

Udo Schulz-Bongert, Gabriel Tulus

# Entfernung von Instrumentenfragmenten und ähnlichen Fremdkörpern mit der Hülsentechnik

**INDIZES**     *Fragmententfernung, Röhrchentechnik, Hülsentechnik, Tube-Technik*

Der folgende Beitrag beschreibt die Hülsen- oder Röhrchen-Technik zur Entfernung frakturierter Instrumente, Silberstifte oder Guttapercha-Carrier aus dem Wurzelkanal. An Fallbeispielen wird die klinische Anwendung demonstriert.

**Udo Schulz-Bongert**

Dr. med. dent.  
Scheibenstraße 24  
40479 Düsseldorf  
E-Mail: schubo@dr-schulz-bongert.de

**Gabriel Tulus**

Dr. medic. stom. (RO)  
Spezialist für Endodontie (DGZ)  
Lindenstr. 33B  
41747 Viersen  
E-Mail: grtulus@t-online.de

## ■ Einleitung

Die vollständige Präparation, Desinfektion und Füllung eines Wurzelkanalsystems sind unbestritten wesentliche Voraussetzungen langfristig erfolgreicher endodontischer Behandlungen. Befinden sich im Wurzelkanal Fremdkörper wie Instrumentenfragmente, Silberstifte oder ähnliches und gelingt es nicht, diese zu entfernen, so verschlechtert sich die Prognose des betroffenen Zahnes unter Umständen entscheidend. Die Entfernung intrakanalärer Fremdkörper ist schwierig und es überrascht nicht, dass zu diesem Zweck im Laufe der Zeit zahlreiche Verfahren vorgeschlagen wurden<sup>1</sup>. Neben der Ultraschalltechnik und der Schlaufentechnik, die beide in anderen Beiträgen dieses Heftes beschrieben werden, hat sich als dritte Methode die Röhrchen-, Tubus- oder Hülsentechnik etabliert.

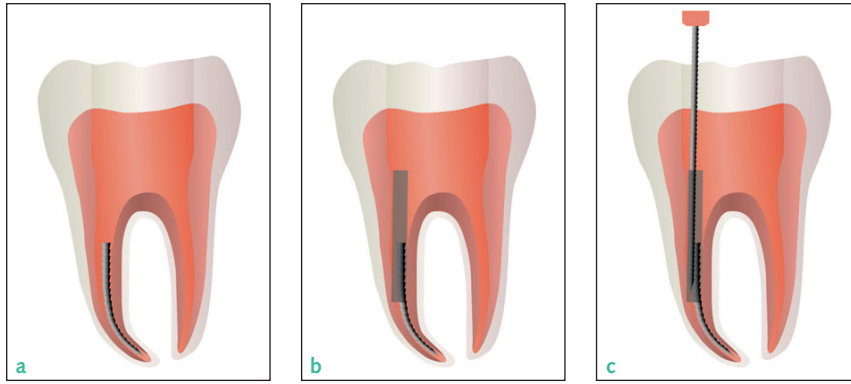
Hülsentechniken werden bereits seit Jahrzehnten zur Fragmententfernung verwendet, der bekannteste Vorläufer ist aber sicherlich die Masserann-Technik<sup>2</sup>. Hierbei wird das Fragment zunächst mit einem massiven Trepanbohrer mit unterschiedlichen Durchmessern umbohrt und koronal partiell freigelegt. Ein ebenfalls sehr massives Hohlrohr wird über das Fragment geschoben und dieses mit

einem eingeschobenen Pin im Hohlrohr verkeilt. Die Dimensionen von Trepanbohrer und Hohlrohr, dies gilt gleichermaßen für Länge und Durchmesser, bedingen einen massiven Hartsubstanzverlust und limitieren den Einsatz des Systems im Molarenbereich. Yoldas et al.<sup>3</sup> wiesen auf das erhöhte Risiko von Perforationen im Molarenbereich hin. Der von Gettleman et al.<sup>4</sup> 1991 vorgestellte EndoExtractor (Brasseler, Savannah, USA) besteht ebenfalls aus einem Trepanbohrer zum Umschneiden des Fremdkörpers und einem Hohlrohr, dem Extractor, der mit einem Adhäsivmaterial gefüllt, über das Fragment geschoben und nach Aushärten mit impaktiertem Fragment herausgezogen wird. Das von Ruddle entwickelte Instrument Removal System (IRS, Dentsply, Ballaigues, Schweiz)<sup>5</sup> stellt eine etwas zierlichere und handlichere Version des Masserann-Kits dar und funktioniert nach demselben Prinzip. Eine Modifikation der Tube-Technik wurde von Eleazer und O'Connor 1996 beschrieben<sup>6</sup>. Sie benutzten als Erste eine Injektionskanüle, die sie entsprechend kürzten, nachdem sie einen für das Fragment geeigneten Kanüldurchmesser ausgewählt hatten. Mit der Spitze dieser scharfen Kanüle präparierten sie manuell das Fragment frei und versuchten dann, es durch Rechts-links-Rotation zu lockern.

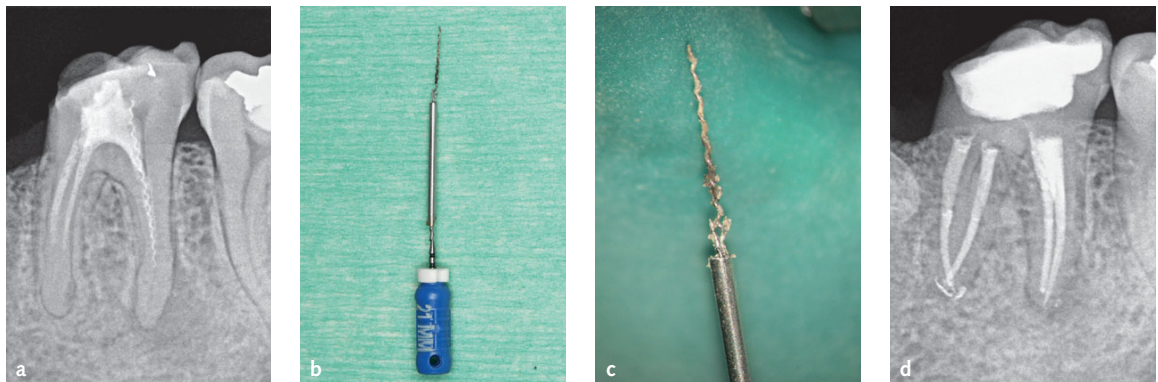
**Manuskript**

Eingang: 13.05.2016  
Annahme: 17.05.2016

**Abb. 1a bis c** Frakturiertes Aufbereitungsinstrument im Wurzelkanal (a). Ein Kanülenabschnitt (Hülse) wird über das koronal freigelegte Fragment geschoben (b). Mit einer Hedström-Feile werden Hülse und Fragment verkeilt und durch Zug am Griff der Hedström-Feile kann der Fremdkörper entfernt werden (c).



