

Prótesis provisional directa

Breve revisión

Annika Meyer, Dr. med. dent., y Peter Müller, Dr. rer. nat.

El objetivo del presente artículo es ofrecer una breve revisión de los materiales disponibles actualmente en el mercado para la confección de provisionales directos y de cementos provisionales. A tal fin se mencionan los requisitos básicos y los parámetros relacionados con el material de una corona o un puente provisional y se abordan desde el punto de vista de su relevancia clínica. Los estudios basales y los resultados de los trabajos científicos más recientes facilitan al odontólogo la labor de evaluar los materiales para provisionales sirviéndose de datos de referencia. Así mismo, el presente trabajo describe las ventajas y desventajas de diversos métodos de fabricación y las coronas unitarias prefabricadas en aquellos casos en los que se derive una aplicación clínica a partir de los descubrimientos científicos. El artículo incluye así mismo una breve presentación gráfica del proceso de fabricación de un provisional con un material autopolimerizable. Se indica además cómo se pueden facilitar o incluso evitar determinados pasos clínicos por medio de la preparación en el laboratorio.

(Quintessenz. 2006;57(4):371-8)

Introducción

En la rehabilitación protésica por medio de restauraciones indirectas la confección de la prótesis provisional reviste una importancia crucial, similar a la de la toma de impresiones. En el desarrollo del tratamiento, la funcionalidad de la prótesis provisional y la colaboración del paciente desempeñan un papel decisivo para el éxito de la prótesis definitiva. La cantidad de materiales dis-

ponibles que ofrece la industria por medio de nuevos productos y del perfeccionamiento de los existentes es ya casi incalculable. El odontólogo se ve en la obligación una y otra vez de ponderar sus criterios de decisión para elegir un material de prótesis provisional. Debe afrontar a diario nuevos retos debido al aumento del nivel de exigencia estética de los pacientes y a la presión económica. El conocimiento de las propiedades de los materiales facilita la elección basada en la evidencia y la mayor experiencia en el tratamiento del material le ayuda así mismo a cumplir con los requisitos de un sistema moderno de gestión de la calidad. Una rotura del provisional, su pérdida o su rectificación suponen un perjuicio económico debido a que se requiere un trabajo adicional no remunerado, pero también pueden menoscabar la relación entre odontólogo y paciente, un factor que a menudo se sigue infravalorando.

Materiales para provisionales

En principio las prótesis provisionales deben cumplir con los siguientes requisitos fundamentales:

- Deben proteger la dentina expuesta de los agentes físicos (presión, temperatura), bacterianos, sensibilizantes o tóxicos
- También deben recuperar la forma inicial de los dientes tallados y estabilizarlos con respecto a los antagonistas y a los dientes adyacentes

De los requisitos básicos se derivan así mismo una gran cantidad de exigencias de los pacientes y de condiciones relativas al procesamiento del material (tabla 1). Todas ellas las deberá ponderar el odontólogo en cada nuevo caso de restauración. Si se desean lograr mejoras estéticas o en la función masticatoria con ayuda de un provisional, por ejemplo, es posible que deba variar tanto el

tiempo necesario para llevar la prótesis como la evaluación de los requisitos del material. Se pueden utilizar sin problemas los denominados provisionales de larga duración en especial en tratamientos periodontales o implantológicos asociados completos. Es responsabilidad del odontólogo garantizar que el material cumpla de forma óptima los requisitos fundamentales en cualquier caso.

Clasificación de los materiales para provisionales directos

La oferta de materiales para la confección personalizada de coronas y puentes provisionales es muy amplia. Sin embargo, la mayoría de los materiales de mayor éxito en el mercado alemán se pueden clasificar en dos grupos principales en función de su estructura química, que a su

Tabla 1. Requisitos que deben cumplir los provisionales y traducción de los mismos en valores químicos y físicos. PMMA: polimetilmetacrilato

