

Aufbereitung gekrümmter Kanäle mit dem K3-System

Gekrümmte Kanäle stellen eine besondere Herausforderung an den Behandler dar. Ein Krümmungswinkel > 20° ist als anspruchsvoller zu bewerten als einer von 10 und 20°.

Anatomische Besonderheiten bedürfen Feilen mit höherer Elastizität, um einer Verlagerung des Kanals während der Bearbeitung vorzubeugen.

DR. MED. DENT. LIVIU STEIER/MAYEN

Manuell betriebene Feilen führen zumeist im apikalen Drittel zu einer Shift in Richtung Außenkrümmung und im mittleren Drittel zu einer Shift zur Innenkrümmung. Bei permanent rotierenden NiTi-Feilen hingegen erfolgt meist eine Selbstzentrierung mit geringerer Kanalbegradigung. Die gekrümmte Anatomie von Molarenkanälen birgt Gefahren in der Aufbereitung, von iatrogener Formveränderung mit möglichem „Zipping“ bis hin zur Verkeilung des Instrumentariums mit großen Torsionskräften und Frakturen. Wenigen der auf dem Markt angebotenen Feilensystemen gelingt es, umfassend alle Anforderungen an eine „ideale“ Feile zu berücksichtigen. Es liegt am Verständnis und Geschick des endodontisch behandelnden Zahnarztes, die Besonderheiten des Falles zu erkennen und gedanklich entsprechend zu zerlegen. So können Behandlungsprioritäten festgelegt werden, die dann, bevorzugt in Hybridverfahren (Kombinierte Technik), gelöst werden (HERMANN 1999). NiTi-Feilen mit einer größeren Konizität als .04 sind – durch erhöhte Steifheit verglichen zur .02- oder .04-Konizität – für apikale Aufbereitungen gekrümmter Kanäle nicht angezeigt (SCHÄFER et al. 2003).

Besonderheiten der K3-Feile

Positiver Spanwinkel

Feilen mit positivem Spanwinkel haben eine höhere Schneideeffizienz durch „Spanmobilisierung“ (WILDEY et al. 1992).



K3-System (Fa. SybronEndo).

Dritte radiale Fase

Dieses Segment zentriert die Feile besser im Kanal und trägt zur Stabilisierung bei.

Breite radiale Fase

Die radiale Fase weist eine erhöhte Breite auf. Das Mehr an Fläche verstärkt das Instrument und bietet Widerstand gegen Verwindung.

Entlastung der radialen Fase

Die Oberfläche der radialen Fase, welche in Kontakt mit der Kanalwand kommt, erzeugt Reibung. Durch die Verkleinerung dieser Kontaktfläche kommt das Design der Feile einem erhöhten Reibekontakt entgegen.

Sicherheitsspitze

Nicht aktive Feilenspitzen verursachen bedeutend weniger Transportschäden im Kanalverlauf.

Verkürzter Schaft

Insbesondere im Molaren- und Prämolarenbereich wird hierdurch die Instrumentation erleichtert, da eine geringere Mundöffnung erforderlich ist.

Variabler Gewinde- und Steigungswinkel

Der variable Steigungswinkel erhöht den Spanabtrag und den Abtransport in koronaler Richtung. Werden die Dentinspäne bewusst im Verlauf der Aufbereitung evakuiert, kann eine Verblockung vermieden werden.

Variabler Kerndurchmesser

Die Flexibilität der Feile wird hierdurch gesteuert.

Vorteile

SCHÄFER et al. (2003) haben in ihrer Studie folgende Vorteile für die K3-Feile identifizieren können:

- Der „positive Spanwinkel“ erhöht die Schneideeffizienz durch „Spanmobilisierung“.
- Die Feilengeometrie wurde positiv bewertet.
- Es ist nur ein geringer Kanaltransport zu vermerken.
- Die Kanalbegradigung wurde als gering bezeichnet.
- Die Aufbereitung mit der K3-Feile führt zu wenig iatrogenen Aufbereitungsschäden.

