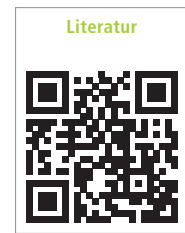


Sekundärkaries stellt nach wie vor eine der häufigsten Ursachen für einen Misserfolg in der Kronen- und Brückenprothetik dar. Man versteht unter Sekundärkaries neue kariöse Defekte im Randbereich zahnärztlicher Restaurationen,¹ meistens bedingt durch Plaqueablagerung im und am Randspalt.



Sekundärkaries – Möglichkeiten der Prävention

Dr. Daniel Raab

Die Mikroorganismen der Plaque, vor allem Streptokokken, können niedermolekulare Kohlenhydrate der Nahrung zu Säuren verstoffwechseln. Diese senken den pH-Wert unter einen kritischen pH-Wert (5,2–5,7 für Zahnschmelz bzw. 6,2–6,7 für Zahnzement und Wurzeldentin), und der Zahn wird demineralisiert. Es entstehen kariöse Läsionen im Randbereich von zahnärztlichen Restaurationen. Zur Prävention der Sekundärkaries stehen zahlreiche patientenabhängige und -unabhängige Möglichkeiten zur Verfügung, die im Folgenden näher erläutert werden.

Verringerung des Randspalts

Um eine mögliche Plaqueablagerung an Restaurationsrändern zu verhindern oder zumindest zu verringern, sollte ein möglichst glatter Übergang zwischen Zahn und Restauration angestrebt werden und der Randspalt dabei möglichst klein sein. Die Angaben über zulässige Größen des Randspalts von Kronen und Brücken schwanken dabei von 50 bis 300 µm.² Von der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. (DGZMK) wird ein Randspalt unter 100 µm empfohlen.² Dem Erreichen dieses Ziels sind allerdings technische Grenzen gesetzt, die im Herstellungsprozess einer laborgefertigten Restauration, wie z. B. einer Vollgusskrone, liegen. Die Arbeitsschritte Abformung, Modellherstellung

Modellierung in Wachs, Einbringen in feuerfeste Einbettmasse, Ausgießen, Ausbetten, Ausarbeiten und Polieren enthalten zahlreiche Fehlerquellen. Dabei ist es nicht so, dass man einen Fehler mit einem anderen Arbeitsschritt kompensieren könnte. Mit jedem Arbeitsschritt wird die Streuung der Ergebnisse größer.³ Es verwundert daher nicht, dass bei retrospektiven Untersuchungen an extrahierten Zähnen teilweise erhebliche Randspaltbreiten festgestellt werden konnten (Tab. 1). Mit neueren Methoden, wie etwa der digitalen Abformung von präparierten Kronenstümpfen und einer Kronenherstellung durch CAD/CAM-Verfahren, können inzwischen geringere Randspaltwerte erreicht werden.⁹ In einer vergleichenden Untersuchung zwischen dem Lava™ Chairside Oral Scanner C.O.S. (3M ESPE) und durch konventionelle Polyetherabformung hergestellte Restaurationen wurde ein durchschnittlicher Randspalt von 61,08 µm (± 24,77 µm) bei digitaler Abformung sowie ein durchschnittlicher Randspalt

von 70,40 µm (± 28,87 µm) bei konventioneller Abformung festgestellt.⁹ Bei einer subgingivalen Lage der Präparationsgrenze stößt die digitale optische Abformung jedoch an ihre Grenzen.¹⁰ Während ein plastisches Abformmaterial bei einer konventionellen Kronenstumpf-abformung in den subgingivalen Bereich gepresst wird und dadurch in einem gewissen Maße auch Gewebe, das die Präparationsgrenze überlagert, verdrängt werden kann, lässt sich durch optische digitale Verfahren nur das „abformen“ bzw. „digitalisieren“, was man sieht. Licht, das für eine digitale Abformung notwendig ist, besitzt – trotz Dualismus von Welle und Teilchen – keine „gewebeverdrängenden“ Eigenschaften. Bei einem durchschnittlichen Bakterien-durchmesser von 0,2–2,5 µm¹¹ ist zudem deutlich zu erkennen, dass mit den zurzeit vorhandenen technischen Möglichkeiten kein so kleiner Randspalt erzielt werden kann, der eine Bakterienanlagerung und damit Sekundärkaries sicher verhindert.

Autor	Jahr	Durchschnittlicher Randspalt in µm
Erdmann ⁴	1972	260
Düsterhus ⁵	1980	90–230
Marxkors ⁶	1980	130
Spiekermann ⁷	1986	382
Donath und Roth ⁸	1987	482

Tab. 1: Durchschnittliche Randspaltbreiten bei extrahierten Zähnen.

