

Materiales de obturación y riesgos sanitarios

Gottfried Schmalz, Prof. Dr. med. dent.^a, Werner Geurtsen, Prof. Dr. med. dent.^b,
y Dorthe Arenholt-Bindslev, Prof. Dr.^c

El concepto de riesgo tiene cada vez más importancia en nuestra sociedad. Su percepción por parte del paciente se fundamenta en la intuición y no en los hechos, tal y como ha demostrado el debate en torno a la amalgama como mejor material de obturación desde una perspectiva biológica. La valoración del riesgo sanitario de los materiales de obturación disponibles en el mercado es globalmente aceptable, lo cual no significa que no puedan aparecer efectos adversos. El personal odontológico representa en su conjunto un grupo de riesgo. Los trastornos sistémicos tienen con frecuencia su origen en enfermedades concomitantes no identificadas o que derivan de los efectos secundarios farmacológicos. Las alergias adquieren mayor importancia en los composites y materiales adhesivos, lo que requiere una estrecha colaboración con el dermatólogo/alergólogo y obliga a conocer la composición de estos materiales. En las cavidades profundas y en las superficies expuestas de la pulpa pueden aparecer reacciones pulparas: la aplicación de un preparado de hidróxido de calcio previene este tipo de reacciones. Las complicaciones posquirúrgicas se pueden evitar en gran medida mediante la utilización rigurosa de materiales adhesivos.

(Quintessenz. 2006;57(5):555-65)

Introducción

Los riesgos sanitarios asociados a los materiales de obturación desempeñan en la actualidad un papel cada vez más importante tanto en los debates abiertos como en las conversaciones entre odontólogo y paciente. En este sentido, se ha desarrollado un área independiente en el ámbito científico que se ocupa del estudio clínico de los materiales. En el presente artículo se discuten algunas de las cuestiones planteadas en este terreno, poniendo énfasis en los materiales de composite y adhesivos así como en los compómeros, cementos de vidrio ionómero y cementos de vidrio ionómero modificados con resina.

El material que ofrece las mejores características en cuanto a los riesgos sanitarios es la amalgama. Sin embargo, su empleo se ha visto limitado en los últimos años en gran parte por no tener el color natural de los dientes. En consecuencia, dicho material se menciona muy brevemente en este artículo si bien se indica literatura específica sobre el mismo. Para obtener una información detallada sobre los demás materiales aquí mencionados y sobre los riesgos sanitarios de otros materiales odontológicos se remite al lector a artículos generales^{1,2,6,8,11} o a libros especializados⁹.

¿Qué es «riesgo»?

El riesgo es un concepto que se utiliza con frecuencia en la vida cotidiana. Aunque algunos riesgos son sobradamente conocidos, son aceptados por (parte de) la población, como por ejemplo circular en motocicleta, practicar determinados deportes («No risk, no fun») o fumar. En cambio, en la medicina/odontología se tiene la impresión de que el número de pacientes que muestra preocupación –por ejemplo ante las radiografías, aunque también ante determinados materiales– es cada vez mayor. Las objeciones se manifiestan sobre todo ante los

^aPoliclínica de Odontología conservadora y Periodontología. Clínica de la Universidad de Regensburg. Regensburg. Alemania.

^bUnidad de Odontología quirúrgica. Departamento de Odontología conservadora. Facultad de Odontología. Universidad de Washington. Seattle. Estados Unidos.

^cDepartamento de Ortodoncia. Facultad de Odontología. Universidad de Aarhus. Aarhus. Dinamarca.

Correspondencia: Gottfried Schmalz.
Klinikum der Universität Regensburg. 93042 Regensburg. Alemania.
Correo electrónico: gottfried.schmalz@klinik.uni-regensburg.de

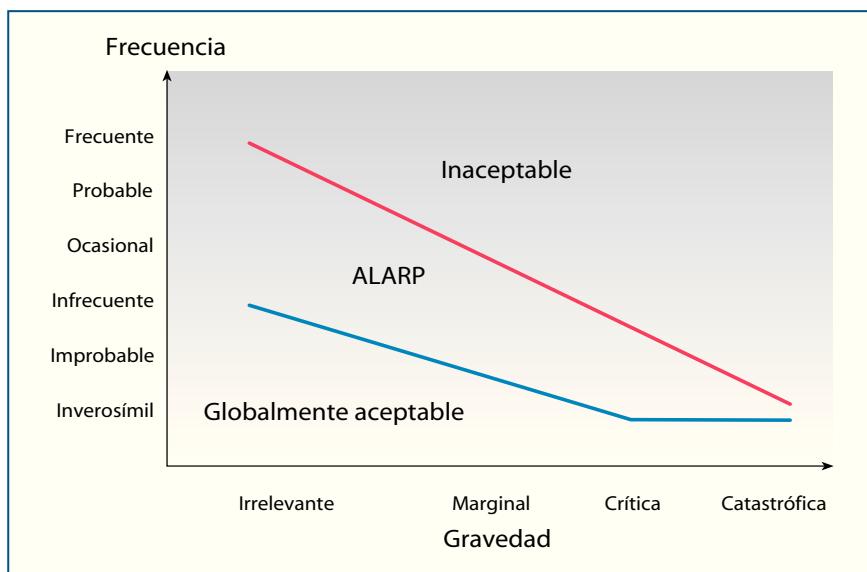


Figura 1. Definición del concepto de riesgo como combinación de frecuencia y gravedad de los efectos secundarios. ALARP: *as low as reasonably possible*; es decir, mediante medidas adicionales mantener el riesgo tan bajo como sea posible.

riesgos derivados de una exposición prolongada con dosis reducidas. Por tanto, la percepción del riesgo tiene un carácter esencialmente emocional y varía en gran medida en función de cada individuo.