	Traducción en parámetros de las propiedades del material, método de ensayo	Parámetros referidos a las propiedades del material
<i>Requisitos relacionados con el paciente</i>		
- Exactitud dimensional, en especial buena adaptación marginal - Fragilidad reducida, alta resistencia a la rotura, estabilidad marginal	- Ausencia de contracción o de hinchamiento - El material permite una cierta flexión; recuperación completa del estado inicial tras cesar la presión	- Contracción o de hinchamiento [%] - Al mismo tiempo, alta resistencia a la flexión [MPa], alto módulo de elasticidad y elevada resistencia a la tracción [MPa]
Resistencia mecánica, resistencia a la fatiga, estabilidad dimensional	Simulación de la masticación in vitro con o sin termociclado; registro clínico de fracturas, simulación de desgaste por abrasión	Resistencia a la rotura [N] o tasas de fractura (n.º de roturas/ciclos de simulación de masticación) [$\mu\text{m}/\text{ciclo}$]
Biocompatibilidad y estabilidad en el medio oral	Ausencia de irritación de la pulpa y del tejido colindante a causa, por ejemplo, de monómeros residuales. Calor de reacción reducido	Contenido en monómeros residuales (en PMMA), HEMA (en materiales bisacrilato), evolución de la temperatura [$^{\circ}\text{C}$]
Capacidad de limpieza	Depende en gran medida del paciente y del acabado y en parte de la profundidad de las rugosidades	
Estética	Cuestión altamente subjetiva; coloración en función de la edad	Coloración total (ΔE^*)
Fonética	Depende en gran medida del paciente	
<i>Requisitos relacionados con la manipulación</i>		
- Manipulación no compleja (fabricación rápida y sencilla, retirada y nueva cementación sin problemas) - Capacidad de reparación/buenas propiedades de pulido	- Manipulación rápida, posibilidad de fase elástica y de retirada prematura de la boca; ausencia de pegajosidad al muñón o a la encía - Depende en gran medida del paciente y del acabado. Se dará preferencia a los materiales/sistemas de reparación compatibles	Tiempo de manipulación [min]
- Rentabilidad - Higiene en el trabajo		

Tabla 2. Grupos de materiales para la confección de provisionales (lista modificada según Burns et al²).
ap: autopolimerizable; fp: fotopolimerizable; pd: polimerización dual.

Tipo de material	Producto de ejemplo	Fabricante	Ventajas clínicas	Desventajas clínicas
• Metilmeta- crilatos	• Cronsin • Dentalon Plus • Trim Plus	Merz Heraeus Kulzer Bosworth	• Larga vida útil ^{1,3,11,25,26} • Buen ajuste marginal ^{25,26} • Buenas propiedades de pulido ^{25,26} • Color resistente, estético ^{3,27} • Precio accesible ^{18,25}	• Elevada temperatura de polimerización ^{18,19,25} • Elevada contracción en la polimerización ^{17,18} • Posible irritación pulpar por monómero residual/muy sensibilizante ^{4,5,18,25} • Baja estabilidad dimensional ¹⁴ • Mal comportamiento al desgaste ²⁶ • Olor desagradable ^{5,12} • Corta vida útil ^{25,26} • Baja estabilidad dimensional ^{14,18,26} • Mal comportamiento al desgaste ^{25,26}
• Etilmetacrilatos/ metacrilatos isoalquílicos	• Snap • Trim • Trim II • Unifast Trad (lh)	Roeko Bosworth Bosworth GC	• Manipulación sencilla ¹⁸ • Buenas propiedades de pulido ²⁶ • Escasa propensión a la tinción ²⁶	• Manipulación posterior más costosa por la formación de una capa inhibida • Coste del material más elevado ¹⁸
• Composites bisacrilato (ap y fp/pd)	• Acrytemp • Cool Temp • Cronmix T/K/K plus • Fill-In • Kanitemp Royal • Luxatemp (Automix Plus/Solar; Fluorescence) • PreVISION CB • Protemp 3 Garant • Protemp II • Temphase • Tempofit • Structur 2 (-SC; -QM) • StructurPremium • Systemp.c&b	Zhermack Coltène Whaledent Merz KerrHawe Kaniedenta DMG Heraeus Kulzer 3M Espe 3M Espe KerrHawe Detax Voco Voco Ivoclar Vivadent	• Buen comportamiento al desgaste ²⁶ • Buena dureza de la superficie ⁶ • Buen ajuste marginal ²⁶ • Excelente compatibilidad pulpar ⁸ • Resistencia del color y estética excelentes y duraderas ^{16,26} (en función del producto) • Aplicación rápida y sencilla ^{15,18} (material en cartuchos) • Baja temperatura de polimerización ^{18,19,26} • Baja contracción en la polimerización ¹⁸	• Manipulación posterior más costosa por la formación de una capa inhibida • Coste del material más elevado ¹⁸
• Composite de dimetacrilato de uretano	Revotec LC	GC	Tiempo de manipulación flexible ¹⁰ • Buen comportamiento al desgaste ²⁶ • Buena dureza de la superficie ²⁶	• Baja estabilidad dimensional • Ajuste marginal deficiente ²⁶ • Propensión a la tinción ²⁶ • Manipulación costosa • Gama de colores limitada ¹⁰