Be-/Einschränkungen

In der gleichen Studie wurden auch die Einschränkungen der K3-Feile beschrieben:

- 1. Es konnten partiell uninstrumentierte Regionen nachgewiesen werden – insbesondere im apikalen 1/3 des Kanals (gleiche Ergebnisse für andere Instrumente und Techniken durch: WU & WESSELINK 1995, HÜLSMANN et al. 1997, SCHÄFER & ZAPKE 2000, HÜLSMANN et al. 2001, GAMBARINI & LASZKIEWICZ 2002).
- 2. Die Untersucher fanden auch eine erhöhte Frakturrate. Hier sind jedoch große Einwände entgegenzubringen, die sich einerseits auf die ausgewählte Feilensequenz und andererseits auf die Feilenauswahl (es wurden keine Feilen der .02-Konizität bei ausgeprägter Kurvatur angewandt) beziehen.

Behandlungssequenzen

Teil 1 – Empfehlungen des Herstellers

Allgemeine K3-Technikanweisungen ad modum „Step-down“

1. Schaffung eines geradlinigen Kanalzuganges.
2. K-Feile ISO #10 zur Exploration. Der uneingeschränkte Zugang für mindestens die Hälfte bis zu zwei Drittel des Kanals sollte gewährleistet sein.
3. Aufbereitung des koronalen Drittels: „Orifice Opener“ Konizität .10 für die ersten Millimeter; „Orifice Opener“ Konizität .08 für weitere drei bis vier Millimeter.
4. Bestimmung der Arbeitslänge.
5. Aufbereitung des mittleren Kanaldrittels in folgender Sequenz (jede Feile sollte maximal sechs Sekunden aktiv eingesetzt werden): .06 Konizität #35/.06 Konizität #30/.06 Konizität #25/.06 Konizität #20/.06 Konizität #15.
6. Aufbereitung des apikalen Kanaldrittels: Wiederholung des obigen „Step-down“ bis die .06 Konizität #20-Feile Arbeitslänge erreicht hat. Für feine, diffizile, lange und gekrümmte Kanäle verwenden Sie beide Konizitäten: .04 und .06.
 - a) Koronales und mittleres Drittel wie beschrieben.
 - b) Sequenz für das apikale Drittel: .06 Konizität #30/.04 Konizität #30/.06 Konizität #25/.04 Konizität #25/.06 Konizität #20/.04 Konizität #20.
 - c) Sollte auch hiermit nicht die AL erreicht werden können, kann ausgewichen werden auf K-Feilen. Handaufbereitung von ISO #10 bis #20 auf AL und anschließend Einsatz der unter b) beschriebenen Technik.

K3 „Procedure Pack“ Instrumentationsanweisung

1. Im koronalen Drittel wird gestartet mit „Orifice Opener“ .10 Konizität bis zum Widerstand, gefolgt von .08 Konizität.
2. Das koronale „Crown-down“ wird mit der K3-Feile ISO #40 in der benötigten Konizität begonnen.
3. Bestimmung der Arbeitslänge.

4. Die „Crown-down“-Aufbereitung wird mit folgender Sequenz: #35, #30, #25 bis zur AL vollendet. Eine Rekapitulation der Sequenz sorgt für eine tiefere Penetrationstiefe.

K3 „G-Pack“ (Graduating Taper) Instrumentationsanweisung

1. Aufbereitung des koronalen Drittels im „Crown-down“-Modus beginnend mit dem „Orifice Opener“ .12 Konizität bis zum Widerstand gefolgt von .10 Konizität und .08 Konizität.
2. Die weitere Aufbereitung erfolgt .06 Konizität #25 bis zum Widerstand. Viele Kanäle wurden hiermit erfolgreich aufbereitet.
3. In schwierigeren Fällen, mit engerem und krummem Design, empfiehlt sich die weitere Anwendung der .04 Konizität #25 und sogar .02 Konizität #25 bis zur Erreichung der AL. Die Wiederholung mit .04 Konizität und anschließend .06 Konizität, ergänzt das Procedere.

Fakten und Faktoren

Der Hersteller hat mit seinen Empfehlungen versucht, die Wissenschaftlichkeit und Erfahrung beschriebener Aufbereitungstechniken miteinander zu kombinieren und auf ein Minimum zu reduzieren. Für die Mehrzahl der klinischen Fälle ist dies auch erfolgreich. Enge, lange und gekrümmte Kanäle lassen sich jedoch nur durch schrittweise Befolgung kompletter Behandlungsverfahren sinnvoll aufbereiten.

