

Ist eine Feilenfraktur bei der Wurzelkanalbehandlung nicht für jeden Zahnarzt ein Albtraum? Der prominente Endodontologe und weltweit anerkannte Experte auf dem Gebiet minimalinvasiver Therapietechniken Dr. Yoshi Terauchi (Japan) verwendet Nickel-Titan-Feilen bei seinen Behandlungen so lange, bis sie eben brechen. Geschieht dies während einer Therapie, gibt er an, so gut wie jede frakturierte Feile wieder aus dem Kanal entfernen zu können. Im nachfolgenden Bericht wird die Arbeit mit dem von ihm entwickelten Terauchi File Retrieval Kit dargestellt, ein schnelles, effektives Verfahren zum Entfernen frakturierter Instrumente.

# Entfernen frakturierter Feilen aus dem Wurzelkanal

## Einsatz des Terauchi File Retrieval Kit

Dr. L. Stephen Buchanan, DDS, FICD, FACD

Folgende Mythen der Wurzelkanalbehandlung sind weit verbreitet:

- Die Wurzel wird durch die Aufbereitung für das Entfernen der Feile gravierend geschwächt.
- Die Kanalwand an der Außenkurvatur sollte mit Ultraschallspitzen ausgehöhlt werden.
- Ultraschallspitzen funktionieren beim Versuch der Fragmententfernung am besten trocken.
- Feilensegmente, die durch Ultraschall bereits gelockert wurden, sind schon so gut wie entfernt.
- Die Entfernung einer frakturierten Feile schwächt den Zahn zwangsläufig.
- Feilensegmente können nicht aus dem apikalen Drittel eines gekrümmten Kanals entfernt werden.

Nachfolgend werden entscheidende Fakten zur Entfernung frakturierter Feilen beschrieben, die zum großen Teil Dr. Terauchi zu verdanken sind, sowie das Terauchi File Retrieval Kit (TFRK), ein Instrumentensatz zum Entfernen frakturierter Feilen, das er für dieses

früher schwierige Verfahren entwickelt hat (Abb. 1).

Formung des koronalen Kanals ohne Schwächung der Wurzel

Wenn Feilensegmente unter dem Öffnungsniveau sitzen, ist es normalerweise erforderlich, den Kanal bis zum frakturierten Feilensegment aufzubereiten. Dies geschieht zunächst unter Einsatz des modifizierten Gates-Glidden-Bohrers #3 (Abb. 2) aus dem TFRK (1.000/min, im Uhrzeigersinn drehend), dann mit dem Mikrotrepbohler (Abb. 3), der mit 600/min gegen den Uhrzeigersinn dreht, um so zu bewirken, dass das feststehende Feilensegment gegen die Gewinde-richtung koronal herausgedreht und gelockert wird. Sitzt das Segment in einer Krümmung mit mehr als 15 Grad, eignet sich die rotierende Feile 70-12 GT im TFRK (Abb. 4). Sie ist ideal dafür geeignet, das frakturierte Segment so weit freizulegen, dass eine Schlaufe angesetzt werden kann.

Aushöhlung an der Innenkurvatur der Kanalwand

Einer der vielleicht größten Paradigmenwechsel in diesem Kontext betraf die Frage, wo mit Ultraschallspitzen neben der frakturierten Oberfläche des Feilensegments gearbeitet werden sollte. Es erscheint logisch, die Kanalwand an der Außenkurvatur auszuhöhlen, weil dort das frakturierte Ende fest sitzt. Entgegen aller Intuition funktioniert dieses Ausmulden (Troughing) der Wand an der Außenkurvatur jedoch nicht. Erstens wird die Krümmung des Kanals dadurch noch verstärkt, während das Arbeiten an der Innenkurvatur der Wand diesen begradigt. Zweitens hämmert die Ultraschallspitze das Feilensegment noch weiter in den Kanal, wenn sie an der Außenkurvatur aktiviert wird. Zum Aushöhlen an der Innenkurvatur müssen kleine Ultraschallspitzen am Ende gebogen werden, ohne sie zu knicken, damit sie an der Innenseite der Krümmung entlang nach unten geschoben werden können. Diese Vorgehensweise macht einen großen Unterschied.