**Abb. 2a bis d** Frakturierter Lentulo in der mesialen Wurzel eines Unterkiefermolaren (a). Mit der Hülstechnik kann das Fragment entfernt werden (b). Visuelle Kontrolle des entfernten Fragments (c). Röntgenkontrolle nach Wurzelfüllung (d).



## ■ Anwendung der Hülstechnik

Innerhalb dieses Beitrags wird die von Suter 1998 beschriebene Hülstechnik<sup>6</sup> dargestellt, auf deren Basis in den Folgejahren mehrere Varianten entwickelt wurden. Die Hülstechnik kann insbesondere bei der Entfernung von frakturierten endodontischen Instrumenten, der Entfernung von Silberstiften und sogenannten „Guttapercha-Carriern“ (beispielsweise bei Wurzelfüllungen mit Thermafil oder Soft Core) angewendet werden.

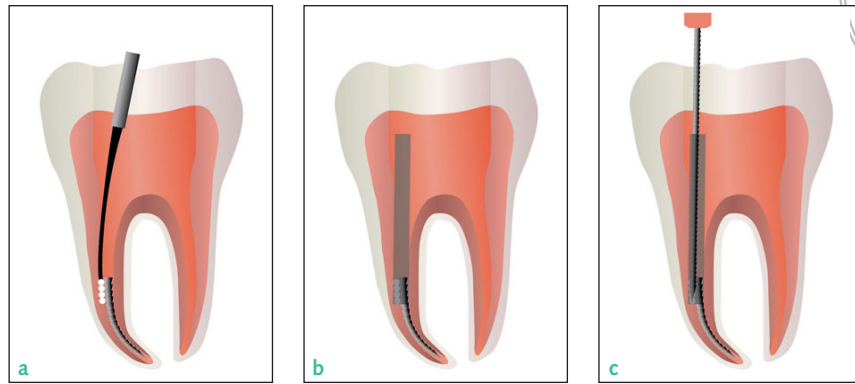
Die Voraussetzung für eine erfolgreiche Anwendung der Hülstechnik ist, dass ein geradliniger Zugang zum zu entfernenden Fremdkörper hergestellt und dieser in seinem koronalen Anteil zirkulär freigelegt werden kann (Abb. 1a). Nachdem dies gelungen ist, wird eine Hülse über den Fremdkörper geschoben. Suter verwendete dazu den Abschnitt einer Kanüle, deren Innendurchmesser geringfügig größer ist als der Außendurchmesser des zu entfernenden Fremdkörpers (Abb. 1b). Die Kanüle wird durch eine von koronal in die Kanüle eingeschraubte Hedström-Feile mit dem Fremdkörper verkeilt (Abb. 1c). Danach kann die so entstandene Einheit Fremdkör-

per/Kanüle/Hedström-Feile durch Zug am Handgriff der Hedström-Feile aus dem Wurzelkanal entfernt werden.

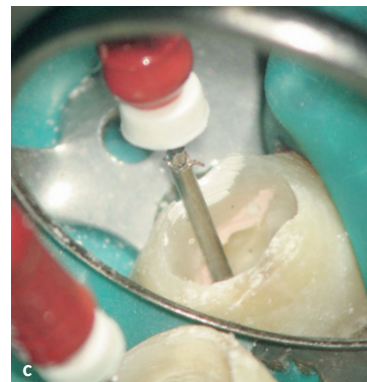
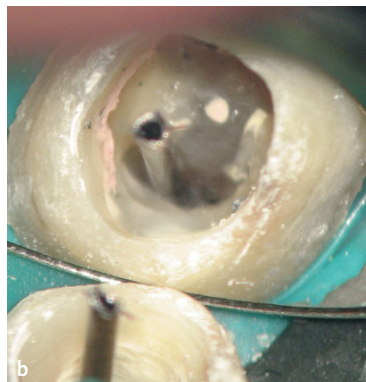
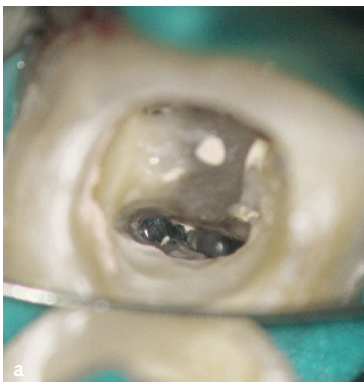
Das klinische Beispiel demonstriert, wie bei einem intrakanalär frakturierten Lentulo (Abb. 2a) nach der Freilegung des Instruments der Tubus über das Fragment geschoben und verkeilt wird und der Verbund Fragment/Kanüle/Hedström-Feile aus dem Wurzelkanal entfernt wird (Abb. 2b). Das entfernte Instrumentenfragment wird visuell überprüft (Abb. 2c) und nach röntgenologischer Kontrolle auf vollständige Entfernung kann die endodontische Behandlung fortgesetzt und in einer späteren Sitzung abgeschlossen werden (Abb. 2d).

In der Folge wurden konfektionierte Entfernungssysteme entwickelt, die Hülsen unterschiedlicher Durchmesser mit darauf abgestimmten Verkeilungsstiften kombinieren<sup>7-9</sup>. Diese Systeme bringen kaum grundsätzliche Vorteile (gegebenenfalls mag man die Handhabung als angenehmer/einfacher empfinden), verursachen aber deutlich höhere Kosten.

