

Review

# Mikroinvasive Infiltrationstherapie einer initialen Karies

Die „mikroinvasive Therapie einer initialen Karies“ mithilfe der Infiltrationstherapie könnte in Zukunft die Lücke zwischen der präventiven häuslichen Mundhygiene und der invasiven Füllungstherapie schließen. Dabei dringt der niedrigvisköse Kunststoff in die Poren der Läsion ein, sodass diese stabilisiert und ein Fortschreiten der Karies verhindert wird. Somit wäre eine annähernd nicht-invasive Therapie der Approximal- und Glattflächenkaries möglich.

Ina Ulrich, OA Dr. Jan Müller, Prof. Dr. Andrej M. Kielbassa/Berlin

■ Diese Übersichtsarbeit gibt einen Überblick über neuartige mikroinvasive Therapiekonzepte und betrachtet insbesondere deren Einordnung und Bedeutung innerhalb der bekannten und etablierten Vorgehensweisen bei der Kariesbehandlung. Die Therapie einer initialen Karies kann entweder präventiv (nicht-invasiv) oder (mikro)invasiv erfolgen.<sup>7</sup> Bei der Entscheidungsfindung hinsichtlich der geeigneten Therapievariante spielen verschiedene Faktoren eine Rolle, vor allem das individuelle Kariesrisiko des Pa-

tienten, welches aufgrund der Ernährungsgewohnheiten, Mundhygiene, Anwendung von Fluoridpräparaten und dem Interesse an kariesprophylaktischen Maßnahmen eingeschätzt werden kann.<sup>7</sup>

## Präventive non-invasive Maßnahmen

Eine Glattflächenkaries kann durch intensivierete Mundhygienemaßnahmen mit Fluoriden bei guter Compliance des

Patienten weitgehend beherrschbar sein. Dieses Behandlungskonzept ist jedoch nur bei geringer Ausdehnung der Karies und intakter Schmelzoberfläche erfolgreich. Eine besondere Herausforderung stellt die proximale Karies dar. Diese ist der täglichen Mundhygiene nur schwer zugänglich, sodass die Reinigung hier nur mithilfe von Zahnseide erfolgen kann. Die Anwendung von Zahnseide bereitet jedoch große Schwierigkeiten, da die Reinigung ohne direkte Sicht auf die zu reinigenden Flächen erfolgt und sie zudem (aus Sicht vieler Patienten) sehr zeitintensiv ist. Gerade einmal ca. 20% der deutschen Bevölkerung haben Zahnseide im Haushalt, wovon nur 5% diese regelmäßig benutzen. Deren Anwendung scheint nur dann einigermaßen Erfolg versprechend, wenn dem Patienten die korrekte Handhabung im Rahmen einer professionellen Zahnreinigung eingehend demonstriert wird. Nur auf diesem Weg kann eine Kariesprogression verhindert und eine Remineralisation, für die optimale Bedingungen erforderlich sind, möglich werden. Darüber hinaus konnte nachgewiesen werden, dass auch bei regelmäßiger Fluoridierung die Mehrzahl der proximalen Läsionen langsam fortschreitet.<sup>9</sup> Die Ursache hierfür liegt in dem Vorhanden-



Abb. 1



Abb. 2

▲ Abb. 1: Bereits klinisch imponieren die bräunlich-weißlichen Verfärbungen an den mesialen Approximallflächen der Zähne 25 und 26 als erster Hinweis auf eine kariöse Veränderung des Zahnschmelzes. ▲ Abb. 2: Die Bissflügel-Röntgenaufnahme offenbart diverse proximale Läsionen mit unterschiedlichen Ausprägungsgraden. Unter anderem sind ausgeprägte, jedoch noch schmelzbezogene Aufhellungen distal an Zahn 24 sowie mesial an Zahn 25 zu erkennen. Aufhellungen, welche bereits den kompletten Zahnschmelz bis hin zum angrenzenden Dentin vereinnahmen, sind distal an Zahn 25 sowie mesial an Zahn 26 lokalisiert.



Abb. 3a



Abb. 3b



Abb. 3c

▲ **Abb. 3a–c:** Verkürzte Darstellung zur Anwendung der Infiltrationstherapie: Nach Anlegen des Kofferdams erfolgt das „Öffnen“ des Approximalraumes durch temporäre Aufhebung des approximalen Kontaktes durch eine Separationshilfe (a); Entfernung der pseudointakten Oberfläche durch Salzsäuregel (Abb. 3b zeigt die Situation nach erfolgreicher Oberflächenkonditionierung); Applikation des Infiltrationskunststoffes, Überschussentfernung und abschließende Lichthärtung (c).

sein von Mikrokavitäten an der Zahnschmelz- bzw. Läsionsoberfläche,<sup>6</sup> sodass eine effektive Mundhygiene (und damit verbundene Remineralisationseffekte) in solchen Bereichen kaum mehr möglich sind.

