

DENTISTA FOKUS

MODERNE KUNSTSTOFFE

Liebe Leserinnen,

im Fokus unserer ersten Dentista-Ausgabe in diesem Jahr stehen moderne Kunststoffe und ihr Einsatz in der Zahnmedizin. In den vergangenen Jahren wurden die Materialien stetig weiterentwickelt. Damit stehen den Behandlern/-innen in der Praxis verschiedenste Möglichkeiten zur Verfügung und es lohnt sich, einmal zu schauen, was alles möglich ist.

Also werfen wir einen Blick auf Kunststoffe in der Füllungstherapie, Prothetik und Werkstoffkunde. Wo werden sie eingesetzt, wie werden sie verarbeitet und worauf ist zu achten?

Ein wichtiger Aspekt ist zudem die Unverträglichkeit von Kunststoffen, da es sowohl im Patientenmund als auch bei der Bearbeitung des Materials zur Freisetzung von Substanzen kommen kann.

Und schließlich beschäftigen wir uns etwas spezieller mit additiven Fertigungsverfahren und den traditionellen und neueren Herstellungsvarianten von Okklusionsbehelfen.

Wir hoffen, Ihnen damit einen umfangreichen und auch etwas spezielleren Überblick zu modernen Kunststoffen in der Zahnmedizin bieten zu können und wünschen Ihnen viel Gewinn beim Lesen.



Ihre
Susann Lochthofen

Füllungstherapie – Was ist die beste Amalgamalternative?

Die direkte restaurative Versorgung eines Zahns gewinnt aufgrund steigender Qualitätsmerkmale der Füllungsmaterialien in den letzten Jahrzehnten immer mehr an Bedeutung. Obwohl das Amalgam längst nicht mehr alleiniges Material der Wahl ist, so ist es aus dem Therapieangebot nicht wegzudenken, da es immer noch die einzige Kassenleistung für eine Füllung im Seitenzahnbereich ohne Zuzahlung der gesetzlichen Krankenkassen ist. Dieser Artikel stellt im Überblick die Vor- und Nachteile dieses Werkstoffs dar und diskutiert, welche Alternativen verfügbar sind.

Patientenwunsch und Versorgungsmöglichkeiten

Der Patientenwunsch beeinflusst maßgeblich die Behandlung und Therapie eines Patienten und somit der Zähne und ist deshalb mit einem besonderen Augenmerk zu betrachten. Jeder Patient ist individuell und kommt mit verschiedensten Vorerfahrungen und Erwartungen zum Zahnarzt. Ebenfalls spielt die Zahnarzt-Patient-Beziehung eine wichtige Rolle, da eine gute Vertrauensbasis meist zu einer schnelleren Entscheidung hinsichtlich der The-

rapiemöglichkeiten und einer besseren Qualität der Behandlung beiträgt¹. Zusammengefasst beschäftigen sich die Erwartungen eines Patienten an die Behandlung häufig mit folgenden Punkten: Es soll wenn möglich eine maximale Ästhetik bei nicht sichtbaren Restaurationen erzielt werden – und dies ohne Schmerzen bei der Behandlung. Des Weiteren spielt die Langlebigkeit der Füllung eine Rolle und dabei ein so geringer Verlust der Zahnhartsubstanz wie möglich. Als Wunsch sind ebenfalls eine kurze Behandlungsdauer und niedrige Kosten zu nennen.



All diese Erwartungen werden von Zahnärzten/-innen tagtäglich in die Therapieentscheidung mit einbezogen. Aber nicht allzu selten sind mehrere Punkte nicht mit der Erwartungshaltung des Patienten zu verknüpfen. Um eine erfolgreiche Versorgung zu gewährleisten, muss zur Therapieentscheidung sowohl der Patient als auch der zu therapierende Zahn individuell betrachtet werden. So ist es von großer Wichtigkeit, den Gesundheitszustand des Patienten und das Patientenalter ebenso wie die Fähigkeiten und Präferenzen des Patienten mit einzubeziehen. Die häusliche Mundhygiene und finanzielle Situation müssen berücksichtigt werden. In Betrachtung der oralen Situation spielt die Ursache des Zahndefekts, die Kariesanfälligkeit insgesamt und das Ausmaß des Defekts für die Wahl der Restauration eine wichtige Rolle. Ebenfalls wird die parodontale Situation und die restliche Zahnhartsubstanz mit einbezogen. Unter allen genannten Gesichtspunkten in Verbindung mit der Erwartungshaltung des Patienten trifft der behandelnde Zahnarzt tagtäglich die Restaurationswahl für einen Zahndefekt.

