Vergleichende Bewertung der Wurzelkanalaufbereitung mit dem Nickel-Titan-System

Endodontische Aufbereitungssysteme haben die Tendenz, gekrümmte Wurzelkanäle zu begradigen. Diese Begradigung hat wiederum Einfluss auf die gesamte Qualität der Wurzelkanalreinigung und -füllung.

Dr. Susanne Beer/Witten

Im Jahre 1979 untersuchten Allison et al. die Ausformung des Wurzelkanals bei der Kanalaufbereitung hinsichtlich apikales und koronales Abdichtungsverhalten der anschließend eingebrachten Wurzelkanalfüllung. Es zeigte sich, dass die Präparationsform die Abdichtung des Wurzelkanals direkt beeinflusst. Wurde der Kanal konisch ausgeformt, sodass eine Penetration des Spreaders zwischen Wand und Masterpoint bis 1 mm an die apikale Konstriktion ermöglicht wurde, konnte auch die beste Abdichtung ermittelt werden. Der Vergleich konischer Nickel-Titan-Instrumente mit progressiv bzw. konstant steigender Konizität (ProTaper vs. K3) zeigte, dass eine variable Konizität weniger Abweichungstendenz von der Mitte des gekrümmten Kanals und damit bessere Zentrierung aufwies. Dadurch kam es weniger häufig zur Begradigung des Wurzelkanals (Bergmans et al. 2003). Die initiale koronale Erweiterung eines gekrümmten Wurzelkanals ist ein entscheidender Schritt in der Wurzelkanalaufbereitung: zum einen kann aufgrund des erweiterten Lumens die Irrigation und somit auch das Reinigungspotenzial gesteigert werden, zum anderen werden Zugang und Gleitpfad für die apikalen Sondierungsfeilen verbessert. Drittens liefert die koronale Erweiterung einen optimalen Zugang für die klinisch entscheidende Aufbereitung des apikalen Drittels, sodass dadurch effektiver das infizierte Gewebe entfernt werden kann. Es resultiert eine höhere Erfolgsquote, wenn in gekrümmten Kanälen die apikale Konstriktion mit kleinen Gleitpfadfeilen vor der eigentlichen Instrumentation eruiert wird (Ruddle 2001, Davis et al. 2002, Khan und Sobhi 2003). Gu et al. (2004) zeigten, dass bei initialer Erweiterung des Kanaleinganges mit Gates-Glidden-Bohrern in einer Crown-down-Technik der apikale Kanalabschnitt anschließend weniger stark von der Kanalform abweicht, wodurch auch eine bessere Reinigungswirkung erzielt werden konnte. Durch die koronale Erweiterung wurde weitgehend ausgeschlossen, dass anschließend apikal eingesetzte Instrumente im oberen Kanalbereich zu starken Torsionskräften ausgesetzt sind, wodurch die Frakturgefahr verringert werden konnte (Roland et al. 2002, Berutti et al. 2004). Auch verbesserte sich die Bestimmung der Arbeitslänge signifikant (Tan und Messer 2002, Wang et al. 2004). Des Weiteren konnte durch die deutliche koronale Erweiterung eine gleichmäßigere Konizität über den gesamten Wurzelkanal erreicht werden, wodurch die apikale Abdichtung signifikant verbessert werden konnte (Allison et al. 1979).

Wu et al. (2000) zeigten, dass eine Verlagerung des apikalen Foramens gekrümmter Wurzelkanäle während der Instrumentation nicht mehr zu einer adäquaten Wurzelkanalfüllung führt. Es wurden sowohl gekrümmte als auch gerade Prämolarenkanäle entweder mittels Nickel-Titan-instrumenten oder in der zweiten Gruppe mittels Handinstrumenten auf voller Länge bis zur Größe 50 und anschließend Step-back bis Größe 80 erweitert. In der handinstrumentierten Gruppe kam es in 87 Prozent der Fälle zu einer Überinstrumentation der apikalen Außenkurvatur, in der maschinell bearbeiteten Gruppe dagegen nur in 19 Prozent. Anschließend wurden alle Kanäle mittels lateral kondensierter Guttapercha abgefüllt. Dabei wiesen die begradigten Kanäle im apikalen Abschnitt nur in 58 Prozent der Fälle einen dichten Wurzelkanal auf, dagegen waren 97 Prozent der nicht im Kanalverlauf veränderten Kanäle dicht. Dies führte zu der Schlussfolgerung, dass eine apikale Kanalbegradigung hin zur Außenkurvatur die apikale Abdichtung negativ beeinflusste, nur gleichmäßig konisch bearbeitete Kanäle lassen sich auch dicht abfüllen, wodurch eine Bakterienpenetration verringert werden kann. Zu vergleichbaren Ergebnissen kamen auch Beer et al. (2004). Bei der Aufbereitung mit FlexMaster®-Feilen und einer vorangegangenen koronalen Erweiterung mit Gates-Glidden-Bohrern wurden die besten Abdichtungsergebnisse erzielt. Bei der alleinigen Instrumentation mit dem FlexMaster®-System ergab sich eine Verschlechterung der Abdichtung um fast 50 Prozent.