### Invasive Maßnahmen

Der präventiven non-invasiven Behandlung steht die invasive Vorgehensweise

gegenüber. Sie ist vor allem dann indiziert, wenn neben dem Voranschreiten der Karies keine intakte Schmelzoberfläche mehr vorhanden ist. Hat sich im Zahnzwischenraum an einer approximalen Läsionsoberfläche eine Kavität gebildet, kann Plaquefreiheit mithilfe von Zahnseide nicht mehr bewirkt werden, sodass die Karies weiter voranschreitet.<sup>3,19</sup> Die Entfernung der approximalen Karies ist selbst unter Anwendung von minimalin-

vasiven Präparationstechniken mit einem erheblichen Verlust gesunder Zahnhartsubstanz verbunden, da über einen entsprechenden Zugang (in der Regel durch die Randleiste hindurch) die Läsion großflächig eröffnet werden muss. Dieses Vorgehen führt somit zu vergleichsweise großflächigen, wenig schadensgerechten Restaurationen. Darüber hinaus besitzt jede Restauration eine begrenzte Lebensdauer und insbesondere die Restaura-

ANZEIGE

## Heben Sie sich von der Masse ab!



Dentalmikroskope von Carl Zeiss vereinen brillante Optik und höchste Ansprüche an Ergonomie und Bedienkomfort in einem einzigartigem Produktkonzept. Damit wird nicht nur detailliertes Sehen feiner Strukturen, sondern auch entspanntes Arbeiten in

aufrechter Behandlungsposition möglich. So können Sie Nackenverspannungen, Rückenschmerzen und Erkrankungen der Wirbelsäule optimal vorbeugen. Erfahren Sie mehr unter:

[www.meditec.zeiss.de/dental](http://www.meditec.zeiss.de/dental).

Vertriebspartner:



Tel.: 069/82 98 31 00  
[www.pluradent.de](http://www.pluradent.de)



Tel.: 01801/4000-44  
[www.henryschein.de](http://www.henryschein.de)



Tel.: 073 61/39 78-0  
[www.jadent.de](http://www.jadent.de)



tionsränder stellen Prädilektionsstellen für eine erneute Kariesbildung dar.

### **Neuartige Therapieverfahren bei approximaler Karies**

Die unterschiedlichen histologischen Zonen der Schmelzkaries enthalten vermehrt Mikroporositäten. Diese Poren bzw. insbesondere die infolge der kariogenen Bedingungen erweiterten interprismatischen Bereiche stellen Diffusionswege für Säuren und gelöste Mineralien dar (Abb. 1–3).<sup>5,11,13</sup> Dieses Wissen führte zu der Überlegung, dass es möglich sein sollte, beginnende kariöse Läsionen mit künstlichen Substanzen, wie beispielsweise mit speziellen niedrigviskosen, lighthärtenden Kunststoffen, zu infiltrieren.<sup>5,13</sup> Durch die Obturation der Mikroporen wird der Zugang für die Säuren verschlossen und somit die Progression der Karies aufgehalten.<sup>13,16</sup> Der behandelte Zahnschmelz würde zudem mechanisch stabilisiert und säureresistenter als gesunder Zahnschmelz sowie langfristig stabiler gegenüber zukünftigen kariogenen Angriffen.<sup>11,13,16</sup>

Bereits in den Siebzigerjahren des letzten Jahrhunderts wurden erste Versuche mit experimentellen Kunststoffen unternommen, um kariöse Läsionen „zu heilen“. Allerdings konnte seinerzeit nicht genau differenziert werden, ob die ermittelten positiven Ergebnisse vor allem auf der oberflächlichen Abdichtung durch einen aufliegenden Kunststofffilm (vergleichbar mit der Wirkungsweise bei einer Fissurenversiegelung) oder durch die Penetration des kariogen bedingten Porenvolumens des demineralisierten Zahnschmelzes erfolgte.<sup>2,17</sup>

### **Infiltration der (Approximal-)Karies mit Kunststoffen**

Die in der Vergangenheit zur Kariesinfiltration verwendeten Kunststoffe waren fast ausschließlich experimenteller Natur und in der Regel nicht biokompatibel, sodass sie zur klinischen Behandlung nicht geeignet waren.<sup>16,17</sup> In neueren In-vitro-Studien wurde versucht, mit unterschiedlichen dentalen Haftvermittlern (Adhäsiven) die kariösen, porösen Zahnschmelzanteile zu penetrieren und dauerhaft zu verschließen und somit eine weitere Demineralisation zu verhindern.<sup>11,12,15</sup>

Da die pseudointakte Oberflächenschicht bei natürlichen Läsionen ein sehr

kleines Porenvolumen aufweist, muss sie größtenteils entfernt werden, damit eine erfolgreiche Infiltration überhaupt ermöglicht wird. Hierfür wird 15%iges Salzsäuregel verwendet, da es im Vergleich zu 37%igem Phosphorsäuregel erheblich effektiver eine Reduktion der pseudointakten Oberflächenschicht bewirkt (Abb. 3b).<sup>10,14</sup> Nach Trocknung der Läsion mithilfe von Ethanol erfolgt die eigentliche Kunststoffpenetration mit dem Infiltranten (Abb. 3c). Vor der abschließenden Lichtpolymerisation werden Überschüsse mit Zahnseide entfernt, um die physiologische (und in der Regel konvexe) approximale Oberfläche nicht durch Kunststoffüberschüsse „zu kontaminieren“ und somit die spätere Interdentalraumhygiene nicht negativ zu beeinflussen. Das momentan einzige, kommerziell verfügbare Produkt zur Infiltration initial kariöser Läsionen wird unter dem Namen Icon® (Infiltration Concept) seit März 2009 von der Firma DMG vertrieben.