Dr. Terauchi entwickelte zwei sehr zweckmäßige Mikrolöffel-Spitzen (Micro-Spoon Tips, Abb. 5), mit denen er eine Mulde zwischen die Feile und die Innenkurvatur schneidet. Eine dieser Spitzen im TFRK ist zum Griff des Ultraschallinstruments hin ausgerichtet („6-Uhr-Spitze“), die andere weist von diesem weg („12-Uhr-Spitze“). Beide werden in Abhängigkeit davon gewählt, wie die Kanalkurvatur verläuft und in welcher Position der Griff gehalten wird, um die Wand an der Innenkurvatur neben dem Feilensegment auszuhöhlen.

Alle Ultraschallspitzen bestehen aus biegsamem Edelstahl und sind extrem langgestreckt, sodass sie sich leicht vorbiegen lassen, aber auch vorzeitig brechen können, wenn sie nicht richtig verwendet werden. Die geeignete Leistungseinstellung des Ultraschallgeräts für diese Spitzen liegt meist im unteren Viertel des Leistungsbereichs. Die Leistung muss intermittierend mit der Fußsteuerung aktiviert werden, der Dauermodus ist ungeeignet. Das intermittierende Einschalten verhindert ein Überhitzen der Spitzen, sendet aber eine relativ starke Welle durch die langen dünnen Instrumente. Nach zwei oder drei Impulsen werden die Spitzen zurückgezogen, auf Verformung geprüft, gekühlt und mit einem alkoholgetränkten Schwamm (2 x 2 cm) gereinigt. Anschließend wird damit weitergearbeitet, bis die Feile gelockert ist. Werden Ultraschallspitzen nahe an Feilensegmenten im Dauermodus und nicht im Impulsbetrieb eingesetzt, steigt auch das Risiko, dass das Feilensegment noch weiter zerbricht.

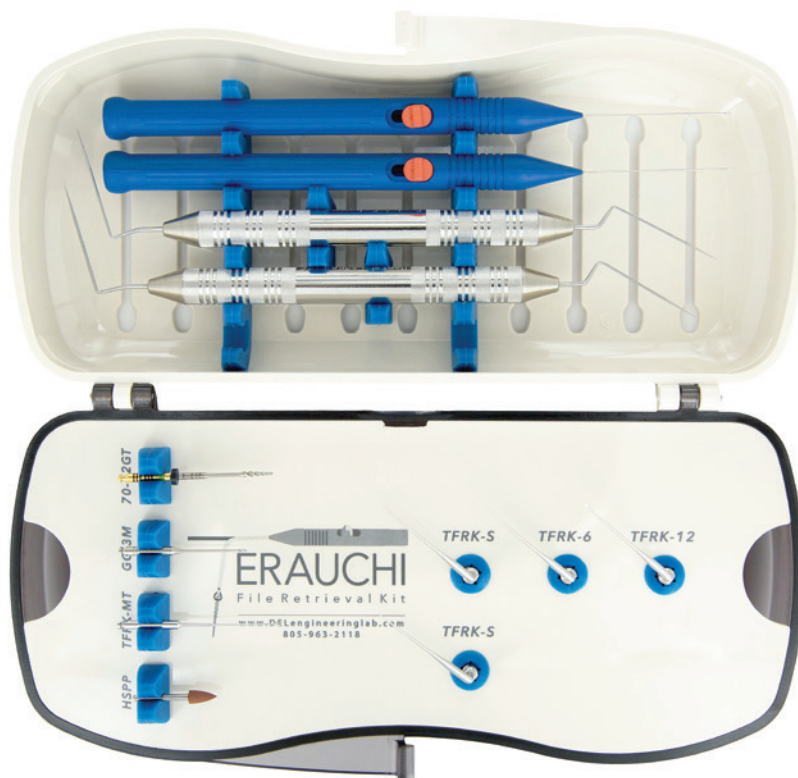


Abb. 1: Das Terauchi File Retrieval Kit (TFRK) – Instrumentensatz zum Entfernen frakturierter Feilen.