Ziel dieser Studie war die Untersuchung der Ausformung des Wurzelkanals durch die Aufbereitung mit dem rotierenden Nickel-Titan-System Alpha der Firma KOMET. Dieses Feilensystem soll aufgrund der Feilengeometrie und der Oberflächenvergütung insbesondere gekrümmte Wurzelkanäle formgetreu und sicher aufbereiten. Das gesamte System besteht aus elf Instrumenten. Die Konizitäten sind bei der REF-Nummer hinter der Buchstabenkombination AF angegeben, z. B. AF10.045. Die Alpha-Feilen besitzen unterschiedliche Arbeitslängen. Die Feilen AF02 und AF04 haben eine Länge von 25 mm, AF06 sind mit einer Länge von 22 mm 3 mm kürzer, da damit in keinem Fall bis apikal aufbereitet wird. AF10 für die Erweiterung des koronalen, geraden Kanalbereiches ist nochmals 3 mm kürzer und 19 mm lang. Bei den Alpha-Feilen kommen zwei unterschiedliche Verzahnungen zum Einsatz. Die Feile AF10 (Eingangserweiterungsfeile) besitzt einen Drachenquerschnitt mit großen Spanräumen. AF06, AF04 und AF02 zeichnen sich durch einen Fünfkant-Querschnitt (Pentagon) aus. Die Instrumentenspitzen sind nicht schneidend, die Oberfläche ist mit einer speziellen Titan-Nitrid-Beschichtung veredelt. Diese soll eine gute Schneidleistung

nach mehreren Reinigungs- und Sterilisiationsprozessen gewährleisten.

Material und Methode

Die Aufbereitung erfolgte an 120 simulierten Wurzelkanälen in industriell gefertigten Kunststoffquadern aus Epoxidharz. In dieser Studie wurden die rotierenden Nickel-Titan-Systeme Alpha (KOMET, BRASSELER), ProTaper® (Maillefer) und FlexMaster® (VDW) untereinander verglichen. Ihre Anwendung erfolgte bei kontinuierlich niedrigtourig rotierender (200–300 U/min) Arbeitsweise in allen drei Fällen nach dem Crown-down-Prinzip.
Die 120 Kanalmodelle wurden nochmals unterteilt in jeweils 60 mit einem einfach gekrümmten (Abb. 1) und weitere 60 mit einem doppelt gekrümmten Kanal (Abb. 2). Diese wurden einerseits einem Zahnmedizinstudenten im ersten klinischen Studienjahr und andererseits einem erfahrenen Endodontologen zugeteilt. Innerhalb dieser zwei Gruppen gab es eine weitere Unterteilung in die drei Aufbereitungssysteme, sodass beide Probanden unabhängig voneinander jeweils zehn Modelle desselben Kanaltyps mit einem bestimmten Feilensystem aufbereiteten. Mithilfe eines Binokulars (Olympus, Modell SZH-ILLK) und einer Videokamera (Sony, Modell CCD XC-77CE) wurden vergrößerte Abbildungen der Wurzelkanäle vor und nach der Aufbereitung angefertigt.
Bei der Gruppe der einfach gekrümmten Kanäle wurde ein Vergrößerungsmaßstab von 20:1 festgelegt, anhand dessen wiederum zehn Messebenen festgelegt wurden, die im Abstand von 0,5 bis 19 mm vom simulierten Foramen apicale der Kunststoffblöcke entfernt lagen. Bei der Gruppe der doppelt gekrümmten Kanäle wurden acht Messebenen festgelegt. Die bei Doppel- und Einfachkrümmung gemessenen Abweichungen wurden separat ausgewertet. Die Beschreibung der erhobenen Daten erfolgte jeweils getrennt für die zehn Messpunkte für Innen- und Außenkrümmung, Student und Dozent sowie für die drei Feilen. Alle statistischen Tests erfolgten zweiseitig zum Signifikanzniveau 0.05. Zur Auswertung wurde die Statistik-Software Stata 8.2 benutzt.

Ergebnisse

Einfach gekrümmte Wurzelkanäle
Die Aufbereitung des einfach gekrümmten Wurzelkanals mit dem Alpha-System durch den Dozenten zeigt einen gleichmäßig ansteigenden Materialabtrag an der Außenkurvatur und einen nahezu gleichbleibenden, erst im koronalen Drittel ansteigenden Materialabtrag an der Innenkurvatur. Dieser ist an der Außenkurvatur im mittleren und koronalen Drittel um mehr als das Doppelte stärker als an der Innenkurvatur. Bei der Aufbereitung durch den Studenten ist der Materialabtrag an der Außen- und Innenkurvatur unregelmäßig. Auch hier ist die Außenkurvatur, allerdings im gesamten Wurzelkanal, um mehr als den doppelten Wert stärker aufbereitet als die Innenkurvatur. Die Aufbereitung des einfach gekrümmten Wurzelkanals mit dem FlexMaster®-System durch den Dozenten zeigt in der Tendenz einen ähnlichen Materialabtrag wie die Aufbereitung mit Alpha, ist jedoch von apikal nach koronal etwas unregelmäßiger. Im apikalen Drittel ist dagegen ein ähnlicher Materialabtrag an Außen- und Innenkurvatur zu verzeichnen. Erst im Übergang zum koronalen Drittel übersteigen die Werte der Präparation an der Außenkurvatur die Werte an der Innenkurvatur um mehr als das Doppelte. Der Student bereitet den Kanal an allen Messpunkten entlang des Kanals ähnlich stark auf, verleiht dem Kanal also kaum eine Konizität. Die Außenkurvatur wurde im gesamten Kanal um mehr als das Doppelte stärker aufbereitet als die Innenkurvatur.

