

Entfernung frakturierter Instrumente

Grundlagen und klinische Anwendung eines neuen Extraktors

Die Fraktur eines Wurzelkanalinstrumentes während einer endodontischen Behandlung stellt eine Operationspanne dar, der jeder Zahnarzt in seiner Laufbahn schon einmal begegnet ist. Allerdings hat das Risiko einer Fraktur mit der steigenden Verwendung von rotierenden Instrumenten für die Wurzelkanalaufbereitung in den letzten Jahren zugenommen.

Dominique Martin/Paris, Frankreich

■ Eine kürzlich von sieben Endodontologen durchgeführte Studie über einen Zeitraum von dreizehn Jahren hat ein Risiko von 3,3 % für die Fraktur von Instrumenten ergeben.³ In 78,1% der Fälle handelte es sich um rotierende Nickel-Titan-Instrumente. Eine Vielzahl von Faktoren wurde mit dem Bruch in Verbindung gebracht:

- die Erfahrung des Behandlers⁶,
- die Rotationsgeschwindigkeit,
- die Krümmung des Kanals,
- das Instrumentendesign,
- die Anwendungstechnik,
- das Herstellverfahren oder
- die Nicht-Durchgängigkeit des Wurzelkanals.

Zwei verschiedene Mechanismen führen zum Bruch der rotierenden Instrumente aus NiTi: durch Torsion und zyklische Ermüdung. Diese beiden Vorgänge sind mit der Aufbereitung von stark gekrümmten Kanälen verbunden. NiTi-Instrumente brechen meist, wenn aufgrund der gedrehten Schneiden auf die Spitze ein zu hohes Drehmoment wirkt. Das Fragment, welches in der Regel eine Länge von 3–4 mm hat, verklemmt sich dann im Wurzeldentin.

Die zweite Besonderheit dieser Frakturen ist mit dem Design der Instrumente verbunden. Die Mehrheit der rotierenden Instrumente aus NiTi weist eine Konizität zwischen 4 % und 12 % auf. Aufgrund dieser erhöhten Konizität (im Vergleich zur in der ISO-Norm definierten Konizität: 2 %) ist das Fragment an seinem koronalen Teil festgeklemmt, während seine Spitze im Kanal frei bleibt. Diese, bei NiTi-Instrumenten sehr spezifische Situation, erschwert die Vorgehensweise zur Entfernung eines Fragmentes. Sie wird üblicherweise so beschrieben, dass ein Handaufbereiter zwischen dem Fragment und der Kanalwand durchgeführt und die Durchgängigkeit des Kanals wiedererlangt wird.⁵ Es ist notwendig, auf invasivere Möglichkeiten zurückzugreifen, zu der die Begrädigung der koronalen Krümmung an dem Fragment sowie die Freilegung desselben zählen. Dies geht aber zulasten der Kanalwände: Es hat sich gezeigt, dass der Versuch, diese Fragmente zu entfernen, dazu führt, dass eine große Menge an Dentin abgetragen wird, was eine signifikante Reduzierung der mechanischen Widerstandskraft der Wurzel bewirkt.⁴

Hilfsmittel zur Entfernung der Fragmente

Eine Vielzahl von Werkzeugen wurde für die Entfernung von Fragmenten frakturierter Instrumente entwickelt. Das Bekannteste ist der Masseran-Satz (MICRO-MEGA). Dieser Satz ist sehr effizient und enthält einen Extraktor, der es erlaubt, das Instrument zu greifen, bevor er es entfernt. Ein Nachteil ist die Größe des Extraktors (Außendurchmesser 1,2 mm), wodurch es nötig ist, den Kanal bis zur Größe eines Gates-Bohrers Nr. 5 aufzubereiten, bevor der Extraktor eingeführt werden kann. Während der Extraktor sehr nützlich zur Entfernung von Fragmenten ist, die sich im koronalen Teil von sehr großen Zähnen befinden, wird er unbrauchbar, sobald es sich um ein Fragment handelt, was sich im mittleren oder apikalen Drittel der Wurzel befindet. Die gleiche Sackgasse entsteht für den Behandler, wenn es sich um einen Molaren mit schlanken Wurzeln handelt. Mit der Einführung des Operationsmikroskops wurden Ultraschallspitzen für diesen speziellen Fall entwickelt: ET 25 (Satelec), ProUltra endo 6, 7, 8 (DENTSPLY), RT3 (EMS). Die Hauptaufgabe dieser Ultraschallspitzen ist die Extraktion des Fragmentes aus dem Wurzeldentin durch Vibration.² Diese Technik ist effizient, erfordert jedoch die Verwendung eines Operationsmikroskops und ist sehr zeitaufwendig.¹ Außerdem verlangt sie ein hohes Geschick seitens des Behandlers und bringt die Entfernung einer beträchtlichen Menge Wurzeldentins mit sich. Kürzlich wurde ein neuer Instrumentensatz vorgestellt (Endo Rescue Kit 4601, KOMET), der das Prinzip des Trepanbohrers zur Freilegung des Fragmentes zulasten der Dentinwände aufgreift, jedoch mit einigen Besonderheiten aufwartet. Zum einen verfügt der Satz über einen speziellen Zeigerbohrer (Abb. 1), der den gleichen Durchmesser hat wie der Trepanbohrer.