Tabla 3. Coronas prefabricadas (selección de productos y de sus fabricantes)

Tipo de material	Producto de ejemplo	Fabricante
Coronas de policarbonato	Coronas de policarbonato 3M Espe	3M Espe
	Coronas Frasaco	Frasaco
	Coronas prefabricadas estándar	SDI
Coronas de metal	Coronas de acero inoxidable	3M Espe
	Coronas Isoform	3M Espe
	Casquillos de cinc/de aluminio	Hahnenkratt
	Coronas de estaño directa	SDI

vez difieren en el tipo de manipulación y en las propiedades de fraguado:

1. Sistemas polvo-líquido basados en polimetilmetacrilato/metilmetacrilato (PMMA/MMA) o bien basados en metacrilatos de mayor peso molecular como el polietilmetacrilato (PEMA) o el metacrilato de isobutilo.
2. Sistemas pasta-pasta basados en composites bisacrilato.

La tabla 2 incluye una lista de los productos principales. La mayoría de los fabricantes más importantes disponen en el mercado de varios productos con el mismo nombre pero distinto «apellido». El cambio de nombre viene dado en contadas ocasiones (como el paso de Pro-temp a Protemp 3 Garant) por un cambio radical de la fórmula del sistema a fin de mejorar las propiedades del material o facilitar su manipulación. Una observación más exhaustiva constata que el nombre en muchos casos hace referencia exclusivamente a una variación del color, sin que se produzca ningún cambio en las características del producto ni se ofrezcan ventajas adicionales al cliente.

Las resinas de PMMA basadas en sistemas polvo-líquido que se mezclan manualmente se utilizan cada vez menos y hoy en día sólo suponen aproximadamente un 5% de las ventas en Alemania⁹. Esto se debe entre otras razones a que, además de que la manipulación es más compleja, la proporción de la mezcla con resinas PMMA es difícil de conseguir, lo que tiene como consecuencia la necesidad de repetir la mezcla, una dosificación incorrecta y por consiguiente unos resultados no reproducibles. Otra razón por la que se aplican con una frecuencia cada vez menor es el aumento de la temperatura durante la polimerización^{7,19}. Dicho aumento de temperatura supone un riesgo para la pulpa. Ésta puede sufrir daños irreversibles incluso con un aumento de su

temperatura de 42 a 42,5 °C^{20,24,28}. El control de la evolución de la temperatura es de suma importancia, puesto que los provisionales se confeccionan directamente sobre el diente tallado. Para la forma del provisional debería darse preferencia a una toma de impresiones con silicona/alginato frente a la férula fabricada con técnica de vacío, dado que los materiales de impresión pueden eliminar con mayor eficacia el calor generado¹³. Este aspecto cobra mayor importancia cuando el grosor del pónico es considerable o cuando el provisional ha de sustituir una gran cantidad de tejido duro dentario.

En el ámbito de composites bisacrilato pasta-pasta de mezcla manual, los fabricantes de composite apuestan por sistemas de predosificación con señal acústica (DMG, 3M Espe) y jeringas aplicadoras adaptadas a los mismos. Sin embargo, sólo los sistemas de cartuchos pueden garantizar por completo una mezcla perfectamente homogénea y carente de burbujas. Este sistema de aplicación es el más extendido dentro del mercado alemán²¹. El ligero aumento de precio de los composites en cartuchos se ve compensado por el aumento de la seguridad y de la rapidez durante la preparación.