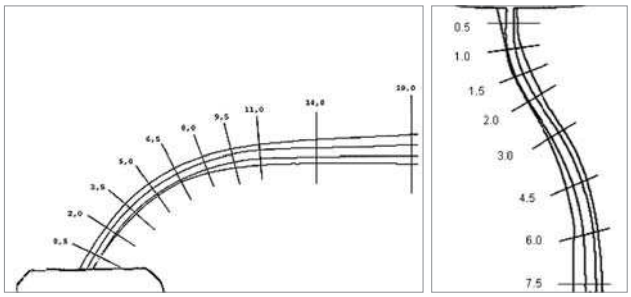


Abb. 1: Beispiel für die Übereinanderprojektion und Auswertung eines einfach gekrümmten Kanals nach Aufbereitung. – **Abb. 2:** Beispiel für Übereinanderprojektion und Auswertung eines doppelt gekrümmten Kanals nach Aufbereitung.

Die Aufbereitung des Wurzelkanals mit dem ProTaper®-System durch den Dozenten zeigt eine im mittleren Kanalabschnitt gleichmäßig konische Präparation, bei der die Innen- und Außenkurvatur gleichmäßig stark aufbereitet wurden. Im apikalen Endpunkt weicht die Aufbereitung stärker zur Außenkurvatur und im koronalen Bereich zur Innenkurvatur ab. Auch die Aufbereitung durch den Studenten zeigt eine gute Zentrierung, bis auf den apikalen Endpunkt und den koronalen Bereich. Insgesamt ist der Materialabtrag höher als der des Dozenten. In der Mehrzahl der Messebenen ist der Materialabtrag durch den Studenten bei allen drei Feilensystemen größer als der des Dozenten.

Doppelt gekrümmte Kanäle
An der Innenkurvatur der doppelt gekrümmten Wurzelkanäle nimmt nach Aufbereitung durch den Dozenten der durch jedes der drei untersuchten Feilensysteme verursachte Materialabtrag in der koronalen Kurvatur von koronal nach apikal zunächst ab. Am Wendepunkt zwischen koronaler und apikaler Kurvatur steigt der Materialabtrag erneut an und fällt im weiteren Verlauf der apikalen Kurvatur des aufbereiteten Wurzelkanals wieder ab. Der Vergleich der Feilensysteme zeigt deutliche Unterschiede. Mit Ausnahme der apikalen Messpunkte ist der durch das ProTaper®-System verursachte Materialabtrag signifikant höher als derjenige des FlexMaster®- und des Alpha-Systems. Tendenziell wird die Differenz im Materialabtrag zwischen den ProTaper®- und den FlexMaster®- bzw. den Alpha-Feilen apikalwärts bis zum Wendepunkt kleiner, vergrößert sich am Wendepunkt erneut, um bis zum Messpunkt 3 wieder abzunehmen.
An der Außenkurvatur der doppelt gekrümmten Kanäle ist der Materialabtrag in der koronalen Kurvatur zunächst

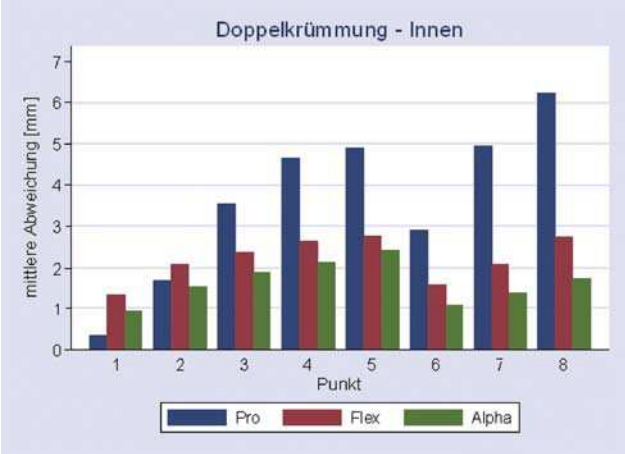


Abb. 3: Abweichung der Innenkurvatur im gesamten doppelt gekrümmten Wurzelkanal (Messpunkte 1–8) bei Verwendung der rotierenden Feilensysteme ProTaper® (Pro), FlexMaster® (Flex), Alpha® (Alpha) in unterschiedlicher Farbcodierung durch den Dozenten.

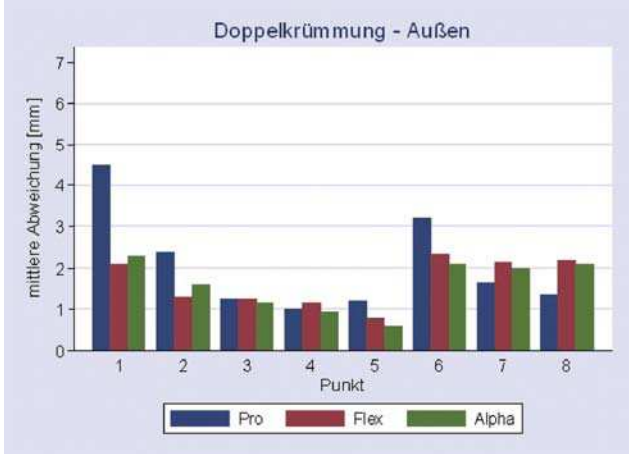


Abb. 4: Abweichung der Außenkurvatur im gesamten doppelt gekrümmten Wurzelkanal (Messpunkte 1–8) bei Verwendung der rotierenden Feilensysteme ProTaper® (Pro), FlexMaster® (Flex), Alpha® (Alpha) in unterschiedlicher Farbcodierung durch den Dozenten.

deutlich größer als in der apikalen Kurvatur. In letzterer nimmt der Materialabtrag in Richtung Apex zu und erreicht bzw. überschreitet an den Messpunkten 2 und 1 das koronale Niveau. Koronal ist der Materialabtrag durch die ProTaper®-Feilen geringer, steigt apikalwärts sukzessiv an und ist am Messpunkt 6 signifikant größer als der Materialabtrag der FlexMaster®- und Alpha-Feilen. Ab Messpunkt 5 nimmt der Materialabtrag aller drei Feilensysteme apikalwärts zu. Dieses Phänomen ist für ProTaper® am stärksten ausgeprägt, sodass die ProTaper®-Feilen an den Messpunkten 2 und 1 einen signifikant höheren Materialabtrag verursachen, mit der Gefahr einer apikalen Trichterbildung (Transportation) mit erhöhter Perforation. Zwischen den Systemen FlexMaster® und Alpha bestehen wie auch an der Innenkurvatur an keinem der untersuchten Messpunkte signifikante Unterschiede im Materialabtrag.