ZWP online
Weitere Informationen zum Unternehmen KOMET befinden sich auf www.zwp-online.info



Abb. 1: Der Zeigerbohrer hat den Außendurchmesser des Gates-Bohrer Nr. 3 (0,9 mm) und weist an seiner Spitze einen konkaven, konisch gestalteten Bereich auf. Wenn dieser Bohrer auf den koronalen Teil des Fragments trifft, erlaubt er es, die Präparation auf diesem zu zentrieren und den Weg des Trepanbohrers zu präparieren. – **Abb. 2:** Der Trepanbohrer hat den gleichen Außendurchmesser wie der Gates-Bohrer Nr. 3 und der Zeigerbohrer (0,9 mm). Der Innenteil hat einen Durchmesser von 0,5 mm und eine Länge von 5 mm. Er wird in entgegengesetzter Rotationsrichtung verwendet.

starVision Lupenbrillen



BESUCHEN SIE UNS VOM 22. – 26. MÄRZ 2011
AUF DER IDS IN KÖLN – HALLE 10.2 STAND U 038

Lassen Sie sich von den besten und innovativsten Lupenbrillen auf dem Dentalmarkt inspirieren und begeistern. Ihr Anspruch ist es uns wert!



starVision Expert ^{Zeiss}



starVision EX ¹

OPTISCHE PRODUKTNEUHEIT

(Einführung zur IDS 2011)

starVision HD ^{3,5} TTL Galileisch

- ★ Modisch sportliche Eleganz
- ★ Hochauflösende Optiken von Zeiss
- ★ 2,7 bis 6,0-facher Vergrößerung
- ★ Bester Tragekomfort
- ★ Leichteste Lupenbrille mit 28g
- ★ Produkt des Jahres 2010 der Referenten
- ★ Adaptierbar mit starLight ^{nano}
- ★ Empfohlen von den Referenten:
Prof. Dr. Alexander Gutowski
Prof. Dr. Marc Hürzeler
Dr. Otto Zuhr

**starMed**

Informieren Sie sich auf unserer Internetseite: www.starmed-technik.de

info@starmed-technik.de

Jahnstr. 8 | 85567 Grafing | Telefon 080 92 - 85 04 47



Abb. 3 bis 8: Klinischer Fall: Entfernung eines frakturierten Instruments aus der mesio-vestibulären Wurzel.

Aufgabe des Zeigerbohrers ist es, die Arbeit des Trepanbohrers vorzubereiten. Die andere Besonderheit ist die Miniaturisierung des Trepanbohrers: Der externe Durchmesser des Trepanbohrers beträgt 0,90 mm, was dem Durchmesser eines Gates-Bohrers Nr. 3 entspricht (Abb. 2).

Klinische Vorgehensweise

Erster Schritt

Das Ziel ist, einen direkten Zugang zum Fragment zu schaffen und dabei so wenig Dentin wie möglich zu entfernen. Ein Großteil der Instrumentenfrakturen im koronalen oder mittleren Drittel des Kanals ist auf eine schlecht präparierte Zugangskavität oder auf eine Krümmung im koronalen Drittel des Kanals zurückzuführen. Der erste Schritt widmet sich deshalb der Begradigung des Zugangs. Hier muss darauf geachtet werden, dass der koronale Eingang wieder aufgefunden wird. Dies erfordert eine Begradigung der Wand, die der Krümmung gegenüberliegt. Die für diesen Schritt im Endo Rescue Kit vorgeschlagenen Instrumente sind für diesen Fall üblicherweise empfohlene Instrumente:

- ein zylindrisch-konischer Bohrer mit nicht schneidender Spitze für die Begradigung der Wände der Zugangskavität
- ein kurzer Gates-Bohrer Nr. 4 zum Wiederauffinden des Kanaleingangs; dieser wird mit vertikalen Auf- und Abbewegungen an der der Krümmung gegenüberliegenden Wand entlanggeführt
- ein Gates-Bohrer Nr. 3, der den Zugang bis zum Fragment aufbereitet.

