

DIE GRUNDLAGE DES ENDODONTISCHEN ERFOLGS: TREPANATION UND INITIALES INSTRUMENTIEREN

Priv.-Doz. Dr. Rudolf Beer

Die Trepanation und initiale Darstellung der Kanaleingänge ist der wichtigste und vielfach auch zeitaufwändigste Schritt während der endodontischen Behandlung. Es muss ein großzügiger Zugang präpariert werden, mit leicht divergierenden Wänden, sodass ein Einblick auf alle Kanaleingänge gleichzeitig erfolgen kann. Koronale Obliterationen werden mit diamantierten Ultraschall-spreader frei präpariert. Optische Hilfsmittel wie Lupenbrille mit Licht- und/oder Operationsmikroskop erleichtern das Aufsuchen der Kanaleingänge ganz entscheidend. Anschließend muss mit einer K-Feile #10 ein Gleitpfad bis ins apikale Drittel hergestellt werden, dem sich ein koronales flaring anschließt. Nur so ist ein Verblocken des Wurzelkanals auszuschließen. Misserfolge der Wurzelkanalbehandlung sind meist Folge einer unzureichend gestalteten Trepanationsöffnung.

»» Die Wurzelkanalbehandlung beginnt mit der Trepanation des Zahnes mit Kofferdam unter Zuhilfenahme einer optischen Vergrößerungshilfe wie Lupenbrille (mindestens 5-fach) oder eines Operationsmikroskopes. Koronale Hartsubstanz ist zwar in ausreichendem Maße zu erhalten und es darf nur so viel Schmelz und Dentin entfernt werden, wie unbedingt notwendig, niemals darf eine zu klein gestaltete Trepanationsöffnung das Auffinden der Kanaleingänge behindern.

Fehler bei der Gestaltung der Trepanationsöffnung ziehen eine Fülle von Schwierigkeiten während des gesamten endodontischen Eingriffes bis zum kompletten Misserfolg nach sich.

Der nicht geradlinige Zugang zu den Wurzelkanaleingängen kann sowohl eine Begradigung des gekrümmten Wurzelkanals oder ungünstigerweise auch eine Perforation zur Folge haben. Besonders Nickel-Titaninstrumente werden dadurch bereits im koronalen Bereich überansprucht und frakturieren. Die Wurzelkanalbehandlung schließt zu Beginn eine vollständige Entfernung aller kariösen Läsionen sowie insuffizienter prothetischer Versorgungen ein. Das verhindert eine Penetration und

somit Kontamination des Wurzelkanals durch Bakterien. Dazu werden entweder die Hartmetallfräse H140 oder der birnenförmige Trepanationsbohrer 6830L eingesetzt. Erfolgt kein vollständiges Entfernen alter Restaurationen, können sich Füllungspartikel lösen und während der Aufbereitung zu einer Verblockung des Wurzelkanals führen. Sind alte Füllungen intakt und lassen sich röntgenografisch keine undichten Stellen feststellen, so könnten diese Restaurationen belassen werden.

Eröffnung des Pulpakavums

Ein Hauptproblem während der Trepanation des Pulpakavums ist neben unzureichender Präparation der Zugangskavität eine fehlerhafte Einschätzung des Winkels zwischen Krone und Wurzel, wodurch das Auffinden der Kanaleingänge erschwert wird. Zur genaueren Lokalisation der Wurzelkanaleingänge ist das diagnostische Röntgenbild sehr hilfreich. Um eine Perforation oder exzessive Präparation am Kavitätenboden zu vermeiden, orientiert sich die Länge des Schleifkörpers am Röntgenbild.



Abb. 1: Oberer Prämolare mit Restvitalität nach Trepanation.



Abb. 2: Präparation der Zugangskavität bis zum Pulpakammerboden.

Sind die Kanaleingänge nicht auffindbar, orientiert man sich am größten Wurzelkanal. Der Kronenpulpaboden bietet durch Farbunterschiede, feine Leisten und Einziehungen Hinweise auf Zahl und Lage der Kanaleingänge, das Dach muss vorher aber vollständig entfernt sein. Zusätzlich empfiehlt sich das Anfärben des Kavitätenbodens mit Methylblau (Canal blue, VDW, München). Nachdem einige Tropfen Farbstoff aufgetragen wurden, werden Überschüsse vorsichtig abgesprayed und der Kavitätenboden getrocknet. Dadurch ist sowohl eine bessere Differenzierung der Kanaleingänge gegen das Dentin als auch die Lokalisation von Frakturlinien als Ursache einer Bakterienpenetration möglich.