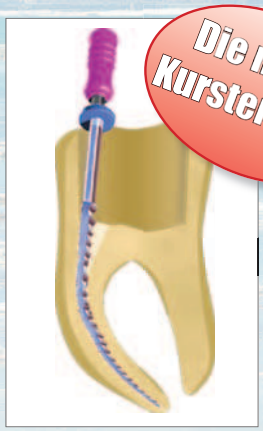
Die Gesamtbetrachtung der Innenkurvatur an doppelt gekrümmten Kanälen präsentiert nach Aufbereitung durch Studenten für die drei Feilensysteme einen von koronal nach apikal bis zum Wendepunkt sinkenden Materialabtrag. In der apikalen Kurvatur nach dem Wendepunkt ist der Materialabtrag zunächst wieder hoch und sinkt bis zum Messpunkt 1 auf die niedrigsten Werte im gesamten Wurzelkanal. Bis auf den Messpunkt 1 resultiert der stärkste Materialabtrag durch die Aufbereitung mit den ProTaper®-Feilen, gefolgt von den FlexMaster®-Feilen. Unterschiede zwischen den drei Systemen zeigen sich darin, dass nur ProTaper® im koronalen Kanaleingang die höchsten Werte in dessen gesamter Kanalaufbereitung aufweist. Der Materialabtrag der ProTaper®-Feilen ist in der koronalen Kurvatur signifikant größer als der durch die FlexMaster®- und Alpha-Feilen. In der apikalen Kurvatur und am Wendepunkt (Messpunkt 6) zeigen sich statistische Signifikanzen zwischen dem Alpha-System zu den beiden anderen Systemen. Er ist an diesen Messpunkten im Durchschnitt kleiner.

Die Gesamtbetrachtung der Außenkurvatur an doppelt gekrümmten Kanälen präsentiert für die drei Feilensysteme einen von koronal am Messpunkt 10 nach apikal bis zum Wendepunkt einen steigenden Materialabtrag. In der apikalen Kurvatur nach dem Wendepunkt ist der Materialabtrag zunächst wieder gering und erhöht sich bis zum Messpunkt 1 auf die höchsten Werte im gesamten Wurzelkanal. Der verursachte Materialabtrag von der Aufbereitung mit dem ProTaper®-System ist am Ende der koronalen und der apikalen Kurvatur an den Messpunkten 6 und 5 bzw. 2 und 1 am stärksten, der mit dem FlexMaster®-System verursachte Materialabtrag am geringsten. Tendenziell sind die Abweichungen vom ursprünglichen Wurzelkanalverlauf im koronalen und mittleren Kanaldrittel für die drei Feilensysteme ähnlich. In der koronalen Kurvatur ist nur am Messpunkt 7 die Abweichung vom ursprünglichen Kanalverlauf für die ProTaper®-Feilen signifikant geringer als die für das FlexMaster®- und Alpha-System. Erst im apikalen Drittel an den Messpunkten 2 und 1 zeigen sich Tendenzen zwischen der Aufbereitung mit FlexMaster® zu den jeweils anderen Systemen. Die Werte der Abweichungen mit den FlexMaster®-Feilen sind hier im Durchschnitt geringer als die mit den ProTaper®- und Alpha-Feilen.

Diskussion

In der Studie von Vaudt u.a. (2007) wurden im Gegensatz zu unserer Untersuchung extrahierte Unterkiefermolaren verwendet. Vor und nach Instrumentierung wurden standardisierte Röntgenaufnahmen angefertigt und später übereinander projiziert. Die Aufbereitung erfolgte fast analog zu unserer Studie mit dem Alpha- bzw. ProTaper®-System sowie manuell mit Stahlfeilen entweder bis ISO-Größe 25 bzw. bis 30. Die Kanalbegradigung war vom verwendeten System abhängig: das Alpha-System wies die geringste Begradigungstendenz im Vergleich zu den beiden anderen Aufbereitungstechniken auf. Die ProTaper®- und Handinstrumentation unterschieden sich dagegen nicht signifikant. Eine Begradigung konnte allerdings auch bei der Verwendung von Nickel-Titan-Systemen nicht völlig vermieden werden. Verglichen mit der Studie von Beer u. Kugler (2004) konnte bestätigt werden, dass auch mit dem im Querschnitt weniger scharfen ProFile®-System kein gleichmäßiger Materialabtrag über die gesamte Kanallänge zu erzielen war. Beide, sowohl erfahrener als auch un-

Wie kann ich meine Endodontie-behandlungen profitabler gestalten?



Die neuen Kurstermine!

Kanalaufbereitung in kürzester Zeit. Finden Sie endlich wieder Spaß und Vertrauen in Ihre Endodontiebehandlung!