Desde el punto de vista científico, el concepto de riesgo se define como la relación entre la frecuencia y la gravedad de una circunstancia no deseada (fig. 1). Según esta definición, incidentes muy graves –digamos aquellos con un resultado letal– son tan poco aceptables como los menos graves que aparecen con mucha frecuencia. Los métodos para la estimación de riesgos se resumen actualmente, por ejemplo, en las normas ISO⁴.

Por tanto, podemos concluir que los pacientes valoran un riesgo de forma puramente intuitiva, mientras que el científico o el odontólogo se remiten a datos que, por regla general, derivan del complejo equilibrio entre el análisis del riesgo y la valoración del riesgo. En consecuencia, existe a menudo un problema de comunicación entre el terapeuta y el paciente.

Frecuencia de los efectos secundarios

Tal y como se ha expuesto en el anterior apartado, la frecuencia con que se observan efectos secundarios constituye un aspecto importante a la hora de valorar el riesgo. Aunque no existan estudios epidemiológicos clásicos en este campo, podemos concluir a partir de otros análisis que en general aparecen efectos secundarios no deseados en < 0,1% de los pacientes. Las estimaciones en el caso de la amalgama y de las aleaciones dentales son similares. Según los datos de Kallus y Mjör⁵, se comunicaron 24 casos con efectos secundarios subjetivos y 22 casos

con hallazgos objetivos de un total de 15.000 consultas odontológicas en Suecia. En el caso de consultas especiales, la relación de efectos secundarios se situaba entre 1:100 (ortodoncia) y 1:2.600 (odontopediatría). Por tanto, la frecuencia de aparición de efectos secundarios referida al conjunto de la población es notablemente baja, si bien dichos efectos pueden aparecer y provocar un gran sufrimiento en casos concretos. Los efectos adversos constatados son principalmente de naturaleza alérgica, p. ej. a sustancias aromáticas (entre otras, el eugenol), níquel, paladio, mercurio y componentes de materiales de composite.

En el caso del personal odontológico, la frecuencia de sufrir trastornos de la salud oscila entre el 30 y el 50%. Dichas alteraciones son provocadas principalmente por los guantes de látex, seguidos de los acrilatos. Por tanto, podemos concluir que el personal odontológico constituye un grupo de riesgo.

Liberación de sustancias procedentes de los materiales

En general, para que se produzca un efecto adverso es necesario que un material libere sustancias que después sean absorbidas por tejidos colindantes o por el organismo y que puedan provocar una reacción no deseada.

Amalgama

De la amalgama se liberan diversos metales: entre otros, mercurio en forma de vapor de mercurio (Hg^0), en forma de producto de corrosión (Hg^{++}) y como componente

de las partículas de amalgama. En las obturaciones de amalgama no se liberan compuestos de mercurio orgánicos (metilmercurio), y la metilación de mercurio inorgánico en el tracto gastrointestinal es irrelevante. El metilmercurio posee una alta toxicidad y se encuentra, por ejemplo, en el pescado.

Materiales de composite

Mediante soluciones orgánicas como el metanol es posible extraer prácticamente todos los componentes orgánicos de los materiales de composite polimerizados. En cualquier caso, en el medio acuoso de la cavidad oral la liberación de sustancias es menor. En especial, comonómeros pequeños que se disuelven relativamente bien en el agua –como EGDMA, DEGDMA y TEGDMA– se encuentran en una concentración comparativamente más elevada y potencialmente tóxica para el tejido pulpar. Igualmente importante es el formaldehído, que también puede liberarse en la cavidad oral tras la polimerización de materiales de composite –especialmente cuando existe una capa superficial inhibida– por un período prolongado de tiempo (hasta 115 días tras la polimerización). En total, en el agua se deposita como máximo el 10% de los compuestos orgánicos, y el 90% de éstos se libera en las primeras 24 horas. En el caso de adhesivos dentinarios deben esperarse porcentajes de liberación considerablemente más elevados. Los materiales de obturación inorgánicos también pueden liberar sustancias. Los extractos de obturación acuosos contienen principalmente silicio, boro, sodio y bario, siempre en concentraciones mínimas.

Cementos de vidrio ionómero

A excepción de la liberación de fluoruro, se sabe muy poco sobre las sustancias que liberan estos materiales. Puesto que tanto los materiales convencionales como los modificados muestran una marcada erosión ante un valor pH bajo, se debe partir de una liberación significativa de diferentes componentes orgánicos y/o inorgánicos. Se considera que la liberación de fluoruro es una ventaja que ofrecen los cementos de vidrio ionómero, aunque el efecto profiláctico sobre las caries es controvertido debido a la rapidez con que disminuye la liberación transcurridas 24 horas.

Cementos de vidrio ionómero modificados y compómeros

Estos materiales liberan compuestos orgánicos, especialmente HEMA. Por otro lado, en diferentes productos

también se han hallado otros monómeros así como los fotoiniciadores canforquinona y cloruro de difeniliodonio. El proceso de elusión de los cementos de vidrio ionómero modificados y de los compómeros es similar al de los materiales de composite.