A. BUCHANAN (2001) hat die taktile Empfindung (touchy feely stuff) durch die Beschreibung folgender Begriffe im direkten Zusammenhang mit Feilen gebracht:

1. „Rubber band resistance to file“.
2. „Loose resistance to file“.
3. „Tight resistance to file“.

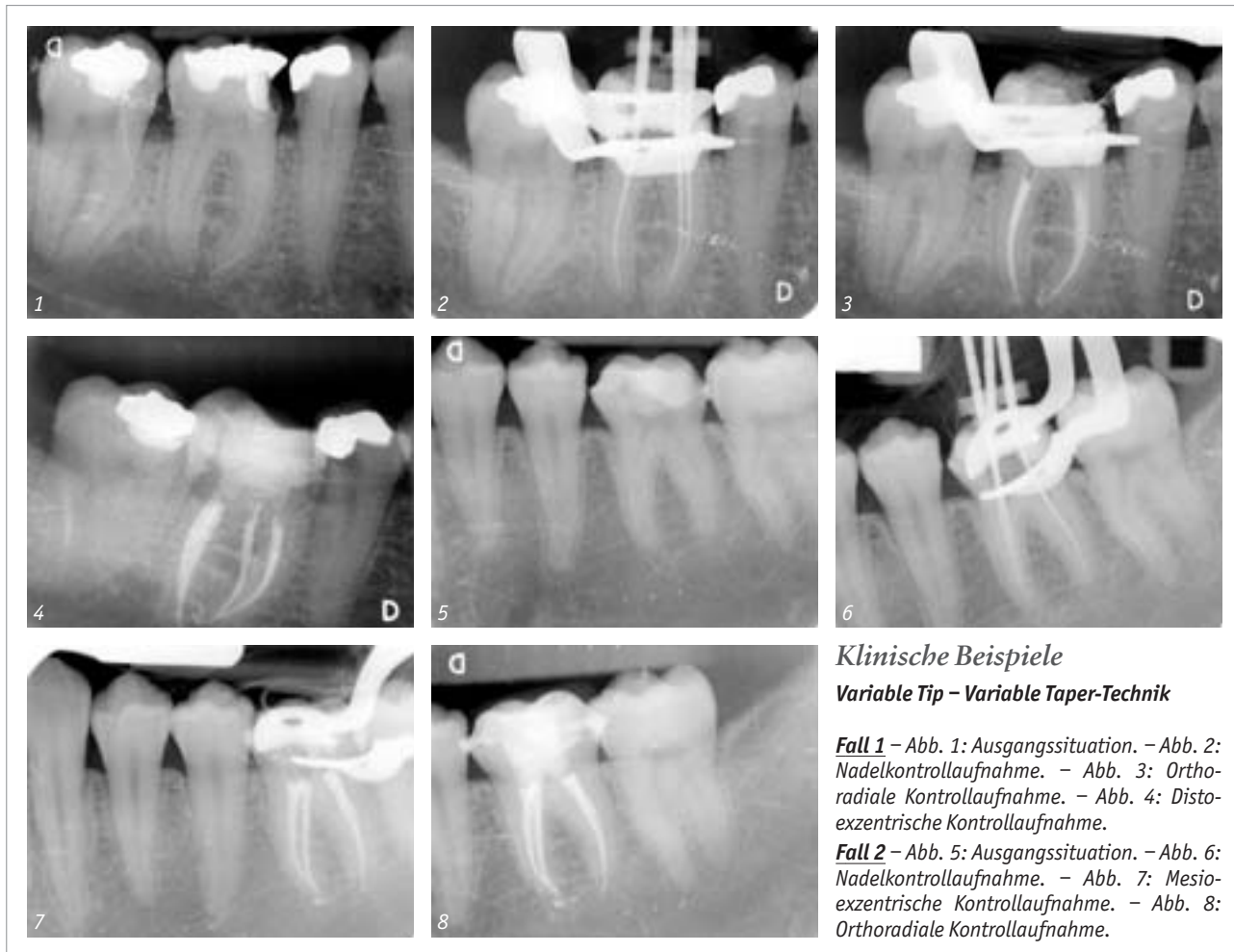
Rubber band resistance to file = Gummiband artiger Widerstand zur Feile wird als Alarmzeichen vor möglicher Verblockung beschrieben.

