-ceramic inlay-retained fixed partial dentures: preliminary results from a clinical study. *J Dent* 2008;36:692-696.
27. Özyesil AG, Kalkan M. Replacing an anterior metal-ceramic restoration with an all-ceramic resin-bonded fixed partial denture: a case report. *J Adhes Dent* 2006;8:263-266.
28. 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.
29. Rochette AL. Attachement of a splint to enamel of lower anterior teeth. *J Prosthet Dent* 1973;30:418-423.
30. Sailer I, Feher A, Filser F, Luthy H, Gauckler LJ, Schärer P. Prospective clinical study of zirconia posterior fixed partial dentures: 3-year follow-up. *Quintessence Int* 2006;37:685-693.
31. Saridak S, Özyesil AG. Conservative alternative for the replacement of missing posterior teeth: two case report. *SÜ Dışhek Fak Der* 2008;17:216-220.
32. Serdar Cötter H, Oztürk B. Posterior bridges retained by resin-bonded cast metal inlay retainers: a report of 60 cases followed for 6 years. *J Oral Rehabil* 1997; 24:697-704.
33. Simonsen R, Thompson V, Barrack G. Etched cast restoration: Clinical and laboratory techniques. Chicago: Quintessence, 1983:30-31.
34. Wolfart S, Kern M. A new design for all-ceramic inlay-retained fixed partial dentures: a case report. *Quintessence Int* 2006;37:27-33.
35. Wolfart S, Ludwig K, Uphaus A, Kern M. Fracture strength of all-ceramic posterior inlay-retained fixed partial dentures. *Dent Mater* 2007;23:1513-1520.