

In immer mehr europäischen Ländern wird die Produktion und Distribution von Quecksilber, also auch von Amalgam, verboten [1]. In der Europäischen Union wurde sogar bereits der Vorschlag diskutiert, ab 2011 ein totales Amalgamverbot zu erlassen [2]. Über die möglicherweise schädlichen Folgen von Amalgam sind viele Artikel erschienen, in denen sich Befürworter und Gegner streiten. Fest steht, dass die heutige Generation der Zahnärzte in den Universitäten gelernt hat, mit Komposit anstelle von Amalgam zu restaurieren.

**Dr. Willem van den Bosch
zur Frage der Toxizität von
Füllungsmaterialien und
Alternativen**

**WIE TOXISCH SIND
KOMPOSIT, GLASIONOMER
UND AMALGAM?**

Es stellt sich jedoch die Frage, ob dieses Material wirklich so harmlos ist, wie die Hersteller uns glauben machen wollen? Halten wir in zehn Jahren genauso viel von Komposit, wie wir heute von Amalgam halten? Können wir als Berufsgruppe von den Herstellern fordern, dass sie ungefährliche und vollständig biokompatible Produkte produzieren, die – auch nach langfristiger Exposition (30 bis 40 Jahre) – keine nachteiligen Folgen für unsere eigene Gesundheit, die Gesundheit der Patienten und selbstverständlich auch für die Umwelt haben? Im folgenden Beitrag sollen diese Themen anhand einiger Publikationen erörtert werden und kritisch zur Diskussion gestellt werden.

Das Ende der Amalgamepoche?

Amalgam wird seit 1800 als plastisches Restaurationsmaterial eingesetzt. In Anbetracht der sehr langen Geschichte des Materials kann man behaupten, dass es sich über 200 Jahre als sehr erfolgreich erwiesen hat. Niemand braucht also den Nutzen des Materials zu bezweifeln.

Amalgam verfügt über einige einzigartige Eigenschaften, die kaum zu übertreffen sind. So erscheint das Preis-Leistungs-Verhältnis in erster Linie sehr günstig. Zudem ist eine Haltbarkeit von Amalgamfüllungen von 40 Jahren und mehr keine Ausnahme. Überdies kann das Material relativ einfach angebracht werden, und es schließt selbstständig durch Korrosion die Randspalte. Es ist nicht nur potenziell schädlich für die Umgebung, sondern auch für Bakterien, so dass es bis zu einem

gewissen Umfang zur Prävention von Karies beitragen kann. Allerdings kann diese Korrosion auch Risse im Zahngewebe verursachen, die zu einem Bruch der Kavität führen können.

Der Aspekt „Preis“ erscheint jedoch in einem sehr viel ungünstigeren Licht, wenn man ausrechnet, wie viel von diesem Material in unsere Umwelt gelangt ist und dort wieder



Abb. 1: Alte Amalgamfüllung

entfernt werden müsste. Immer noch gelangen jährlich bei Bestattungen und Einäscherungen viele Tonnen Quecksilber in die Umwelt [3]. Trotz einer prozentualen Verringerung von Amalgamfüllungen steigt die weltweite Produktion dieses Stoffs immer noch wegen des wachsenden Angebots zahnärztlicher Hilfe und Behandlung.

Obwohl beispielsweise in den USA sehr viel Komposit hergestellt wird, beabsichtigt man

dort nicht, die Amalgamepoche zu beenden [4]. Berechnet wurde, dass die Versicherungen in den USA aufgrund der höheren Kosten für Kompositrestaurationen – die zudem auch noch eine geringere Haltbarkeit haben – etwa 18 Milliarden Dollar jährlich mehr ausgeben mussten. In Europa hingegen verbieten immer mehr Länder den Einsatz von Amalgam.