Por tanto, todos los materiales liberan sustancias interesantes desde un punto de vista biológico: al inicio con mayor intensidad y posteriormente de forma decreciente. El personal odontológico tiene un contacto mayor y más frecuente con materiales que, debido a su estado, liberan muchas sustancias y, en consecuencia, debe considerarse como grupo con un mayor riesgo.

Riesgo de estrogenicidad

Un componente del monómero básico Bis-GMA (y del Bis-DMA) es el bisfenol A. La toxicología ambiental ha revelado que el bisfenol A se une a los receptores estrogénicos de las células, pudiendo provocar una reacción similar a la producida por los estrógenos en el organismo. Se ha afirmado que los materiales de composite y los selladores de fisuras provocan una reacción estrogénica. Sin embargo, en una serie de estudios realizados no se ha confirmado dicha hipótesis. También se ha podido demostrar que los materiales de Bis-GMA –bajo las condiciones del medio oral y con un tratamiento correcto– no liberan bisfenol A cuando las sustancias de partida muestran un grado de pureza suficiente. Únicamente en el caso de productos que contienen Bis-DMA (p. ej. el sellador de fisuras Delton, versión antigua; los preparados disponibles actualmente con el mismo nombre no contienen Bis-DMA) se liberan cantidades muy reducidas de bisfenol A, y sólo brevemente tras la aplicación. Por tanto, podemos concluir que los materiales de composite y los selladores de fisuras, especialmente aquellos con base Bis-GMA, no tienen un efecto estrogénico relevante desde el punto de vista clínico.

Riesgo de cancerogenicidad/mutagenicidad

Por cancerogenicidad se entiende la propiedad de originar un tumor maligno. La mutagenicidad designa la propiedad de causar alteraciones del ADN que serán transmitidas a la siguiente generación de células. Un episodio mutagénico puede conducir a un tumor maligno en determinados casos. Más del 80% de los carcinógenos que interaccionan directamente con el ADN eran mutagénicos. En consecuencia, para realizar la valoración biológica de un producto médico se requiere la determinación de la mutagenicidad (p. ej. según las normas ISO).

Amalgama

A pesar de las extensas e intensas discusiones en torno a la amalgama, la cuestión de la mutagenicidad/cancerogénicidad nunca fue objeto de debate.

Composites

Los monómeros básicos de materiales de composite como el Bis-GMA y el UDMA no muestran mutagenicidad. El TEGDMA, un comonómero ampliamente extendido, es mutagénico en concentraciones no tóxicas. También algunos adhesivos dentinarios que contienen glutaraldehído resultaron ser mutagénicos en determinadas pruebas *in vitro*. La DMPT (dimetil-p-toluidina), un coiniciador ampliamente extendido, induce alteraciones numéricas de los cromosomas. En cualquier caso, los materiales de acrilato no han provocado tumores en animales de laboratorio. La anterior afirmación también es válida para la inhalación de monómeros de metil metacrilato. Estudios epidemiológicos realizados en empleados industriales expuestos a vapores de metil metacrilato no mostraron alteraciones del patrón cromosómico ante una exposición de 72 ppm. Se hallaron porcentajes más elevados de alteraciones cromosómicas en concentraciones de 114 a 400 ppm. Finalmente, será necesario recurrir a la experimentación animal para determinar si el comonómero TEGDMA tiene efectos cancerígenos. La financiación de dichos experimentos ha sido desestimada hasta el momento por la Sociedad Alemana de Investigación debido a la falta de recursos.

Las concentraciones necesarias para desencadenar una reacción mutagénica en experimentos *in vitro* son mucho mayores que las concentraciones a las que se expone a los pacientes. En cualquier caso, el personal odontológico mantiene un estrecho y frecuente contacto con las sustancias no endurecidas y, en consecuencia, se le considera un grupo de riesgo.

Cementos de vidrio ionómero

No existen datos suficientemente amplios en cuanto a la mutagenicidad/cancerogenicidad de los cementos de vidrio ionómero clásicos. En cualquier caso, su composición no obliga a asumir la existencia de dichos riesgos.

Cementos de vidrio ionómero modificados y compómeros

Para estos materiales es válido lo dicho para los materiales de composite. Un cemento de vidrio ionómero foto-

polimerizable (Vitrebond) provocó una reacción genotóxica en dos pruebas *in vitro* y en una prueba *in vivo*. Se presume que la causa es el iniciador cloruro de difenilio-donio, que en los ensayos de cultivos celulares ha demostrado ser altamente tóxico.

Riesgo alérgico

Una alergia es una reacción tisular exagerada que se produce tras la sensibilización del organismo a partir de un primer contacto con la correspondiente sustancia. Las reacciones pueden ser clasificadas en diferentes tipos (de I a IV). En el caso de los materiales de obturación, las reacciones tipo I (reacción inmediata) y tipo IV (reacción retardada) son las más importantes.

Amalgama

El mercurio de las obturaciones de amalgama puede provocar de forma aislada una reacción alérgica mayoritariamente de tipo IV (retardada) en pacientes sensibilizados. La frecuencia de una reacción alérgica al mercurio de la amalgama en el personal odontológico es manifestamente inferior a la posible reacción alérgica a los acrilatos de los adhesivos dentinarios/materiales de composite.