Trocken schneiden, aber nass entfernen

Zahnärzte setzen Ultraschallspitzen meist ohne Sprühwasser ein, damit sie die Spitze bei der Arbeit sehen können. Auch die TFRK-Spitzen sollten auf diese Weise verwendet werden, bis sich das Feilensegment gelockert hat. Sobald dies aber geschehen ist, kann es ziemlich schwer zu entfernen sein, ohne EDTA-Lösung (17 Prozent) in den Kanal zu geben und die „Speerspitze“ aus dem TFRK (Spear Tip, Abb. 6) immer wieder zwischen das Feilensegment und die Kanalwand an

der Innenkurvatur einzuschieben bzw. wieder zurückzuziehen.

Die Spear Tips sind extrem dünn und scharf an der Spitze. Dies ist notwendig, damit sie Feilensegmente weiter in Schwingung versetzen können, gleichzeitig aber Platz lassen, sodass das Segment zwischen der Spitze und dem Kanaldurchmesser auf der Abtrennungsebene herausrutschen kann. Die Instrumente werden bereits mit einer sehr feinen Spitze hergestellt, doch empfiehlt Dr. Terauchi, sie mit der im TFRK enthaltenen Gummipolierspitze für das Latch-Grip-Handstück weiter zuzuspitzen und zu schärfen, sowohl

