

Präendodontischer Aufbau und problemorientierte Gestaltung der endodontischen Zugangskavität

Indizes

Endodontische Zugangskavität, präendodontische Aufbaufüllung, Wurzelkanalbehandlung, Dentalmikroskop, dentinadhäsive Rekonstruktion

Zusammenfassung

Die endodontische Zugangskavität ist die Pforte zum Erfolg einer Wurzelkanalbehandlung. Erst die richtige Dimension und Ausrichtung ermöglichen eine detaillierte präendodontische intrakoronale Diagnostik und das Auffinden aller Wurzelkanalstrukturen. Die spezifische Gestaltung der Kavität orientiert sich an der bereits zu Beginn der Behandlung analysierten Problemstellung und hilft, Fehler zu reduzieren und Zeit einzusparen. Die Voraussetzung für eine adäquate endodontische Zugangskavität ist jedoch der Ersatz der fehlenden Kronenwände. Der bakteriendichte zirkuläre Abschluss der klinischen Zahnkrone gegen das Milieu der mikrobiell besiedelten Mundhöhle bei gleichzeitiger Isolation unter Kofferdam trägt zur Vermeidung von Unfällen bei und ermöglicht ein konsequentes antimikrobielles Regime über den gesamten Verlauf der Wurzelkanalbehandlung.

Einleitung

Der Erfolg einer Wurzelkanalbehandlung wird maßgeblich von der Qualität der endodontischen Zugangskavität bestimmt^{3,6,8,9,13-15,25}. Obwohl seit mehreren Jahrzehnten immer wieder auf die Bedeutung einer exakten Präparation der endodontischen Zugangskavität hingewiesen wird, schenkt man diesem für den Erfolg der Therapie entscheidenden Teilschritt noch immer keine hinreichende Aufmerksamkeit. In der Konsequenz können Dentinüberhänge mit eingeschlossenem Weichgewebe zu Verfärbungen der klinischen Zahnkrone oder fortbestehenden Infektionen führen¹⁸. Zu klein dimensionierte Kavitäten verhindern eine ausreichende Beurteilung des Pulpakavums, so dass penetrierende Karies, Wurzelkanaleingänge, Frakturen und Perforationen unter Umständen übersehen werden. Während der darauffolgenden Behandlung können Wurzelkanalinstrumente wegen des ungünstigen Winkels von Wurzelkanal- und Zugangssachse infolge der



Michael Arnold
Dipl.-Stom.

Praxis für Endodontie und Zahnerhaltung
Königstraße 9
01097 Dresden
E-Mail: endo.arnold@web.de

■ ENDODONTIE

Präendodontischer Aufbau und problemorientierte Gestaltung der endodontischen Zugangskavität



Abb. 1 Auf der Ausgangsröntgenaufnahme ist am Zahn 26 bei einer apikalen Aufhellung und einer starken Einengung der Wurzelkanäle eine tiefe Läsion in unmittelbarer Nähe des mesialen Kronenrandes zu erkennen. Der Kronenrand erscheint aufgrund einer positiven Stufe als Retentionsnische und begünstigt die Plaqueanlagerung. Wegen der Sekundärkaries und der Kronenrandgestaltung ist eine Kronenerneuerung angezeigt



Abb. 2 Klinische Sicht auf die mesiale profunde subgingivale kariöse Läsion. Zur Aufrechterhaltung eines aseptischen Zugangs während der Wurzelkanalbehandlung ist die Rekonstruktion der kariös zerstörten Kronenwand zwingend nötig

Überbelastung leichter frakturieren⁹. Die Suche nach scheinbar obliterierten Wurzelkanalstrukturen führt mitunter zu präparationsbedingten Perforationen am Pulpakammerboden oder im Wurzelkanaleingangsbereich. Häufig werden als Folge einer falsch gewählten Zugangsschse im mittleren Wurzeltrittel gekrümmter Wurzelkanäle Stufen produziert, die sich nur unter erheblichem Mehraufwand überwinden lassen und den Erhalt des Zahnes ungünstig beeinflussen⁹. Es wird empfohlen, während der Präparation der Zugangskavität ein Dentalmikroskop einzusetzen, weil dies mit deutlich verbesserten Sichtbedingungen verbunden ist^{1,21}.

Als Orientierung für die Formgestaltung der Zugangskavität kann die Außenkontur der klinischen Zahnkrone genutzt werden. Für Frontzähne sollte die Form einem gleichschenkligen Dreieck mit abgerundeten Ecken entsprechen¹⁴. Während es sich empfiehlt, im Oberkiefer die Inzisalkante zu erhalten, ist für das Auffinden und Instrumentieren des lingualen Wurzelkanals unterer Schneidezähne eine labiale Extension

der Zugangskavität ratsam^{2,4,7,16,17}. Für Prämolaren wird eine ovale bis elliptische Form in bukkoraler Ausdehnung vorgeschlagen^{14,23,24}. Oberkiefermolaren erfordern je nach äußerer Kontur eine trapezoide oder ovale Umrissform, um insbesondere in der mesiobukkalen Wurzel die gesamte Ausdehnung des Wurzelkanalsystems instrumentieren zu können^{5,19,25}. Bei Unterkiefermolaren werden in Abhängigkeit von der Höckeranzahl trapezoide und quadratische Formen unterschieden^{14,25}.

