

# Alle Wurzelkanäle führen zum Apex

Genau wie im Straßenverkehr ist der Weg im endodontischen Behandlungsalltag nicht immer eben und leicht passierbar. Flexible NiTi-Feilen lassen sich vorbeugen und arbeiten somit sicher, ohne das Kanalzentrum zu verlagern. Im Folgenden illustrieren drei sizilianische Patientenfälle, wie passende Endo-Instrumente je nach Verlauf des individuellen Wurzelkanalsystems eine effektive, zuverlässige Aufbereitung und Obturation ermöglichen.

**Autor:** Dr. Alfredo Iandolo

Beim Studium endodontischer Fälle gewinnt man mitunter den Eindruck, Wurzelkanäle kämen in der Natur nur in extremer Doppelkrümmung vor. Die neuesten Technologien und endodontischen Behandlungshilfen erlauben selbstverständlich die Behandlung und Aufbereitung ungewöhnlichster Kanalverläufe, aber wäre es nicht praktisch, ein flexibles Universal-Nickel-Titan-Feilensystem zu haben, welches alle Arten von Kanälen meistert, egal ob geradlinig oder J- bzw. S-förmig? Ein bekanntes italie-

nisches Sprichwort lautet „Alle Wege führen nach Rom“. Für versierte Endospezialisten ist der Ausspruch „Alle Wurzelkanäle führen irgendwie zum Apex“ vermutlich genauso sinnig – man muss nur wissen, wie man seine Ausrüstung möglichst zielgerichtet einsetzt.

## Fall 1: Parallele Wege

Eine 48-jährige Patientin wurde mit Beschwerden im linken Oberkiefer vorgestellt, die vermehrt

beim Kauen auftraten. Als Ursache wurde eine Pulpanekrose in Zahn 24 identifiziert. Das präoperative Röntgenbild zeigte eine tief gehende Karies in Kombination mit einer mittelschweren periapikalen Läsion (Abb. 1). Die Anordnung der Wurzelkanäle war nahezu parallel und wies keinerlei auffällige Krümmungen auf. Eine schnelle Aufbereitung mit reduzierter Feilenanzahl sollte daher ohne Weiteres möglich sein, zumal keinerlei Kontraindikation bestand, die gegen eine Behandlung gesprochen hätte. Zur Schaffung eines trockenen und sauberen Arbeitsfeldes wurde als erstes Kofferdam zur Isolation von Zahn 24 angelegt. Die Hauptkanäle wurden ferner mithilfe verschiedener Handfeilen bis ISO-Größe 10 aufbereitet, um einen Gleitpfad für die eigentliche Aufbereitung zu präparieren.

In der Regel verwenden wir in unserer Endopraxis zur Aufbereitung die neueste Generation von Nickel-Titan-Feilen des Schweizer Dental-spezialisten COLTENE. Wie der Name bereits sagt, handelt es sich bei der HyFlex EDM um eine „hochgradig flexible“ NiTi-Feile, die über eine außergewöhnlich hohe Bruchfestigkeit verfügt. In enger Zusammenarbeit mit führenden Universitäten und internationalen Endo-Experten entwickelte die Forschungsabteilung des innovativen Endoanbieters eine buchstäblich „prägnante“ Lösung für ihre Instrumente. Bei der Entwicklung eines neuartigen, leistungsstarken Werkzeugs übertrugen sie kurzerhand eine aus anderen Industriezweigen wohlbekannte Idee auf das Anwendungsgebiet der Zahnheil-



**Abb. 1:** Präoperative Röntgenaufnahme von Fall 1. – **Abb. 2:** Spezialgehärtete Oberfläche der HyFlex EDM-Feile unter dem Mikroskop.



Abb. 3: Aufbereitung mit dem HyFlex EDM 25/.12 Orifice Opener. – Abb. 4: HyFlex EDM One File.

kunde: Die Abkürzung „EDM“ steht für ein besonderes Herstellungsverfahren, dem „Electrical Discharge Machining“. Dabei wird mittels Funkenerosionstechnik eine besondere Oberflächenstruktur geschaffen, welche die Schneidleistung der Feile signifikant verbessert. Vergleichbar ist die Veredelungstechnik mit dem Wellenschliff eines Küchenmessers, mit dem man Brotscheiben für Bruschetta abschneidet (Abb. 2). Aufgrund seiner einzigartigen Materialeigenschaften ist die Feile außerordentlich bruchstabil und prädestiniert für Zahnärzte, die mit einer reduzierten Feilenanzahl schnell verlässliche Ergebnisse erzielen möchten.