Zweiter Schritt

Im zweiten Behandlungsschritt erfolgen die Freilegung des koronalen Teils des Fragments und die Zentrierung des Zugangs zum frakturierten Instrument. Ein Zeigerbohrer wurde speziell für diesen Zweck entwickelt. Es handelt sich um einen Bohrer mit dem gleichen Durch-

messer wie der Gates-Bohrer Nr. 3, der jedoch an seinem Ende einen konisch-konkaven Bereich aufweist. Die äußeren Schneiden bohren in das Dentin, welches das Fragment umgibt. Der konkave innere Teil, der auf den koronalen Teil des Fragments trifft, erlaubt die Zentrierung der Präparation. Der geringe Durchmesser dieses Instruments ermöglicht es, diese Arbeit unter minimalem Dentinabtrag durchzuführen und gleichzeitig zentriert im Kanal zu arbeiten.

Dritter Schritt

Das Ziel dieses Schrittes ist die Entfernung des Fragments, indem es von den umliegenden Dentinwänden freigelegt wird. Der Trepanbohrer, der den gleichen Durchmesser hat wie das vorherige Instrument, wird in der von dem zuvor benutzten Zeigerbohrer realisierten Präparation positioniert und legt das Fragment frei, indem er in das Dentin und so um das Fragment herum bohrt. Das Instrument weist an seinem Ende Schneiden auf und bohrt auf diese Weise leicht in das Wurzelndentin. Es muss entgegen dem Uhrzeigersinn eingesetzt werden! Bei fortschreitender Bohrung verkleben sich Dentinspäne zwischen der Innenwand des Trepanbohrers und dem Fragment. Sobald das Fragment an seinem koronalen Teil von der Klemmung befreit ist, entsteht ein Effekt des Herausschraubens: Es dreht sich mit dem Trepanbohrer heraus. Der Zeigerbohrer und der Trepanbohrer sind sehr scharfe Instrumente und müssen mit geringer Geschwindigkeit verwendet werden (maximal 300 min⁻¹). Sie werden mit einem Antrieb für rotierende NiTi-Instrumente oder manuell eingesetzt (der Satz enthält einen speziellen Handgriff).

Fallbeispiel

Der Patient stellt sich mit einem Defekt endodontischen Ursprungs an 26 vor. Die Indikation zur Revision ist gegeben. Das frakturierte Instrument in der mesio-vestibulären Wurzel muss entfernt werden, um zu dem infizierten apikalen Wurzelkanalteil vordringen zu können. Die Form

der Zugangskavität wurde so modifiziert, dass ein direkter Zugang zum Fragment geschaffen wurde (zylindrisch-konischer Bohrer mit nicht schneidender Spitze). Die koronale Krümmung des Kanals wurde aufgehoben, indem der kurze Gates-Bohrer Nr. 4 mit vertikalen Auf- und Abbewegungen an der der Krümmung gegenüberliegenden Wand entlanggeführt wurde. Der zugängliche Teil des Kanals wird nachfolgend bis zum Fragment mit einem Gates-Bohrer Nr. 3 aufbereitet (Abb. 3 und 4). Der Zeigerbohrer wird rotierend in den Kanal eingeführt, bis er auf den koronalen Teil des Fragmentes trifft. Beim Trepanbohrer erfolgt dies im Linkslauf, entgegen dem Uhrzeigersinn. Der Bohrer entfernt nun das Dentin um das Fragment herum und befreit es von seiner Klemmung. Das frakturierte Instrument wird durch die Dentinspäne eingeklemmt und mit dem Trepanbohrer herausgedreht (Abb. 5 bis 7). Abbildung 8 zeigt den abgeschlossenen klinischen Fall. Zu beachten ist die geringe Reduktion der mesio-vestibulären Wurzel.