Intensivkurs zur sicheren und schnellen Wurzelkanalaufbereitung

- Neuartiges Instrumenten-Design für sicheres Arbeiten im Wurzelkanal.
- Zuverlässige Ergebnisse bei endodontischen Behandlungen.
- Oszillierende Aufbereitung als Alternative zu rotierenden Nickel-Titan-Instrumenten.

Kurstermine 2009:

☐ Hannover	22.04.2009	☐ Frankfurt	08.07.2009	☐ Leipzig	26.08.2009
☐ Düsseldorf	27.05.2009	☐ Stuttgart	15.07.2009	☐ Berlin	02.09.2009
☐ Köln	10.06.2009	☐ München	22.07.2009	☐ Dortmund	09.09.2009
☐ Koblenz	01.07.2009	☐ Dresden	19.08.2009	☐ Hamburg	16.09.2009

Die Kurse finden jeweils Mittwochs (15 - 19 Uhr) statt und werden mit 6 Fortbildungspunkten honoriert.

Ich buche hiermit verbindlich den oben angekreuzten Kurs.

Die Kursgebühr von € 349,- wird von **d°rect** berechnet. Gleichzeitig erhalte ich einen Warengutschein über € 149,- von **d°rect**.

Die kostenfreie Stornierung der Anmeldung ist bis 30 Tage vor Kursbeginn möglich.

Danach beträgt die Stornogebühr € 150,-

Faxanmeldung an 0049 - (0) 21 71 / 70 66 66

Name: _____

Straße: _____

PLZ / Ort: _____

Telefon: _____

Unterschrift: _____

Bitte melden Sie sich frühzeitig an!

LOSER & CO
öfter mal was Gutes...

LOSER & CO GMBH · VERTRIEB VON DENTALPRODUKTEN
BENZSTRASSE 1c, D-51381 LEVERKUSEN
TELEFON: 0 21 71/70 66 70, FAX: 0 21 71/70 66 66
email: info@loser.de

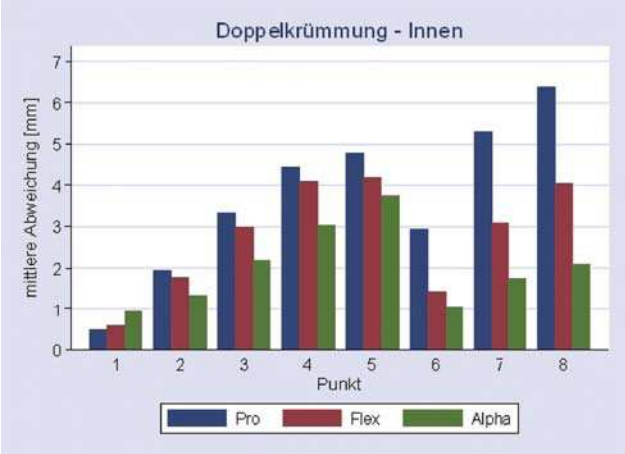


Abb. 5: Abweichung der Innenkurvatur im gesamten doppelt gekrümmten Wurzelkanal (Messpunkte 1–8) bei Verwendung der rotierenden Feilensysteme ProTaper® (Pro), FlexMaster® (Flex), Alpha® (Alpha) in unterschiedlicher Farbcodierung durch den Studenten.

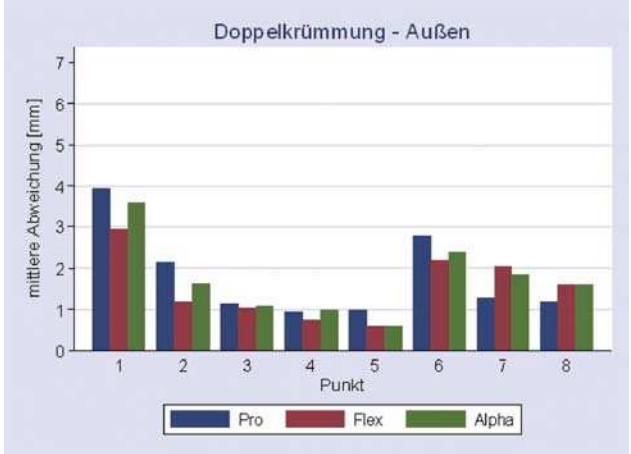


Abb. 6: Abweichung der Außenkurvatur im gesamten doppelt gekrümmten Wurzelkanal (Messpunkte 1–8) bei Verwendung der rotierenden Feilensysteme ProTaper® (Pro), FlexMaster® (Flex), Alpha® (Alpha) in unterschiedlicher Farbcodierung durch den Studenten.