Im vorliegenden Fall ließen sich die Wurzelkanäle mithilfe der HyFlex EDM im Handumdrehen aufbereiten. Der erste Zugang erfolgte mit dem HyFlex EDM 25/.12 Orifice Opener (Abb. 3). Für die eigentliche Aufbereitung wurde dann lediglich eine Universalfeile benötigt, was wertvolle Behandlungszeit sparte: Zur schnellen und gründlichen Aufbereitung kam eine Feile Größe 25 mit variablem Taper in der Single-length-Technik zum Einsatz (Abb. 4). Die Ausformung des Kanals dauerte nur wenige Minuten und die Feile ließ sich bequem in leicht tupfenden Bewegungen durch den Kanal führen. Selbst bei größerer Druckausübung schraubte sich die Feile nicht im Dentin fest, wodurch eine Verblockung effektiv vermieden wurde.

Zur optimalen chemomechanischen Reinigung wurden die Kanäle im Anschluss mehrfach für insgesamt mindestens eine halbe Stunde gespült. Dem klassischen Spülprotokoll folgend

kamen im Kanal erwärmtes Natriumhypochlorit (nach der landolo-Technik), 17%ige EDTA-Lösung sowie 2%ige Chlorhexidindigluconat-Lösung zum Einsatz, um sämtliche Debris sowie potenzielle Reizstoffe aus dem Kanal zu schwemmen. Nach Beseitigung der Infektion wurde der Kanal mit passenden Papierspitzen Größe 25 getrocknet. Zu guter Letzt wurde eine dauerhafte Versiegelung zur Vermeidung von Rekontamination geschaffen, welche das Ein-

dringen von Mikroorganismen langfristig verhindern soll. Zur zuverlässigen Füllung sämtlicher Lateralkanäle und Verzweigungen wurde in einer Spezialtechnik, die in Fall 2 noch eingehend erläutert wird, ein bioaktives 3-in-1-Obturationsmaterial appliziert. Die postoperative Röntgenaufnahme zeigte vor allem einen sicher obturierten Lateralkanal im apikalen Drittel sowie einen Isthmus zwischen den Hauptkanälen, der ebenfalls zuverlässig abgefüllt wurde (Abb. 5). Das Ergebnis war eine dichte, lang anhaltende Versiegelung des gesamten Wurzelkanalsystems, wie die abschließende Röntgenkontrolle eindrucksvoll bewies (Abb. 6).

### Fall 2: Obturation in 3-D

In unserem zweiten Fall wurde eine 65-jährige Patientin mit ausgeprägter Schmerzsymptomatik im rechten Unterkiefer an unsere Praxis überwiesen. Dem Röntgenbild zufolge wiesen gleich zwei Zähne unterschiedliche Defekte auf: Bei Zahn 45 lag eine periapikale Läsion infolge einer insuffizienten Wurzelkanalbehandlung vor, beim benachbarten Molar war eine tief gehende Restauration sichtbar. An Zahn 46 wurde folglich eine Pulpanekrose diagnostiziert (Abb. 7). Erneut ließen sich die Kanäle durch den Einsatz der HyFlex EDM effektiv ausformen, ohne dabei eine Kanalverlagerung zu riskieren. Nach der Eröffnung des Zugangs mithilfe des Orifice Opener drangen wir mithilfe der HyFlex One