Estudios científicos sobre los materiales

Los composites bisacrilato también se desmarcan claramente de los materiales de PMMA por lo que respecta a sus propiedades mecánicas. Un ejemplo es la resistencia a la rotura, característica clave en la durabilidad de un provisional. En un estudio de simulación de cargas masticatorias con puentes de tres piezas¹⁴ los materiales bisacrilato presentaron una estabilidad dimensional mucho mayor que los materiales PMMA ensayados. Las resinas acrílicas, por su parte, no resistieron las cargas masticatorias ni térmicas a las que fueron sometidas (fig. 1).

Protemp 3 Garant, que pertenece al grupo de materiales bisacrilato, presenta una alta resistencia a la rotura que no se ve afectada por las cargas masticatorias, lo que se traduce en una tasa de rotura mínima. Las propiedades mecánicas de Protemp 3 Garant son visiblemente mejores que las de su predecesor Protemp Garant, lo que resulta de la nueva formulación química del sistema. La química especial de Protemp 3 Garant le permite, por medio de monómeros flexibles, alcanzar una elasticidad superior a la de otros materiales bisacrilato²³.

Materiales para provisionales. Coronas prefabricadas

A fin de realizar una revisión completa de todos los sistemas, es necesario abordar aquí las coronas prefabricadas. Están confeccionadas en resina o en metales como el aluminio, aleaciones de estaño y de plata o acero inoxidable (tabla 3). Las principales ventajas de las coronas prefabricadas residen en sus propiedades mecánicas. Se caracterizan, por ejemplo, por una alta resistencia a la abrasión y una gran dureza. Por otro lado, en rehabilitaciones con puentes, por ejemplo, las coronas prefabricadas sólo se pueden utilizar en dientes pilares. Así mismo, la consecución o no de un ajuste preciso depende en gran medida de la habilidad técnica del odontólogo. Las coronas fabricadas en metal presentan, además, desventajas estéticas.

Requisitos de los materiales de cementación

Los cementos provisionales deben cumplir con los siguientes requisitos fundamentales:

- Sencillez y rapidez en la preparación y en la eliminación de material sobrante.
- Garantizar una buena adherencia del provisional durante todo el período de utilización del mismo y permitir al mismo tiempo su extracción sin esfuerzo con instrumentos convencionales (p. ej. pinzas para provisionales).
- Espesor reducido para que el ajuste sea óptimo.
- No influir negativamente en el muñón dentario ni en el material del provisional.
- No influir negativamente en la posterior rehabilitación.

Existen otros requisitos que se podrían considerar opcionales, si bien aumentan la seguridad del proceso y, con ello, las probabilidades de éxito de la restauración definitiva:

- Posibilidad de modificación de la dureza final mediante la adición de un modificador.
- Tendencia del cemento a dejar el muñón prácticamente libre de cemento tras la retirada del provisional.
- Posible acción sedante o antibacteriana.

En Alemania se utilizan principalmente dos clases de materiales para la cementación de prótesis provisionales: cementos de óxido de cinc-eugenol (p. ej. Tempbond, Kerr; RelyX Temp E, 3M Espe) y cementos sin eugenol (p. ej. Tempbond NE, Kerr; Freegenol, GC; RelyX Temp NE, 3M Espe) (tabla 4).

El efecto inhibitor de la polimerización de resinas que presenta el eugenol constituye el principal impedimento para la utilización de cementos que contienen eugenol. Éstos perjudican el proceso de fraguado de los cementos de composite, de modo que no deberían utilizarse antes de una cementación adhesiva. Los cementos

Figura 1. Resistencia a la rotura de seis materiales para coronas y puentes provisionales tras sumergirlos en agua y someterlos a cargas masticatorias y térmicas¹⁴ («Thermocycling and mechanical stress, TCML»). ^arotura durante el termociclado; ^bdeformación irreversible tras la primera carga.