Abb. 2: Gealterte Kompositfüllungen

Zur wirklichen Schädlichkeit von Amalgam für die Patienten und insbesondere für den Zahnarzt sind viele Artikel erschienen. In Anbetracht der Exposition gegenüber diesem Material über längere Zeit hinweg, beispielsweise während des Ausbohrens, gehört insbesondere der Zahnarzt zur möglichen Risikogruppe. Trotz der vielen Artikel über nach der Entfernung von Amalgam „gesundete“ Patienten ist dieses Ergebnis in klinischen Tests nur sehr schwer nachzuweisen. ▶

▶ Bei den meisten Zahnärzten jedoch wurde eine deutlich höhere Quecksilberkonzentration im Blut und Urin nachgewiesen [5]. Erfreulicherweise sterben wir nicht alle gleich daran, aber wir können schwere Krankheiten bekommen, zum Beispiel Autoimmunkrankheiten, bei denen im Nachhinein immer schwerer zu sagen ist, ob ein direkter Zusammenhang mit Amalgam vorliegt [6]. Toxikologen jedoch sind sich einig: „Quecksilber (oder Dampf MeHg) ist schädlich bei jeder Konzentration“ [7]. Auch der jüngste Wirbel im Zusammenhang mit Quecksilber in Energiesparlampen zeigt, dass es sich nicht um ungefährliches Material handelt. Ob es schädlich ist für Zahnärzte beziehungsweise Patienten, ist von einer Vielzahl von Fakto-

ren abhängig, unter anderem dem Immunsystem, der Widerstandsfähigkeit und dem Kontakt mit anderen Toxinen. Befürworter und Gegner sind sich indessen einig, dass man Amalgam bei Vorhandensein einer guten Alternative nicht mehr als Restaurationsmaterial verwenden sollte.

Die Entscheidung für oder gegen Amalgam scheint indessen nicht mehr von der Berufsgruppe getroffen zu werden, sondern von den Patienten – die sich en masse für „schöne weiße Füllungen“ entscheiden – und möglicherweise auch von der Umweltgesetzgebung.

Wie harmlos ist Komposit?

Komposit wird in seiner heutigen Form seit etwa 35 Jahren in der Zahnmedizin eingesetzt. Dennoch hat es relativ lange gedauert, bevor Komposit auch als Alternative für Amalgam angewandt wurde. Seit etwa 15 Jahren findet Komposit intensiv Einsatz in Molaren und Prämolaren. Die Hersteller haben sich bei der Entwicklung besonders eingehend damit befasst, die physikalischen Eigenschaften des Materials so optimal wie möglich zu gestalten. Das ist ihnen zum Teil gelungen. Insbesondere die Schrumpfung sowie die Haftung am Dentin bleiben ein Problem, letztere weist im Laufe der Zeit einen starken Rückgang auf.

Die Haltbarkeit von Kompositrestaurationen in Molaren und Prämolaren ist bedeutend kürzer als die von Amalgam [8]. Überdies treten trotz aller Verbesserungen vergleichsweise mehr Schmerzbeschwerden nach dem Einsatz von Komposit auf als nach der Anwendung von Amalgam [9]. Zahnärzte, die von Amalgam auf Komposit umgestiegen sind, melden eine Zunahme der endodontischen Behandlungen [10].

Patienten loben indessen insbesondere die ästhetischen Eigenschaften. Zudem haben viele Patienten ihre Füllungen wegen der möglichen toxischen Eigenschaften von Amalgam austauschen lassen. Eigentümlich ist, dass über die Sicherheit von Komposit relativ wenig bekannt ist und wenig Zweifel besteht, obwohl viele Artikel zu diesem Thema erschienen sind (Siehe Pubmed online, Suchbegriffe: „toxicity dental composites“ oder „dentine adhesives“).

Komposit und Dentinadhäsive enthalten toxische Bestandteile, die die Gesundheit

schädigen können [11]. Genau wie bei Amalgam reagieren manche Patienten und Zahnärzte auf diese Produkte, und es können allergische Reaktionen auftreten [12]. Wie aber ist es um den Zahnarzt bestellt, der täglich und über einen längeren Zeitraum hinweg diesen Produkten ausgesetzt ist?