Composites

En casos muy aislados se ha informado de reacciones anafilácticas (alergia tipo I) tras la aplicación de selladores de fisuras (fig. 2). Se han descrito con más frecuencia reacciones en forma de dermatitis de contacto (tipo IV) (figs. 3 y 4). Los monómeros HEMA y TEGDMA tienen especial importancia. Así mismo, el formaldehído puede ser la causa de una reacción alérgica a los materiales de composite (fig. 5). El personal odontológico constituye también un grupo de riesgo en las reacciones alérgicas. En el 0,7% de los odontólogos daneses pudo constatarse la existencia de eccemas de contacto con materiales que contenían metacrilato. A partir de los síntomas indicados por los odontólogos, se estima que la cifra global se sitúa en torno al 2%⁷. Por otro lado, en los últimos tiempos se han dado a conocer más casos de personal odontológico con reacciones respiratorias a composites/adhesivos, en los que se discute si dichas reacciones son debidas a una alergia a estos materiales. Estos resultados ponen de manifiesto que los materiales de composite poseen un elevado potencial alergénico.

Los guantes de diferentes materiales como el látex o los polímeros sintéticos no ofrecen una protección absoluta, pues los monómeros anteriormente citados pene-



Figura 2. Reacción tipo I con urticaria y crisis de broncoespasmo tras la aplicación de un sellador de fisuras (cortesía del Dr. U. Hallström, Lund, Suecia).



Figura 3. Reacciones alérgicas de contacto a materiales de composite en las manos de un odontólogo.



Figura 4. Reacciones alérgicas de contacto a materiales de composite en las manos de un odontólogo.

tran los guantes en diferentes espacios de tiempo, en pocos minutos en la mayoría de los casos. Por tanto, debe evitarse el contacto de la piel o de los guantes con los materiales de composite/adhesivos dentinarios en la medida en que sea posible.

Cementos de vidrio ionómero

No se dispone de informes sobre alergias demostradas a los cementos de vidrio ionómero convencionales. En cuanto a los cementos de vidrio ionómero modificados, es válido lo dicho en el apartado anterior.

Los pacientes con sospecha fundada clínicamente de padecer una alergia deberían ser estudiados mediante pruebas epicutáneas para comprobar la existencia de una



Figura 5. Marcada inflamación de la mucosa oral tras la aplicación de materiales de composite en caso de alergia al formaldehído (cortesía del Dr. P.-O. Lind, Oslo, Noruega).

sensibilización a uno o varios componentes de los materiales de composite. Para ello es preciso conocer la composición de los materiales empleados. En la actualidad, las principales sociedades científicas de dermatología¹³ están en contra de practicar una prueba de alergia sin evidencia clínica previa: por ejemplo, para detectar posibles sustancias que provoquen alergias antes de un tratamiento («prueba profética»). Por un lado, la sensibilización puede desarrollarse en el transcurso de la terapia o con posterioridad a la misma, invalidando los resultados de la prueba realizada previamente; por otro lado, puede ocurrir que la propia prueba –especialmente en el caso de los acrilatos– provoque una sensibilización en una persona hasta entonces no sensibilizada.

Si bien la alergia al componente de un material de obturación (p. ej, mercurio, HEMA, TEGDMA) no significa necesariamente que los pacientes vayan a presentar una reacción alérgica al material, actualmente se recomienda, por regla general, no emplear dicho material en caso de un diagnóstico alérgico positivo. No obstante, en caso de no existir molestias, puede ser conveniente dejar las obturaciones existentes en determinadas circunstancias.

Riesgo de enfermedades generales (sistémicas)

En este apartado se resumen los riesgos de aparición de enfermedades fuera de la cavidad oral.

Amalgama

Para que se produzca un efecto sistémico es necesario que exista absorción. Aproximadamente el 25% de los vapores de mercurio liberados por las obturaciones de amalgama es inhalado. De dicho porcentaje, cerca del 80% alcanza los pulmones y es oxidado en su mayor parte a forma iónica (Hg^{++}) en pocos minutos. El 75% restante se disuelve en las secreciones salivales y se deglute, sin apenas ser absorbido en esta forma (Hg^0) por el tracto gastrointestinal. El mercurio iónico también alcanza el tracto gastrointestinal a través de la saliva, donde se absorbe aproximadamente un 10%. La absorción por parte del organismo del mercurio de las partículas de amalgama es, si cabe, mínima. Al medir la concentración de mercurio en la saliva no se determina el nivel de oxidación del mismo, y puede ocurrir que partículas mínimas de mercurio conduzcan a concentraciones muy elevadas de mercurio en la saliva. Sin embargo, esta forma no es absorbida, por lo que la determinación del mercurio presente en la saliva ha quedado obsoleta. Los valores resultantes no se aproximan a los valores límite

de la OMS de la absorción de mercurio tolerable así como de las concentraciones en sangre y orina.

En los últimos años se han venido repitiendo los estudios científicos en torno a la cuestión de si la amalgama es nociva para el organismo. Estos estudios han sido recopilados y valorados desde una postura crítica por gremios internacionales de expertos (en EE.UU., Suecia y la Unión Europea, entre otros) de forma tan exhaustiva como con ningún otro material de obturación. El resultado obtenido indica que el riesgo para la población –también en comparación con otros materiales de obturación menos analizados y de uso común hoy día– es reducido y, en consecuencia, justificable. A partir de estos resultados se estableció un consenso en Alemania en 1997 entre el Ministerio Federal de Sanidad y las sociedades científicas para regular el uso de los materiales de obturación. Este documento sigue vigente en la actualidad⁹.