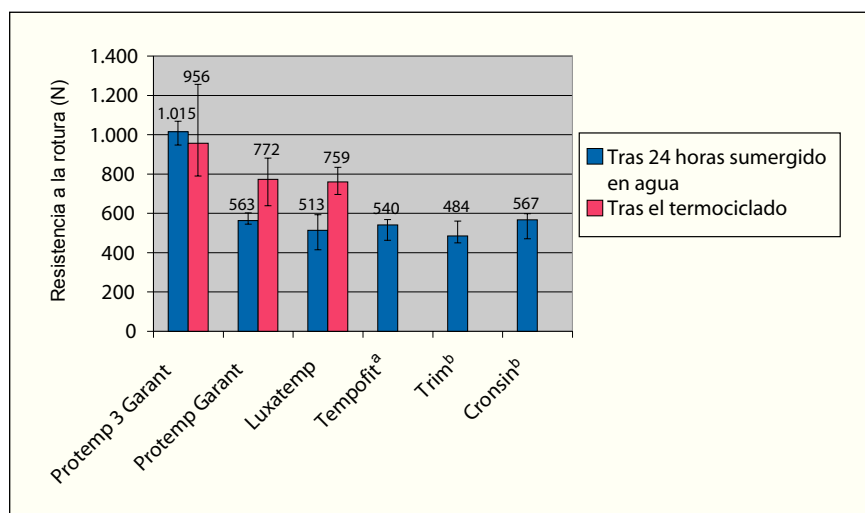


Tabla 4. Cementos provisionales (selección de productos y de sus fabricantes). E: contienen eugenol; NE: no contienen eugenol

Tipo de material	Producto de ejemplo	Fabricante
E	Temp Bond	KerrHawe
NE	Temp Bond	
NE	Temp Bond Clear	
NE	Provicol	Voco
NE	Provicol C/QM	
E/NE	RelyX Temp E/NE	3M Espe
NE	Tempocem Automix	DMG
	Tempocem NE	
	Automix	
NE	PreVISION Cem	Heraeus Kulzer
NE	Cron Mix Temcem	Merz

sin eugenol no presentan dicho efecto, por lo que hasta cierto punto se les puede denominar cementos provisionales universales. En una cementación definitiva convencional con fosfato de cinc (p. ej. Harvard) o vidrio ionómero (p. ej. Ketac Cem), se pueden utilizar, naturalmente, cementos que contienen eugenol y aprovechar su efecto analgésico y de anestésico local²².

Caso clínico con un composite bisacrilato

En el presente apartado se describe el procedimiento de fabricación de un provisional para la rehabilitación de una situación clínica de extremo libre unilateral sobre un implante y un diente pilar natural tallado. El tratamiento se hizo necesario cuando, tras haber colocado dos implantes (dientes 24 y 25), uno de ellos había resultado insuficiente (25) y tuvo que ser extraído. El diente 23 se rehabilitó en un primer momento con una corona unitaria provisional y sobre el implante se colocó un moldeador gingival (fig. 2). Para la rehabilitación de la zona de soporte 23/24/25 se debía confeccionar un puente de extremo libre provisional que debía ser llevado entre seis y ocho meses, hasta que se pudiera colocar un nuevo implante en la región del diente 25.

Una impresión que incluía el pilar de transferencia en la región del diente 24 sirvió de referencia para la confección del modelo en escayola. Sobre el modelo se tallaron y enceraron las prótesis de los dientes 24 y 25 (fig. 3). Se tomó una impresión de esta reconstrucción. Este procedimiento ofrece una mayor precisión y ahorro de tiempo que la alternativa de tomar la impresión directamente en boca y de recortar los dientes a rehabilitar.

Para la impresión se utilizó una silicona de adición desarrollada específicamente para esta indicación (Position Penta, 3M Espe). A diferencia de las impresiones con alginatos, esta impresión tiene una durabilidad prácticamente ilimitada y se puede utilizar repetidas veces para la confección de un provisional. Esta flexibilidad se ve reforzada con la utilización de la cubeta desechable Position Tray (3M Espe) (fig. 4). La cubeta está disponible en tres tamaños para cada arcada y se puede utilizar sin adhesivo para cubetas. Disponen, además, de un depósito palatino especial para evitar el reflejo faríngeo en las tomas de impresión en boca.

Ahora se puede aplicar sobre la impresión el material para provisionales autopolimerizable sin necesidad de tratamiento previo (fig. 5). Protomp 3 Garant se puede aplicar de forma limpia y precisa en la impresión previa gracias a la dosificación automática y a una mezcla perfecta con el sistema Garant. Si se tiene en cuenta la necesidad de desechar la primera porción del material al principio y de que la punta de la cánula de mezcla se encuentre siempre sumergida en el material, se evitará la formación de bolsas de aire y los consiguientes defectos posteriores, visibles en el acabado.