Die Umrissform der endodontischen Zugangskavität entspricht dem Umriss des Pulpakammerdachs und wird mit einem Cardia-Bohrer (383 oder dem überlangen 389) präpariert, mit dem auch in der Tiefe die Kanaleingänge dargestellt werden können. Diese Fräse ist in der Länge diamantiert und weist einen rosenförmigen Hartmetallkopf auf. Der Cardia-Bohrer kann initial hochtourig unter Wasserspray eingesetzt werden. Lupen- oder OPMI-gestützt wird eher niedrigtourig und immer ohne Spray, aber bei ausreichender Luftkühlung (zusätzlich durch die HelferIn) präpariert.

Geradliniger Zugang

Der Diamantschleifkörper wird unter Kontakt mit dem Pulpakammerboden leicht wischend oder pinselförmig aus der Kavität bewegt, um das überhängende Dach zu entfernen und die mesio- und distobukkalen Kanäle darzustellen. Die Kavität wird leicht divergierend präpariert. Es müssen alle Überhänge entfernt werden, die das apikale „Hineingleiten“ der Feile in den Wurzelkanal behindern.

Die endgültige Form verschafft einen ungehinderten Zugang zu allen Wurzelkanälen. Erst dadurch wird ein geradliniges Einführen der Wurzelkanalinstrumente ermöglicht. Da viele Wurzelkanäle im koronalen Anfang gekrümmt sind, muss die zervikale Leiste bzw. die koronale Auswölbung vorsichtig entfernt werden. Ist die Pulpakammer nur schwer auffindbar, wird mit einem langsam laufenden Cardia-Bohrer oder einer überlangen Rosenfräse (H1SE) in der trockenen Kavität in Richtung der vermuteten Kanaleingänge bis in eine Tiefe von 2 mm präpariert. Besonders hilfreich sind für einen weiteren Tiefengewinn entweder Pulpabohrer nach Müller oder Gates-Gliddenbohrer. Der Gatesbohrer der Größe 6 wird bei einer Umdrehungsgeschwindigkeit von 1.000 bis 1.500 in den Kanaleingang eingeführt und anschließend durch leicht pinselförmige und zirkumferente Bewegungen kann der Kanaleingang gut erweitert werden. Der Boden der Pulpakammer liegt 1 bis 2 mm unterhalb der



Abb. 3: Der koronale Anteil wird nach der Trepanation mit Gatesbohrern der Größen 3 und 4 erweitert (flaring), bevor mit einer Tiefenpräparation begonnen wird.



Abb. 4: Fertig präparierte Zugangskavität, jetzt wird der Gleitpfad mit einer K-Feile Größe 10 hergestellt.

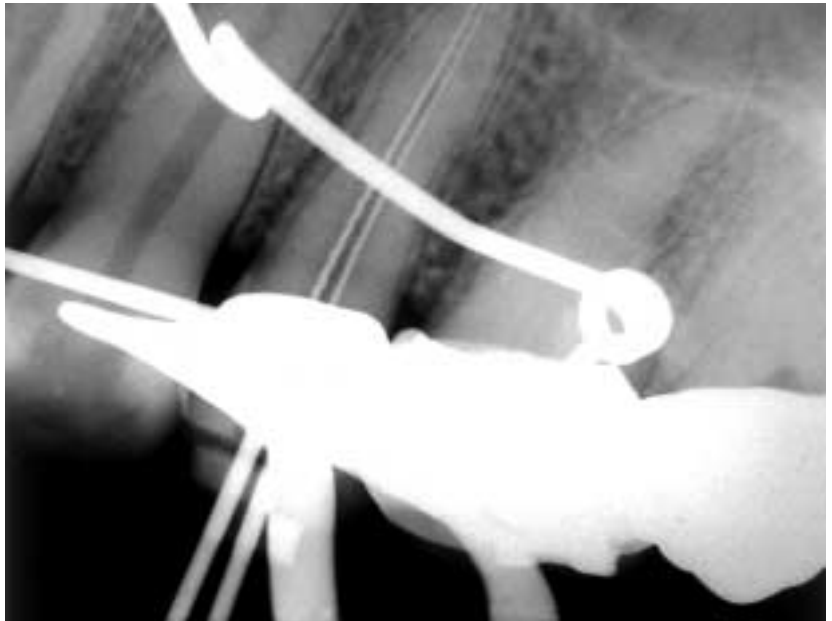


Abb. 5: Zur besseren Unterscheidung im Röntgenbild kann in einen Kanal eine H- und in den anderen eine K-Feile eingeschoben werden.

Schmelz-Zement-Grenze. Ist eine Lokalisation der Pulpakammer schwierig, kann der Abstand am Röntgenbild ausgemessen und auf den Cardia-Bohrer übertragen werden. Auch eine Parodontalsonde ist für eine Messung hilfreich, um Perforationen zu vermeiden. Z.B. haben obere erste Molaren normalerweise drei Wurzeln mit vier Wurzelkanälen, in der mesiobukkalen Wurzel ist der vierte, der mesiopalatinale Wurzelkanaleingang lokalisiert. Die beiden mesialen Kanäle können sich auf einer bucco-palatalen Röntgenaufnahme überlagern. Mit einer zweiten exzentrischen Aufnahme lässt sich eine bessere Differenzierung erreichen. Eine weitere Komplikation ist die apikale Krümmung



Abb. 6: Mit einer Hedströmfeile Größe 15 wird der Wurzelkanal erweitert, bevor auf voller Länge instrumentiert wird.