Composites

A partir de los datos existentes acerca de monómeros básicos y materiales de composite, y sobre todo debido a la ausencia de síntomas generales clínicamente demostrados tras muchos años de experiencia, es posible concluir que los materiales de composite no son tóxicos desde el punto de vista sistémico. Sin embargo, algunos pacientes relacionan síntomas subjetivos (malestar general, astenia, etc.) con los materiales de composite. Los síntomas indicados coinciden de forma llamativa con los atribuidos a la amalgama o a las aleaciones dentales. En consecuencia, es posible que en esta cuestión intervengan otros factores (enfermedad sistémica no detectada, efectos secundarios de medicamentos, aspectos psicológicos).

Cementos de vidrio ionómero

No ha sido posible disponer de datos publicados acerca de la toxicidad sistémica de los cementos de vidrio ionómero, pero se puede partir de la base de que no existen riesgos.

Cementos de vidrio ionómero modificados y compómeros

Estos materiales deben valorarse de forma análoga a los materiales de composite en cuanto a la toxicidad sistémica.

Desde una perspectiva global, las reacciones sistémicas desempeñan un papel menor en los materiales odontológicos. El espectro sintomático indicado por los pa-

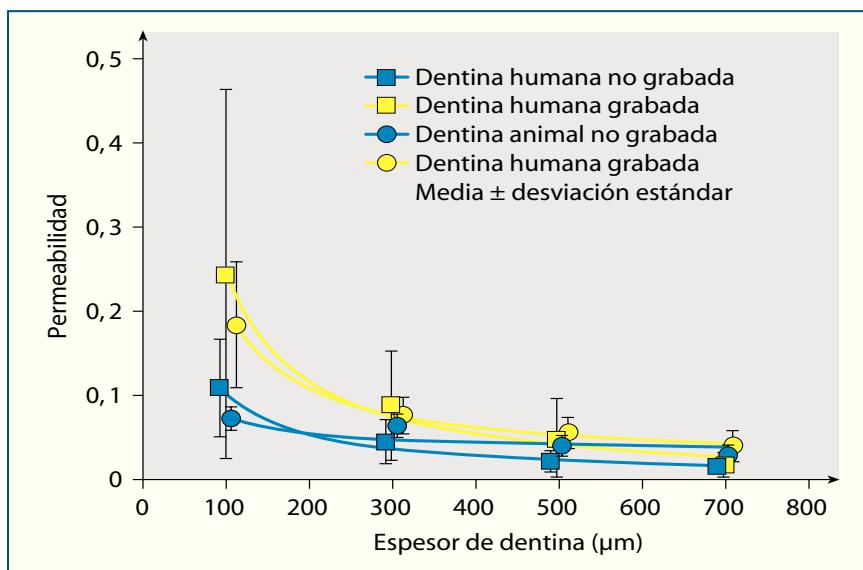


Figura 6. Aumento exponencial de la permeabilidad dentinaria en función de la reducción del espesor dentinario.

cientes es muy similar en todos los materiales y de naturaleza inespecífica. Al tratar a estos pacientes se debe aclarar que las molestias pueden tener su origen en enfermedades no odontológicas o deberse al consumo de determinados medicamentos.

Riesgo de pulpitis

Para que se produzca una lesión de la pulpa, las sustancias tóxicas deben difundir en cantidades suficientes desde el material de obturación a través de la dentina en dirección a la pulpa. En este sentido, la dentina constituye una barrera de difusión y absorción, especialmente cuando está cubierta por un barrillo dentinario. La per-

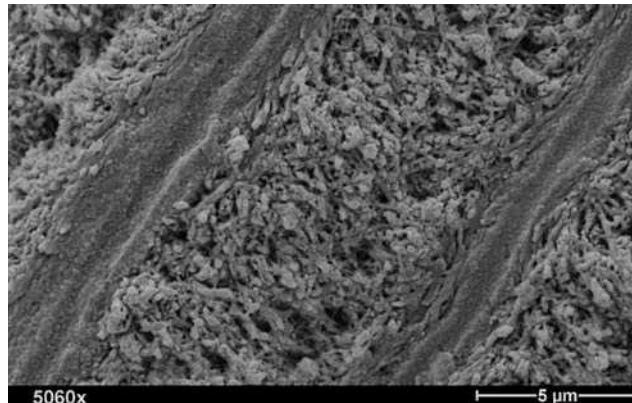


Figura 7. Imagen de microscopía electrónica de barrido (MEB) de una esclerosis dentinaria.

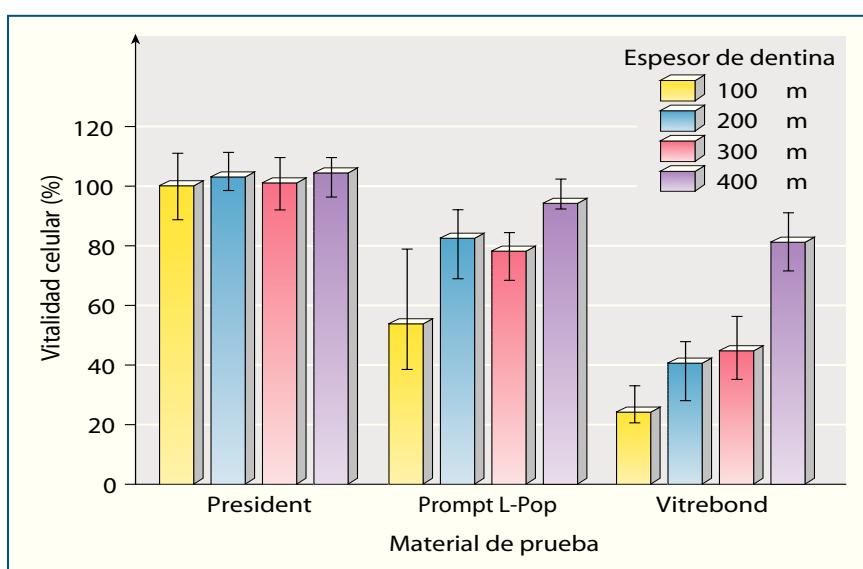


Figura 8. Resultados de la citotoxicidad de adhesivos dentinarios en la prueba de permeabilidad dentinaria: en las cavidades profundas (espesor dentinario remanente < 0,5 mm) los monómeros ácidos (en este caso, Prompt L-Pop) provocan reacciones celulares al igual que un cemento de vidrio ionómero modificado.