Loose resistance to file = lockerer Widerstand zur Feile beschreibt eine Situation, in der das Instrument an einem Hindernis im Kanal oder an der Kanalwand vorbeistreift.

Tight resistance to file = enger Widerstand zur Feile ist die Situation, da das Instrument an der Kanalwand klemmt.

Welche klinische Bedeutung haben diese Informationen?

1. Oben beschriebene taktile Empfindungen leiten den Behandler während der Verwendung und Anwendung der Aufbereitungsbestecke. Eine Missachtung führt unweigerlich zum Missbrauch mit dramatischen Folgen, von der Instrumentenfraktur bis zu iatrogenen Schäden am Kanalverlauf.
2. Um eine Kanalbegradigung wirksam vermeiden zu können, werden Instrumente ad modum Step-down und Crown-down verwandt (SERENE et al. 1995).



Klinische Beispiele

Variable Tip – Variable Taper-Technik

Fall 1 – Abb. 1: Ausgangssituation. – Abb. 2: Nadelkontrollaufnahme. – Abb. 3: Orthoradiale Kontrollaufnahme. – Abb. 4: Distoexzentrische Kontrollaufnahme.

Fall 2 – Abb. 5: Ausgangssituation. – Abb. 6: Nadelkontrollaufnahme. – Abb. 7: Mesioexzentrische Kontrollaufnahme. – Abb. 8: Orthoradiale Kontrollaufnahme.

3. Die Aufbereitung mit unterschiedlicher Konizität (Variable Taper) führt nach GRESSMANN & HÜLSMANN zur Verbesserung der Konizität im Verlauf der Aufbereitung und Effektivitätssteigerung der Aufbereitung.
4. HATA et al. (2002) konnten zeigen, dass die Anwendung variabler Konizität weniger Substrat abtragen kann, als die konstante Anwendung einer .04 Konizität.
5. BLUM et al. (1999) sowie SCHRADER et al. (in press) haben den Einsatz eines variablen Feilendurchmesser im apikalen Teil (Tip) ergänzt durch den Einsatz einer variablen Konizität durchaus positiv bewertet in Bezug auf den Reibeeffekt entlang der Dentinwand.
6. WU et al. (2003) haben die Effizienz rotierender Feilen für die Aufbereitung ovaler Kanäle untersucht und gefunden, dass diese Debris und uninstrumentierte Kanaloberflächen zurücklassen. Feilende Hubbewegungen sind hier effizienter.
2. Aufbereitung des koronalen Drittels mit „Orifice Opener“ ISO 25/.10 Konizität bis zum Widerstand gefolgt von ISO 25/.08 Konizität desgleichen bis zum Widerstand.
3. Bestimmung der Arbeitslänge.
4. Aufbereitung des apikalen Drittels mit K-Feilen. Die K-Feile wird auf AL in den Kanal eingebracht und in das M4-Handstück eingespannt. Leichte Hubbewegungen mit einem Höhenausschlag von einem Millimeter werden ausgeführt. Die K-Feilen-Aufbereitung mittels M4-Handstück wird ausgeführt bis zur Feile ISO #35.
5. Mittleres und apikales Drittel werden nun weiter mit der K3-Feile in folgender Sequenz aufbereitet: ISO 35/.06 Konizität; ISO 30/.04 Konizität; ISO 25/.06 Konizität; ISO 20/.04 Konizität. Sollte die Arbeitslänge nicht mit dem ersten Durchgang erreicht werden, wird der Vorgang wiederholt.

Behandlungssequenzen Teil 2 – Empfehlungen des Autors

Kanalkurvatur unter 20° „Variable Tip – Variable Taper“ in Anlehnung an BARNETT.

1. Exploration der Kanal Anatomie und Überprüfung der Gängigkeit mit der K-Feile ISO #10.

Schmale und lange Kanäle mit Kurvatur über 20°

Die Arbeitsschritte 1 bis 4 bleiben erhalten.

5. Die Aufbereitung des mittleren und apikalen Drittels werden mit folgender Sequenz ausgeführt: ISO 35/.04 Konizität; ISO 30/.02 Konizität; ISO 25/.04 Konizität; ISO 20/.02 Konizität. Sollte die Arbeitslänge nicht mit dem ersten Durchgang erreicht werden, wird der Vorgang wiederholt.