Eine Variante der ursprünglichen Technik verzichtet auf Hedström-Feile beziehungsweise Ver-



**Abb. 3a bis c** Ein Fragment mit Rückstellkräften wird mit kleinen Wattlepellets oder ähnlichem von der Außenwand der Kurvatur zur Kanalmitte verdrängt (a). Jetzt kann die Kanüle aufgeschoben werden (b). Eine Hedström-Feile wird eingeschraubt und die Einheit aus Fremdkörper, Hülse und Hedström-Feile kann aus dem Kanal entfernt werden (c).



**Abb. 4a bis d** Ein Guttapercha-Carrier klemmt apikal und lässt sich mit Hedström-Feilen, Pinzetten oder einer Stieglitz-Pinzette nicht entfernen. Eine Kanüle wird über den Carrier geschoben (b) und mit einer Hedström-Feile werden Kanüle und Carrier verkeilt (c). Durch koronalen Zug konnte der Verbund Carrier/Kanüle/Hedström-Feile entfernt werden (d).

keilungsstift. Stattdessen wird eine Kanüle, die eine leichte Friktion zum Fremdkörper aufweist, mit Sekundenkleber oder dualhärtendem fließfähigem Komposit mit dem zu entfernenden Fremdkörper verklebt. Dazu wird apikal Kleber in das Lumen der Kanüle eingebracht und sie wird über den Fremdkörper geschoben. Nach Aushärtung des Klebers kann der Fremdkörper mit der Kanüle aus dem Kanal entfernt werden.

Vorteilhaft ist bei der Hülstechnik, dass keine voluminösen Instrumente in der Mundhöhle appliziert werden müssen und sie daher auch bei beengten räumlichen Verhältnissen relativ leicht umsetzbar ist. Ein unschätzbare Vorteil der Originaltechnik ist zudem, dass die benötigten Hilfsmittel (Kanüle, Hedström-Feile) bei denkbar geringen Kosten leicht verfügbar sind und die Methode im Bedarfsfall somit unmittelbar eingesetzt werden kann.

Die grundsätzlich einfache Anwendung der Methode wird allerdings umso schwieriger, je weiter apikal der zu entfernende Fremdkörper lokalisiert ist. Zusätzliche Erschwernis bedeutet es, wenn Rückstellkräfte im Fremdkörper (so beispielsweise bei NiTi-Instrumentenfragmenten) verhindern, dass sein

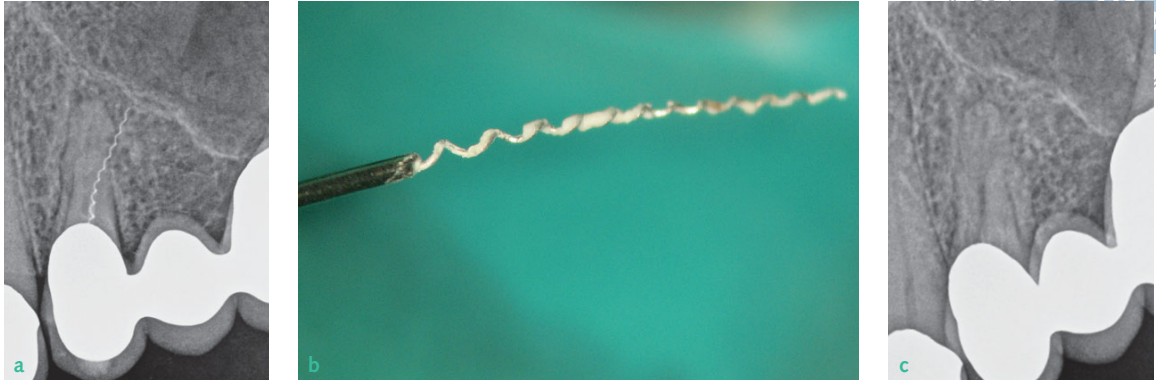
koronales Ende von der Außenkurvatur der Kanalwand freipräpariert werden kann. In diesem Fall wird es in aller Regel notwendig sein, das koronale Ende des Fragments mit kleinen Watte- oder Teflonpellets von der Außenkurvatur in Richtung Kanalmitte zu verdrängen<sup>10</sup>, um die Entfernungskanüle aufschieben zu können (Abb. 3a bis c).

Die Hülstechnik bietet sich auch bei der Entfernung apikal verklemmter Kunststoffträger von trägerbasierten Wurzelfüllungen (beispielsweise Thermafil oder Soft Core) an. Wenn sich ein Carrier nach der weitgehenden Entfernung der Guttapercha nicht aus dem Kanal entfernen lässt, beispielsweise weil er in einem breitovalen Kanal apikal stark klemmt (Abb. 4a), wird eine Kanüle über den Carrier geschoben (Abb. 4b), mit einer Hedström-Feile verkeilt (Abb. 4c) und mit koronalem Zug entfernt (Abb. 4d).