Bei den schädlichen Stoffen im Komposit handelt es sich um unter anderem Triethylenglycol-Dimethacrylat (TEGDMA), Hydroxyethylmethacrylat (HEMA), Urethandimethacrylat (UDMA), und Bisphenol-Glycidyl-(di)-Methacrylat (Bis-GMA) [13]. Ausgehärtetes Komposit enthält immer noch eine erhebliche Menge dieser Monomere, insbesondere in der Sauerstoff-inhibitierten Schicht. Die Stoffe sind toxisch für lebende Zellen wie Odontoblasten und Fibroblasten und verfügen über eine stark permeable Fähigkeit [14].

Die genannten Toxine können in den Magen-Darm-Kanal gelangen und sich anschließend in der Leber und in den Nieren ablagern und haben dort einen Sammeleffekt. Zu den möglichen Folgeerkrankungen gehören Hautirritationen und ekzemartige Symptome, aber auch Lungenkrankheiten und Immunsystemprobleme [15]. Überdies können sie möglicherweise einen mutagenen Effekt haben und umgesetzt werden in krebserregende Stoffe in den Organen wie Leber und Niere. Es sollte deutlich sein, dass diese Erkrankungen ein Ende der Berufsausübung bedeuten können, aber ebenso gut eine Gefahr für unsere Patienten darstellen [16].

Einige Sicherheitsvorkehrungen sind in diesem Zusammenhang keineswegs überflüssig:

- Ein direkter Kontakt mit Komposit und ähnlichen Produkten, zum Beispiel Bondings, kunststoffmodifizierten Glasionomerzementen, Schutzlacken, Kompomeren, ist unbedingt zu vermeiden.
- Da diese Materialien schnell in die meisten Handschuhe eindringen, sind die Handschuhe auch bei einer nur vermuteten Kontamination sofort zu entsorgen.
- Ampullen dürfen nicht offen stehen gelassen werden, und Bondings sind erst kurz vor dem Einsatz bereitzustellen. Sicherer ist ein Durchdrückstreifen mit dazugehörigem Pinsel, was das Risiko auf eine Kontamination auf ein Mindestmaß reduziert.
- Reste nicht offen stehen lassen, sondern sofort entfernen oder entsorgen. ▶

Publikationsliste und Referenzen

- 1) <http://www.prnewswire.com/cgi-bin/stories.pl?ACCT=104&STORY=/www/story/01-03-2008/0004729824&EDATE=>
- 2) <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/06/1481>
- 3) <http://www.vtce.org/mercury/Denmark.pdf>
- 4) http://www.ada.org/prof/resources/topics/amalgam_economic_impact.pdf
- 5) PMID: 12597586, PMID: 15204310
- 6) PMID: 12743535
- 7) PMID: 12197264, PMID: 12197270
- 8) PMID: 11370750
- 9) PMID: 12191668
- 10) PMID: 15910477
- 11) PMID: 15576145
- 12) PMID: 9646391
- 13) PMID: 16998124, PMID: 10803126
- 14) PMID: 15652168
- 15) PMID: 16458349
- 16) PMID: 16242184
- 17) PMID: 17211822
- 18) PMID: 17518967
- 19) <http://www.glasscarbomer.nl/files/Report%20on%20in%20vitr%20determination%20of%20biocompatibility%20of%20commercial%20dental%20materials.pdf>

- ▶ • Kofferdam ist bei der Verarbeitung von Komposit zweifelsfrei im Sinne des Patienten.
- Es sollte stets auf eine gute Absaugung geachtet werden, auch bei okklusalen Gestaltungen oder beim Polieren.
- Der Praxisraum ist stets gut zu lüften, auch im Winter.
- Gute Absaugung reduziert auch das Risiko der Kontamination.

