

Das NiTi-System F360

Erste Ergebnisse

J. Ebert¹, M. J. Roggendorf²
Erlangen¹, Marburg²

Mit F360 ist ein weiteres Nickel-Titan-Aufbereitungssystem mit reduzierter Feilenzahl auf den Markt gekommen. Dies stellt einen guten Kompromiss zwischen den verschiedenen existierenden Extremen dar. Mit den Größen 25/.04, 35/.04, 45/.04 und 55/.04 wird ein weiterer Anwendungsbereich abgedeckt; in der Regel genügen 2 Instrumente für die fertige Aufbereitung. Diese geht möglicherweise nicht ganz so schnell wie z. B. bei Reciproc, dafür wird nicht so viel Material in unbearbeitete Wurzelkanalbereiche verpresst. Die Instrumente sollen nach Herstellerangaben nur an einem Patienten verwendet werden; die Möglichkeit der Sterilisation wird aber nicht wie bei manchen Einfeilen-Systemen technisch verhindert. Da die Instrumente vollrotierend arbeiten, ist die Verwendung mit üblichen Endomotoren möglich. Was die Erzeugung von Rissen auf der Kanalwand angeht, so ist F360 der Handinstrumentierung unterlegen, schneidet aber trotzdem besser als die meisten anderen maschinellen NiTi-Systeme ab. Weiterer Forschungsbedarf speziell zu F360 ist hinsichtlich der Themen Effizienz des Materialabtrags, Stabilität, zyklische Ermüdung und einem möglichen Einsatz als Revisionsinstrument vorhanden. Vieles kann aber anhand der Ähnlichkeit von F360 und MTwo/Reciproc von den zahlreich vorhandenen Studien zu letzteren Systemen abgeleitet werden.

Schon wieder ein neues Single-use-Feilensystem... Das könnte man sich auch bei F360 (Komet Dental, Lemgo) denken, das letztes Jahr in den Markt eingeführt wurde. Trotzdem lohnt sich ein genauerer Blick, denn F360 ist in mehrfacher Hinsicht ein interessanter Kompromiss zwischen verschiedenen Lösungsansätzen für die Aufbereitung von Wurzelkanälen.

Was sind die Wurzeln des F360-Systems?

F360 ist ein Aufbereitungssystem auf Basis einer S-Feile. Die Hedström-Feile ist das Instrument mit der besten Effizienz im Materialabtrag [1]. Zur S-Feile gelangt man, indem eine 2. umlaufende Schneidekante eingefügt wird, bei sonst gleichem Instrumenten-Grunddesign. Zwar sinkt dadurch die Abtragsleistung [1], die Bruchanfälligkeit wird aber deutlich reduziert. Das S-Feilen-Design hat sich inzwischen etabliert und wird bei zahlreichen Instrumentensystemen genutzt (NiTiTee von Sweden Martina, Due Carrare, IT; MTwo von

VDW, München; EasyShape von Komet Dental, usw.). Es hat hinsichtlich der Ansammlung von Debris im Kanal offenbar Vorteile gegenüber Systemen mit 3 Schneidekanten [2]. Das bekannteste solche System dürfte MTwo von VDW sein. Dieses beinhaltet bis zur Größe 40/.04 insgesamt 7 Instrumente. Da die Instrumente mit kleinerem Querschnitt (10/.04 und 15/.05) die Hauptarbeit bei der Aufbereitung verrichten und die weitere Sequenz zeitlich gesehen nur noch kurz angewendet werden muss, wird das Problem der zyklischen Ermüdung elegant umgangen und es können problemlos mehrere Patienten mit einem Satz Instrumente behandelt werden.

Das Design der S-Feilen scheint auch hinsichtlich des Auftretens von postoperativen Entzündungen und Beschwerden günstig zu sein: in einer In-vivo-Studie von Caviedes-Bucheli et al. wurde festgestellt, dass die Werte für die Schlüsselmoleküle der Entzündungsreaktion, Substanz P und „Calcitonin gene-related peptide“ bei Anwendung von Reciproc (VDW) sich nicht von der negativen Kontrolle unterscheiden, während sie bei WaveOne (Dentsply DeTrey, Konstanz) und Handaufbereitung signifikant erhöht waren [3].