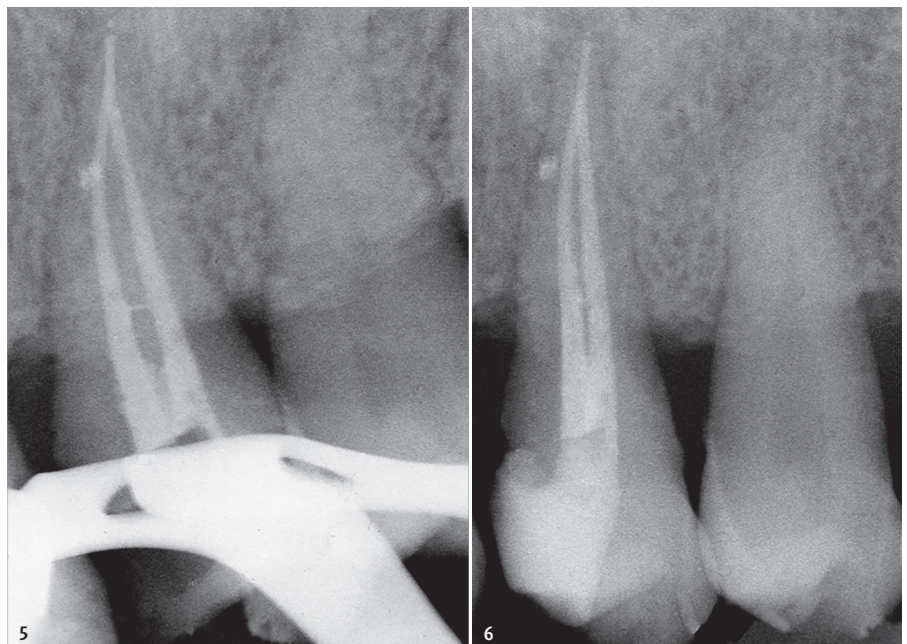


Abb. 5, 6: Postoperative Aufnahme Fall 1.

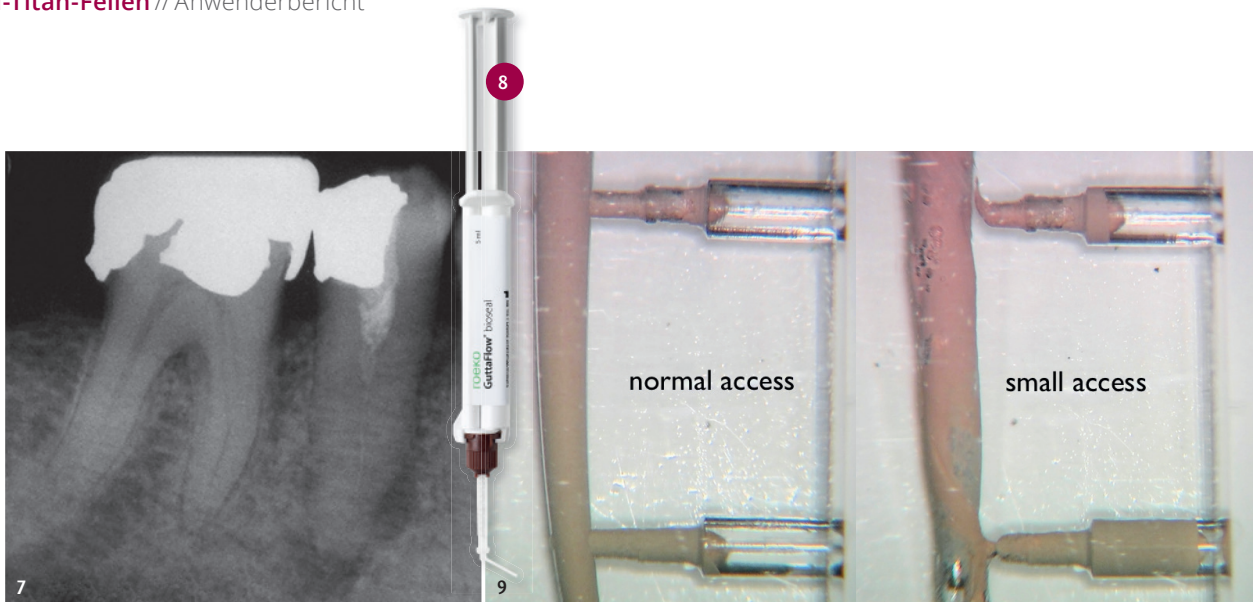


Abb. 7: Präoperative Aufnahme der Zähne 45 und 46 in Fall 2. – Abb. 8: 3-in-1 Obturationsmaterial GuttaFlow bioseal. – Abb. 9: In-vitro-Vergleich der Single-cone-Technik (links) mit der verbesserten 3-D-Obturation (rechts).

File zügig zum Apex vor. Die Feinarbeit leistete schließlich eine HyFlex EDM Feile 40/.04.

Die Obturation aller seitlichen Ausgänge erwies sich in Fall 2 als besonders knifflig. Aus diesem Grund wurde die sogenannte modifizierte 3-D-Obturationstechnik mit GuttaFlow bioseal eingesetzt. Das 3-in-1-Obturationsmaterial kombiniert bei Zimmertemperatur fließfähige Guttapercha mit entsprechendem Sealer und Biokeramik in einer praktischen Automix-Spritze (Abb. 8). Das Ergebnis ist ein unkompliziertes, schnell fließendes Füllungsmaterial mit Aushärtungszeiten von zehn bis 15 Minuten. Die 3-D-Obturationstechnik ist dabei eine äußerst effektive Art, selbst komplexe Wurzelkanalstrukturen zuverlässig abzufüllen.

