

Stand der Wissenschaft

Fissurenversiegelung

Neben der Applikation von Fluoriden und einer regelmäßigen Mundhygiene gilt die Versiegelung tiefer Zahnfissuren als eine der wichtigsten Prophylaxemaßnahmen gegen Karies. Mit der Entwicklung neuer Versiegelungsmaterialien tauchen allerdings Fragen zur geeigneten Applikationsweise auf.

Der Artikel versucht, einen Überblick zu den aktuellen Versiegelungstechniken und Materialien, Indikationen und möglichen Nebenwirkungen zu geben.

Im Ergebnis konnte gezeigt werden, dass die Fissurenversiegelung eine effektive Methode zur Vorbeugung und Eindämmung dentaler Karies ist. Eine regelmäßige Nachuntersuchung muss allerdings stattfinden, um eine tiefe Karies im Falle einer Undichtigkeit an der Versiegelung frühzeitig zu erkennen.

1. Kariesentwicklung während der letzten Jahrzehnte

Die Prävalenz der Zahnkaries erreichte ihren Höhepunkt während des 19. und 20. Jahrhunderts aufgrund der hohen Verfügbarkeit von Zucker für die allgemeine Bevölkerung. Mit der allgemeinen Fluoridierung in den 1970er-Jahren konnte eine schnelle Eindämmung der kariösen Zahnhartsubstanzzerstörung erreicht werden. Dennoch stellt die Zahnkaries eine der häufigsten Zahnerkrankungen mit Konsequenzen für das medizinische, soziale und ökonomische Leben dar.

Neuere Studien berichten über eine weltweite Zunahme der Zahnkaries und betonen damit die globale Bedeutung für die Gesundheit. Leider betrifft die Kariesentwicklung in erster Linie die Oberfläche der Prämolaren und Molaren während des Zahndurchbruchs, wobei die Oberflächenkaries aufgrund der Fluoridierungsmaßnahmen seltener wird.

Die Theorie, eine unvollständige Reifung des Zahnschmelzes nach der Zahneruption sei für die Kariesanfälligkeit verantwortlich, wurde kontrovers diskutiert. Eine allgemein anerkannte Erklärung für die Entwicklung der okklusalen Zahnkaries geht von einer ungestörten Entwicklung der Bakterien in den tiefen Fissuren der Molaren aus, was zur säurebedingten Erweichung des Zahnschmelzes führt. Auch die Anwendung von Fluoriden kann nur begrenzt Abhilfe verschaffen, da diese erschwert an den Ort des Geschehens, in die Fissur, vordringen können.

Eine kürzlich publizierte Cochraneanalyse konnte eine Reduktion der Karies von 3,7% nach zwei Jahren und 29% nach neun Jahren nachweisen, indem eine Resin-basierte Versiegelung angewandt wurde, was für die Versiegelung von Zahnfissuren spricht.

Während der Zahnentwicklung fallen die natürlichen Reinigungsmechanismen der Zunge, Lippen und Wangen während des Schluckens aus, was zu einer vermehrten Ansammlung von Nahrungssubstrat, Bakterien und Biofilm in den Fissuren führt. Die Folge können Demineralisierung und Karies sein. Eine aktuelle Studie betrachtete die Kariesdaten der Jahre 2011 bis 2012 und konnte zeigen, dass die Fissurenkaries nicht im gleichen Maße wie die Karies an den Zahnflächen zurückging – trotz der verbreiteten Anwendung von Fluoriden in der Zahnpasta oder sogar im Trinkwasser.



Versiegelungsflüssigkeit dringt in die tiefen Grübchen und Fissuren ein und verschließt sie hermetisch gegen Plaque-Bakterien.

Lo Scalzo

2. Karies-Prophylaxe

Unstreitig ist zur Kariesprophylaxe die Anwendung fluoridierender Zahnpasta, die Vermeidung kariogener Nahrungsmittel sowie die lokale und systemische Fluoridierung. Zur Kariesprophylaxe an kritischen anatomischen Stellen wie den Fissuren sind allerdings zusätzliche Maßnahmen notwendig. Die Idee, Fissuren zu versiegeln, stammt aus den 1960er-Jahren. Die Versiegelung vermeidet den Eintritt Karies fördernder Nahrungsmittelsubstrate und inhibiert damit das Wachstum des Biofilms.

Die Versiegelung mit Hilfe von Fluoridlacken wird als alternative Prophylaxemethode angeführt, um den Zahnschmelz vor Demineralisierung zu schützen. Dennoch hat eine Vielzahl von Studien die Überlegenheit der Resin-basierten Versiegelung im Vergleich zur Fluoridversiegelung bestätigt. Eine Studie zeigte, dass die Verzögerung einer Versiegelung von einem Jahr bereits zu einem Anstieg der Karieshäufigkeit führte. Dabei ist die Dichtigkeit der Versiegelung von entscheidender Bedeutung.