Amalgam

Als Vorteile für das Amalgam sind zunächst einige Punkte aufzuführen, weswegen dieses Material seit vielen Jahren zum Einsatz in der Füllungstherapie kommt. Amalgam ist in der Verarbeitung weitgehend fehlertolerant und weist eine Langlebigkeit der Füllung auf. Zudem ist es leicht und mit geringerem Zeitaufwand im Vergleich zur Kompositfüllung zu verarbeiten. Es ist subgingival anwendbar und hat eine karieshemmende Wirkung. Es gilt insgesamt als verlässliches Restaurationsmaterial².

Um die Langlebigkeit einer Amalgamfüllung zu sichern, ist eine Widerstands- und Retentionsform als Kavitätenprä-

paration zu wählen. Dies hat meist eine größere Substanzopferung als die Defektgröße zur Folge. Die Verarbeitung erfolgt nach gelegtem Unterfüllungsmaterial in schichtweisem Stopfen und Kondensieren. Die Ausarbeitung und Ausformung kann mit Handinstrumenten vorgenommen werden und eine Politur ist nach 24 Stunden möglich. Seit dem 1. Januar 2019 ist die Anwendung von Dentalamalgam ausschließlich in vordosierter und verkapselter Form zugelassen und darf von Zahnärzten/-innen nicht mehr in loser Form eingesetzt werden³.

Insgesamt ist das Dentalamalgam mit Augenmerk auf den Ausschluss der Kontraindikationen zu verwenden. Zu den Kontraindikationen zählen Nierenfunktionsstörungen mit stark eingeschränkter Kreatinin-Clearance, das Vorliegen einer Allergie (Cave: Allergiepass) sowie die Applikation in der eine Nähe einer Wunde oder ein (amalgambedingter) oraler Lichen Planus⁴. Amalgam ist bei Kinder unter 15 Jahren und bei Schwangerschaft und Stillzeit ebenfalls kontraindiziert.

Amalgam ist in Deutschland bis zum heutigen Tag das Füllungsmaterial ohne Zuzahlung bei gesetzlich versicherten Patienten ohne Kontraindikation. Dies beruht im Sinne der zahnärztlichen Basisversorgung auf wirtschaftlichen (kostengünstig) und zweckmäßigen (relativ einfache Verarbeitung) Gründen, zudem auf der Dauerhaftigkeit und Robustheit gegenüber Kontamination⁵.

Seit einigen Jahren steht der Werkstoff vermehrt im Diskussionsfokus und die Frage nach einer Alternative ist präsenter denn je. Das Minimata-Überkommen (Quecksilber-Konvention) beschäftigte sich 2013 mit diesem Thema. Es wurde die Grundproblematik von Amalgam mit dem Hintergrund von multiplen biologischen, klinischen und gesundheitlichen Aspekten skizziert². Seit Juli 2023 ist bekannt, dass die EU-Kommission die Verwendung von Zahn-Amalgam ab dem Jahr 2025 gänzlich verbieten möchte⁶.

Vor diesem Hintergrund ist die genaue Betrachtung der weiteren Materialien im Hinblick auf eine Alternative wichtig.

Glasionomerzement

Die Werkstoffklasse der Glasionomerzemente hat im zahnmedizinischen Alltag ebenfalls eine große Bedeutung. Als Unterscheidung sind hier zunächst die konventionellen und weiterführend die metallverstärkten, kunststoffmodifizierten oder hochviskosen Glasionomerzemente zu nennen. Als Antwort auf die Frage der Indikation stehen provisorische Füllungen, Aufbaufüllung für indirekte Restaurationen sowie Befestigung dieser als Füllungstherapie im Milchzahngebiss im Vordergrund.

Die Haltbarkeit beträgt ca. 3 bis 5 Jahre und der Werkstoff besitzt im Vergleich zu Kunststofffüllungen eine geringere Bruch- und Biegefestigkeit sowie eine geringere Abrasionsstabilität. Die Bruchfestigkeit nimmt proportional zur Füllungsgröße ab. Zudem ist das Material sehr schlecht polierbar aufgrund der Partikelgröße der Silikateilchen. Bei den Glasionomerzementen ist keine Klebtechnik erforderlich und es findet keine Polymerisationsschrumpfung statt. Der Werkstoff besitzt einen kariesprotektiven Effekt durch die Freisetzung von Fluoridionen. Ein weiterer Vorteil ist die schnelle Applikation im Vergleich zur Adhäsivtechnik. Um den Nachteile des konventionellen Glasionomerzements entgegenzuwirken, wurde zur Verbesserung die Werkstoffklasse mit weiteren Materialien versetzt.