Durch die Möglichkeit, mit reziprok arbeitenden Instrumenten den Wurzelkanal nur noch mit einem Instrument fertig aufzubereiten einerseits sowie die Forderung nach der Vermeidung von Kreuzkontamination (Prionen können durch die bisher üblichen Reinigungs- und Sterilisationsvorgänge nicht inaktiviert werden [4]) andererseits, geht der Trend heute klar zu Instrumentensystemen unter einmaliger Verwendung einer einzigen Feile. Dies wird im Falle der reziprok arbeitenden Instrumente mit einer stärkeren Verpressung von Abraum über den Apex [5] und in unbearbeitete Bereiche erkauft. Dieser Abraum kann bei nachfolgenden Spülungen selbst mit Ultraschallaktivierung nicht mehr effektiv entfernt werden [6], sodass ein potenzieller Nährboden

für die Neubesiedelung durch Bakterien bzw. ein Schutzraum für bereits vorhandene Bakterien geschaffen wird. Dies ist aus Sicht einer biomechanischen Betrachtungsweise der Wurzelkanalbehandlung einem guten Ergebnis einer endodontischen Behandlung abträglich. Des Weiteren treten Risse in der Wurzelkanalwand bei reziprok arbeitenden Instrumenten vergleichsweise häufiger auf als bei vollrotierender Arbeitsweise [7]. Dies könnte auf lange Sicht zu einer erhöhten Rate an Längsfrakturen nach jahrelanger mechanischer Wechselbelastung durch das Kauen führen. Das einzige momentan auf dem Markt vorhandene vollrotierende Instrumentensystem mit nur einer Feile, OneShape von Micro-Mega

(Besancon, FR) hat eine End-Aufbereitungsgröße von 25/.06, was vom apikalen Querschnitt her vergleichsweise klein ist.

F360 stellt gewissermaßen einen Kompromiss zwischen MTwo und Reciproc dar. Auf eine reziproke Arbeitsweise wird verzichtet, es werden aber weniger Instrumente angewendet als bei MTwo. Möglich wird dies durch eine nach Herstellerangaben etwas schärfere Schneidekante als bei den üblichen S-Feilen. Diese würde sich dadurch zwar auch schneller abnutzen; das Instrument ist aber ohnehin für die Einmalanwendung gedacht, sodass dies keinen ernsthaften Nachteil darstellt. Durch die vollrotierende Arbeitsweise entfällt auch die Notwendigkeit der Anschaffung eines

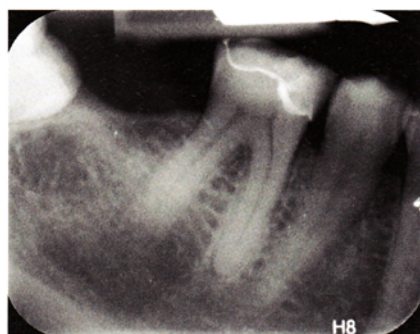


Abb. 1 Diagnostische Röntgenaufnahme: Zustand von Zahn 46 zu Beginn der Behandlung. Der Patient hatte intermittierende, zum Teil ausstrahlende Schmerzen 4 Monate nach Versorgung mit einem Keramik-Inlay mit zuvor erfolgter kleinflächiger Pulpaeröffnung. Der röntgenologische Zustand des Keramik-Inlays war einwandfrei, weshalb es belassen wurde.

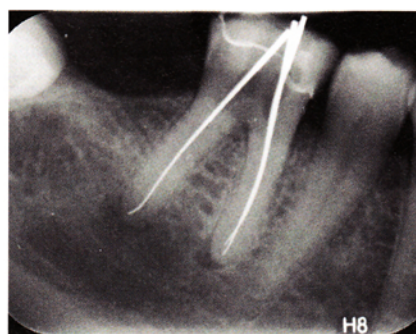


Abb. 2 Röntgenmessaufnahme: Silberstifte zur Bestätigung der elektrisch ermittelten Messlänge in situ. Um eine ausreichende Anästhesie zu erzielen, musste eine Leitungsanästhesie sowie eine intraligamentäre Anästhesie vorgenommen werden. Apikal ist bereits eine kleinere Aufhellung erkennbar.



Abb. 3 Röntgenkontrollaufnahme: Nach Aufbereitung mittels F360 auf mesial 35/.04 (beide Kanäle) und distal 45/.04 (sowie „circumferential filing“) wurden zweimal medikamentöse Einlagen mit einer Kalziumhydroxid/Chlorhexidin-Paste vorgenommen. In der 3. Sitzung wurde die Einlage mittels schallaktivierter Spülung entfernt und die Kanäle mit AH Plus (Dentsply DeTrey) und Guttapercha gefüllt. Unmittelbar nach der Kontrollaufnahme wurde eine Vorbehandlung des Dentins mit Syntac/total-etch (Ivoclar Vivadent, Ellwangen), ein adhäsiver Verschluss mit SDR und eine Deckfüllung mit Venus Diamond (Heraeus Kulzer, Hanau) angefertigt. Da das Keramik-Inlay in seiner Integrität durch die Trepanationsöffnung nicht zu sehr beeinträchtigt wurde, ist diese Versorgung als definitiv anzusehen.