Abb. 7: Anfangsröntgenaufnahme vor der Wurzelkanalbehandlung.

nach distal und palatinal. Mit einem vorgebogenem Instrument der Größe 10 muss die Verlaufsrichtung vor der Aufbereitung taktil erfasst werden. Dazu wird die Einkerbung des Stoppers in Richtung der Instrumentenkrümmung gedreht und das Instrument in den Wurzelkanal eingeführt. Die Stoppermarkierung zeigt den Kanalverlauf und in Richtung der Krümmung. Ohne Kontrolle durch den Stopper ist eine Orientierung innerhalb des Wurzelkanals nicht möglich.

Sondieren der Wurzelkanäle

Nach Penetration des Pulpakammerdaches und Präparation der Zugangskavität müssen die Wurzelkanaleingänge sondiert werden. Probleme beim Sondieren der Kanäleingänge treten immer bei einer unzureichenden Entfernung des Pulpakammerdaches auf. Die Dentinüberhänge werden durch laterale Bewegungen entfernt und die Kavität zur Okklusalfäche hin konisch erweitert. Visuell und unterstützt durch eine 5- bis 6-fache Lupenbrille (Carl Zeiss, Jena-Oberkochen) oder ein Operationsmikroskop unter Zuhilfenahme eines oberflächenverspiegelten Mundspiegels (HR Front, Röder, Ismaning) soll kontrolliert werden, ob ein ungehinderter Zugang zu den Kanälen präpariert worden ist.

Mit einer dünnen, aber festen Sonde (DG-16, Maillefer, Ballaigues) wird der Kanäleingang abgetastet. Bleibt die Sonde stecken, so wird mit einer K-Feile der Größe 10 oder einer Hedströmfeile Größe 15 geprüft, ob es sich um einen Wurzelkanal handelt. Im Zweifelsfalle



Abb. 8: Im Röntgenkontrollbild unmittelbar nach der Wurzelkanalfüllung ist eine gute Adaption der Guttapercha sichtbar.

wird sofort ein elektrisches Längenmessgerät angeschlossen, welches eine Perforation sofort anzeigt. Erst anschließend wird der Gleitpfad hergestellt sowie der Eingangsbereich leicht erweitert (flaring). Enge Wurzelkanäle werden von koronal beginnend mit einer Hedströmfeile erweitert und anschließend bis zur Kanalkrümmung mit Gates-Gliddenbohrern der Größen 1 bis 4 in einer modifizierten Stepp-back-Technik konisch aufbereitet, bevor mit einer weiteren Tiefenpräparation mit einer K-Feile der Größe 10 begonnen werden kann. Spätestens zu diesem Zeitpunkt muss ein elektrisches Längenmessgerät angeschlossen werden, welches das Erreichen des apikalen Endpunktes anzeigt. Unterstützt durch Chelatbildner erweitert man abschnittsweise den Wurzelkanal. Erst wenn so die Durchgängigkeit hergestellt worden ist, bereitet

➤ KONTAKT

Priv.-Doz. Dr. Rudolf Beer,
Abteilung Zahnerhaltung
Fakultät Zahn-, Mund- und
Kieferheilkunde der
Universität Witten/Herdecke
Alfred-Herrhausen-Str. 50
58455 Witten

man den Wurzelkanal auf. Nur dadurch ist ein problemloses Instrumentieren des gesamten Wurzelkanals möglich.

Misserfolge und Wurzelkanalanatomie

Übersehene Wurzelkanäle sind meist Ursache endodontischer Misserfolge. Untere Schneidezähne haben in ca. 40 % zwei Wurzelkanäle, bei nur 1 % findet man aber ein getrenntes apikales Foramen. Vor der Trepanation müssen orthoradiale und exzentrische Röntgenaufnahmen angefertigt werden, um anatomische Varianten besser darstellen zu können. Obere Prämolaren können in ca. 84 % bei den ersten und in 58 % bei den zweiten einen weiteren Wurzelkanal aufweisen. Des Weiteren haben 8 % der ersten Prämolaren drei oder mehrere primäre Ramifikationen.

Tritt ein Misserfolg bei oberen Molaren auf, so ist u.a. von einer unzureichenden Instrumentation mit nicht behandelten Kanälen und Foramina auszugehen.

