



Prof. Dr. Jürgen Manhart

Policlínica para conservación dentaria y paraodontología
Múnich (Alemania)

Composites nanohíbridos en el sector posterior

Alternativas funcionales y estéticas a las restauraciones metálicas

Resumen

Actualmente, las restauraciones con composite son una parte integral indispensable del espectro terapéutico de la Odontología moderna. Debido a un sentido estético que ha aumentado claramente en los últimos años, gran parte de la población no está dispuesta a aceptar las restauraciones metálicas y demandan alternativas con un color dental. Además de las obturaciones cerámicas, el paciente puede elegir las obturaciones directas con composite como restauración permanente. Actualmente, se ha demostrado en muchos estudios clínicos su eficacia también en la región posterior sometida a presión masticatoria.

Introducción

Para la zona posterior sometida a presión masticatoria, los composites se utilizan desde hace aproximadamente treinta años como alternativa estética a las restauraciones metálicas (1). Los primeros datos clínicos relativos al sector posterior, obtenidos a principios de los años ochenta, no fueron muy alentadores debido principalmente a la insuficiencia de las propiedades mecánicas. La escasa resistencia a la abrasión de los materiales del composite de entonces provocaba la pérdida del contorno de la obturación. Las fracturas, las filtraciones marginales y la falta de estanqueidad, como consecuencia del grado de contracción de la polimerización, fueron otros de los factores que limitaban la vida útil de las obturaciones (2-5). Estas deficiencias han podido reducirse considerablemente en los últimos años, gracias al continuo desarrollo del composite y de los sistemas de adhesivos (6) en el sector de materiales. Sin embargo, los efectos negativos del grado de contracción de la polimerización (como la falta de estanqueidad marginal, la ad-

hesión insuficiente a la pared de la cavidad o la desviación de las cúspides) siguen siendo el principal problema de los materiales basados en composite (7).

En función del tipo y tamaño de los elementos de relleno inorgánicos utilizados, los composites se clasifican en (8):

- Composites convencionales de macrorrelleno.
- Composites de microrrelleno.
- Composites híbridos.

Con la introducción de innovadores derivados de composite, sobre todo en los últimos 10 ó 12 años, empiezan a cobrar importancia otras clasificaciones, por ejemplo, según la cantidad de elementos de relleno (que influye en la viscosidad del composite), o según diferencias en la matriz monomérica (metacrilato clásico, metacrilato modificado con ácido, ormoceras con matriz de unión orgánica-inorgánica, sistemas de apertura de anillos –siloranos–) (9).

Los composites se elaboran mediante técnicas de estratificación en incrementos, generalmente unitarios y con un grosor máximo de capa de 2 mm. Por otra parte, las capas individuales se polimerizan por separado, con tiempos de exposición de entre 10 y 40 segundos, en función de la intensidad de luz de la lámpara y el grado de opacidad/translucidez de la pasta de composite en cuestión.

Indicación de composites en la región posterior

Actualmente, las restauraciones directas con composite son una parte integral indispensable del espectro terapéutico en la Odontología moderna conservadora-restauradora. Se emplean porque cuentan con un amplio abanico de aplicaciones, embelecen la sustancia dentaria dura y favorecen su estabilización

adhesiva, y porque, en comparación con las alternativas de restauración indirecta, son más económicas y requieren menos tiempo (10).

El informe conjunto de la DGZ (Sociedad Alemana de Odontología Conservadora) y la DGZMK (Sociedad Alemana de Odontología y Medicina Oral) sobre restauraciones directas con composite en la región posterior (indicación y vida útil) del año 2005 resume el ámbito de utilización científicamente comprobado de los composites directos (10):

Indicaciones

- Lesiones de clase V.
- Lesiones de clase I.
- Lesiones de clase II (incl. rehabilitación de cúspides individuales).

Indicaciones limitadas

- Acceso complicado, visualización limitada de la zona de trabajo, adaptación marginal inestable o configuración problemática del contacto interproximal.
- Importantes parafunciones del paciente por falta de apoyo oclusal del diente antagonista en el esmalte dental.
- Higiene bucal del paciente deficiente (sobre todo en el espacio interproximal).

Contraindicaciones

- Imposibilidad de conseguir un entorno de trabajo suficientemente seco (riesgo de contaminación de las cavidades con sangre, saliva y fluido crevicular gingival).
- Alergia a componentes de composites y adhesivos.