Abb. 4 Diagnostische Röntgenaufnahme nach Zufallsbefund einer negativen Sensibilitätsprobe: als Ursache für die nekrotische Pulpa ist die massive Karies zirkulär am Kronenrand des Zahnes diagnostizierbar. Weiterhin sind ein deutliches Wurzelkanallumen sowie eine kleinere apikale Aufhellung erkennbar.



Abb. 5 Röntgenmessaufnahme: nach Trepanation und Entfernung der Karies unter dem OP-Mikroskop wurde der Wurzelkanal dargestellt. In der elektrisch ermittelten Messlänge wurde ein Silberstift in den Kanal eingebracht. In dieser Projektion ist auch eine deutliche laterale Aufhellung auf der distalen Seite der Wurzel von 23 erkennbar. Der Kanal wurde mit F360 bis 45/.04 aufbereitet.



Abb. 6 Röntgenkontrollaufnahme: nach Entfernung der medikamentösen Einlage (Kalziumhydroxid/Chlorhexidin-Paste) wurde der Wurzelkanal schallaktiviert gespült und mit AH Plus und Guttapercha gefüllt. Zusätzlich erfolgte ein adhäsiver Verschluss der Trepanationsöffnung. Neben dem kleinen apikalen „puff“ ist deutlich die Füllung des für die laterale Aufhellung verantwortlichen Seitenkanals erkennbar. Als weitere Versorgung sind die Entfernung der Krone, eine chirurgische Kronenverlängerung, das Setzen eines Glasfaserstiftes, eine Aufbaufüllung sowie die Neuanfertigung der Krone geplant.

speziellen Motors; es können alle üblichen Endomotoren verwendet werden. Da bei allen Instrumenten des F360-Satzes mit dem gleichen maximalen Drehmoment von 1,8 Ncm gearbeitet wird, entfällt die Umstellung innerhalb der Instrumentensequenz, und damit eine potenzielle Fehlerquelle. Wie bei nahezu allen anderen NiTi-Aufbereitungssystemen werden vom Hersteller zur Aufbereitung passende Papier- und Guttaperchaspitzen bzw. Guttaperchaträger (ähnlich Thermafil) angeboten.

Welche Studien zu F360 liegen bereits vor?

Da F360 noch nicht lange auf dem Markt ist, existieren nur wenige Studien speziell zu F360. Eine Studie von Bürklein et al. zeigt, dass F360 gleichermaßen wie MTwo und Reciproc die Krümmung von gekrümmten Wurzelkanälen respektiert [8]. Die Krümmung von ca. 30° wurde um durchschnittlich ca. 1,5° vermindert, maximal um 5°. Dies liegt im Bereich anderer NiTi-Systeme und ist klinisch auf alle Fälle akzeptabel, wenn man die Begrädigung der früheren Stahl-Handinstrumente im Kopf hat (ca. 15°; [9]). Die Aufbereitungszeit von F360 war dabei kürzer als bei MTwo, aber deutlich länger als bei Reciproc und OneShape.

In einer weiteren Studie konnten Bürklein et al. zeigen, dass in geraden Wurzelkanälen die Auf-

bereitungszeit bei allen getesteten Systemen kürzer war als in der oben erwähnten Studie. Hier erzielte F360 die kürzeste durchschnittliche Aufbereitungszeit, allerdings nicht signifikant unterschiedlich zu OneShape und Reciproc [5]. Hinsichtlich des apikal überpressten Materials waren MTwo, F360 und OneShape nicht signifikant unterschiedlich. Reciproc lag signifikant höher, allerdings nicht sehr stark (0,34 mg gegenüber 0,19–0,25 mg bei den anderen Systemen). In einer Studie von Heimer et al. wurde die Erzeugung von Mikrorissen im Dentin durch die Wurzelkanalaufbereitung untersucht [10]. Dabei zeigte sich, dass mit ansteigender Instrumentengröße auch die Gesamtlänge der Risse zunimmt, F360 aber insgesamt sehr günstige Werte aufweist im Vergleich zu anderen Systemen. Außerdem wurde die geringste Gesamtaufbereitungszeit aller getesteten Systeme gemessen. Profile (Dentsply Maillefer, Ballaigues, CH) wies neben der mit großem Abstand längsten Aufbereitungszeit auch die größte Risslänge auf, ist also unter diesen beiden Aspekten nicht mehr zu empfehlen.