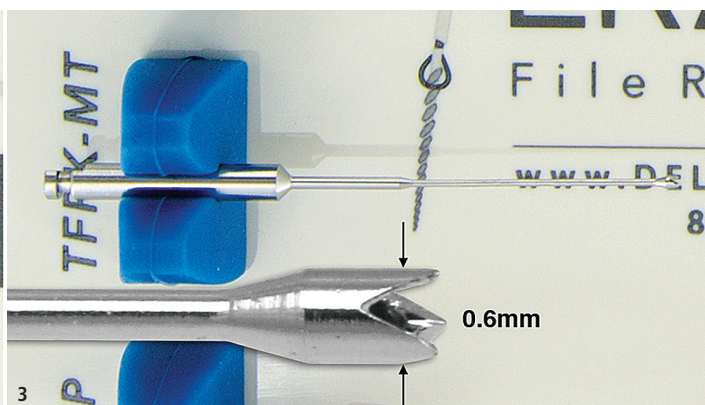
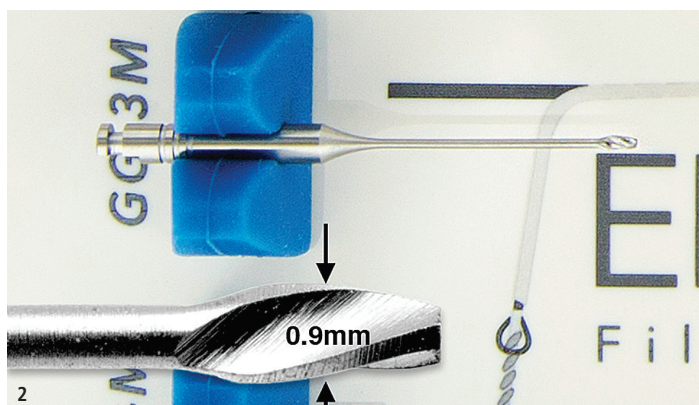
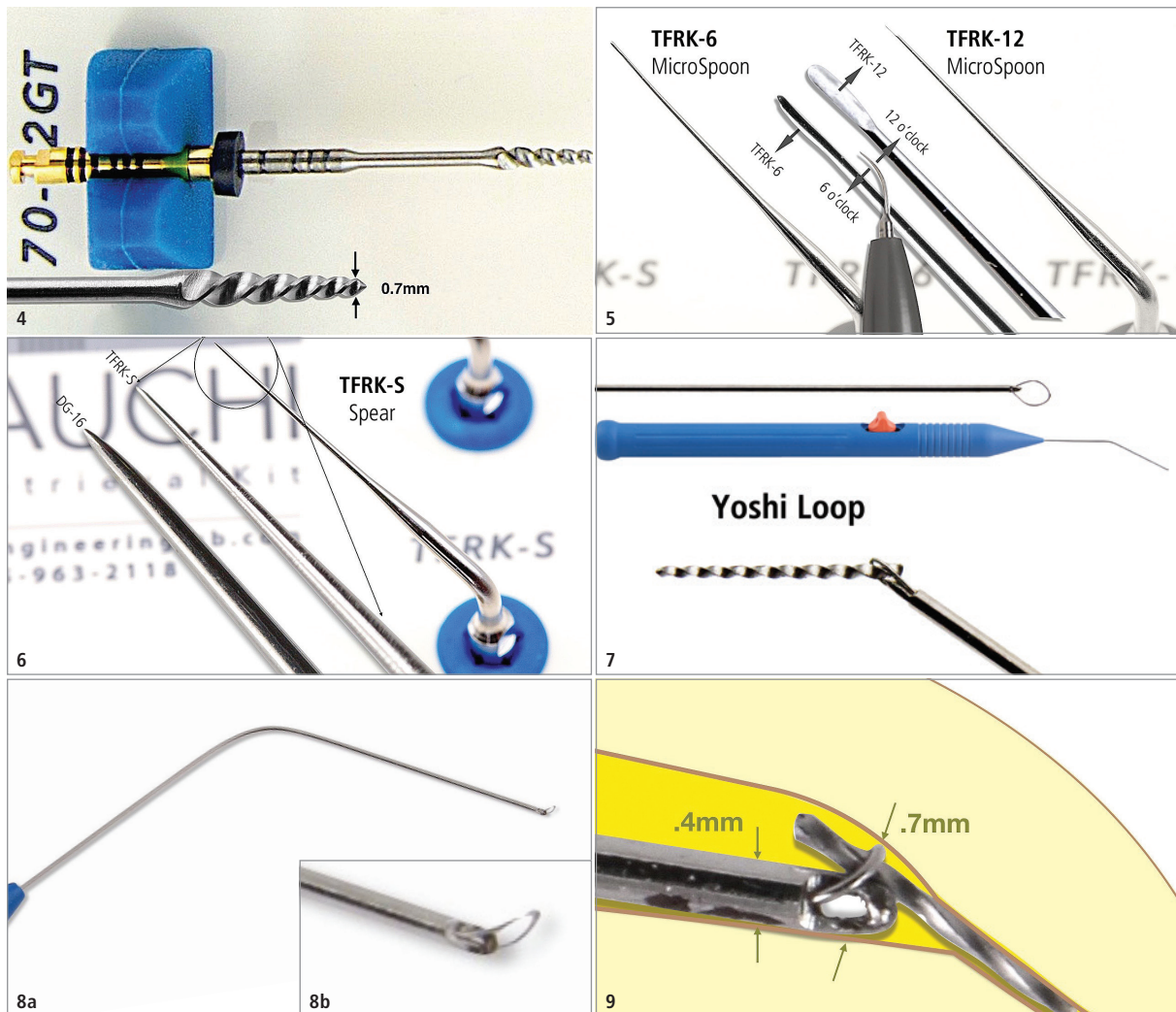


Abb. 2: Modifizierter Gates-Glidden-Bohrer #3 für die erste Aufbereitung. – Abb. 3: Mikrotrepanbohrer (Micro Trephine) für das erste Ausmolden (Troughing) von Kanälen mit weniger als 15 Grad Kurvatur.