Para la restauración permanente de lesiones mayores de una caries primaria, o para la sustitución de obturaciones antiguas e insuficientes en la región posterior, los composites híbridos son actualmente el material elegido cuando es necesario emplear una técnica de restauración directa. Son requisitos indispensables una correcta utilización de la técnica del material y un entorno suficientemente seco en la cavidad (11).

Composites híbridos

Los composites híbridos contienen una mezcla de partículas de relleno molidas, de cuarzo o de vidrio, con un tamaño del orden del micrómetro y elementos de microrrelleno de dióxido de silicio. Puesto que las técnicas de fabricación por molienda de los elementos de relleno de vidrio se han ido perfeccionando continuamente, hoy en día se distingue entre (9):

- Composites híbridos (tamaño medio de partícula < 10 µm).
- Composites híbridos de partículas finas (tamaño medio de partícula < 5 µm).
- Composites híbridos de partículas microfinas (tamaño medio de partícula < 3 µm).
- Composites híbridos de partículas submicrónicas (tamaño medio de partícula < 1 µm).

Los composites híbridos cuentan con una tecnología de elementos de relleno y un porcentaje de éstos que les confieren las propiedades físicas y mecánicas necesarias para restaurar, con buenos resultados clínicos a largo plazo, tanto

graves defectos en la región anterior como cavidades de clase I y de clase II que soporten cargas masticatorias. Por otra parte, los composites híbridos de partículas finas, microfinas y submicrónicas que se emplean hoy en día también garantizan unas excelentes propiedades de pulido de la superficie y la conservación del brillo a largo plazo. Se pueden emplear en todas las cavidades de tipo Black, por lo que también se les denomina composites universales. Estos composites pueden, o bien utilizarse en una técnica policromática de estratificación de capas altamente estética con distintas masas de esmalte, dentina y cuerpo, o bien en la técnica de restauración monocromática, aunque igualmente en función de su correspondiente profundidad de resistencia a la compresión, aplicadas en capas de 2 mm.

Composites modificados mediante nanotecnología

Los composites híbridos modificados por nanotecnología se han establecido en el mercado de forma exitosa desde hace algunos años, y suponen un interesante desarrollo basado en los últimos resultados de las investigaciones en este campo. Además de partículas de relleno de vidrio molido, cuentan con nanopartículas que presentan un tamaño similar al de los composites de microrrelleno, pero con los nanómetros aislados, no aglomerados, y distribuidos en la matriz orgánica de forma uniforme. La proporción de partículas de relleno equivale a la de los composites híbridos, y las propiedades mecánicas también son favorables. Los composites modificados por nanotecnología se emplean como composites universales para las regiones anterior y posterior.

Caso clínico

El siguiente caso clínico presenta la sustitución de una obturación de amalgama en el maxilar superior por el composite híbrido modificado con nanopartículas (VOCO GmbH, Cuxhaven) mediante la técnica de estratificación monocromática.

Una paciente de 39 años se presentó en nuestra consulta con el deseo de sustituir su última obturación de amalgama, en el diente 16, por una restauración de composite del mismo color que los dientes. El diente no presentaba sensibilidad a la percusión y reaccionó positivamente a la prueba de sensibilidad con aerosol de frío. Tras una limpieza dental profunda con pasta profiláctica sin flúor y una copa de caucho (**figura 1**), se procedió a la elección del color en el diente humedecido, una vez eliminado el pronunciado contraste de color en la zona contigua y antes de la colocación del dique de goma, que haría imposible la elección del tono adecuado debido al aclaramiento por pérdida de humedad del diente y al marcado contraste producido por el anillo de retención monocromático (**figura 2**).

La **figura 3** muestra la situación después de retirar la amalgama antigua. Tras la excavación y el subsiguiente biselado de los márgenes de la cavidad se coloca el dique de goma (**figura 4**). El anillo de retención aísla el campo operatorio de la cavidad oral, permite un trabajo limpio y eficaz, y garantiza un entorno de trabajo sin sustancias contaminantes como sangre,



Figura 1. Situación de partida: obturaciones de amalgama antiguas en un primer molar del maxilar superior.



Figura 2. Elección del color con la escala de colores del composite.



Figura 3. Estado tras la retirada de la obturación antigua.



Figura 4. Tras la retirada de la obturación primaria se incorpora el dique de goma para delimitar el campo operatorio en la cavidad oral.

fluido crevicular gingival y saliva. La contaminación del esmalte y la dentina resultaría en una clara pérdida de la adhesión del composite a la sustancia dentaria dura, y comprometería la consecución de una restauración exitosa y duradera con una integridad marginal óptima.