erfahrener Behandler, bereiteten apikal Richtung Außenkurvatur und koronal Richtung Innenkurvatur auf. Allerdings waren die Abweichungen beim ProFile®-System im Gegensatz zu den anderen maschinellen Systemen am geringsten. Insgesamt halten sich die Abweichungen durch die Alpha-Feilen im Vergleich zu den beiden anderen Systemen auf einem konstant niedrigen Niveau. Diese Beobachtung, dass bei der Anwendung von rotierenden Nickel-Titan-Instrumenten der originäre Kanalverlauf nicht merklich verändert wird, wurde bereits von mehreren Autoren bestätigt (Esposito und Cunningham 1995, Thompson und Dummer 1997a, Hülsmann und Versümer 1998, Schäfer und Fritzenschaft 1999). Die Form der Schneidekanten spielt hinsichtlich der Abtragleistung des Dentins eine große Rolle. Durch abgeflachte Schneiden (ProFile®, GT Rotary®) erhoffte man sich, dass das Instrument im Wurzelkanal rotiert und somit die Gefahr der unerwünschten Veränderung im originären Kanalverlauf minimiert wird (Thompson und Dummer 1997b, Hülsmann und Versümer 1998). Breite seitliche Führungsflächen sollen für eine gute Zentrierung der Instrumente im Kanal sorgen (Gressmann 2001). Allerdings ergeben sich bei diesen abgeflachten Schneiden unter dem Aspekt der Schneidwirkung ungünstige Wirkwinkel zur Oberfläche der Wurzelkanalwand. So gelingt es diesen Instrumentenschneiden zumeist nicht, in das Dentin einzuschneiden (Thompson und Dummer 1997a). Somit bleibt das Abspanen von Dentin aus und wird vielmehr verrieben, wodurch ein dickerer Smearlayer resultieren sollte (Beer und Gängler 1989, Schäfer und Fritzenschaft 1999, Beer 2005). Verglichen mit der noch schärferen M$_{two}$®-Feile (doppelter Hedströmfeilenquerschnitt) konnte kein Unterschied zwischen den Systemen ProTaper® und M$_{two}$® hinsichtlich des Kanalwandabtrags oder Veränderung des Kanalverlaufes festgestellt werden (Plotino u. a. 2007). In den Untersuchungen von Beer und Kugler (2004) sowie Markovic u. a. (2005) fällt auf, dass Systeme mit abgeflachten Schneiden gegenüber Systemen mit scharfen Schneiden geringere Abweichungstendenzen vom originären Kanalverlauf aufwiesen. In der Untersuchung von Teich (2007) zeichnete sich an doppelt gekrümmten Wurzelkanälen eine gleichmäßig konische Aufbereitungsform mit der Kombination aus den Systemen ProTaper® und ProFile® von apikal nach koronal ab. Die Studie bestätigt, dass der Materialabtrag nicht über die gesamte Kanallänge gleichmäßig erfolgt. Allerdings war auch hier eine Kanalbegradigung bei doppelt gekrümmten Wurzelkanälen kaum zu vermeiden. In der vorliegenden Untersuchung zeigt sich sowohl beim Dozenten als auch beim Studenten eine ähnliche Tendenz der Abweichung von der ursprünglichen Kanalanatomie. Apikal weist sie beispielsweise für das ProTaper®-System bei beiden Probanden an der Innenkurvatur die kleinste und an der Außenkurvatur die größte Abweichung über den gesamten Kanal auf. Bei gekrümmten Kanälen kommen Kräfte und Rückstellkräfte durch Verformung des Instruments zustande. Im Gegensatz zu Edelstahlfeilen besitzen Nickel-Titan-Instrumente eine höhere Flexibilität, da ihr Elastizitätsmodul ein Fünftel des entsprechenden Wertes von Chrom-Nickel-Stahl beträgt, sodass Aufbereitungsfehler durch Nickel-Titan-Instrumente reduziert werden könnten (Pettiette u. a. 1999). Trotz der Steigerung an Flexibilität können Aufbereitungsfehler nicht gänzlich vermieden werden. Aufbereitungsfehler finden sich gleichermaßen sowohl bei dem Studenten als auch beim Endodontologen. Sie sind zurückzuführen auf einen mit zunehmender Instrumentengröße auch zunehmenden Flexibilitätsverlust, wodurch eine deutlich vergrößerte Steifigkeit der Instrumente auch eine zunehmende Begradigungstendenz zur Folge hat. Wie beschrieben, bereiteten beide Probanden apikal vermehrt die äußere, im mittleren Drittel überwiegend die innere Kurvatur auf. Im Wendepunkt verbleibt dann eine weniger instrumentierte Verengung, ein Isthmus, der mit dem System Alpha in der vorliegenden Studie und bei Teich (2007) mit dem System FlexMaster® am geringsten ausfällt. Generell kann ein Isthmus ein Hindernis für den nachfolgenden Füllvorgang darstellen. Auch wenn die Begradigungstendenz beim Endodontologen etwas stärker ausgeprägt ist als bei dem Studenten, so ist insgesamt gesehen das FlexMaster®-System in der Untersuchung von Teich (2007) das System, das in puncto Begradigungstendenz am besten abschneidet. Auch in unserer Untersuchung ist der verursachte Materialabtrag vom Pro-

AmericanDental SPEZIAL

Aktuelles und Spezielles aus der Zahnmedizin

Hervorragende Preis-Leistung

Hochleistungs-Mikroskop für jede Praxis

Aufgrund preislicher Überlegungen war das Arbeiten mit Dentalmikroskopen bislang einer relativ kleinen Zahl hochspezialisierter Zahnärzte vorbehalten. Das Keydent MicroENDO bietet eine hervorragende Preis-Leistung und rentiert sich dadurch für jeden Zahnarzt.

€ 2.990,-
zzgl. MwSt.

Keydent MicroENDO

- 1 Objektiv zur Auswahl – für verschiedene Arbeitsabstände (f=200, f=250, f=300, f=400)
- 3-stufiger Vergrößerungswechsler (bei f=200: 9,3x, 15x, 24x)
- Mit einschwenkbarem Grün- und Orange-Filter
- Halogenlicht
- Mit Beamsplitter für Kamera-/Videoanschluss, Mitbeobachter optional

E&Q MASTER

Thermoplastische Obturation unplugged

Die bakteriendichte Abfüllung des kompletten Wurzelkanalsystems gelingt am besten mit dem Einsatz warmer Guttapercha-Techniken. Ein neues kabelloses Komplettgerät für die thermoplastische Obturation garantiert eine noch bessere Behandlungseffizienz.