Beispielsweise variiert die Präsenz eines vierten Wurzelkanals im ersten oberen Molaren je nach Untersuchungsmethode zwischen 19 und 77 % und im zweiten OK-Molaren von 10 bis 38 %. Neuere Studien wiesen sogar in 90 % bei ersten und 70 % bei zweiten oberen Molaren jeweils zwei Wurzelkanäle in der mesiobukkalen Wurzel nach, d.h. die Mehrzahl dieser Zähne hat vier Wurzelkanäle. In 52,4 % fanden sich zwei separate Kanäle, die sich kurz vor dem Apex vereinten, 33 % hatten zwei separate Kanäle und in 4,8 % lag ein Kanal vor, der sich apikal in zwei separate Kanäle aufzweigte. Ein mesiopalatinaler Kanaleingang wurde in 81 % des ersten und in 59 % der zweiten Molaren mit einem Durchmesser von 0,49 bzw. 0,42 mm ermittelt. <<<

Literatur

- Baldassari-Cruz, LA, Lilly, JP, Rivera, EM: *The influence of dental operating microscope in locating the mesiolingual canal orifice. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002; 93: 190.
- Cooke HG, Cox FL: *C-shaped canal configurations in mandibular molars. J Am Dent Assoc* 1979; 99: 836.
- Gutman JL, Dumsha TC, Lovdahl PE: *Problemlösungen in der Endodontie. Hanser, München, 1991.*
- Peters LB: *Präparation der endodontischen Zugangskavität und Darstellung der Kanäle. Teil I: Schneidezähne und Eckzähne. Endodontie* 1992a; 1: 57.
- Peters LB: *Präparation der endodontischen Zugangskavität und Darstellung der Kanäle. Teil II: Prämolaren. Endodontie* 1992b; 1: 141.
- Peters LB: *Präparation der endodontischen Zugangskavität und Darstellung der Kanäle. Teil III: Obere Molaren. Endodontie* 1992c; 1: 225.
- Pineda F: *Roentgenographic investigation of the mesiobuccal root of the maxillary first molar. Oral Surg* 1973; 36: 253.
- Vertucci FJ: *Root canal anatomy of the mandibular anterior teeth. J Am Dent Assoc* 1974; 89: 369.
- Vertucci FJ: *Root canal morphology of mandibular premolars. J Am Dent Assoc* 1978; 97: 47.
- Vertucci FJ: *Root canal anatomy of the human permanent teeth. Oral Surg* 1984; 58: 589.
- Walton RE, Vertucci FJ: *Internal Anatomy. In: Principles and Practice of Endodontics, Saunders Co, Philadelphia 1996, Seite 166–179.*

Curriculum Endodontie 2006

Tätigkeitsschwerpunkt Endodontie
an der Universität Witten/Herdecke – mit internationalen Referenten

Beginn:	13. Januar 2006
Pro Monat:	1 Kurs Freitags 14.00 bis 18.30 Uhr Samstags 09.00 bis 16.00 Uhr
Ort:	Universität Witten/Herdecke
Kontakt:	Priv.-Doz. Dr. Rudolf Beer Fakultät ZMK-Heilkunde Universität Witten/Herdecke Alfred-Herrhausen-Str. 50 · 58448 Witten Telefax: 02 01/51 16 09 E-Mail: rudolf@dres-beer.de
Kursgebühr:	6.000,- €
Einzelkurs:	600,- € pro Kurs 16 Fortbildungspunkte nach BZÄK/DGZMK Zertifikat der Universität Witten/Herdecke
Kurs 1:	Grundlagen der Endodontie, gesunde Pulpa, Pulpapathologie, Notfallendodontie
Kurs 2:	Behandlungsplanung, Trepanation des Zahnes, optische Hilfsmittel, Kofferdam, Instrumente
Kurs 3:	Manuelle Wurzelkanalaufbereitung, Bestimmung der Arbeitslänge: Röntgen, elektrische Längenmessung
Kurs 4:	Maschinelle Aufbereitung des Wurzelkanals (herkömmliche Methoden), NiTi Teil 1
Kurs 5:	Maschinelle Aufbereitung des Wurzelkanals mit NiTi, Teil 2
Kurs 6:	Mikrobiologie, Spülung, Medizinische Einlagen, Wurzelkanalfüllung Teil 1: laterale Kondensation
Kurs 7:	Wurzelkanalfüllung Teil 2: vertikale Kondensation
Kurs 8:	Revisionen, Endochirurgie, Implantologie
Kurs 9:	Dentale Traumatologie: von der Infraktion bis zur Avulsion, Multitraumen
Kurs 10:	Postendodontische Versorgung, Prognose endodontisch behandelter Zähne im Gesamtkonzept
Kurs 11:	Milchzahnendodontie, Endodontie beim nicht abgeschlossenen Wurzelwachstum, Milchzahnbehandlung unter Hypnose
Kurs 12:	Zertifizierung

Jedes Modul beinhaltet praktische Übungen.