Die metallverstärkten Glasionomerzemente mit Zusatz von Silber haben als Grundgedanken die Langlebigkeit und Beständigkeit des Amalgams. Dieses hat zu einer Verminderung der Fluoridabgabe geführt und zeigte keine Verbesserung der werkstoffkundlichen Para-

meter, sodass die Produkte mittlerweile nur noch als Auslaufprodukte erhältlich sind.

Die kunststoffmodifizierten Glasionomerzemente (KGIZ) haben als Idee eine Verlängerung der Verarbeitungszeit und das Anfügen einer Methacrylatgruppe an die Polyacrylsäure die Möglichkeit der Photopolymerisation. Als Vorteil ist hier die doppelt höhere Biegefestigkeit zu den konventionellen Glasionomerzementen zu nennen. Diese ist jedoch um den Faktor 2 geringer als bei Komposit. Es besteht ein steuerbarer Aushärtemodus und eine vergleichbare Fluoridabgabe. Die Polierbarkeit ist weiterhin als Nachteil zu sehen, da die Größe der Füllkörper bei bis zu 20 µm liegt. Durch Einführung der Kompomere ist der Einsatzbereich der KGIZ heute fast ausschließlich auf die Milchzahnfüllungstherapie und zum Befestigen indirekter Restaurationen limitiert.

Die hochviskosen Glasionomerzemente wurden für die ART-Technik („Atraumatic restorative treatment“) konzipiert und ermöglichen eine Behandlung ohne Elektrizität und ohne differenzierte instrumentelle Möglichkeiten. Der Einsatz liegt in vielen zahnärztlichen Programmen in Entwicklungsländern. Die Werkstoffklasse besitzt eine höhere Viskosität durch eine feinere Körnung. Diese entsteht durch das Beimischen von Polyacrylsäure als Pulver. Das Material ist hinsichtlich der Verarbeitung dem Amalgam sehr ähnlich.

Kompomer

Der Kombinationswerkstoff setzt sich aus Komposit und Glasionomerzement zusammen. Dieser dient als Alternative vor allem bei zeitlich begrenzten Versorgung. Ebenfalls ist hier die Füllungstherapie an Milchzähnen zu nennen. Zu den Vorteilen zählen die leichte Verarbeitbarkeit, die höhere Stabilität als bei reinem Glasionomerzement, die un-

auffällige Ästhetik und die geringe Verlustquote. Die Nachteile des Materials ergeben sich aus der geringen Abriebfestigkeit und dem damit höheren Verschleiß als bei Kompositen. Somit besitzen Kompomere ebenfalls eine relativ geringe Lebensdauer von ca. 3 bis 5 Jahren. Die Biegefestigkeit verhält sich bei Kompomeren schwächer als bei Komposit, aber stärker als bei Glasionomerzement. Eine Adhäsivtechnik ist beim Legen einer Kompomerfüllung notwendig, da sonst die Gefahr der Randspaltbildung durch Materialschrumpfung entsteht, die wiederum eine Sekundärkaries bedingt.

Komposit

Bei der Füllungstherapie mit Kompositen sind mehrere Dinge im Vorhinein mit Wichtigkeit zu betrachten.

Die Kavitätendesinfektion spielt eine entscheidende Rolle. Das Säubern der Kavität mit Chlorhexidin hat keinen verschlechternden Effekt auf den Haftverbund des Komposits⁷. Dem entgegen ist bei Wasserstoffperoxid Vorsicht geboten, da die Umsetzung des Wasserstoffsperoxids in Sauerstoff zu einer Behinderung der Polymerisation des Adhäsivs führt und somit eine Reduktion des Haftverbunds um 20 % stattfindet⁷. Im Rahmen der Kavitätendesinfektion ist die Phosphorsäure zu nennen, da diese ebenfalls einen desinfizierenden Effekt mit sich bringt.