Ferner ist die Indikation von Komposit kritisch zu betrachten. Für Komposit in der ästhetischen Zone besteht noch keine optimale vergleichbare (plastische) Alternative. Im posterioren Bereich hingegen gibt es sehr wohl Alternativen. Glasartige Materialien wie Glasionomere und Glascarbomere eignen sich mindestens genauso gut, wenn nicht sogar noch besser als Komposit oder Amalgam als Restaurationsmaterial bei der Behandlung von beginnender Karies. Neue Aushärtungstechniken eröffnen jetzt auch die Möglichkeit, diese glasbasierten Materialien als Alternative bei großen Restaurationen zu verwenden.

Wegen Distribution und Zellensterben sind direkte Pulpaüberkappungen mit Komposit zu vermeiden. Auch in der Kinderzahnheilkunde ist Komposit aufgrund seiner toxischen und mutagenen Eigenschaften kein guter Griff. Beim Entfernen von alten Kompositfüllungen können sich immer noch schädliche Produkte wie freie Radikale lösen, die potenziell karzinogen sind [17]. Die Zahl der direkt dadurch bedingten Erkrankungen ist zurzeit

schwer festzustellen, wird jedoch aufgrund des zunehmenden Einsatzes von Komposit in den vergangenen 15 Jahren künftig steigen. Auffallend ist jedoch, dass ausgerechnet die meisten neuen Restaurationsmaterialien (insbesondere Komposit und „resin-reinforced“ Glasprodukte) mit ihrer sehr viel komplexeren Chemie sich als potenziell toxisch herausstellen.

Alternativen

Im Frontzahnbereich sind Composite ästhetisch unschlagbar. Der massive Einsatz von Komposit im posterioren Bereich kann hingegen zu einem Großteil durch sichere glasartige Füllungen wie Glasionomere oder Glascarbomere ersetzt werden. Sie enthalten, abgesehen von einer geringen Menge an gebundenem Aluminium, keinen einzigen Stoff, der möglicherweise gesundheitsschädigend sein könnte, auch dann nicht, wenn diese Restaurationen ersetzt oder repariert werden. Das gilt übrigens nicht für die sogenannten lichtaushärtenden Glasionomere, Kompomere und ihre Schutzlacke und Bondings mit Kunststoffen/Harzen, die oft sehr viele schädliche Stoffe enthalten [19].

Gerade in den Okklusalfächen wurde nachgewiesen, dass Glas dem Amalgam nicht nachsteht [18]. Überdies enthalten diese Produkte besondere biologische und remineralisierende Eigenschaften. Selbstverständlich kann man sich auch für eine Restauration mit Keramik oder Gold entschließen. In beiden Fällen ist auf die Wahl des richtigen, nicht toxischen Zements zu achten.

Fazit

Composite und anverwandte Produkte enthalten Stoffe (Monomere), die potenziell gesundheitsschädigend sein können für Patienten und Behandler. Insbesondere für den Zahnmediziner und seine Praxismitarbeiter ist aufgrund der langanhaltenden und häufigen Exposition gegenüber diesen Stoffen der sichere und sorgfältige Umgang mit ihnen zu beachten. Der unbesehene Austausch von Amalgam durch Komposit einzig aus Gründen der möglichen giftigen Wirkung von Amalgam erscheint deshalb nicht mehr vernünftig.

Falls das Arbeiten mit komposithaltigen Produkten dennoch unumgänglich ist, ist ein äußerst sicherer und sorgfältiger Umgang mit ihnen angezeigt. Es wäre vielleicht vernünftiger, alternative Produkte zu verwenden, die biokompatibler sind, insbesondere glasartige Materialien wie Glasionomere und Glascarbomere oder Keramik und Gold.

Wir sollten darüber nachdenken, wie wir als Zahnmediziner mit diesen Daten und Kenntnissen umgehen und wie wir darauf reagieren. Ihre Beiträge oder Reaktionen an die Redaktion des DZW Spezial (redaktion@dzw.de) sind herzlich willkommen.

Dr. Willem van den Bosch,
Zahnarzt, Leiden, Niederlande ■