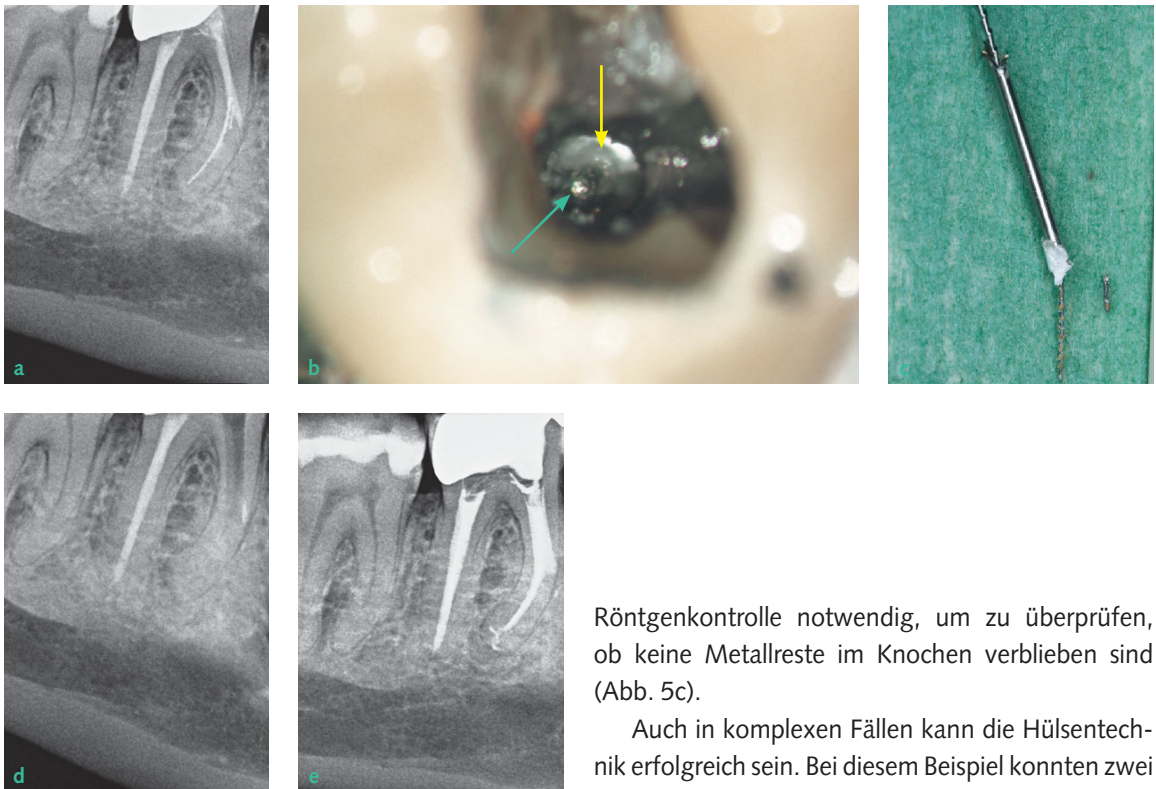
Diese Methode kann auch bei Fremdkörpern angewendet werden, die aus der Wurzel hinaus in den umgebenden Knochen extendieren (Abb. 5a). Da hier ein erhöhtes Risiko einer Fraktur des zu entfernenden Fremdkörpers besteht (er kann beim Versuch der Entfernung im Bereich des Übertritts



**Abb. 5a bis c** Ein frakturierter Lentulo reicht über die Wurzel hinaus in den umgebenden Knochen (a). Visuelle Kontrolle des entfernten Lentulo-Fragments (b). Die Röntgenkontrolle zeigt, dass eine vollständige Entfernung gelungen ist (c).



**Abb. 6a bis e** Zwei Instrumentenfragmente in enger Lagebeziehung zu einer Perforation/ Via falsa (a). Der gelbe Pfeil markiert das Teflonkügelchen, das den koronalen Anteil des längeren Fragments (grüner Pfeil) in die Kanalmitte verdrängt. Das kürzere Fragment ist bereits entfernt (b). Das längere Fragment konnte durch die Hülsentechnik entfernt werden. Das kürzere Fragment wurde mit Ultraschall entfernt (c). Röntgenologische Überprüfung der vollständigen Entfernung beider Fragmente (d). Röntgenkontrollaufnahme nach abschließender Wurzelfüllung (e).



Röntgenkontrolle notwendig, um zu überprüfen, ob keine Metallreste im Knochen verblieben sind (Abb. 5c).

Auch in komplexen Fällen kann die Hülsentechnik erfolgreich sein. Bei diesem Beispiel konnten zwei Instrumentenfragmente in unmittelbarer Nachbarschaft einer Perforation entfernt werden (Abb. 6a). Im Falle des kürzeren Fragments genügte allein die Anwendung von Ultraschall (Abb. 6b), das längere Fragment wurde koronal freigelegt, mit Pellets aus Teflonband so freigestellt, dass eine Kanüle aufgeschoben werden konnte. Danach erfolgten die Verkeilung mit einer Hedström-Feile und die Entfernung durch koronalen Zug (Abb. 6c). Nach Röntgenkontrolle der vollständigen Entfernung (Abb. 6d) konnte die endodontische Behandlung fortgesetzt und in einer späteren Sitzung abgeschlossen werden (Abb. 6e).

Die folgenden Falldarstellungen demonstrieren die Hülsentechnik im Detail.

nach extraradikulär frakturieren, wobei der extraradikuläre Anteil im Knochen verbleibt und nicht mehr orthograd entfernt werden kann), sollte die Technik leicht modifiziert werden. Ist eine erhöhte Friktion/Klemmung des zu entfernenden Fremdkörpers zu spüren, wird der Verbund aus Fremdkörper/Kanüle/Hedström-Feile durch vorsichtige, drehende Bewegungen oder Applikation von Ultraschall niedriger Energie auf den Schaft der Hedström-Feile gelockert, bevor der Verbund durch koronalen Zug aus dem Kanal entfernt wird. Neben der visuellen Kontrolle des entfernten Fremdkörpers (Abb. 5b) ist eine

## ■ Fall 1

Ein 43-jähriger Patient mit unauffälliger Allgemeinanamnese wünschte die Behandlung seines endständigen Zahnes 16, bei dem – nachdem er vor etwa zwölf Monaten endodontisch behandelt und restauriert worden sei – jetzt (November 1998) die „Zahnkrone abgebrochen sei“.

Ein Röntgenbild vom 05.11.1998 (Abb. 7a) zeigt den Zerstörungsgrad des Zahnes und den endodontischen Status: drei Wurzelkanäle wurden mit Silberstiften gefüllt, die Stifte im palatinalen und mesiobukkalen Kanal wurden nach dem Einbringen apikal intentionell separiert, der Silberstift im distobukkalen Kanal auf Höhe des Kanaleingangs abgetrennt. Mesiobukkal finden sich Anzeichen einer chronischen apikalen Parodontitis.