La impresión previa permanece aproximadamente 1:35 minutos en boca. Tras ese tiempo el material del provisional ha alcanzado su fase viscoplástica. Todavía es reversible y se puede moldear, pero si se desea se puede retirar ya de la boca. Se comprueba si la impresión previa se ha realizado correctamente y si se ha utilizado una cantidad suficiente de material. En ese punto el material del provisional todavía tiene la capacidad de introducirse en las zonas retentivas más pequeñas; toda-



Figura 2. Situación inicial: la región de los dientes 23 a 25 debe ser restaurada con un provisional que se llevará de seis a ocho meses. El diente 23 y el implante de la región del diente 24 ejercerán de pilares.

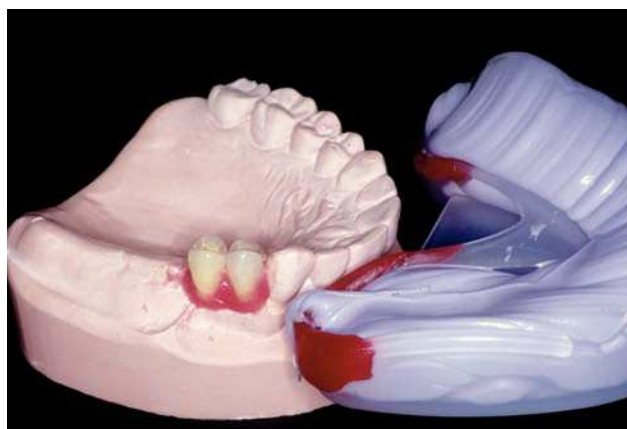


Figura 3. Los dientes a sustituir se han confeccionado en cera y colocado sobre el modelo de escayola. A continuación, se toma una impresión de los mismos. Otra alternativa es la confección de una férula fabricada con técnica de vacío, que podría utilizarse como soporte del material provisional.

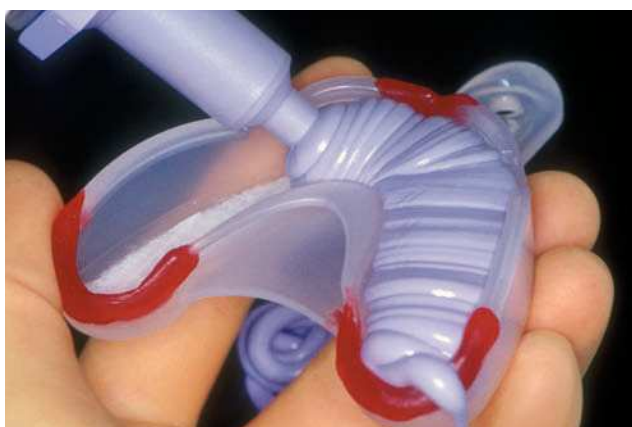


Figura 4. Carga de la cubeta desechable con la silicona (Position). Se aprecia claramente el depósito palatino, cuya función es minimizar el reflejo faríngeo evitando que el exceso de material llegue a la faringe.

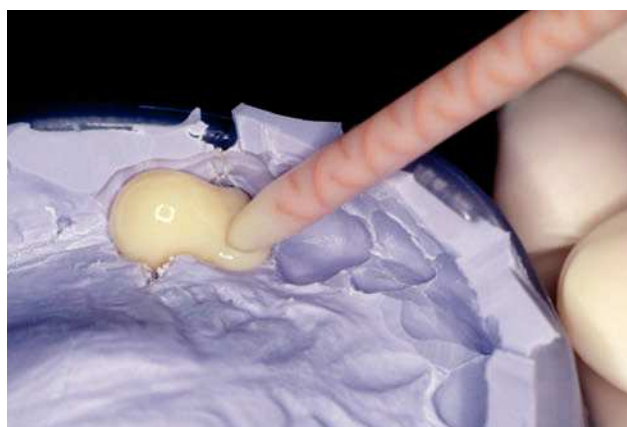


Figura 5. Aplicación del material del provisional autopoli-merizable en la impresión previa.

vía se puede evitar un atascamiento sobre todo en la zona interproximal de los dientes adyacentes. En trabajos rápidos se puede retirar ya el grueso del exceso de material. Sin embargo, el provisional se debería volver a colocar sobre el diente tallado cuando todavía presenta una consistencia viscoplástica a fin de evitar deformaciones. La polimerización se completa a los 2:30 minutos. Antes del acabado, el provisional presenta todavía un excedente de material (fig. 6).