E&Q Master verbindet die Funktionen für Downpack und Backfill auf ökonomische und komfortable Art und Weise. Ein Handstück für die Plugger zur vertikalen Kondensation nach Buchanan ist ebenso vorhanden wie eine Pistole für das Auffüllen des restlichen Kanals mit flüssiger Guttapercha.
Ein ungehindertes Arbeiten ohne störende Kabel bei problemlosem Wechsel zwischen verschiedenen Behandlungseinheiten bietet beste Voraussetzungen für den bakteriendichten Verschluss des Wurzelkanalsystems.

E&Q Pen

Der Pen ist für die vertikale Kondensations- oder Downpacking-Technik mit erwärmter Guttapercha geeignet. Er kann auch zum Abschneiden oder Kürzen der Guttaperchaspitzen oder zum Auffüllen des Wurzelkanals durch wiederholtes Downpacking verwendet werden.

E&Q Pistole

Die Pistole wird zum direkten Injizieren erwärmter Guttapercha in den Wurzelkanal verwendet. Sie ermöglicht ein schnelles und einfaches Auffüllen des restlichen Wurzelkanals. ■

EDTA, Chlor-Xtra und CHX-Plus mit Fill Station

Irrigation des Wurzelkanalsystems

Zur Erlangung einer optimalen Keimreduktion setzt die moderne Endodontie geeignete Spüllösungen ein, die den zu behandelnden Zahn gleichermaßen schonend wie gründlich desinfizieren.

Die bewährten Spüllösungen und die neue Fill Station aus dem Hause ADSystems ermöglichen ein optimales antiseptisches Behandlungskonzept in der Endodontie.

Die Fill Station

Diese praktische Neuheit ermöglicht ein schnelles und tropfenfreies Abfüllen der Spritzen mit den endodontischen Spüllösungen EDTA, Chlor-Xtra und CHX-Plus. Die Arbeit geht schnell und leicht von der Hand, besonders wenn mehrere Stationen nebeneinander zur Verfügung stehen, die die verschiedenen Spülflüssigkeiten parallel vorhalten.

EDTA Solution 17%

EDTA erweicht das Dentin der Kanalwand, somit kommen Feilen und Reamer leichter voran. Abwechselndes Spülen mit EDTA und NaOCl reduziert die Schmierschicht sehr effektiv. Die Anzahl der Keime wird durch das alternierende Spülen mit der EDTA Solution 17% klinisch deutlich besser reduziert als durch NaOCl alleine.

Chlor-Xtra Natrium-Hypochlorid 6%

Das Produkt Chlor-Xtra bietet alle guten Eigenschaften des NaOCl in optimierter Formulierung: Durch die Anreicherung mit Feuchthaltemittel und Oberflächenkonditionierer benetzt Chlor-Xtra 2,5x besser als herkömmliches NaOCl und ist 3x beständiger als dieses.

CHX-Plus Chlorhexidin 2%

Das 2%ige Chlorhexidin-Gluconat empfiehlt sich aufgrund seiner Tiefenwirkung im Dentin als letzter Spülschritt für eine anhaltende Reinigung und Desinfektion der Zahnstruktur. ■

IDS 2009
Besuchen Sie uns auf der IDS Köln
24.-28. März 2009
Halle 4.2
Gang G Nr. 48
Gang J Nr. 49