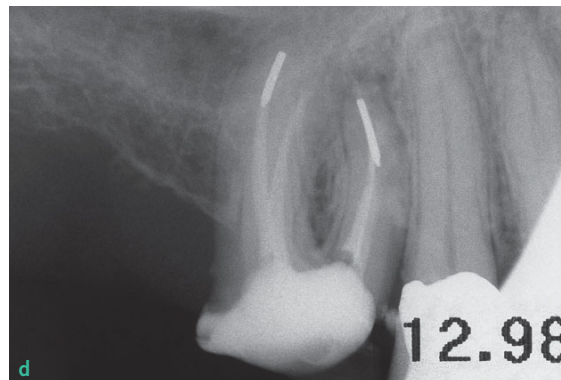
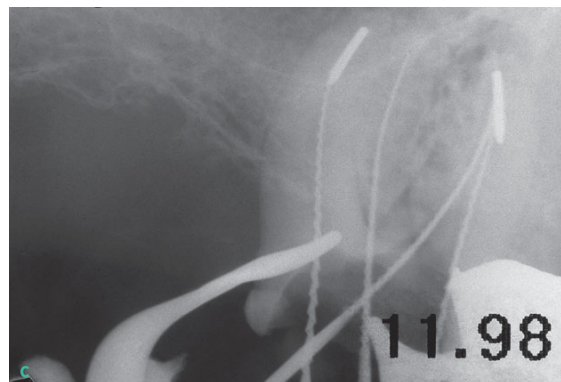
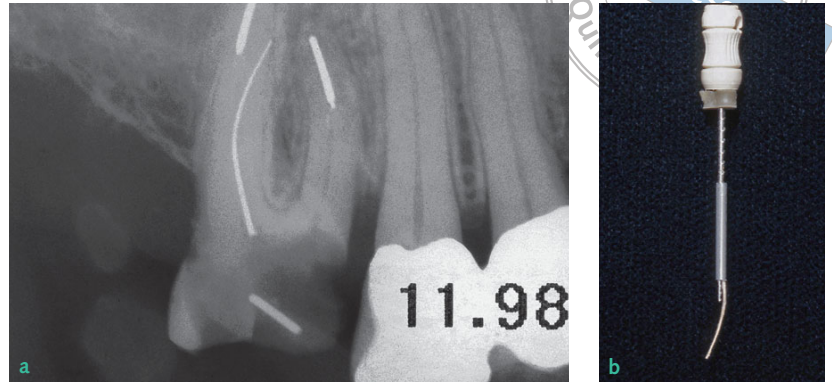
## ■ Diagnose

Erhaltungswürdiger und restaurationsbedürftiger Zahn 16 mit insuffizienter Wurzelfüllung und chronischer apikaler Parodontitis.

## ■ Therapie

Nach Isolierung des Zahns mit Kofferdam wurden die Kanäle mit Handinstrumenten sondiert, mit NaOCl-Lösung 5%ig gespült und versucht, den Silberstift beziehungsweise die Silberstiftfragmente mit Ultraschall zu lockern. Als dies nicht gelang, wurde über den inzwischen koronal freigelegten Silberstift in der distobukkalen Wurzel eine Kanüle geschoben und der Silberstift mit der Kanüle verkeilt, indem eine Hedström-Feile ISO 45 in die Kanüle eingeschraubt wurde. Danach ließ sich der Silberstift durch Zug am Griff der Hedström-Feile aus dem Kanal entfernen (Abb. 7b).

Die Silberstiftfragmente im palatinalen und mesiobukkalen Kanal ließen sich weder mit Ultraschall noch mit Handinstrumenten lockern und von dem Einsatz der Hülsentechnik wurde wegen des abzu-sehenden erheblichen Verlustes an Wurzelsubstanz abgesehen, auch weil es zwischenzeitlich gelang, das Fragment in der mesiobukkalen Wurzel mit Handinstrumenten zu passieren. Die Messaufnahme (Abb. 7c) zeigt den Zahn in dem Zustand, in dem



**Abb. 7a bis d** Restaurationsbedürftiger Zahn 16 mit insuffizienter Wurzelfüllung und mesiobukkaler chronischer apikaler Parodontitis (a). Mit der Hülsentechnik wird der Silberstift aus dem distobukkalen Kanal entfernt (b). Messaufnahme vom 12.11.1998: vier Kanäle wurden sondiert, der im mesiobukkalen Kanal verbliebene Fremdkörper konnte passiert werden (c). Kontrollaufnahme nach Wurzelfüllung am 27.11.1998 (d).

vor dem Hintergrund der im Jahr 1998 verfügbaren technischen Hilfsmittel (damals noch ohne OP-Mikroskop!) entschieden wurde, von weiteren Entfernungsversuchen abzusehen.

Die Kontrollaufnahme vom Dezember 1998 (Abb. 7d) zeigt das erzielte Behandlungsergebnis.



## ■ Fall 2

Ein 63-jähriger Patient stellte sich am 12.06.2009 mit einer OPG-Aufnahme und einer Überweisung zur Durchführung einer Wurzelspitzenresektion (WSR) an Zahn 46 vor. Eine Diagnose beziehungsweise die Indikation zur WSR war auf der Überweisung nicht vermerkt.

### ■ Anamnese und Allgemeinbefund

Die allgemeine Anamnese des Patienten war unauffällig. Zur Vorgeschichte des Zahnes berichtete der Patient, dass wegen andauernder Aufbissemphindlichkeit des Zahnes eine Wurzelkanalbehandlung durchgeführt worden sei. Danach wäre der Zahn weiter empfindlich gewesen, allerdings seien die Schmerzen nun nicht mehr „dumpf“, sondern „mehr stechend“ gewesen. Schließlich sei er von seinem Zahnarzt zur WSR überwiesen worden.

Da sich aus der vorgelegten OPG-Aufnahme und der Anamnese beziehungsweise den klinischen Befunden die Indikation zur WSR nicht zweifelsfrei ergab, wurde eine Einzelzahnaufnahme des Zahnes 46 angefertigt (Abb. 8a). Auf diesem Röntgenbild zeigte sich in der mesialen Wurzel ein frakturiertes endodontisches Instrument, das apikal 3 bis 4 mm über die Wurzelspitze hinausragte. Anhand des Röntgenbildes war zu vermuten, dass es sich um eine Hedström-Feile mit einem 2%-Taper handelte.