Es necesario eliminar por completo cualquier resto de material que se encuentre en los dientes adyacentes o que se haya comprimido en el periodonto. Se procede al acabado de las coronas con los instrumentos al efecto y siguiendo el mismo procedimiento utilizado en la mejo-

ra de cualquier otro composite. La capa inhibida que aparece en todos los composites y que es prácticamente inherente al sistema se puede eliminar eficazmente con alcohol a fin de evitar que las fresas de acabado se obturen. El contorneado de precisión y el pulido se puede realizar con discos y copas de goma. Si todavía no se ha decidido si la cementación de la posterior restauración será adhesiva, es conveniente cementar el provisional con un cemento sin eugenol (p. ej. RelyX Temp NE). El exceso de cemento es fácilmente reconocible gracias a su color claro y se elimina de forma sencilla con una sonda y con hilo dental tras el fraguado.

Algunos materiales bisacrilato ofrecen la posibilidad de realizar pequeñas reparaciones o de perfeccionar su

estética con el propio material para provisionales o con composites utilizados en los tratamientos con obturaciones. En función del fabricante y del composite elegido, sin embargo, puede diferir el grado de dificultad en la preparación del material para estas reparaciones mínimas. Los provisionales Protemp, por ejemplo, pueden satisfacer las más altas exigencias estéticas en presencia de la capa inhibida con un composite fluido (p. ej. Filtek Supreme XT Flow) o con el sistema de composite de recubrimiento fotopolimerizable Sinfony, de eficacia probada en el laboratorio. Con la utilización de estos composites adaptados entre sí (p. ej. Protemp 3 Garant/Sinfony), el provisional conserva una proporción equilibrada de resistencia a la rotura y elasticidad²³.



Figura 6. Provisional antes del acabado.



Figura 7. Provisional rebajado y listo para su recubrimiento.



Figura 8. Provisional Protemp-3-Garant recubierto con el composite Sinfony.



Figura 9. Provisional Protemp-3-Garant recubierto con el composite Sinfony tras la cementación provisional.



Figura 10. Provisional Protemp-3-Garant recubierto con el composite Sinfony tras la cementación provisional.

En este caso, dado el largo período de utilización del provisional, se realizó una «bonificación» o mejora del mismo inmediatamente después de la prueba en boca. Para ello resulta idóneo confeccionar un frente con una silicona pesada de vinilpolisiloxano y rebajar la estructura del provisional el espesor necesario para poder ser recubierta (fig. 7). A continuación, la estructura se puede recubrir con una resina al efecto (fig. 8). Las figuras 9 y 10 muestran el puente provisional fijado con cemento provisional.

Resumen

El deseo del paciente de obtener una prótesis estética ha llevado a mejorar notablemente la calidad también en el ámbito de las restauraciones provisionales. Hoy día la mayoría de los provisionales se pueden confeccionar de forma directa con la ayuda de composites bisacrilato. Se pueden conseguir buenos resultados reproducibles en especial con materiales en los que el método de aplicación (cartuchos) puede minimizar los errores de preparación desde el principio. Para la consulta son recomendables los materiales de composite, constantemente perfeccionados con la optimización de propiedades clínicamente relevantes, como una buena estabilidad marginal y una elevada resistencia a la rotura. Las diferencias existentes entre los provisionales mejorados confeccionados en la consulta y los provisionales de larga duración fabricados en el laboratorio son clínicamente cada vez menos apreciables. Por medio del recubrimiento con Sinfony se puede conseguir una mejora estética adicional sin pérdida de resistencia mecánica, método que desempeñará una función pionera en el futuro.

Agradecimientos

Las imágenes que ilustran el caso clínico presentado son cortesía del Dr. Groten y de la protésica dental Enderle, de la Universidad de Tübinga.