Ein Konferenzbericht der amerikanischen Akademie der Kinderzahnheilkunde (Pediatric Restorative dentistry Consensus Conference 2002) spricht sich vehement für die Versiegelung von Fissuren bei Kindern und Erwachsenen aus und beruft sich dabei auf neun randomisierte, kontrollierte Studien an Prämolaren und Molaren mit einer Nachbeobachtung von zwei bis drei Jahren. Die Inzidenz okklusaler Karies konnte durch eine Versiegelung um 76% reduziert werden. Zudem zeigten drei randomisierte, kontrollierte Studien eine Reduktion der okklusalen Karies von 73% bei permanenten Zähnen verglichen mit der Studiengruppe, die nur eine Fluoridlackapplikation erhalten hatte.

Bravo et al. berichten von einer Kariesinzidenz von 27% nach einer okklusalen Versiegelung des unbehandelten Zahnschmelzes, verglichen mit 77% Kariesinzidenz in der unbehandelten Kontrollgruppe. In der Fluoridierungslack-Kontrollgruppe wiesen 56% der Zähne eine Karies nach neun Jahren der Nachbeobachtung auf.

Eine klinische Studie an 360 Kindern über einen Beobachtungszeitraum von 15 Jahren konnte eine Kariesreduktion von 36% bei Versiegelung der ersten Molaren und eine Kariesreduktion von 56% bei Versiegelung aller Prämolaren und Molaren zeigen.

Auch eine Cochraneanalyse, die okklusale und proximale Versiegelungen über einen Zeitraum von 12 Monaten untersucht hatte, schließt mit dem Ergebnis, dass eine Versiegelung zur Vorbeugung und Kontrolle der Zahnkaries empfehlenswert sei.

3. Materialien zur Versiegelung von Zahnfissuren

Obwohl der Vorteil einer Versiegelung offensichtlich ist, bleibt die Wahl eines geeigneten Materials strittig.

Resin-basierte Materialien und Glasionomerzemente sind dafür die gebräuchlichsten Materialien. Resin-basierte Versiegelungsmaterialien bestehen aus Urethan Dimethacrylat (UDMA) oder Bisphenol A-glycidyl Methacrylat (bis-GMA)-monomeren; Glasionomer-Versiegelungsmaterialien hingegen bestehen aus Fluoro-Aluminosilikat Glaspulver und einer wässrigen Polyacrylsäurelösung. Der offensichtlichste Vorteil einer Resinversiegelung ist deren Haltbarkeit, während Glasionomerversiegelungen Fluorid freisetzen und dadurch kariesschutzartig wirken.

Die Kombination der Vorteile beider Substanzen war das Ziel weiterer Materialentwicklungen. Damit wurden Fluorid-freisetzende Resin-basierte Compomere und Resinmodifizierte Glasionomer-Versiegelungsmaterialien entwickelt. Ältere Methoden verwendeten Zinkphosphatzement, die mechanische Fissuraufbereitung, die prophylaktische Odontotomie oder Behandlung mit Silbernitrat. Allerdings werden diese Methoden aufgrund der überzeugenden Eigenschaften der Resin- und Glasionomermaterialien nicht mehr angewandt.

Resin-basierte Materialien und Glasionomermaterialien besitzen allerdings auch Nachteile als Versiegelungsmaterial. Bei den Resin-basierten Versiegelungen können Schrumpfungen und damit verbunden Mikrospalten entstehen, die dem Speichel und den Bakterien ein Eindringen ermöglichen. Zudem zeigt sich bei den auf Resin-basierten Materialien ein ausgeprägter Biofilm.

Die Glasionomerzemente sind hingegen den okklusalen Kräften nicht immer gewachsen, sodass Materialbrüche auftreten können. Die wichtigste Anforderung an Versiegelungsmaterialien ist jedoch die Fähigkeit, eine dichte Verbindung mit der Zahnhartsubstanz einzugehen. Nur dann beugen sie der Kariesentwicklung vor.

Um die Verbindung von Versiegelungsmaterial und Zahnhartsubstanz zu fördern, ist eine ausgiebige Reinigung der okklusalen Oberfläche mit Wasserstoffperoxid, Bimsstein, Airflow und Säure sinnvoll.

Eine Cochraneanalyse untersuchte 2013 und 2017 die Effektivität verschiedener Materialien und kam zu keinem eindeutigen Ergebnis. Lediglich der Vorteil einer Resin-basierten Versiegelung im Vergleich zum Auftragen eines Fluoridlackes konnte nachgewiesen werden. Dennoch könnte eine Glasionomerzement-Versiegelung bei unkooperativen Kindern oder Zähnen im Durchbruch, die schwer trocken zu halten sind, von Vorteil sein. Die dichte Verbindung von Versiegelungsmaterial und Zahn ist nämlich von entscheidender Bedeutung. Auch das Eindringen und Ausfüllen des Versiegelungsmaterials in die Fissur ist wichtig. Interessanterweise ist dabei weniger das Material als die anatomische Form der Fissur von Bedeutung: die U- und V-förmigen Fissuren werden besser durch das Versiegelungsmaterial penetriert als die Y- oder amphorenförmigen Fissuren. Der Langzeiterfolg einer Fissurenversiegelung ist auch abhängig vom Bonding und von der Vorbehandlung der Fissur, wie einer Laser-Bestrahlung, einer Airflowreinigung oder der Applikation eines vorher erwärmten Resins.