### ■ Diagnose

Parodontitis apicalis chronica nach insuffizienter endodontischer Behandlung mit intrakanalär und intraossär lokalisiertem Fragment eines endodontischen Instruments.

### ■ Therapie

Unter Berücksichtigung der Lage und Länge sowie des Typs des zu entfernenden Fragments entschieden wir uns für eine Entfernung mit der Hülsentechnik, wobei die Option bestand, intraoperativ bei Bedarf auf eine andere Technik auszuweichen.

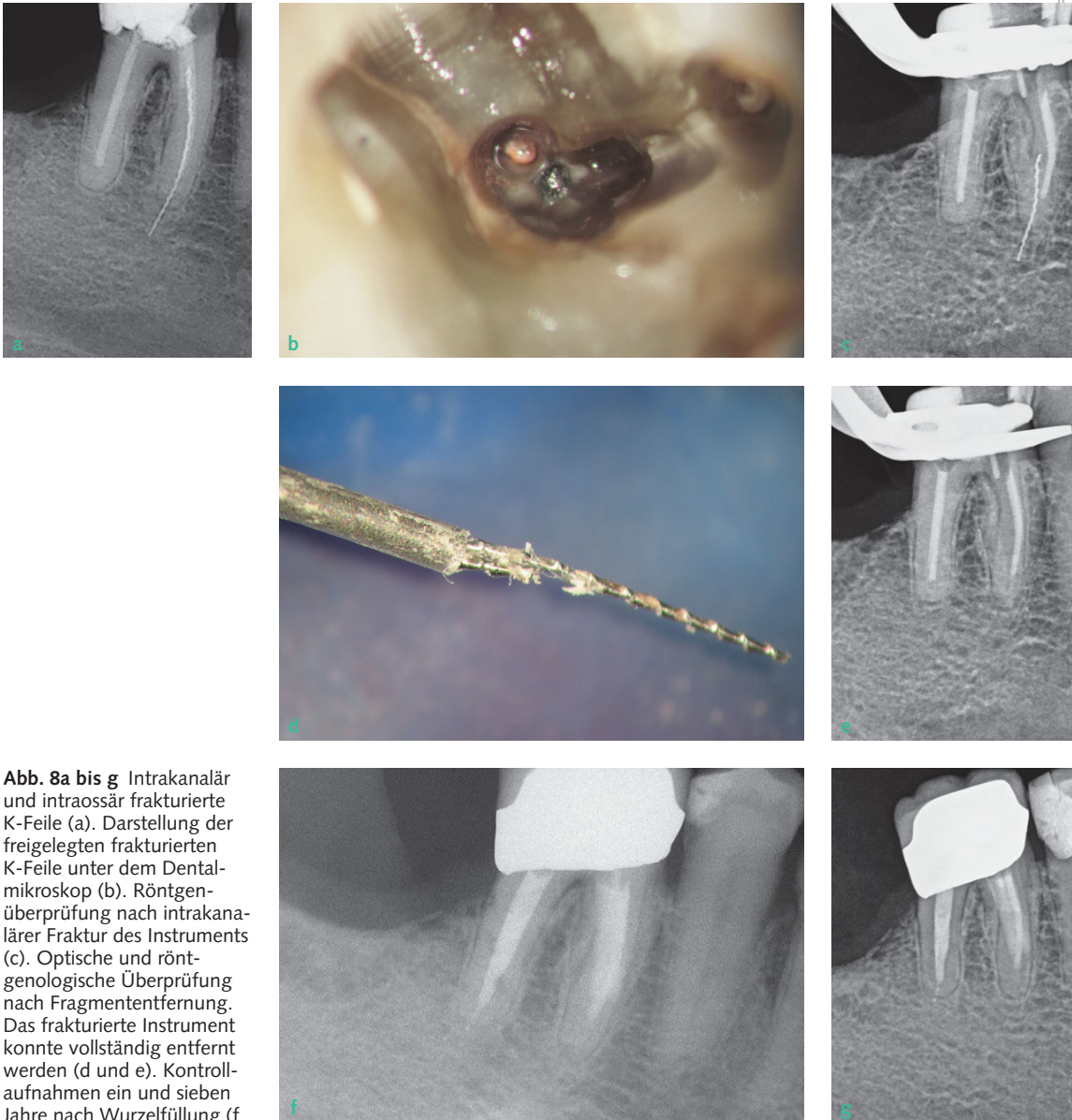
Am 22.06.2009 wurde der Zahn unter örtlicher Betäubung und Kofferdam-Isolierung trepaniert.

Nach Schaffung eines geradlinigen Zugangs im Bereich der mesialen Wurzelkanäle und koronaler Teilentfernung vorhandener Wurzelfüllungen konnte das frakturierte Instrument im mesiobukkalen Wurzelkanal etwa 3 bis 4 mm apikal des Kanaleingangs mit dem Mikroskop visualisiert werden. Parallel zum Instrumentenfragment schien die mesiobukkale Wurzelfüllung apikalwärts zu verlaufen. Diese wurde mit Gates-Bohrern und rotierenden Nickel-Titan-Instrumenten bis etwa 3 mm vor dem röntgenologischen Apex entfernt. In der Absicht, zunächst das frakturierte Instrument zu entfernen, wurde es auf einer Länge von etwa 3 mm mit Ultraschallspitzen freigelegt (Abb. 8b). Der koronale Anteil des Instrumentenfragments wurde – um es zirkulär freizustellen – nach bukkal luxiert und es wurde versucht, ein vorkonfektioniertes System für die Entfernung zu verwenden. Das zunächst gewählte System (IRS – Instrument Removal System, Dentsply, Ballaigues, Schweiz) konnte aufgrund der ungünstigen vertikalen Platzverhältnisse nicht über dem Kopf des abgebrochenen Instruments platziert werden. Daher erfolgte der Versuch, das Fragment mit der Klebetechnik zu entfernen. Es wurde eine Kanüle ausgewählt, die mit einer gewissen Friktion auf dem Fragment appliziert werden konnte. Anschließend wurde die mit Sekundenkleber innen benetzte Kanüle über den Instrumentenkopf geschoben und nach Erhärtung des Sekundenklebers der Versuch unternommen, das Fragment durch leicht drehende Bewegungen zu entfernen. Nach vier bis fünf Versuchen frakturierte das Instrumentenfragment unter Verbleib des apikalen Anteils im Wurzelkanal.