Zunächst erwärmt man Guttapercha in einem System B-Wärmegerät. Die Temperatur wird zu

diesem Zweck von regulär 200 Grad auf 130 Grad Celsius reduziert, was in diesem Fall vollkommen ausreicht. Die Penetrationstiefe beträgt lediglich vier Millimeter der gesamten Arbeitslänge bei drei anstatt der üblichen fünf Sekunden mit dem Wärmeträger. Auf diese Weise härtet das GuttaFlow nicht aus, sondern behält eine zähflüssige Konsistenz. Dadurch lässt es sich weiter mit einem Plugger in den Kanal drücken, sofern überhaupt notwendig: Mit der von uns entwickelten Technik muss das Guttapercha selbst nämlich gar nicht in die Nebenkä-näle vordringen, da der biokeramische Sealer ohnehin automatisch in etwaige versteckte Lateralkanäle fließt. Frühere In-vitro-Tests belegen, dass der Sealer bei der modifizierten Obturationstechnik im Vergleich zur traditionellen Single-Cone-Technik deutlich tiefer in die La-

teralkanäle eindringt (Abb. 9). Durch die rasche Einführung des Obturationsmaterials wird zudem deutlich mehr Druck erzeugt. Somit muss die gewünschte Arbeitslänge nicht auf Anhieb erreicht werden, sondern kann mit einem weiteren Stoß realisiert werden. Trotz der weniger starken Erhitzung härtet der Sealer dank schneller Applikation lediglich zwei Minuten früher aus als normalerweise. Bei der 3-D-Obturation überlässt der Behandler einfach dem Sealer die Arbeit in Bereichen, die sonst nur schwer zugänglich wären. Durch die zähflüssige Guttapercha wird der Sealer zusätzlich von oben weiter in den Kanal gepresst.

In der Röntgenkontrolle zeichnete eine feine weiße Linie den Verlauf des obturierten Lateralkanals in Zahn 45 nach, welcher deutlich erkennbar vom Hauptkanal abzweigte (Abb. 10).

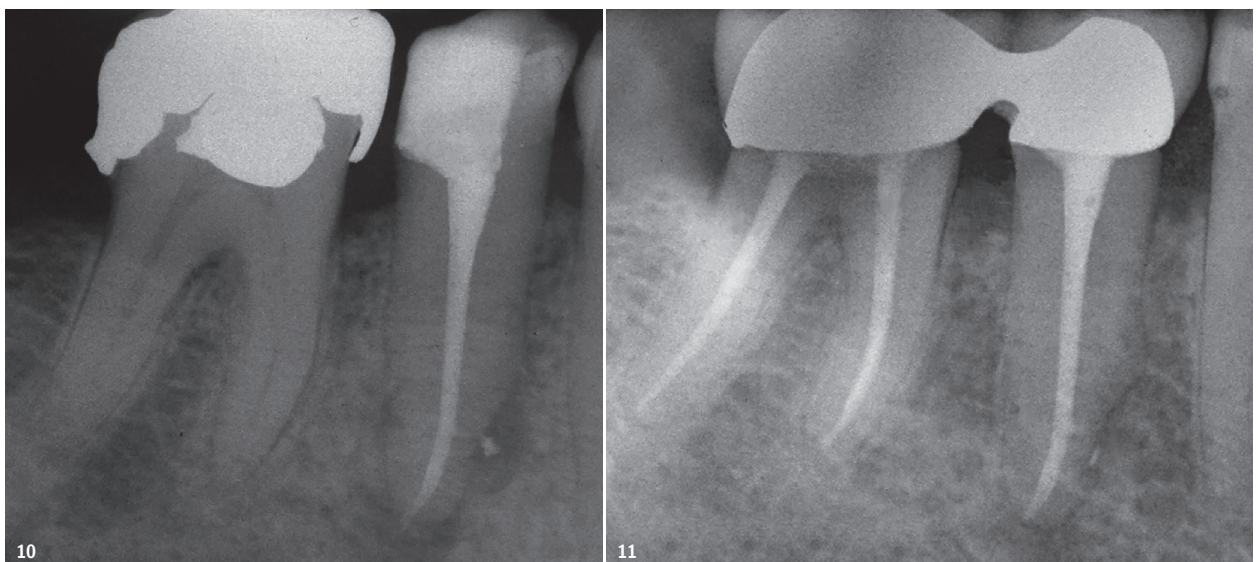


Abb. 10: Röntgenkontrolle in Fall 2 zeigt einen obturierten, kleineren Lateralkanal. – Abb. 11: Abschlussbild nach vier Monaten.