Schlussfolgerungen

Zu Beginn der Behandlung ist eine präzise Diagnose zur Identifikation der Anatomie eine *Conditio sine qua non*. Diese sollte in besonderen Fällen durch eine radiologische Untersuchung unter verschiedenen Winkeln erfolgen. Das Verständnis für die mechanischen Vorgänge während der Kanalaufbereitung ergänzt durch die Kenntnis der physikalischen Eigenschaften des angewandten Instrumentariums steigert in bedeutender Weise den klinischen Behandlungserfolg. Bei Einhaltung der empfohlenen Anwendung kann eine Abflachung der Lernkurve erzielt werden.

Literatur

- Serene TP, Adams JD, Saxena A: Nickel-Titanium Instruments. Application in Endodontics. Ishiyaku EuroAmerica Inc., St. Louis 1995.
- Hata G, Uemura M, Kato AS, Imura N, Novo NF, Toda T: A comparison of shaping ability using ProFile, GT file, and Flex-R endodontic instruments in simulated canals. *J Endodon* 2002;28:316–21.
- Blum JY, Cohen A, Machtou P, Micallef JP: Analyses of forces developed during mechanical preparation of extracted teeth using ProFile NiTi rotary instruments. *Int Endod J* 1999;32:24–31.
- Peters OA: Current Challenges and Concepts in the Preparation of Root Canal Systems: A Review. *J Endodon* 2004;30:559–67.
- Schäfer E, Florek H: Efficiency of rotary nickel-titanium K3 instruments compared with stainless steel hand K-Flexofile. Part 1. Shaping ability in simulated curved canals. *Int Endod J* 2003;36(3),199–207.
- Schäfer E, Schlingemann R: Efficiency of rotary nickel-titanium K3 instruments compared with stainless steel hand K-Flexofile. Part 2. Cleaning effectiveness and shaping ability in severely curved root canals of extracted teeth. *Int Endod J* 2003;36,208–217.
- Yared G, Kulkarni GK, Ghossayn F: An in vitro study of the torsional properties of new and used K3 instruments. *Int Endod J* 36:764–769.
- Buchanan LS: The standardized-taper root canal preparation – Part 5. GT file technique in Small Root canals. *Int Endod J*;34:244–249.
- Buchanan LS: The standardized-taper root canal preparation – Part 6. The standardized-taper root canal preparation – Part 6. GT file technique in abruptly curved canals. *Int Endod J*;34:250–9.
- Gambarini G, Laszkiewicz J: A scanning electron microscopic study of debris and smear layer remaining following use of GT rotary instruments. *Int Endod J*. 2002 May;35(5):422–7.
- Wu MK, Wesselink PR: Efficacy of three techniques in cleaning the apical portion of curved root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1995 Apr;79(4):492–6. PMID: 7614212.
- Hülsmann M, Rummelin C, Schafers F: Root canal cleanliness after preparation with different endodontic handpieces and hand instruments: a comparative SEM investigation. *J Endod*. 1997 May;23(5):301–6.
- Hülsmann M, Schade M, Schafers F: A comparative study of root canal preparation with HERO 642 and Quantec SC rotary Ni-Ti instruments. *Int Endod J*. 2001 Oct;34(7):538–46.
- Schafer E, Zapke K: A comparative scanning electron microscopic investigation of the efficacy of manual and automated instrumentation of root canals. *J Endod*. 2000 Nov;26(11):660–4.
- Willey WL, Senia ES, Montgomery S: Another look at root canal instrumentation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1992 Oct;74(4):499–507.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. dent. Liviu Steier

Kehriger Straße 12

56727 Mayen

Tel.: 0 26 51/90 04 90

Fax: 0 26 51/90 04 91

E-Mail: l.steier@perio-implantologie.de

Web: www.perio-implantologie.de

21.

Jahrestagung des BDO

Thema: Esthetic Oral Surgery

19./20. November 2004 in Düsseldorf
Hotel Hilton Düsseldorf



Information und Anmeldung über:

Oemus Media AG

Holbeinstr. 29

04229 Leipzig

Tel.: 03 41/4 84 74-3 09

Fax: 03 41/4 84 74-2 90

E-Mail: kontakt@oemus-media.de

www.oemus-media.de