Además, el dique de goma protege al paciente de sustancias irritantes, como, por ejemplo, el sistema adhesivo. Así pues, el dique de goma es un medio esencial para facilitar el trabajo y garantizar la calidad del mismo en la técnica adhesiva. El poco esfuerzo que debe invertirse en la colocación del dique de goma se ve compensado, además, porque evita el intercambio de rollos de algodón dental y el deseo del paciente de enjuagarse.

En la siguiente etapa del tratamiento se procede a emplear la técnica adhesiva. La **figura 5** muestra la aplicación de una cantidad abundante del agente adhesivo universal Futura-bond DC (VOCO GmbH, Cuxhaven) en el esmalte y la dentina. Transcurridos 20 segundos desde la aplicación del adhesivo, se eliminaron los disolventes con aire a presión y, a continuación, se fotopolimerizó el agente adhesivo durante 10 segundos (**figura 6**). La superficie de la cavidad quedó brillante, y reticulada con adhesivo de forma homogénea (**figura 7**). É-

ta debe vigilarse minuciosamente antes de la colocación del material de restauración, ya que un brillo mate en los puntos de contacto de la cavidad es indicativo de que no se ha colocado una cantidad suficiente de agente adhesivo. En el peor de los casos, esto podría reducir la adhesión de la obturación en estos puntos con una deficiencia de estanqueidad de la dentina y, posiblemente, con hipersensibilidad postoperatoria concomitante. Si se detectaran este tipo de zonas durante la exploración visual, se debe aplicar nuevamente y de forma selectiva agente adhesivo.

Finalmente se procedió a restaurar la cavidad por la técnica de estratificación monocromática con el composite híbrido modificado con nanopartículas GrandioSO (VOCO GmbH, Cuxhaven). En el primer paso se aplicó un incremento de 2 mm de grosor horizontal en el color A2 directamente sobre una de las cápsulas en el defecto (**figura 8**) y se dejó polimerizar durante 10 segundos con una lámpara LED (intensidad > 800 mW/cm²). Así se consiguió un suelo de la cavidad liso, sobre el que posteriormente se finalizaría de forma secuencial el relieve oclusal, mediante incrementos sucesivos de composite en la técnica de estratificación. Aquí se modeló primeramente y con cuidado la cúspide mesiopalatina y, a



Figura 5. Aplicación del agente adhesivo Futurabond DC con un minipincel en el esmalte y la dentina.



Figura 6. Fotopolimerización del agente adhesivo.

Figura 7. La cavidad reticulada con adhesivo de forma homogénea muestra una superficie brillante.

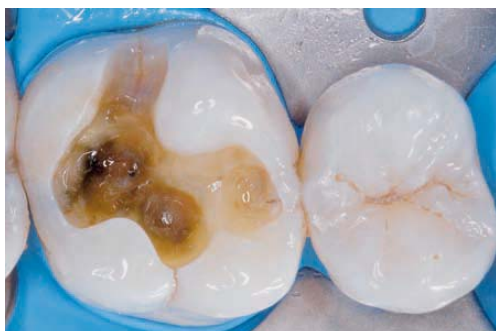


Figura 8. Primera capa horizontal del composite GrandioSO.

Figura 9. Con la segunda capa se modela la cúspide mesiopalatina y, a continuación, se polimeriza.

continuación, se polimerizó durante 10 segundos (**figura 9**).

Posteriormente se reconstruyeron las cúspides distopalatinas y la extensión palatina de la cavidad con composite y de nuevo se fotopolimerizaron (**figura 10**). Finalmente se elaboraron cuidadosamente, en 2 incrementos más, las cúspides tanto mesiobucal como distobucal (**figura 11**) y nuevamente se sometieron a ciclos de polimerización de 10 segundos para cada una (**figura 12**).

Al configurar la anatomía oclusal, se debe modelar minuciosamente la superficie oclusal y retirar el exceso de material aún en estado plástico. Esto facilita considerablemente el

acabado posterior y lo limita de forma eficaz a unos cuantos pasos operativos.