12

15

14

**Abb. 12:** Ausgangssituation Fall 3, Zahn 47 – **Abb. 13:** HyFlex EDM 25/12 Orifice Opener. – **Abb. 14:** HyFlex EDM 10/05. – **Abb. 15:** Postoperative Aufnahme in Fall 3 zeigt ausgeprägte Doppelkrümmung des Mesialkanals.

Beim Kontrolltermin vier Monate später hatte bereits ein sichtbarer Heilungsprozess in den betroffenen Zähnen 45 und 46 stattgefunden. Die bioaktiven Komponenten des Obturationsmaterials trugen maßgeblich zum Regenerierungsprozess bei, indem sie den Wiederaufbau von Knochen- und Dentingewebe zusätzlich förderten – ein willkommener Nebeneffekt neben dem eigentlichen Abdichten des Kanaleingangs (Abb. 11).

### Fall 3: Stark gewundene Doppelkurve

Zu guter Letzt kommen wir doch noch zum eingangs erwähnten, berüchtigten s-förmigen Kanalverlauf. Bei stark gekrümmten Kanälen ist es beruhigend, zu wissen, dass sich NiTi-Feilen mit dem sogenannten „Controlled Memory“-Effekt ähnlich klassischer Edelstahlfeilen vorbeiegen lassen, jedoch fast keinen Rückstellereffekt aufweisen. Diese einzigartigen Materialeigenschaften garantieren vergleichsweise stressfreies Arbeiten selbst in schwierigen Situationen. Dieses Mal handelte es sich bei dem Patienten mit der herausfordernden Kanal Anatomie um eine 40-jährige Frau mit Beschwerden im rechten Unterkiefer. Nach kurzer Analyse lautete die klinische Diagnose: irreversible Pulpitis in Zahn 47. Der Röntgenaufnahme zufolge galt es ferner, eine ziemlich scharfe Kurve im mesialen Kanal

zu überwinden (Abb. 12): Endo-Experten wissen, dass besonders die hinteren Molaren berüchtigt für gewundene Wurzelkanalverläufe sind!

Um schnell auf Arbeitslänge zu kommen, ohne eine Kanalbegradigung zu riskieren, wurde folgende Feilensequenz verwendet: HyFlex EDM 25/12, 10/05 sowie die oben genannte Uniersaifeile HyFlex EDM One File 25/- (Abb. 4, 13 und 14). Die flexiblen Feilen lassen sich selbst durch knifflige anatomische Formen mühelos hindurchführen und bestechen durch ihre hohe Bruchfestigkeit. Zudem bewegen sie sich absolut sicher im Kanalzentrum: Während meiner unzähligen endodontischen Behandlungen ist mir bislang keine einzige Perforation oder grobe Stufe untergekommen. Nach dem Gebrauch kann die Formanpassung von „CM“-behandelten NiTi-Feilen durch Wärmeeinwirkung beim Autoklavieren komplett revidiert werden. Solange sie nicht plastisch deformiert wurden, nehmen HyFlex-Feilen während der Sterilisation ihre ursprüngliche Form wieder an. Somit können sie sicher wiederverwendet werden und müssen nur entsorgt werden, wenn sie sichtlich verbogen wurden.

Nach der Trocknung und erfolgreichen Obturation des Kanals konnte die Patientin mit einer vielversprechenden Prognose entlassen werden. Die Abschlusskontrolle zeigte einen natürlich verlaufenden, obturierten Mesialkanal mit seiner charakteristischen Doppelkrümmung am unteren Ende (Abb. 15). Selbst in schwierigeren

Fällen wie dem vorliegenden sind wir froh, uns auf die ausgesprochene Flexibilität der jüngsten Generation rotierender Instrumente verlassen zu können.

### Fazit

Dank ihres flexiblen Designs und ihrer ungewöhnlich hohen Schneidleistung passen sich moderne Nickel-Titan-Feilen problemlos an alle erdenklichen Wurzelkanalverläufe an. Egal, welcher Weg zum Apex eingeschlagen werden muss, vorbeigbare NiTi-Feilen wie die HyFlex EDM erlauben eine schnelle Entfernung von Debris für die anschließende chemische Aufbereitung sowie die langfristige Versiegelung verschiedenster Wurzelkanalstrukturen. Gleichzeitig helfen sie dem Behandler, den Kanalverlauf möglichst naturgetreu beizubehalten. Die extrem bruchsicheren Feilen gehören buchstäblich zur neuesten „Spitzen“-Technologie und stellen damit den idealen Reisebegleiter auf quasi allen Wegen dar.

### KONTAKT

**Dr. Alfredo Iandolo**  
Via A. Ammaturo 126 B  
83100 Avellino  
Italien  
iandoloalfredo@libero.it