Figura 9. Caries proximal debajo de una obturación de composite con difícil accesibilidad.

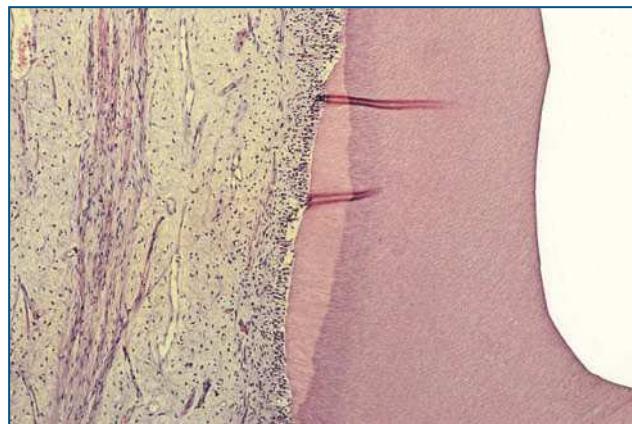


Figura 10. Imagen histológica (animal de experimentación, 30 días de intervalo): no se reconoce ninguna alteración inflamatoria pulpar.

meabilidad de la dentina depende de varios factores, entre otros, el espesor de la capa dentinaria y la localización. Cuando la capa de dentina remanente es mayor de 0,5 mm, la permeabilidad dentinaria es comparativamente reducida (fig. 6), si bien aumenta de forma exponencial cuando disminuye el espesor.

Los procesos cariosos provocan una esclerosis de la dentina que reduce la permeabilidad (fig. 7). En cualquier caso, determinadas sustancias como p. ej. TEGDMA y HEMA –en concentraciones suficientes– pueden difundir por la dentina esclerosada y, en su caso, provocar una reacción de la pulpa.

El ácido y la dentina

Por un lado, el efecto del ácido aumenta la permeabilidad de la dentina, especialmente al eliminar el barrillo dentinario; por otro lado, el ácido queda tamponado por la reacción con la dentina (fósfato de calcio). Pero el efecto de aumento de la permeabilidad se limita únicamente a las capas más superficiales y, por tanto, sólo debe esperarse un aumento significativo de la permeabilidad dentinaria por la aplicación de ácido en espesores menores de 300 µm (fig. 8). Desde el punto de vista biológico, en las cavidades superficiales y medias no hay razón que se oponga a la aplicación de ácido/monómeros ácidos sobre la dentina vital siempre que se respeten las instrucciones de uso.

Bacterias y afectación pulpar

Algunos autores consideran que las bacterias son la causa principal de los trastornos pulpares que aparecen como consecuencia de una terapia de obturación. Para

que dichos trastornos se produzcan, es necesario que exista un espacio marginal entre la obturación y la pared cavitaria. Esto se puede evitar en la mayoría de los casos mediante la técnica adhesiva. Sin embargo, esta técnica es con frecuencia de difícil aplicación en el sector anterior y en zonas poco accesibles (fig. 9). A partir del concepto de lesión pulpar bacteriana, la aplicación rigurosa de la técnica adhesiva contribuye a proteger la pulpa. Por otro lado, se reduce la frecuencia de complicaciones posquirúrgicas.

Amalgama

Múltiples estudios histológicos –realizados tanto en animales de laboratorio como en pacientes– han demostrado que la amalgama aplicada en las cavidades superficiales y medias no produce afectación pulpar. Puede emplearse un barniz o también un adhesivo para sellar la dentina. A largo plazo se impermeabiliza el espacio existente entre el material y la pared cavitaria mediante productos de corrosión. En las cavidades profundas se requiere una base cavitaria para evitar que la amalgama se introduzca en la pulpa.

Materiales de composite

En las cavidades superficiales y medias no se producen afectaciones pulpares provocadas por el material (fig. 10). En el caso de cavidades muy profundas y próximas a la pulpa, los datos no son tan uniformes. Por un lado, se informa de la ausencia de reacciones pulpares y, por otro, de afectaciones pulpares provocadas por el material. Por seguridad se recomienda el uso de una protección pulpar en forma de preparado de hidróxido de calcio.

El uso de adhesivos dentinarios para el recubrimiento directo de la pulpa es motivo de una gran controversia en la actualidad. Mientras que algunos estudios realizados en animales de experimentación han mostrado resultados positivos (ausencia de inflamación, bridging), otros autores documentan notables afecciones pulparas tanto en los animales de laboratorio como en los pacientes. Los fabricantes no indican el recubrimiento directo en la combinación de materiales de composite/adhesivos dentinarios. Por tanto, el odontólogo debería actuar con mucha prudencia si utiliza dichos materiales para el recubrimiento directo.