Lebensmittel	Zuckergehalt in g
Apfelsaft	7,7
Cornflakes	7,3
Fruchtjoghurt	11,2
Mehrkornbrötchen	0,4
Müsliriegel	29,0
Tomatenketchup	23,4
Vollkornmüsli mit Trockenobst	64,4

Tab. 2: Versteckte Zucker in Nahrungsmitteln – Gesamtzuckergehalt (Glukose, Fruktose, Saccharose) in Gramm pro 100 g verzehrbaren Anteils; modifiziert nach Weber.¹⁹

Verzicht auf süße Zwischenmahlzeiten

Um zu verhindern, dass die im Randspalt verbliebenen Bakterien niedermolekulare Kohlenhydrate zu organischen Säuren wie Milchsäure umwandeln und damit zur Entstehung einer Sekundärkaries beitragen, ist ein Verzicht auf süße Zwischenmahlzeiten sinnvoll. Der Zusammenhang zwischen Zuckerkonsum und Kariesentstehung ist heute allgemein anerkannt und durch epidemiologische Untersuchungen^{12,13}, klinische Studien, wie die von Vipeholm¹⁴, Hopewood-House¹⁵ oder Turku¹⁶ sowie Studien zum Plaque-pH¹⁷ und zur Plaque-pH-Telemetrie¹⁸, bestätigt. Allerdings ist ein Verzicht auf süße Zwischenmahlzeiten relativ schwierig umzusetzen. Zum einen enthalten viele Nahrungsmittel, wie z. B. Tomatenketchup, „versteckte Zucker“ (Tab. 2). Zum anderen empfinden viele Patienten einen Verzicht auf süße Zwischenmahlzeiten als eine unverhältnismäßig hohe Einschränkung der Lebensqualität. Karies und Sekundärkaries werden dabei von vielen Patienten in Kauf genommen.

Mechanische Plaqueentfernung

Eine andere Strategie zur Prävention der Sekundärkaries beruht darauf, die säureproduzierenden Beläge zu entfernen. Allgemein haben sich dazu Zahnbürste mit Zahnpasta und Zahnseide bewährt. Allerdings stellt dabei der Restaurationsrand einer Krone oder Brücke eine Kariesprädispositionsstelle dar, die einer mechanischen Plaqueentfernung kaum zugänglich ist. Beim Vergleich der Größe einer Zahnbürstenborste (180–250 µm) mit der Größe des zulässigen Randspaltes einer Krone (<100 µm) wird deutlich, dass eine effektive Reinigung nicht möglich ist. Zudem ist eine kontinuierliche Mitarbeit des Patienten erforderlich. Die Tatsache, dass ein überkronungsbedürftiger Zahn vorliegt, deutet allerdings häufig darauf hin, dass die Mundhygiene bisher eher vernachlässigt wurde.

Regelmäßige Fluoridierung

Das Gleiche gilt für die Fluoridierung: Auch hier spielt die Mitarbeit des Patienten eine entscheidende Rolle. Anders als früher angenommen, kommt der präeruptiven Wir-

ZWP ONLINE

www.zwp-online.info

WIR ERWECKEN DIE PROPHYLAXE- GÖTTIN IN DIR –

mit dem wöchentlichen Newsletter
für die Zahnärztliche Assistenz.



Die aktuellen Newsletter sind auch online einsehbar – ganz **ohne Anmeldung** und Verpflichtung.

Einfach den QR-Code scannen, Newsletter auswählen und selbst überzeugen.

kung von Fluorid eine untergeordnete Rolle zu. Zwar führt ein hoher Plasmafluoridspiegel während der Zahntwicklung zu einer Optimierung der Mineralisation und tierexperimentell zu einer geringeren Fissurentiefe.¹⁹ Die kariesprotektive Wirkung von Fluorid erfolgt aber vor allem posteruptiv. Es wird dabei zwischen der Wirkung auf Zahnhartsubstanzen und der Wirkung auf orale Mikroorganismen unterschieden. Bei der lokalen Applikation von Fluorid auf den Zahnschmelz kommt es zu einer initialen Auflösung des Schmelzminerals und einer Repräzipitation von Kalziumfluorid und Fluorapatit. Aus diesem Niederschlag kann dann Fluorid in den Zahn diffundieren und sich an freie Bindungsstellen der Kristalloberflächen im Zahnschmelz binden oder sich unspezifisch in die Kristallhülle einlagern. Dadurch wird – zeitlich begrenzt – die Demineralisation gehemmt und die Remineralisation gefördert.^{1,20–23} Ebenfalls zeitlich begrenzt ist die Wirkung auf orale Mikroorganismen, wobei vor allem der Hemmung des Enzyms Enolase eine entscheidende Bedeutung zukommt.^{1,20–23} Aufgrund der zeitlich begrenzten Wirkung wird empfohlen, Fluorid häufig lokal in kleinen Dosen zu verwenden.²⁴ Allerdings ist dafür eine gute Compliance des Patienten notwendig.