HERAUSGEBER
AMERICAN Dental Systems
Telefon 08106/300-300
www.ADSystems.de

Taper®-System am Ende der koronalen und der apikalen Kurvatur am stärksten, der durch das FlexMaster®- und das Alpha-System verursachte Materialabtrag geringer.
Mit ProTaper®-Feilen wird im Vergleich zu den anderen in dieser Studie verwendeten Systemen der Kanal in seinem Verlauf am stärksten begradigt, sodass die doppelte Krümmung teilweise nicht mehr als solche zu erkennen ist und der Originalkanal in seinem Verlauf stark verändert wurde. Auch Vaudt u. a. (2007) fanden in ihrem Vergleich an extrahierten Molaren für das Alpha-System deutlich geringere Begradigungstendenzen als für das ProTaper®-System. Eine Begradigung durch das Alpha-System konnte aber auch nicht vollständig verhindert werden. Untermauert wird dies durch Yun und Kim (2003), die für die Aufbereitung mit ProTaper®-Feilen bei einem höheren Abtrag im einfach gekrümmten Kanal an der Innenkurvatur und eine Verringerung der Krümmung nachgewiesen haben. Für den Wurzelkanal bedeutet der massive Materialabtrag eine Schwächung. Bekanntermaßen wird mit ProTaper®-Feilen aufgrund der Instrumentenform viel Material abgetragen. Die scharfen Schneiden haben eine deutlich gesteigerte Abtragleistung im Vergleich zu Feilen mit abgeflachten Schneiden oder einem Fünfkant-Querschnitt zur Folge. Zusätzlich spielt die Anwendung der Feilen eine entscheidende Rolle. Mit dem ProTaper®-System dringt man mit den ersten S1- bzw. S2-Feilen direkt tiefer in den Kanal ein als bei den anderen Systemen. Aufgrund der progressiven Konizität dieser ProTaper®-Feilen wird somit die Wurzelkanalkrümmung bereits am Anfang stark aufbereitet. Im Vergleich zwischen der Hero®- und ProTaper®-Feile, beide mit einem Dreikant-Querschnitt, allerdings unterschiedlicher Konizität, kam es bei Hero®-Feilen nicht zu starken Begradigungen der Wurzelkanäle. Auch zeigten die Hero®-Instrumente eine bessere Zentrierung in der Kanalmitte (Yang u. a. 2007). Dies weist auf einen nicht zu unterschätzenden Einfluss der Längsschnitt-Instrumentengeometrie auf die Begradigungstendenz gekrümmter Wurzelkanäle hin. Eine gleichmäßig ansteigende Konizität scheint der Kanalkrümmung besser folgen zu können als eine progressiv steigende Konizität, sowohl als stetig steigende Progredienz wie für die S1- und S2-Feilen als auch eine umgekehrte Progredienz wie für die Finishing-Feilen. Dies scheint auch einer der Gründe zu sein, warum sowohl die Alpha- als auch die FlexMaster®-Feilen zu einer deutlich besseren Aufbereitung sowohl einfach als auch doppelt gekrümmter simulierter Kanäle in der vorliegenden Untersuchung führte als die ProTaper®-Feilen.
Für den erfahrenen Behandler konnten zwischen den Systemen FlexMaster® und Alpha an der Innenkurvatur an keinem der untersuchten Messpunkte Unterschiede im Materialabtrag festgestellt werden. Es ist festzustellen, dass auch unerfahrene Behandler die Aufbereitung von gekrümmten Wurzelkanälen mit maschinellen Systemen erfolgreich durchführen können. In einer Vergleichsstudie von Baumann und Roth (1999) mit unerfahrenen und erfahrenen Zahnärzten zeigte sich, dass beide Behandlergruppen das ProFile®-System mit Erfolg einsetzen konnten und 98 Prozent der aufbereiteten Wurzelkanäle glatte Kanalwände und eine gleichmäßig präparierte Kanalform aufwiesen. In der vorliegenden Untersuchung erzielt der Student zwar teilweise einen unregelmäßigen Materialabtrag. Dieser war bei Anwendung der Alpha-Feile besonders in doppelt gekrümmten Kanälen am geringsten. In der Untersuchung von Sonntag u. a. (2003) erzielten Studenten mit Nickel-Titan-Instrumenten bessere Aufbereitungsergebnisse an Kunststoffmodellen als mit Stahlfeilen. Andererseits bestehen teilweise deutliche Unterschiede im Aufbereitungsergebnis, was mit Ergebnissen von Markovic u. a. (2005) übereinstimmt. Allerdings konnten sowohl Beer und Kugler (2004) als auch Markovic u. a. (2005) einen deutlichen Lerneffekt schon nach der zehnten Aufbereitung feststellen.

Zusammenfassung

In dieser Studie wurden die Abweichungen an der Innen- und Außenkrümmung für den unerfahrenen und erfahrenen Behandler sowie für die drei Feilensysteme untersucht. Bei allen Systemen zeigte der Materialabtrag über den gesamten Kanalverlauf an der Außenkurvatur einen unregelmäßigen Verlauf. Die Nickel-Titan-Systeme FlexMaster® und Alpha zeigten eine sehr ähnliche Aufbereitungstendenz, wobei die Alpha-Feilen im gesamten Kanalverlauf einen geringeren Materialabtrag erzielten als die FlexMaster®-Feilen. ProTaper® zeigte von allen drei Feilensystemen über den gesamten Kanalabschnitt die stärksten Abweichungen. Eine Kanalbegradigung ist bei doppelt gekrümmten Wurzelkanälen kaum zu vermeiden. Es zeigt sich sowohl bei der Aufbereitung des Dozenten als auch bei der Aufbereitung des Studenten eine ähnliche Tendenz der Abweichung von der ursprünglichen Kanalanatomie. Nach Aufbereitung durch den unerfahrenen Behandler zeigt sich an der Innenkurvatur an doppelt gekrümmten Kanälen für die drei Feilensysteme ein von koronal nach apikal bis zum Wendepunkt ansteigender Materialabtrag. Tendenziell ist der Materialabtrag im koronalen und mittleren Kanaldrittel für die drei Feilensysteme ähnlich. Der unerfahrene Behandler erzielte an der apikalen Kurvatur mit dem System Alpha den geringsten Materialabtrag, gefolgt von den Systemen FlexMaster® und ProTaper®. Eine um die gleichen Werte ansteigende Konizität scheint der Kanalkrümmung besser folgen zu können als eine progressiv steigende Konizität, unabhängig davon, ob sich die Konizität stetig vergrößert, wie die der S1- und S2-Feilen, oder ob eine umgekehrte Progredienz wie bei den Finishing-Feilen des ProTaper®-Systems vorliegt. Dies scheint auch einer der Gründe zu sein, warum die Alpha-Feilen zu einer deutlich besseren Aufbereitung sowohl einfach als auch doppelt gekrümmter Kanäle führten. ■

KONTAKT

Dr. Susanne Beer, Prof. Dr. Rudolf Beer
Fakultät für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Abteilung für Konservierende Zahnheilkunde
Universität Witten/Herdecke
Alfred-Herrhausen-Str. 50 ,58448 Witten
E-Mail: rudolf@dres-beer.de

ZWP online

Das Nachrichtenportal für die gesamte Dentalbranche

- Täglich aktuelle News
- Wissenschaftliche Beiträge
- Firmen- und Produktfinder
- Eventkalender
- Aus- und Weiterbildung
- Kammern und Verbände
- Zahnarzt- und Laborsuche
- Patienteninformationen
- Praxismanagement

Erweitern Sie jetzt kostenlos Ihren Praxis-Grundeintrag auf ein Expertenprofil!

www.zwp-online.info