

Selbstlimitierende rotierende Instrumente

► Dorothee Holsten

Bohrer, deren Härte geringer als gesundes und höher als infiziertes Dentin ist, sollen helfen, den Begriff „Karies exkaviert“ unter minimal-invasiven Ansprüchen besser in die Praxis umzusetzen. Als zusätzliche Einmalinstrumente machen sie das Exkavieren einerseits komplexer, können aber die alles entscheidenden Millimeter Dentin nahe der Pulpa retten.

Die Möglichkeiten einer Dentinkariesexkavation lassen sich in klassische (Handexkavatoren und Rosenbohrer) und neuartige Methoden (Laser, Pulverstrahl Schallabrasion und chemo-mechanisch z. B. Carisolv) unterscheiden. Während rotierende Instrumente in der Vergangenheit hauptsächlich für den „Löwenanteil“ der Dentinkaries eingesetzt wurden und dabei leider oft die Tendenz zur Überpräparation gegeben war, ist in den letzten Jahren an einer erstaunlichen Sensibilität der Instrumente im Sinne einer minimal-invasiven Zahnheilkunde geforscht worden. Rotierende Spezialinstrumente kamen auf den Markt, die den Wunsch nach einem selektiven Vorgehen, also der Unterscheidung zwischen krankem und gesundem Dentin, immer mehr gerecht wurden.

Dentinkaries: die Unterschiede

Um die Wirkweise dieser „schlau“ Bohrergeneration zu verstehen, muss ein kleiner Abstecher in die Ätiologie der Dentinkaries vorgenommen werden. Denn um möglichst zahnhartsubstanzschonend zu exkavieren, galt bisher, klinisch zwischen zwei Dentinschichten zu unterscheiden: einer äußeren infizierten und einer inneren kariös veränderten Dentinschicht.

1. infected layer: Diese demineralisierte äußere, mit Bakterien infizierte Schicht zeichnet sich durch einen irreversiblen zerstörten Hartgewebsanteil und eine irreversibel denaturierte Kollagenmatrix aus. Sie ist stark demineralisiert und enthält unregelmäßig verteilte granuläre Kristalle, untergegangene Kollagenfasern und mit Bakterien und losen Apatitkristallen gefüllte Tubuli ohne Odontoblastenfortsätze. Die Möglichkeit, diese infected layer physiologisch zu remineralisieren, ist nicht gegeben, sie muss entfernt werden.

2. affected layer: Das nur kariös veränderte demineralisierte Dentin der zweiten inneren Schicht weist weniger bis keine Bakterien auf, die Kollagen-

struktur ist intakt (d. h. Kreuzbandultrastruktur und vitale Odontoblastenfortsätze sind vorhanden). Diese Schicht besitzt die Fähigkeit zu remineralisieren und sollte deshalb bestehen bleiben.

Diese klare Einteilung in definierte Schichten der Karies, wie sie Fusayama ja bereits 1979 beschrieben hat, ist heute in dieser Form nicht mehr haltbar. Die Grenze infected/affected layer existiert so nicht, schließlich handelt es sich um nicht abgrenzbare Diffusionsprozesse. Viel passender sollte man in diesem Zusammenhang heute von Gradienten sprechen, also von einer allmählich abnehmenden Bakterien-dichte von der Läsion weg in Richtung unverändertes Dentin, und damit von einem zunehmenden Grad an Mineralisation und Härte. Doch wie soll der Zahnarzt erkennen, ob die Kavität kariesfrei ist oder wo die bakterielle Besiedlung des Dentins endet? Fest steht: Der therapeutische Endpunkt sollte sich beim Entfernen der Karies in dem Bereich des demineralisierten, aber noch nicht im denaturierten Dentin bewegen. Alles Weitere ist subjektives Empfinden, ab jetzt wird individuell nach Dentinfarbe sowie taktilen Empfinden per Sonde beurteilt.

Selbstlimitierende rotierende Instrumente aus Kunststoff sollen nun helfen, das richtige Maß zu finden und die entscheidenden 0,5 und 0,7 mm Dentin zu erhalten, gemäß dem Credo: Die beste Wurzelfüllung ist die eigene Pulpa.

Polymerbohrer

Mit Dr. Daniel Boston, Temple University USA, war die Idee geboren, einen Bohrer zu entwickeln, der dann automatisch aufhört zu bohren, wenn die erhaltungsfähigen Dentinanteile erreicht werden – ein Einweginstrument, das sich also selbst limitiert. Das hieß für Forschung & Entwicklung: Es musste ein Kunststoff gefunden werden, dessen Härte geringer als gesundes und höher als infiziertes Dentin ist. Sobald die

Schneiden auf gesundes Dentin treffen, sollen sie sich verformen und das Instrument wird unbrauchbar.