Verwendung von Kupferzement als Befestigungsmaterial

Eine von der Compliance des Patienten unabhängige Methode zur Prävention der Sekundärkaries stellt die Verwendung eines kupferhaltigen Befestigungszements dar. Kupfer wirkt dabei – wie auch andere Metallionen – bakterizid. Im Gegensatz zu Quecksilber ist Kupfer jedoch nicht toxisch, sondern als essenzielles Spurenelement sogar für viele Stoffwechselforgänge im menschlichen Organismus notwendig. So ist Kupfer z. B. im menschlichen Serum Bestandteil einer Oxidase, deren physiologische Bedeutung noch unklar ist. In den menschlichen Erythrozyten befindet sich ein blauer kristallisierbarer kupferhaltiger Eiweißkörper, der

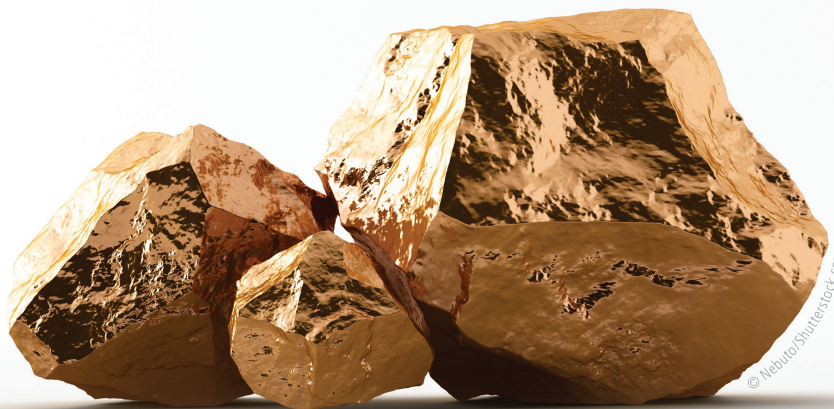


Abb. 1: Kupfer kommt in der Zahnmedizin als Bestandteil von Befestigungszementen zum Einsatz.

wahrscheinlich die Histamintätigkeit beeinflusst. Kupfer ist zudem als Spurenelement für die Erythropoese bedeutsam. Der tägliche Bedarf für den menschlichen Organismus beträgt etwa 2 mg.²⁵

Die bakterizide Wirkung von Kupfer war bereits vor 4.000 Jahren bei den Ägyptern bekannt: Dort wurden beispielsweise Wunden mit einer Mischung aus Kupferspänen, Honig und Kuhfett behandelt. Die bakterizide Wirkung von Kupfer wird auch heute noch in der Medizin bzw. Hygiene genutzt: So ist durch die Verwendung von Kupferoberflächen und -türklinken eine deutliche Reduktion des Mikroorganismus *Staphylococcus aureus* in Krankenhäusern zu erreichen.²⁶

In der Zahnmedizin findet Kupferzement (z. B. Hoffmann Dental Manufaktur) vor allem als Unterfüllungs- und Befestigungszement Verwendung. Es handelt sich dabei um ein Pulver, bestehend aus Zinkoxid, Magnesiumoxid und Kupferrhodanid, das mit der Flüssigkeit Orthophosphorsäure angerührt wird und in der Mundhöhle chemisch aushärtet. Der Einfluss von Kupferzement auf das Wachstum von *Streptococcus mutans* konnte von Foley und Blackwell²⁷ nachgewiesen werden. In einer In-vitro-Studie zeigte Kupferzement im Vergleich zu einem konventionellen Glasionomerzement, Zinkoxidphosphatzement und Polykarboxylatzement die höchste bakterizide Effektivität. Dieses Ergebnis wurde auch in einer In-vivo-Studie bestätigt, in der die gleichen Autoren²⁸ eine signifikant höhere Reduktion von *Streptococcus mutans* an kariösem Dentin bei Verwendung von Kupferzement im Vergleich zu Glas-

ionomerzement feststellten. Zudem konnten Wheeldon et al.²⁹ nachweisen, dass die antibakterielle Wirkung von Kupfer nicht durch organisches Material beeinflusst wird, was bei vielen anderen Desinfektionsmitteln ein großes Problem darstellt.^{30,31}

Zusammenfassung

Nach wie vor stellen kariöse Läsionen im Randbereich von zahnärztlichen Restaurationen die Hauptursache für Misserfolge in der Kronen- und Brückenprothetik dar. Die Ursache dafür – das Vorhandensein eines Randspalts – lässt sich mit den derzeit vorhandenen technischen Möglichkeiten jedoch nicht komplett vermeiden. Neben den allgemein anerkannten Kariespräventionsstrategien, wie Verzicht auf süße Zwischenmahlzeiten, mechanische Plaqueentfernung und Fluoridierung – die allerdings die Mitarbeit des Patienten erfordern –, stellt die Verwendung von bakteriziden kupferhaltigen Befestigungszementen einen interessanten (patientenunabhängigen) Ansatz zur Prävention der Sekundärkaries dar, der weiter untersucht werden sollte.

Kontakt

Dr. Daniel Raab

Fachzahnarzt für Oralchirurgie
Zahnarztpraxis Dr. Raab
Bamberger Straße 15
95488 Eckersdorf
kontakt@praxis-dr-raab.de
www.praxis-dr-raab.de