Nuevos cementos modificados

Estos materiales contienen monómeros ácidos con varios grupos de metacrilato y fosfato en algunos casos. Con el fraguado, el estado inicial hidrófilo se transforma en una matriz hidrófoba. Otros cementos de composite con fraguado puramente químico se endurecen al excluir el oxígeno. Bajo indicación correcta (ausencia de apertura pulpar) no se han observado lesiones de la pulpa. En cualquier caso, los datos disponibles son limitados.

Adhesivos antibacterianos

En los últimos tiempos se ha intensificado el debate en torno al uso de monómeros con efecto antibacteriano. Los preparados deben ser, por un lado, tóxicos para las bacterias y, por otro, inocuos para las células pulparas. Recientemente ha salido al mercado un monómero (MDPB) que, además de un grupo metacrilato, también contiene un grupo antibacteriano^{3,10} (dodecilpiridinio bromuro). Estudios in vitro han demostrado que esta sustancia es efectiva frente a las bacterias orales habituales sin ser tóxica para la pulpa. Es probable que esto se deba a que el grupo con efecto antibacteriano queda inmovilizado por la polimerización, evitando así en gran medida una difusión descontrolada en la pulpa y la siguiente lesión.

Cementos de vidrio ionómero

Estos materiales son inofensivos para la pulpa cerrada cuando se previene la penetración bacteriana. Cuando se aplica en la pulpa abierta se observan lesiones pulparas graves que pueden llegar a la formación de abscesos. Por tanto, en las cavidades profundas con riesgo de apertura pulpar se requiere la aplicación de un preparado de hidróxido de calcio.

Cementos de vidrio ionómero modificados y compómeros

Existen pocos estudios sobre la pulpa que incluyan a los cementos de vidrio ionómero modificados. Un cemento de vidrio ionómero fotopolimerizable que en las pruebas in vitro resultó ser especialmente tóxico (Vitrebond) no produjo lesiones pulparas en los correspondientes experimentos realizados con animales de laboratorio (fig. 8). En todo caso se debe tener en cuenta que dichas pruebas se realizaron en dientes sanos, mientras que en la práctica diaria se debe contar con un trastorno pulpar previo secundario, por ejemplo, a un proceso de caries. El fabricante de este preparado recomienda para su empleo la aplicación de un preparado de hidróxido de calcio en la zona más profunda y próxima a la pulpa.

Complicaciones posquirúrgicas

No se conoce el origen de las complicaciones posquirúrgicas tras el tratamiento de obturación. Hoy día se considera que, en la mayoría de los casos, son debidas al desplazamiento del líquido en los túbulos dentinarios.

Amalgama

Las complicaciones posquirúrgicas aparecen entre el 20 y 30% de los casos. No obstante, son transitorias y normalmente pueden evitarse aplicando la clásica base cativaria en las cavidades profundas.

Materiales de composite

Se han descrito alteraciones espontáneas en el sector anterior hasta en el 30% de los casos (56% bajo carga). Normalmente desaparecen en pocos días, pero en el caso de algunos materiales (entre el 4 y 5% de las obturaciones aplicadas) los trastornos motivaron la sustitución por otro material. Se presume que el origen de las complicaciones posquirúrgicas radica en un efecto de bombeo y en un desplazamiento de líquidos dentro de los túbulos dentinarios. Mediante adhesivos (especialmente autograbadores) pueden reducirse los trastornos.

Cementos de vidrio ionómero

Los cementos de vidrio ionómero que se emplean en la colocación de restauraciones fabricadas en el laboratorio han provocado dolores intensos en determinados casos, llegando incluso a tener que retirarse la restauración. Se han alegado diferentes razones como una ex-



Figura 11. Tatuaje de amalgama secundario a la penetración de las partículas de amalgama en el tejido adyacente, tras la preparación para una corona (de Schmalz y Thonemann¹², cortesía de la editorial Elsevier/Urban & Fischer).

cesiva presión en la colocación, un secado excesivo de los muñones dentales previo a la colocación o una capa dentinaria demasiado reducida hacia la pulpa. En los últimos años se ha limitado la aparición de casos de este tipo.

Cementos de vidrio ionómero modificados y compómeros

En este caso es válido, en general, lo dicho para los materiales de composite. Los recientes materiales de fijación sintéticos han provocado muy pocas complicaciones posquirúrgicas.

Riesgo para el periodonto/mucosas orales

Amalgama

En la mucosa oral y gingival se encuentran ocasionalmente pigmentaciones locales negras o azules (tatuajes de amalgama) como consecuencia de un secuestro de la amalgama durante su aplicación (fig. 11). Son asintomáticas, sin irritación ni inflamación asociada y sólo deben eliminarse cuando sea necesario descartar la existencia de un nevus o de un melanoma. También se observan reacciones liquenoides por el contacto con la amalgama (fig. 12). Desde el punto de vista clínico se trata de depósitos blanquecinos sobre la mucosa en forma de hiperqueratosis reticular o plana. Si las alteraciones liquenoides de la mucosa se limitan a la superficie de contacto con el material, puede que éste sea el origen de una reacción alérgica. Pero las alteraciones también pueden deberse a otras causas (p. ej. irritaciones mecánicas). El tratamiento consiste



Figura 12. Reacción liquenoides de la mucosa oral adyacente a una obturación de amalgama (de Schmalz y Arenholt-Bindslev⁹, cortesía de la editorial Elsevier/Urban & Fischer).

en retirar las obturaciones que se encuentren próximas a la lesión y sustituirlas por otros materiales.