**Abb. 4:** Rotierende Feile 70-12 GT für die erste Aufbereitung. – **Abb. 5:** TFRK-Mikrolöffel-Ultraschallspitzen (Micro-Spoon Tips). – **Abb. 6:** TFRK-Ultraschall-Speerspitze (Spear Tip). – **Abb. 7:** TFRK-Mikroschleife (Yoshi Loop). – **Abb. 8a:** Kanüle der TFRK-Mikroschleife (Yoshi Loop) nach dem Vorbiegen über einen Finger im Handschuh. – **Abb. 8b:** Nahaufnahme der um 45 Grad abgewinkelten TFRK-Mikroschleife, die nun um das gelockerte Feilensegment gelegt werden kann. – **Abb. 9:** Abmessungen der TFRK-Mikroschleife (Yoshi Loop) zum Entfernen eines Feilensegments.

vor dem Gebrauch als auch zwischen einzelnen Arbeitsgängen. Die Spitzen stumpfen während des Gebrauchs ab und werden dann so groß, dass das in Schwingungen versetzte Fragment nicht daran vorbeikommt.

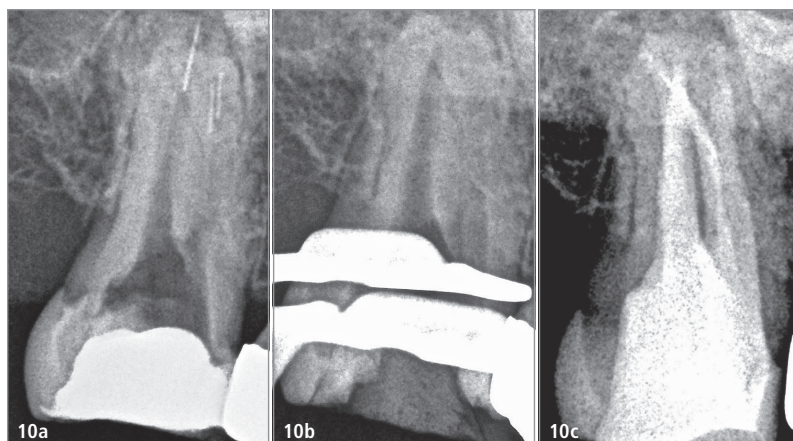
#### Länge des Segments beeinflusst die Entfernung

Der dritte entscheidende Punkt, der die Entfernung von Feilensegmenten beeinflusst, ist die Länge des Segments. Dr. Terauchi hat erkannt, dass diese tatsächlich wichtiger ist als die Lage des Bruchstücks im Kanal. Nach Versuchen an extrahierten Zähnen wies er direkt an Patienten nach, dass die Länge eines frakturierten Segments sich darauf auswirkt, wie schwierig es zu entfernen

ist. Um Segmente mit einer Länge von mehr als 4,3 mm aus dem Kanal zu lösen, ist oft mehr erforderlich als eine Ultraschallspitze in Micro-Spoon- oder Spear-Form.

Nachdem Dr. Terauchi die Bedeutung der Segmentlänge erkannt hatte, zerbrach er abgetrennte Feilen von mehr als 4,3 mm Länge in frühen Phasen der Entwicklung seiner Technik absichtlich, indem er sie einer stärkeren Ultraschalleistung unter Daueraktivierung der Ultraschallspitze aussetzte. Dies führte leider häufiger zum Bruch der Ultraschallspitzen und erforderte eine tiefere Aushöhlung des Kanals, um das am weitesten apikal verbliebene Bruchstück der abgetrennten Feile zu entfernen, nachdem das eher koronale Segment beseitigt worden war.