4. Die Versiegelung weniger tiefer Fissuren

Die Applikation von Versiegelungsmaterialien sollte dem individuellen Kariesrisiko des Zahnes und der Zahnoberfläche angepasst werden, welches sich im Laufe des Lebens ändern kann.

Eine risikoadaptierte Versiegelung scheint der ideale Ansatz für Patienten mit unterschiedlichem Kariesrisiko zu sein. Während die routinemäßige Versiegelung der Milchmolaren bezüglich der Wahrscheinlichkeit einer Kariesentwicklung immer effektiv ist, gibt es für die Einschätzung einer Kariesempfindlichkeit keine Indikatoren – außer einer Kariesanamnese.

Neben der primären Prävention, eine Kariesentwicklung durch die Zahnversiegelung zu vermeiden, kann mit Hilfe einer sekundären Prävention die Versiegelung einer bereits geschädigten Hartschicht erwogen werden. Die Eindämmung der Karies durch die Vernichtung lebender Bakterien mit Hilfe der Versiegelung ist Ziel dieses Ansatzes.

Sobald eine kariöse Kavität ausgemacht ist, kommen konventionelle Methoden der restaurativen Zahnheilkunde zum Tragen, und solange der Zahnschmelz noch intakt ist, es sich um eine sog. Fissurenkaries ohne Kavitation handelt, sollte die Anwendung einer Fissurenversiegelung erfolgen. Damit kann das Fortschreiten einer Karies verhindert und Zahnhartsubstanz erhalten werden. Diese minimalinvasive Eindämmung der Initialkaries funktioniert allerdings nur mit Hilfe Resin-basierter Materialien, mit Glasionomerzementen hingegen nicht, da damit ein dichter Abschluss der Kavität nicht möglich ist. Der positive Effekt der Versiegelung von Initialkaries konnte durch verschiedene Studien bereits bestätigt werden. Selbst Läsionen, die bereits das Dentin erreicht haben, konnten mit einer Resinversiegelung erfolgreich behandelt werden, solange ein dichter Verbund von Resin und Zahnhartsubstanz bestand.

Behandlungsoptionen

in Abhängigkeit von der ICDAS-Klassifikation
(International Caries Detection and Assessment System)

Indikation	Behandlungsoptionen
ICDAS 0: glatte Oberfläche ICDAS 1: leichte Farbveränderung des Zahnschmelzes	Fissurenversiegelung nur bei mittlerem und hohem Kariesrisiko
ICDAS 2: leichte Veränderungen des Schmelzes	Fissurenversiegelung
ICDAS 3: Schädigung des Schmelzes	Fissurenversiegelung, restaurative Maßnahmen

5. Nachsorgebehandlung

Der Langzeiterfolg einer Fissurenversiegelung hängt von deren dichten Abschluss zum Zahn ab, sodass eine regelmäßige Kontrolle unbedingt erforderlich ist. Das betrifft die primäre Prävention und noch mehr die sekundäre. Eine regelmäßige Wiedervorstellung und eine Recallorganisation sind daher unbedingt notwendig, da bei einer unentdeckten Undichtigkeit Speichel mit Bakterien unter das Versiegelungsmaterial gelangen, einen Biofilm und schließlich Karies entwickeln könnten.

Neben der Gefahr einer Undichtigkeit sind im Rahmen klinischer Studien keine unerwünschten Wirkungen aufgetreten, wobei in Fallberichten Oestrogen-ähnliche Effekte aufgrund des im Resin enthaltenen Bisphenol-A (z. B. bis-GMA oder bis-DMA) aufgetreten seien. Bisphenol A ist im Speichel der Patienten bis zu drei Stunden nach der Applikation des Resin-basierten Versiegelungsmaterials aufgetreten. Das Risiko einer Östrogenartigen Wirkung der Versiegelungsmaterialien wird allerdings als gering angesehen.

Versiegelung ist sicher und effektiv

Zusammenfassend wird klinisch die Versiegelung von Molaren empfohlen. Die Versiegelung sowohl von Milchzähnen als auch bleibenden Zähnen ist sicher und effektiv, sowohl was die Präven-

tion als auch die Eindämmung der Karies angeht. Der Langzeiterfolg hängt jedoch von regelmäßigen Kontrollen mit etwaigen Erneuerungen der Versiegelung ab.

Prof. Dr. Dr. Felix Peter Koch

Wissenschaftlicher Info-Dienst 2|2019

Literatur

Barbara Cvikl, Andreas Moritz, Katrin Bekes,
Pit and Fissure Sealants – A Comprehensive Review
Dentistry Journal, Basel, 6(2): 18