Tras la retirada del dique de goma la restauración con composite presentaba ya un buen contorno. Tras el acabado con una fresa diamantada y el pulido previo con una pulidora diamantada (Dimanto, VOCO GmbH, Cuxhaven), se controlaron las oclusiones dinámica y estática con papel de articulación para el color y se ajustaron las ligeras interferencias aún existentes. El pulido final de alto brillo se realizó reduciendo la presión de contacto con la pulidora Dimanto-Polierern y se optimizó el brillo del material de restauración. La **figura 13** muestra la obturación con composite finalizada: se logró una restitución funcional y estéticamente agradable del diente afectado.

Perspectivas

La importancia de los materiales de restauración directa basados en composite aumentará en los próximos años. Además, se trata de restauraciones permanentes de gran calidad demostrada científicamente y cuya fiabilidad está documentada en la literatura especializada para dientes posteriores sometidos a cargas masticatorias. Los resultados de un extenso metanálisis muestran que los porcentajes de pérdida anual no son esta-



Figura 10. Con la tercera capa se modela la cúspide distopalatina y, a continuación, se polimeriza.



Figura 11. Modelado del resto de la porción de la superficie oclusal.

dísticamente diferentes de los de las obturaciones de amalgamo (12). Los protocolos de tratamiento mínimamente invasivo,



Figura 12. Fotopolimerización final.



Figura 13. Situación final después del acabado y el pulido. Tanto la forma como la estética dental pudieron restaurarse con éxito.

junto con la posibilidad de detectar cada vez antes las lesiones cariosas, ejercen un efecto positivo sobre la tasa de supervivencia de dichas restauraciones. Asimismo, para garantizar que la restauración directa con composite sea de calidad y se produzca una buena adaptación marginal, son precisos varios requisitos, como una correcta aplicación de las matrices (si existe afectación de la zona interproximal), un adhesivo dentinario eficaz, una correcta elaboración de los materiales de relleno y la consecución de un grado de polimerización suficiente del composite. ●

BIBLIOGRAFÍA

1. Kelsey WP, Latta MA, Shaddy RS, Stanislav CM. Physical properties of three packable resin-composite restorative materials. *Operative Dentistry* 2000; 25: 331-335.
2. Lambrechts P, Braem M, Vanherle G. Klinische Erfahrungen mit Composites und Dentin-Adhäsiven im Seitenzahnbereich I: Klinische Beurteilung von Composites. *Phillip J* 1988; 1: 12-28.
3. Leinfelder KF, Sluder TB, Santos JFF, Wall JT. Five-year clinical evaluation of anterior and posterior restorations of composite resins. *Operative Dentistry* 1980; 5: 57-65.
4. Lutz F, Phillips RW, Roulet JF, Setcos JC. In vivo and in vitro wear of potential posterior composites. *Journal of Dental Research* 1984; 63 (6): 914-920.
5. Roulet JF. The problems associated with substituting composite resins for amalgam: a status report on posterior composites. *J Dent* 1988; 16: 101-113.
6. Manhart J. Charakterisierung direkter zahnärztlicher Füllmaterialien für den Seitenzahnbereich. Alternativen zum Amalgam? *Quintessenz der zahnärztlichen Literatur* 2006; 57 (5): 465-481.
7. Manhart J, Kunzelmann KH, Chen HY, Hickel R. Mechanical properties and wear behavior of light-cured packable composite resins. *Dental Materials* 2000; 16: 33-40.
8. Lutz F, Phillips RW. A classification and evaluation of composite resin systems. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1983; 50: 480-88.
9. Kunzelmann KH, Hickel R. Klinische Aspekte der Adhäsivtechnik mit plastischen Werkstoffen. In: M E, editor. *Die Adhäsivtechnologie Ein Leitfaden für Theorie und Praxis*. Seefeld, Germany: 3M ESPE; 2001. p. 46-67.
10. Hickel R, Ernst CP, Haller B, Hugo B, Kunzelmann KH, Merte KH, et al. Direkte Kompositrestaurationen im Seitenzahnbereich - Indikation und Lebensdauer. Gemeinsame Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ) und der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) aus dem Jahr 2005. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift* 2005; 60 (10): 543-545.
11. Manhart J. Praxistaugliche Schichttechnik für die Anwendung von plastischen Kompositrestaurationen im Seitenzahnbereich. *Quintessenz* 2008; 59 (12): 1337-1342.
12. Manhart J, Chen H, Hamm G, Hickel R. Buonocore Memorial Lecture. Review of the clinical survival of direct and indirect restorations in posterior teeth of the permanent dentition. *Oper-Dent* 2004; 29 (5): 481-508.