Die Überprüfung der neuen Situation unter dem Mikroskop zeigte, dass sich das Instrument in einem separaten Kanal lingual des mesiobukkalen Kanals befand, dem sogenannten Middle-Mesial-Kanal. Dieser Umstand erklärte nun auch, warum der mesiobukkale Kanal parallel zum frakturierten Instrument mit Guttapercha gefüllt gewesen war.

Eine Röntgenüberprüfung zeigte die nun weiter apikale Position des verkürzten frakturierten Instruments (Abb. 8c). Es wurde eine erneute Freilegung vorgenommen, wobei diese aufgrund der Perforationsgefahr nur nach lingual im Verlauf des Isthmus erfolgte. Nach Freilegung und Deflektion des Instruments nach bukkal wurde die Kanülentechnik angewandt, um das Instrument zu entfernen. Ein





**Abb. 8a bis g** Intrakanalär und intraossär frakturierte K-Feile (a). Darstellung der freigelegten frakturierten K-Feile unter dem Dentalmikroskop (b). Röntgenüberprüfung nach intrakanalärer Fraktur des Instruments (c). Optische und röntgenologische Überprüfung nach Fragmententfernung. Das frakturierte Instrument konnte vollständig entfernt werden (d und e). Kontrollaufnahmen ein und sieben Jahre nach Wurzelfüllung (f und g).

Teil einer Kanüle wurde über das koronal freigelegte Instrumentenfragment geschoben und durch eine eingeschraubte Hedström-Feile mit dem Instrumentenfragment verkeilt. Da bei zu starkem Zug an dem so geschaffenen Verbund von Fragment/Kanüle/Hedström-Feile eine erneute Fraktur befürchtet wurde, wurde vor der Entfernung adjunktiv Ultraschall eingesetzt. Die Ultraschallenergie wurde auf dem koronalen Teil des Verbunds aus Fragment/Kanüle/Hedström-Feile appliziert und erreichte das apikale Instrumentenfragment nur indirekt. So gelang es, das Instrumentenfragment weiter zu lockern und mit leichtem Zug nach koronal zu entfernen.

Die klinische und röntgenologische Überprüfung belegte die vollständige Entfernung (Abb. 8d und 8e).

#### ■ Recall

Eine vom Hauszahnarzt zur Verfügung gestellte Röntgenaufnahme zeigte ein Jahr nach erfolgter Behandlung keine Zeichen pathologischer Veränderungen (Abb. 8f). Eine 2016 durchgeführte Kontrolle zeigte klinisch und röntgenologisch keine Auffälligkeiten (Abb. 8g). Patientenaussagen zufolge sei der Zahn während der fast sieben Jahre nach erfolgter Behandlung stets asymptomatisch gewesen.



### ■ Fall 3

Ein damals 47-jähriger Patient stellte sich im Jahr 2002 nach einem vor kurzem erlittenen Herzinfarkt auf Anraten seines Kardiologen zur „speziellen eingehenden Fokussuche im Bereich des stomatognathen Systems“ vor.

### ■ Anamnese und Allgemeinbefund

Nach eingehender klinischer Untersuchung und Anfertigung einer Panoramaschichtaufnahme zeigte sich am asymptomatischen, klinisch unauffälligen und überkronten Zahn 46 eine ausgedehnte periapikale Aufhellung bei insuffizienter Wurzelfüllung. Patientenangaben zufolge sei die Wurzelkanalbehandlung etwa drei bis vier Jahre alt, eine Überkronung des Zahnes sei unmittelbar danach vorgenommen worden.

Zur besseren Beurteilung der apikalen Region und der Wurzelfüllung wurde ergänzend eine Einzelzahn Aufnahme im rechten Unterkiefer angefertigt (Abb. 9a), deren Auswertung für Zahn 46 folgende Befunde ergab:

- insuffiziente Wurzelfüllungen mit periapikalen Aufhellungen im Bereich beider Wurzeln mit einem Durchmesser von etwa 6 bis 7 mm mesial und 3 bis 4 mm distal,
- intrakanaläre Stiftversorgung im Bereich der distalen Wurzel,
- Verdacht auf frakturiertes Lentulo-Instrument im mittleren Drittel eines mesialen Wurzelkanals apikal der vorhandenen Wurzelfüllung.

### ■ Diagnose

Zustand nach insuffizienter endodontischer Behandlung mit Fraktur eines endodontischen Instruments in der mesialen Wurzel; asymptomatische Parodontitis apicalis.

### ■ Therapie

Nach Abnahme der Krone und Entfernung des gegossenen Stiftes wurden die Wurzelkanaleingänge dargestellt. Die Sondierung ergab, dass das frakturierte Instrument im mesiobukkalen Wurzelka-

nal lokalisiert war. Nach leichter Erweiterung des mesiobukkalen Kanals mit einem Gates-Bohrer der Größe 3 konnte der Instrumentenkopf unter dem Mikroskop visualisiert werden. Die Überprüfung der Beweglichkeit mit einem Mikroopener (Dentsply) zeigte, dass das Instrument festklemmte. Da der Versuch misslang, das Instrument durch Berührung mit einer ultraschallaktivierten K-Feile zu mobilisieren, wurde die Entscheidung getroffen, das Instrument freizulegen.