Bei der Füllungstherapie mit Kompositen ist als Behandlungsschritt die Adhäsivtechnik von großer Wichtigkeit. Diese besteht im Einzelnen aus der Säure-Ätz-Technik, dem Priming und dem Bonding. Dadurch ist die Retention an der Zahnhartsubstanz ohne Unterschnitte durch Haftung gewährleistet. Es gibt verschiedenste Adhäsivsysteme, die diesen Behandlungsschritt abdecken. Beim Komposit als Werkstoff spielt die Schrumpfung bei Polymerisation eine entscheidende Rolle, deshalb

ist die Schichtstärke und die Schichttechnik des Materials zu beachten. Komposite sind relativ technik-sensitiv in der Verarbeitung. Es ist eine relative oder absolute Trockenlegung notwendig. Bei Feuchtigkeit verringern sich Haltbarkeit und Adhäsion an Schmelz und Dentin. Ein großer Vorteil des Komposits ist das gute ästhetische Ergebnis. Eine Auswahl aus mehreren Farben sowie eine individuelle Anpassung an die Zahnfarbe ist möglich. Der Zahn kann durch eine defektorientierte Präparation behandelt werden. Durch die Anhaftung an den Zahn mit dem adhäsiven Verbund entsteht eine zusätzliche Stabilisierung der restlichen Zahnhartsubstanz. Die Nachteile des Komposits sind in der Zeit- und Kostenintensivität zu nennen. Als Kassenleistung werden Füllungen aus Komposit an den Schneide- und Eckzähnen übernommen. Dies allerdings ausschließlich in Einschichttechnik. Bei einer Mehrschichttechnik sind Mehrkosten abzurechnen⁵.

Fazit

Eine wirkliche Alternative in allen Gesichtspunkten zum Werkstoff Amalgam gibt es nicht. Der Abrechnungskatalog wird bei dem Verbot des Werkstoffs Amalgam ein neues Material als Leistung aufnehmen. Welches Material als zukünftige Kassenleistung gilt, ist noch unklar. Dabei ist weiterhin zu berücksichtigen, dass die Materialwahl individuell auf den Patienten und die Situation abzustimmen ist. Es ist von Wichtigkeit, die Aufklärung und Abklärung aller Eventualitäten zu gewährleisten. Verschiedene Materialien sind bei gleicher Situation verwendbar und dies hängt maßgeblich von dem Erfahrungswert des Behandlers ab. Als Abschluss ist in diesem Zusammenhang zu nennen, dass suffiziente Füllungen aus Amalgam nur unter einer eindeutigen Indikation entfernt werden sollten.

Literatur

1. Nünning A, Zierold M. Kommunikationskompetenzen: Erfolgreich kommunizieren in Studium und Berufsleben. Stuttgart: Klett, 2008.
2. Frankenberger R, Winter J, Schmalz G. [Amalgam and alternatives-discussions on mercury reduction in the environment]. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2021;64(7):847–855.
3. Bundeszahnärztekammer (BZÄK). Amalgam. EU-Quecksilberverordnung (EU) 2017/852. BZÄK 2024. Internet: <https://www.bzaek.de/service/positionen-statements/einzelansicht/amalgam-eu-quecksilberverordnung-eu-2017-852.html>. Abruf: 11.02.2024.
4. Dunsche A, Kästel I, Terheyden H et al. Oral lichenoid reactions associated with amalgam: improvement after amalgam removal. Br J Dermatol 2003;148(1): 70–76.
5. Zieringer A. Kassenleistung? Mehrkosten? Privatleistung? ZMK-aktuell 2009. Internet: https://www.zmk-aktuell.de/management/abrechnung/story/kassenleistung-mehrkosten-privatleistung__72.html. Abruf: 11.02.2024.
6. Europäische Union (EU). Giftiges Quecksilber: EU-Kommission verbietet Verwendung von Zahn-Amalgam ab 2025. EU 2023. Internet: https://germany.representation.ec.europa.eu/news/giftiges-quecksilber-eu-kommission-verbietet-verwendung-von-zahn-amalgam-ab-2025-2023-07-14_de. Abruf: 11.02.2024.
7. Strobel S, Hellwig E. The effects of matrix-metallo- proteinases and chlorhexidine on the adhesive bond. Swiss Dent J 2015;125(2):134–145.



Dr. Thekla J. Grötz

Universitätsmedizin der Johannes
Gutenberg-Universität Mainz
Poliklinik für Parodontologie und
Zahnerhaltung
Augustusplatz 2
55131 Mainz
E-Mail: thekla.groetz@outlook.de