### **Versiegelung mit Adhäsiven und Fissurenversiegeln**

Zum Schutz der klassischen Karies-Prädilektionsstellen wird seit Jahrzehnten die Versiegelung der Fissuren und Grübchen angewendet. Die Versiegelung kann darüber hinaus bei White-Spot-Läsionen an Glattflächen<sup>1</sup> und an Approximalflächen<sup>8</sup> (mit Adhäsiven und Fissurenversiegeln) durchgeführt werden. Die Anwendung an Approximalflächen gestaltet sich jedoch als sehr zeitintensiv und schwierig. Die Versiegelung von White-Spot-Läsionen an Glattflächen konnte in vitro eine weitere Demineralisation verhindern.<sup>4</sup> Ein Nachteil dieser „additiven Versiegelung“ ist jedoch, dass insbesondere approximal ein störender Materialüberschuss verbleibt, der hinsichtlich Kariesprävention und Parodontalhygiene als ungünstig eingeschätzt werden muss.

### **Applikation einer Kunststoffolie**

Eine weitere Möglichkeit im Rahmen der mikro- bzw. nicht-invasiven Karies-therapie besteht in der Applikation einer Kunststoffolie (Patch) auf die Schmelzoberfläche.<sup>18</sup> Sie wird mithilfe eines Adhäsives auf der Schmelzoberfläche befestigt, um diese vor Bakterien und ihren

Säuren zu schützen.<sup>18</sup> Nachteilig sind hierbei die Kunststoffränder, die neue Plaque- und Kariesprädilektionsstellen darstellen. Darüber hinaus ist die Applikation bzw. die Handhabung der Kunststoffolie im Gegensatz zur okklusalen Versiegelung, aufgrund der fehlenden klinischen Einsicht, nur schwer kontrollierbar.

### **Zusammenfassung**

Mit der mikroinvasiven Infiltrationstherapie können in Zukunft Glattflächen- und Approximalkaries im initialen Stadium erfolgreich behandelt werden. Mit diesem Verfahren kann somit die Lücke zwischen häuslicher Mundhygiene und invasiver Füllungstherapie geschlossen werden.<sup>5</sup>

Die Infiltrationstherapie ermöglicht es, die Poren des kariösen Zahnschmelzes mit einem niedrigviskosen, lighthärtenden Kunststoff zu verschließen, sodass einerseits die gesunde Zahnhartsubstanz unbeschädigt bleibt und andererseits ein Fortschreiten der initialen Karies verhindert wird. Ein weiterer Vorteil liegt in der Stabilisierung der porösen und geschwächten Schmelzbereiche. Darüber hinaus wird die Diffusionsbarriere innerhalb des Läsionskörpers und nicht auf der Schmelzoberfläche geschaffen, sodass keine Prädilektionsstellen für eine erneute Kariesentstehung verbleiben sowie ein Gingivitis- oder Parodontitisrisiko vermieden werden kann. Zudem ist die Infiltration im Bereich der vestibulären Glattflächen mit einer erheblich verbesserten Ästhetik verbunden. ◀◀

Eine Literaturliste steht ab sofort unter [www.zwp-online.info/fachgebiete/endodontologie](http://www.zwp-online.info/fachgebiete/endodontologie) zum Download bereit.

### **>> KONTAKT**

#### **Ina Ulrich**

Abt. für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie  
Charité-Centrum 3 für ZMK-Heilkunde  
Charité-Universitätsmedizin Berlin  
Abmannshäuser Straße 4–6  
14197 Berlin  
E-Mail: [ina.ulrich@charite.de](mailto:ina.ulrich@charite.de)



# Lights off. LEDs on!



Lichtjahre weiter sein: mit innovativer LED Technologie in innovativen Produkten. Wie zum Beispiel den Synea Turbinen, den neuen Alegra Winkelstücken, den neuen zerlegbaren chirurgischen Instrumenten oder Pyon 2, dem neuen Piezo Scaler. Arbeiten Sie ab sofort bei Tageslicht-Qualität und freuen Sie sich auf langlebige Lichtquellen, die alles andere in den Schatten stellen. Vertrauen Sie dem weltweit ersten Hersteller sterilisierbarer LED Produkte.

W&H Deutschland, t 08682/8967-0

# led

Weitere Info unter [wh.com](http://wh.com)