Wie bei allen neu eingeschlagenen Wegen unterliegt die Entwicklung eines solch selbst limitierenden Instrumentes einer steten Optimierung: Der erste Versuch der Firma SS White Burs, der Smartburs I, besitzt ein Polymerarbeitsteil auf Metallschaft – eine Zweistückkonstruktion, bei der sich der Kunststoff in der Praxis aber als etwas zu weich herausstellte. 2010 wurde die 2. Generation aus Vollkunststoff, der Smartburs II, auf den Markt gebracht. Smart Burs II hat eine ähnliche Schneidengeometrie wie der Vorgänger, ist aber etwas härter. Und da die IDS 2011 vor der Tür steht, hat sich auch ein anderer namhafter Hersteller dem Zukunftsthema „Selbstlimitierende Kariestherapie“ angenommen: Ein Polymerbohrer, der PolyBur P1 (Komet/Gebr. Brasseler) befindet sich in der klinischen Testung (Bild). Er unterscheidet sich vom Smartburs II durch die Schneidengeometrie, die bei dem Komet-Instrument an einen Rosenbohrer angelehnt ist. Beim PolyBur (P1) ist außerdem der Hals schlanker gefertigt, wodurch sich das Instrument auch für Mikrokavitäten eignet. Der wohl größte Unterschied wird jedoch die Andruckkontrolle sein: Durch ein elastisches Schaftelement biegt sich das Instrument bei zu starkem Anpressdruck durch, was eine erhöhte Standzeit der Schneide bewirken soll. Während der Smartburs II also eher die Zahnärzte bedient, die gerne mit starkem Anpressdruck arbeiten, wird der PolyBur die Behandler für sich gewinnen, die die eingebaute Sicherheit (elastischen Schaft) möchten. Noch eine Bemerkung zum Abnutzungsverhalten von Polymerbohrern: Bei den ersten Versuchen kann es sein, dass mehr als ein Instrument erforderlich ist, mit etwas Routine reicht dann in der Regel ein Instrument pro Kavität aus.

Indikationen und Besonderheiten

Die klassische Indikation für den Polymerbohrer ist die weiche, pulpanahe Karies bei klinisch symptomlosen Milch- und bleibenden Zähnen. Wichtig: Er ersetzt nicht den herkömmlichen Rosenbohrer, sondern ergänzt ihn. Deshalb sind dunkel verfärbtes Dentin, hartes remineralisierbares Dentin oder Karies entlang der Schmelz-Dentin-Grenze typische Kontraindikationen für den Polymerbohrer. Hier kann man von ihm keinen nennenswerten Materialabtrag erwarten und es muss mit konventionellen Instrumenten exkaviert werden.

Bei der Bewertung des Ergebnisses ist zu beachten, dass die Dentinoberfläche nach dem Exkavieren mit einem Kunststoffbohrer nicht so hart ist, wie es der Zahnarzt gewohnt ist. Es

kann daher keine klassische Kontrolle mit der Sonde durchgeführt werden. Gewöhnungsbedürftig ist auch die Röntgenkontrolle nach Einsatz eines Polymerbohrers: Die partielle Demineralisation bewirkt, dass weniger Röntgenstrahlen absorbiert werden. Die fertige Füllung kann daher auf dem Röntgenbild aussehen, als würde ein Kariesrezidiv vorliegen – dabei ist es der Beleg dafür, dass die selbstlimitierende Arbeitsweise des Instrumentes funktioniert hat!

Die Effizienz eines Kunststoffbohrers kann übrigens durch die Kombination mit Carisolv (Fa. MediTeam) gesteigert werden. Der Grund: Das Natriumhypochlorid löst sowohl demineralisiertes Dentin als auch denaturiertes Kollagen auf. Wenn Carisolv entsprechend der Herstellerangaben einwirkte, kann es entfernt und anschließend mit dem Polymerbohrer fortgefahren werden.

Zusammenfassung

Das übliche Procedere – Öffnen des kariösen Zahnes mit einem Bohrer, Entfernung des kariös veränderten Dentins, Versiegelung der Kavität mit einem Füllungswerkstoff – wird einer minimal-invasiven Zahnheilkunde nicht mehr gerecht. Um das nur kariös veränderte demineralisierte Dentin der zweiten inneren Schicht zu erhalten, bedarf es in Zukunft einer wesentlich differenzierteren Vorgehensweise: Der Einsatz chemo-mechanischer Methoden (z. B. Carisolv) und die richtige Kombination von Rosenbohrern (herkömmliche Hartmetallinstrumente oder der Keramikbohrer, der viel Taktilität bei der Bearbeitung zulässt) und selbstlimitierenden Polymerbohrern erlaubt es, die Millimeter zu erhalten, die zwischen Füllungstherapie und Endodontie entscheiden.

*Dorothee Holsten, Winingen
E-Mail: d.holsten@t-online.de*



Klassische Indikation für den Polymerbohrer ist die weiche, pulpanahe Karies bei klinisch symptomlosen Milch- und bleibenden Zähnen.