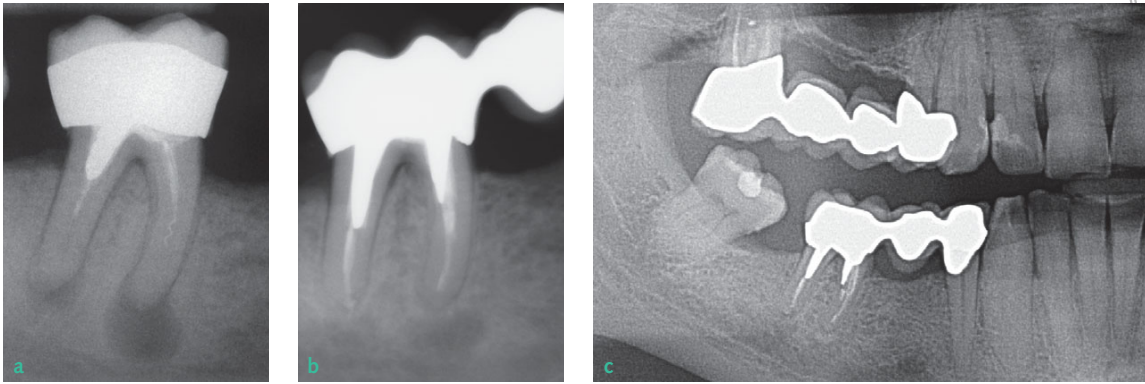
Nach Gestaltung einer Plattform mithilfe eines modifizierten Gates-Bohrers wurde das Instrument mit Ultraschall zirkulär freigelegt und gleichzeitig (vergeblich) versucht, es durch Ultraschallaktivierung linksdrehend zu bewegen beziehungsweise zu entfernen. Um eine erneute Fraktur während der Entfernung zu vermeiden, wurde von der forcierten Anwendung von Ultraschall abgesehen und die Entscheidung getroffen, die Hülsentechnik einzusetzen.

Nach der initialen zirkulären Freilegung erfolgte eine weitere Freipräparation um 2 bis 3 mm nach apikal, dies allerdings im Wesentlichen nur in Richtung des Isthmus nach lingual, um eine Perforation nach mesial/bukkal zu vermeiden. So wurde Platz für die Kanüle und die Spitze des verkeilenden Instruments geschaffen. Eine vorbereitete Kanüle wurde über den freigelegten Instrumentenkopf geschoben und eine Hedström-Feile von koronal her eingeführt. Als der Widerstand des Instrumentenfragments zu spüren war, wurde die Hedström-Feile eine knappe Umdrehung im Uhrzeigersinn eingeschraubt. Dabei wurde die Kanüle von der Assistenz mit einer Stieglitz-Zange gehalten, damit sie sich beim Einschrauben der Hedström-Feile nicht mitdrehen konnte. Nach der Verkeilung wurde die Kombination Fragment/Kanüle/Hedström-Feile mit Ultraschall geringer Intensität aktiviert und durch leichtes Linksdrehen mit der Stieglitz-Zange entfernt.

### ■ Recall

Die regelmäßigen Kontrollen (abgebildet sind die Kontrollen nach drei und zwölf Jahren) zeigten die vollständige Heilung der ehemaligen Läsionen und keine weiteren Zeichen pathologischer Veränderungen (Abb. 9b und 9c).





**Abb. 9a bis c** Präoperative Aufnahme mit Fragment im mesiobukkalen Wurzelkanal (a). Kontrolle drei Jahre nach Fragmententfernung und Abschluss der Behandlung (b). Kontrollaufnahme nach zwölf Jahren (c).

## ■ Diskussion/Schlussfolgerungen

Auch wenn die Hülsentechnik grundsätzlich einfach und wenig aufwendig ist, so hat sie selbstverständlich auch ihre Grenzen. Fremdkörper jenseits einer apikalen Krümmung lassen sich mit dieser Technik definitiv nicht entfernen und bei tiefer im Kanal lokalisierten Fremdkörpern ist die notwendige zirkuläre Freilegung auch bei grundsätzlicher Erreichbarkeit häufig mit deutlichem Verlust an Zahnschubstanz (und

damit einer entsprechenden Schwächung der Wurzel) verbunden.

Dessen ungeachtet gelingt mit der Hülsentechnik häufig die Entfernung von Fremdkörpern, die mit konventionellen Mitteln wie Ultraschall, Bypass mit Handinstrumenten, feinen Pinzetten oder Zangen nicht entfernt werden können. Besonders vorteilhaft ist, dass keinerlei aufwendiges Spezialinstrumentarium angeschafft und vorgehalten werden muss. Studien zur Erfolgsaussicht liegen bislang nicht vor.

## ■ Literatur

1. Hülsmann M. Methods for removing metal obstructions from the root canal. *Endod Dent Traumatol* 1993;9:223–237.
2. Masserann J. L'extraction des fragments de tenons intraradiculaires. *Actualites odonto-stomatologiques* 1966;75:392–452.
3. Yoldas O, Oztunc H, Tinaz C, Alparslan N. Perforation risks associated with the use of Masserann endodontic kit drills in mandibular molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004;97:513–517.
4. Gettleman BH, Spriggs KA, ElDeeb ME, Messer HH. Removal of canal obstructions with the Endo Extractor. *J Endod* 1991;17:608–611.
5. Ruddle CJ. Removal of broken instruments. *Endod Practice* 2003;6:13–22.
6. Eleazer PD, O'Connor RP. Innovative uses for hypodermic needles in Endodontics. *J Endod* 1999;25:190–191.
7. Suter B. A new method for retrieving silver points and separated instruments from root canals. *J Endod* 1998;24:446–448.
8. Ruddle CJ. Micro-endodontic nonsurgical retreatment: silver point removal. *Dent Today* 1997;16:64–69.
9. Ruddle CJ. Nonsurgical retreatment. *J Endod* 2004;30:827–845.
10. Arnold M. Systematik einer orthograden Fragmententfernung. Teil 2. *Endodontie* 2013;22:257–266.

## Removal of fractured instruments, silver cones, and similar foreign bodies from root canals using the tube technique

**KEYWORDS** *Fragment removal, tube technique*

The following report describes the removal of fractured instruments, silver cones, or gutta-percha carriers using the tube technique. The use of this technique is illustrated by the presentation of clinical cases.