Materiales de composite

La inflamación gingival adyacente a una superficie de esmalte intacta resultó ser menor que la gingivitis en contacto con obturaciones de composite cuando, en el marco de un estudio sobre gingivitis experimental, los pacientes abandonaron la higiene dental durante 7 días. Estos resultados coinciden con los hallazgos de laboratorio según los cuales los composites pueden estimular el crecimiento bacteriano. También pueden aparecer reacciones liquenoides de la mucosa oral en contacto directo con las obturaciones de composite. Estas alteraciones de la mucosa, que se limitan a la zona de contacto con el correspondiente material de obturación, se curan por lo general cuando dicho material es sustituido por otro.

Cementos de vidrio ionómero

Con respecto a este grupo de materiales no existen informes sobre afectaciones de la mucosa oral.

Cementos de vidrio ionómero modificados y compómeros

Apenas existen estudios sobre las reacciones que estos materiales provocan en la mucosa gingival/oral adyacente. No obstante, en vista de su similar composición, es posible recurrir a la experiencia existente con materiales de composite (ver párrafo correspondiente).

Conclusiones e indicaciones prácticas

1. El odontólogo no sólo debe conocer los riesgos sanitarios de los materiales de obturación, sino también debe ser capaz de informar al paciente adecuadamente sobre los mismos. En este sentido, debe partir de la definición científica de riesgo y advertir al paciente de la valoración a menudo puramente intuitiva del riesgo (capacidad argumentativa).

2. La frecuencia con que aparecen reacciones no deseadas es generalmente muy baja en el caso de los pacientes, pero elevada en el caso del personal odontológico. Esto se debe a la cinética de liberación de sustancias de los materiales de obturación. El personal odontológico es un grupo de riesgo.

3. Los efectos sistémicos (incluyendo la estrogenicidad) desempeñan, si cabe, un papel menor. Los pacientes con trastornos sistémicos deberían someterse a una exhaustiva exploración médica general. Así mismo debe tenerse en cuenta que, con frecuencia, estos pacientes toman medicamentos que pueden ser responsables de los trastornos (efectos secundarios de los medicamentos).

4. Las alergias desempeñan un papel importante en los materiales de composite/adhesivos. El personal odontológico debe evitar siempre el contacto de estos materiales con la piel o con los guantes, lo que también se aconseja debido a la cuestión no resuelta de la mutagenicidad.

5. Para evitar una reacción pulpar provocada por bacterias así como complicaciones posquirúrgicas, debe utilizarse siempre un adhesivo adecuado al emplear materiales de composite. En las cavidades profundas y para el recubrimiento directo de la pulpa se recomienda el uso de preparados de hidróxido de calcio. En caso de utilizar una suspensión de hidróxido de calcio, se debe cubrir con un cemento de vidrio ionómero

Las reacciones del periodonto y de la mucosa oral pueden aparecer como consecuencia de una formación excesiva de placa ante una higiene oral insuficiente. En caso de lesiones mucosas estrictamente locales en forma de una reacción liquenoide, la obturación adyacente debe ser sustituida por otro material.

Bibliografía

- EU Working Group. Dental Amalgam. A report with reference to the medical devices directive 93/42/EEC from an adhoc working group mandated by DGIII of the European Commission. Bruxelles, 1998.
- Hörsted-Bindslev P. Amalgam toxicity – environmental and occupational hazards. *J Dent* 2004;32:359-365.
- Imazato S, Kaneko T, Takahashi Y, Noiri Y, Ebisu S. In vivo antibacterial effects of dentin primer incorporating MDPB. *Oper Dent* 2004;29:369-397.
- International Association for Standardization. ISO 14971, Medical Devices – Application of risk management to medical devices. Geneva, 2005.
- Kallus T, Mjör IA. Incidence of adverse effects of dental materials. *Scand J Dent Res* 1991;99:236-240.
- Life Science Research Office. Review and analysis of the literature on the potential health effects of dental amalgams (NIH Funded). Internet: http://www.lsro.org/amalgam/content_amalgam_report.html (2006).
- Munksgaard EC, Hansen EK, Engen T, Holm U. Self-reported occupational dermatological reactions among Danish dentists. *Eur J Oral Sci* 1996;104:396-402.
- Schmalz G. The biocompatibility of non-amalgam dental filling materials. *Eur J Oral Sci* 1998;106:696-702.
- Schmalz G, Arenholt-Bindslev D. Biokompatibilität zahnärztlicher Werkstoffe. München: Elsevier/Urban & Fischer, 2005.
- Schmalz G, Ergüçü Z, Hiller K-A. Effect of dentin on the antibacterial activity of dentin bonding agents. *J Endod* 2004;30:352-358.
- Schmalz G, Geurtzen W, Arenholt-Bindslev D. Die Biokompatibilität von Komposit-Kunststoffen. *Dtsch Zahnärztl Z* 2005;60:563-570.
- Schmalz G, Thonemann B. Amalgamfüllung. In: Heidemann D (Hrsg.). Kariologie und Füllungstherapie. Praxis der Zahnheilkunde Bd. 2. München: Urban & Schwarzenberg, 4. Aufl. 1999:279-312.
- Schnuch A, Aberer W, Agathos M et al. Leitlinien der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft (DDG) zur Durchführung des Epikutantests mit Kontaktallergenen. *Hautarzt* 2001;10:864-866.