Eine kürzlich auf der ESE-Tagung vorgestellte Studie vergleicht die Aufbereitungsqualität von Hyflex (Coltène/Whaledent, Langenau) und F360 von simulierten Wurzelkanälen mit einer Krümmung von 35° in Plastikblöckchen [11]. Das Aufbereitungsergebnis war bis zur Größe 35/.04 vergleichbar. Bei einer weiteren Aufbereitung bis Größe 45/.04 zeigte sich F360 leicht überlegen. Insgesamt gesehen können mit F360 in akzeptabler Zeitdauer Wurzelkanäle aufbereitet werden, wobei relativ wenig Material über den Apex hinaus transportiert und das Kanalwanddentin vergleichsweise wenig geschädigt wird.

Klinische Beispiele

Bei der klinischen Anwendung fällt auf, dass relativ wenig Kraft aufgewendet werden muss, damit das F360-Instrument bis auf die gewünschte Länge in den Wurzelkanal vordringt. Wie bei allen Systemen mit wenigen oder nur einer Feile sollte nicht vergessen werden, in ausreichender Menge und Zeitdauer zu spülen. Ansonsten erscheint die Umgewöhnung von einem anderen rotierenden NiTi-System auf F360 relativ einfach. 2 Beispiele für eine Behandlung mit F360 zeigen die Abbildungen 1–3 (Fall 1) und 4–6 (Fall 2).

Weiterer Forschungsbedarf

Das Ausmaß von Debris und Schmierschicht nach F360-Aufbereitung sollte untersucht werden sowie die Effizienz des Materialabtrags und das Ausmaß der zyklischen Ermüdung der Instrumente sowie die Kraft, die zum Bruch benötigt wird. Das Verpressen von Material in unbearbeitete Bereiche des Wurzelkanalsystems durch F360 sollte in zukünftigen Studien untersucht werden. Des Weiteren wäre interessant, ob sich

F360 auch für Revisionsfälle eignet, bzw. wie viel Wurzelkanalfüllmaterial dann noch verbleibt. Da das F360-System sich von den Eigenschaften her durchaus mit MTwo und Reciproc vergleichen lässt, sind innerhalb dieser Studien sicherlich keine großen Überraschungen zu erwarten und man sollte in der Zwischenzeit guten Gewissens mit F360 arbeiten können.

Interessenkonflikt

Mitarbeit auf der IDS 2013

Literatur

- 1 Schäfer E, Tepel J. Cutting efficiency of Hedström, S and U files made of various alloys in filing motion. *Int Endod J* 1996; 29: 302–308
- 2 Bürklein S, Hinschitzka K, Dammaschke T et al. Shaping ability and cleaning effectiveness of two single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth: Reciproc and WaveOne versus Mtwo and ProTaper. *Int Endod J* 2012; 45: 449–461
- 3 Caviedes-Bucheli J, Moreno JO, Carreño CP et al. The effect of single-file reciprocating systems on Substance P and Calcitonin gene-related peptide expression in human periodontal ligament. *Int Endod J* 2013; 46: 419–426
- 4 Walker JT, Dickinson J, Sutton JM et al. Cleanability of dental instruments-implications of residual protein and risks from Creutzfeldt-Jakob disease. *Br Dent J* 2007; 203: 395–401
- 5 Bürklein S, Benten S, Schäfer E. Quantitative evaluation of apically extruded debris with different single-file systems: Reciproc, F360 and OneShape versus Mtwo. *Int Endod J*. 2013 Jul 6. doi: 10.1111/iej.12161. [Epub ahead of print]
- 6 Paqué F, Boessler C, Zehnder M. Accumulated hard tissue debris levels in mesial roots of mandibular molars after sequential irrigation steps. *Int Endod J* 2011; 44: 148–153
- 7 Bürklein S, Tsotsis P, Schäfer E. Incidence of dentinal defects after root canal preparation: reciprocating versus rotary instrumentation. *J Endod* 2013; 39: 501–504
- 8 Bürklein S, Benten S, Schäfer E. Shaping ability of different single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth. *Int Endod J* 2013; 46: 590–597
- 9 Pettiette MT, Metzger Z, Phillips C et al. Endodontic complications of root canal therapy performed by dental students with stainless-steel K-files and nickel-titanium hand files. *J Endod* 1999; 25: 230–234
- 10 Heimer M, Hartmann N, Roggendorf MJ et al. Mikrorissanalyse im Wurzelkanalentin nach maschineller Aufbereitung mit rotierenden und reziproken NiTi-Systemen. *Dtsch Zahnärztl Z* 2012; 67: D9
- 11 Ba-Hattab RA, Pröhl A, Lang H et al. Shaping ability of austenitic versus martensitic Nickel-Titanium endodontic instruments in simulated canals. *Int Endod J* 2013; 46 (Suppl. 100): 1–75

Korrespondenz

Dr. Johannes Ebert
Zahnklinik 1, Zahnerhaltung und Parodontologie
Glückstr. 11
91054 Erlangen
E-Mail: ebert@dent.uni-erlangen.de