Bibliografía

1. Braden M, Clarke RL, Pearson GJ, Keys WC. A new temporary crown and bridge resin. *Br Dent J* 1976;141:269-272.
2. Burns DR, Beck DA, Nelson SK. A review of selected dental literature on contemporary provisional fixed prosthodontic treatment: report of the Committee on Research in Fixed Prosthodontics of the Academy of Fixed Prosthodontics. *J Prosthet Dent* 2003;90:474-497.
3. Christensen GJ. Provisional restorations for fixed prosthodontics. *J Am Dent Assoc* 1996;127:249-252.
4. Dahl BL, Tronstad L, Spangberg L. Biological tests of a temporary crown and bridge material. *J Oral Rehabil* 1974;1:299-309.
5. Devlin H. Acrylic monomer - friend or foe? *Quintessence Dent Technol* 1984;8:511-512.
6. Diaz-Arnold AM, Dunne JT, Jones AH. Microhardness of provisional fixed prosthodontic materials. *J Prosthet Dent* 1999;82:525-528.
7. Driscoll CF, Woolsey G, Ferguson WM. Comparison of exothermic release during polymerization of four materials used to fabricate interim restorations. *J Prosthet Dent* 1991;65:504-506.
8. Fleisch L, Cleaton-Jones P, Forbes M, van Wyk J, Fat, C. Pulpal response to a bis-acryl-plastic (Protemp) temporary crown and bridge material. *J Oral Pathol* 1984;13:622-631.
9. German Dental Market. Nürnberg: GfK Gruppe, 2004.
10. Haddix JE. A technique for visible light-cured provisional restorations. *J Prosthet Dent* 1988;59:512-514.
11. Koumjian JH, Nimmo A. Evaluation of fracture resistance of resins used for provisional restorations. *J Prosthet Dent* 1990;64:654-657.
12. Krug RS. Temporary resin crowns and bridges. *Dent Clin North Am* 1975;19:313-320.
13. Lang R, Kolbeck C, Rosentritt M et al. Temperature pattern in human pulp while fabricating temporary crowns. *Istanbul: CED*, 2004, Abstr. 533.
14. Lang R, Rosentritt M, Behr M, Handel G. Fracture resistance of PMMA and resin matrix composite-based interim FPD materials. *Int J Prosthodont* 2003;16:381-384.
15. Lang R, Rosentritt M, Behr M, Handel G. Die provisorische Versorgung - Aufgaben, Materialkunde und Herstellung. *Quintessenz* 2002;53:27-36.
16. Lang R, Rosentritt M, Leibrock A, Behr M, Handel G. Colour stability of provisional crown and bridge restoration materials. *Br Dent J* 1998;185:468-471.
17. Lowe RA. The art and science of provisionalization. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1987;7(3):64-73.
18. Lui JL, Setcos JC, Phillips RW. Temporary restorations: a review. *Oper Dent* 1986;11:103-110.
19. Moulding MB, Teplitsky PE. Intrapulpal temperature during direct fabrication of provisional restorations. *Int J Prosthodont* 1990;3:299-304.
20. Potho M, Scheinin A. Microscopic observations on the pulp in the lower rat incisor. *Acta Odontol Scand* 1958;16:357-366.
21. Quaaas A, Kern M. Reparatur von Kronen- und Brückenprovisorien. *Quintessenz* 2005;56:39-46.
22. Raab H-M. Diagnostische Aspekte des Zahnschmerzes. *Zahnärztl Mitt* 2000;100:58-63.
23. Rosentritt M, Behr M, Kolbeck C, Lang R, Handel G. In-vitro completion and repair of provisional crown and bridge materials. *J Dent Res* 2001;80:Abstr 1853.
24. Schubert L. Temperaturmessungen im Zahn während des Schleif- und Bohrvorgangs mittels des Lichtstrichgalvanometers. *Zahnärztl Welt* 1957;58:443.
25. Vahidi F. The provisional restoration. *Dent Clin North Am* 1987;31:363-381.
26. Wang RL, Moore BK, Goodacre CJ, Swartz ML, Andres CJ. A comparison of resins for fabricating provisional fixed restorations. *Int J Prosthodont* 1989;2:173-184.
27. Yannikakis SA, Zissis AJ, Polyzois GL, Caroni C. Color stability of provisional resin restorative materials. *J Prosthet Dent* 1998;80:533-539.
28. Zach L, Cohen G. Pulp response to externally applied heat. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1965;19:515-530.