Einschränkungen

Der Einsatz des Endo Rescue Satzes ist nur bedingt möglich, wenn sich das Fragment hinter einer Kanalkrümmung befindet oder es sich um ein langes Fragment handelt. In diesem Fall legen die Schneiden des Trepanbohrers wie gewohnt den koronalen Teil des Fragmentes zunächst frei und umbohren das Fragment, bis der Anschlag des Trepanbohrers erreicht ist. An dieser Stelle ist die Aktion des Trepanbohrers jedoch unterbrochen, bevor das Fragment von seiner Klemmung im Dentin befreit werden kann. In einer solchen Situation ist es möglich, den Einsatz des Trepanbohrers mit einem passenden Hilfsmittel zu kombinieren, wie z.B. einer Ultraschallspitze oder einer mit Komposit gefüllten Kanüle. Wie bereits beschrieben, legt der Trepanbohrer zunächst den koronalen Teil des Fragmentes frei. Nachfolgend wird eine mit autopolymerisierendem Komposit gefüllte Kanüle, die den gleichen Außendurchmesser hat wie der Trepanbohrer (d. h. Gr. 090), auf den freigelegten Teil des Fragmentes gesetzt. Nach Aushärtung des Komposits wird die Kanüle mit einer Drehbewegung entgegen dem Uhrzeigersinn herausgezogen und das im Komposit klemmende Fragment zusammen mit der Kanüle entfernt.

Diskussion

Es existiert eine Vielzahl von Methoden zur Entfernung von Instrumentenfragmenten, die im Wurzelkanal abgebrochen sind, wobei die meisten von ihnen unbeständige Ergebnisse hervorbringen und erhebliche Schäden an der verbleibenden Wurzelstruktur verursachen. Idealerweise sollte das Wurzelkavität soweit wie möglich erhalten bleiben und die Wurzelkanalaufbereitung nach Entfernung des Fragments nicht größer als eine konventionelle Präparation sein. Obwohl das Endo Rescue Kit die Entfernung einer zusätzlichen Menge an Dentin verlangt, erlaubt der geringe Durchmesser der Instrumente

den Zugang zum Fragment unter einem Minimum an Schwächung der Wurzelstruktur. Wie für alle zuvor beschriebenen Techniken besteht der entscheidende Erfolgsfaktor in der Zugangspräparation zum Fragment. Weil dieses meistens in einer Kanalkrümmung abgebrochen ist, muss die koronale Krümmung begradigt werden, sodass ein gerader Zugang und freie Sicht auf das Fragment gesichert sind.

Auf eine ganz spezielle Situation sei noch hingewiesen: Da die gedrahten Schneiden des Instrumentes rotierend in das Wurzelkavität eindringen und dabei ein Drehmoment entsteht, das größer ist als die Widerstandskraft des Instruments, sind die Fragmente meist von kleinem Durchmesser, geringer Länge und vor allem auf Höhe der Fraktur gänzlich von Dentin umhüllt. Wenn gewöhnliche Ultraschallspitzen zur Entfernung verwendet werden, sollte die Freilegung des koronalen Teils des Fragmentes idealerweise so erfolgen, dass das Fragment nicht berührt wird, um zu vermeiden, dass es erneut frakturiert. Dieser Schritt ist sehr schwierig. Durch das Zusammenspiel der drei Arbeitsschritte

- Zentrierung auf dem Fragment (Zeigerbohrer)
- Ausfräsen durch Entfernung des Dentins, welches das Fragment umgibt (Trepanbohrer) und
- Herausbohren entgegen dem Uhrzeigersinn

ist das hier beschriebene Werkzeug insbesondere für NiTi-Fragmente bestimmt, die den Großteil an Instrumentenfrakturen ausmachen. Es existieren zurzeit keine anderen Systeme, die diese Besonderheit berücksichtigen. Die Anwendungsbeschränkungen des Systems sind mit der Wurzelkanalanatomie und der Möglichkeit verbunden, einen geraden Zugang zum Fragment zu schaffen. Ein Instrument, welches hinter einer starken Wurzelkanalkrümmung im apikalen Drittel abgebrochen ist, wird nicht durch die alleinige Verwendung des Endo Rescue Satzes entfernt werden können. In solchen Situationen ist es sinnvoll, die Wirkungsweise des Trepanbohrers durch eine mit Komposit gefüllte Kanüle mit entsprechendem Durchmesser zu kombinieren.

Schlussfolgerung

Das hier beschriebene Endo Rescue Kit zielt auf ein standardisiertes Vorgehen bei der Entfernung frakturerter Instrumente ab – ein sicheres Vorgehen, wie es jeder Zahnarzt zu schätzen weiß. Es erlaubt, die zur Entfernung des Fragmentes notwendige Menge an Dentin zu reduzieren und die für diese Prozedur nötige Zeit zu verkürzen. ■

Erstveröffentlichung in
Deutschland: ZMK 11/2010

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

KONTAKT

Dominique Martin

51, avenue de Saint-Mandé, 75012 Paris, Frankreich
E-Mail: endomartin@wanadoo.fr