Die Suche nach einer besseren Lösung inspirierte ihn zur Erfindung der sogenannten „Yoshi Loop“ (Abb. 7) – einer Mikroschleife aus rostfreiem Stahl am Ende einer ebenfalls rostfreien Stahlkanüle. Der Retraktionsknopf auf dem Griff der Kanüle dient dazu, die Schleife um das gelockerte Feilensegment straff zu ziehen. Die „Yoshi Loop“ ist wie die Ultraschallspitzen ein kleines delikates Instrument, das bei falscher Anwendung schnell bricht. Mit einem größeren Werkzeug könnte aber niemals ein Feilensegment aus einem Kanal entfernt werden. Die Schleife ist zudem sorgfältig vorzubereiten, bevor versucht wird, sie um das zuvor gelockerte Segment zu legen. Hierfür wird zunächst der rote Retraktionsknopf nach vorne geschoben, um die Draht-



**Abb. 10a:** Präoperative Aufnahme eines oberen Molaren mit vier frakturierten Feilen. – **Abb. 10b:** Arbeitsbild nach Entfernung der Instrumente in weniger als 15 Minuten. – **Abb. 10c:** Postoperative Röntgenaufnahme des obturierten Kanals (Fall von Dr. Yoshi Terauchi).

schlaufe auszufahren. Dann wird eine Explorerspitze DG-16 in die Schlaufe geschoben und der Retraktionsknopf vorsichtig zurückbewegt, bis sie sich um die Explorerspitze straffzieht und so rundet, dass sie um das Ende des Feilensegments gelegt werden kann. Bevor die Spitze aus der Schlaufe gezogen wird, ist sie noch parallel zur Kanüle zurückzudrehen, um die Runde Schlaufe in einem Winkel von 45 Grad abzubiegen. Rund und abgewinkelt hat die Schlaufe die ideale Form, um sich über das Ende des Feilensegments zu legen (Abb. 8a und b).

Liegt die Schlaufe spürbar straff um das Feilensegment, sollte daran vorsichtig und mit Drehung in verschiedene Richtung gezogen werden, bis das Bruchstück sich ganz aus dem Kanal

löst (Abb. 9). Sollte die Schlaufe vom Feilensegment abrutschen, wie es häufig geschieht, wird sie einfach aus dem Kanal gezogen, neu geformt, wieder um das Ende des Segments gelegt und erneut festgezogen.

Entfernung von Feilensegmenten aus dem apikalen Drittel

Zahnärzte können zu diesem Thema auf der Facebook-Seite von Dr. Terauchi fündig werden, auf der sie sich Berichte über seine Fälle ansehen und Ratschläge zu ihren eigenen einholen können. Auch auf seinem YouTube-Kanal hat Dr. Terauchi eine Reihe von Videos über einfache und schwierigere Beispiele hochgeladen.

Das Verständnis der Konzepte von Dr. Terauchi zur Entfernung frakturierter Feilen bietet die Möglichkeit, abgebrochene Instrumente auch in Fällen zu entfernen, bei denen dies zunächst nicht praktikabel erscheint. Die delikaten eleganten Instrumente im Terauchi File Retrieval Kit haben die Entfernung frakturierter Feilen zu einem vorhersehbaren Verfahren in der Endodontie gemacht (Abb. 10a–c).

*Hinweis: Weitere Informationen zum TFRK finden Sie bei Dental Education Laboratories und Dental Engineering Laboratories, dem Anbieter des TFRK, unter [delendo.com](http://delendo.com)*

## Kontakt



**Dr. L. Stephen Buchanan, DDS, FICD, FACD**

Endodontics, Root Canals & Dental Implants  
1515 State St. 7  
Santa Barbara  
CA 93101, USA

ANZEIGE

# EndoPilot<sup>2</sup>

Erweiterbar - Kompakt - Sicher



EndoPilot<sup>2</sup> ultra



Apex



EndoMotor



DownPack



UltraSchall



BackFill



Pumpe



Akku



Wireless



EndoPilot<sup>2</sup> comfort plus

Wir sehen uns:  
**Zahnärztetag**  
Schleswig-Holstein  
21. März 2020