Zur Minimierung möglicher Komplikationen wird das Kennzeichnen der erforderlichen Präparationsgrenzen und der Zahnachse auf der Zahnkrone mit einem feuchtigkeitsbeständigen Marker empfohlen³¹. Das okklusale Einschleifen kann den Zugang vereinfachen, schützt den Zahn vor Überbelastung und ermöglicht einen reproduzierbaren Referenzpunkt während der Bestimmung und Kontrolle der endodontischen Arbeitslänge²⁰.

Zähne, die einer Wurzelkanalbehandlung unterzogen werden müssen, weisen häufig einen erhöhten Verlust

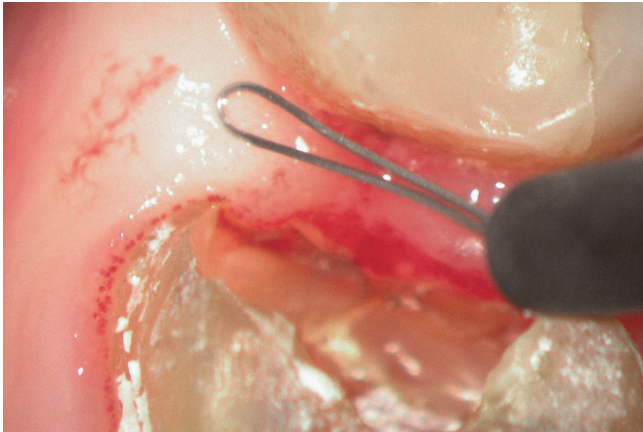


Abb. 3 Nach einer lokalen Infiltration der mesialen Papille mit einem Anästhetikum unter Zusatz von Adrenalin in einer Konzentration von 1:100.000 gelingt der blutungsarme elektrochirurgische Abtrag der Papille bis auf das Niveau der Präparationsgrenze

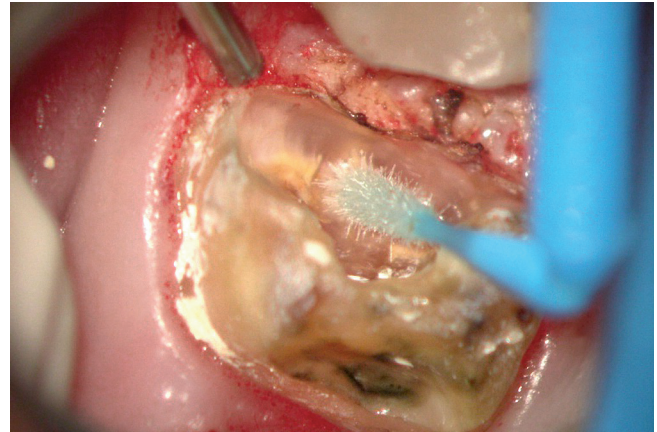


Abb. 4 Im Anschluss an die Konditionierung des Dentins erfolgt die Applikation von OptiBond FL (Fa. Kerr, Rastatt). Die Assistenz verhindert mit der an der mesiobukkalen Präparationsgrenze abgestützten Mikroabsaugung eine Kontamination der konditionierten Dentinfläche. Alternativ kann das Einpressen von Teflonband (Fa. Cumdente, Tübingen) ein Einbluten verhindern

an koronaler Zahnhartsubstanz infolge von Karies, eines Traumas oder einer vorausgegangenen Restauration auf. In Vorbereitung auf die endodontische Therapie müssen das Wurzelkanalsystem und die Pulpakammer dauerhaft gegen den Neuzutritt von Mikroorganismen aus der Mundhöhle geschützt werden^{11,12,26-28}. Es empfiehlt sich, alle restaurativen Materialien vollständig zu entfernen, sofern Gründe für eine Erneuerung vorliegen, weil die Passgenauigkeit oder die funktionelle bzw. ästhetische Gestaltung mangelhaft ist (Abb. 1). Insbesondere dentinadhäsive Restaurationen aus Komposit sollten bei ausgedehnten Klasse-II-Kavitäten restlos entfernt werden, damit der im Approximalraum nicht selten fehlende vollständige und dichte Verschluss rechtzeitig erneuert werden kann. Nach der Entfernung des kariösen Dentins lässt sich am besten beurteilen, ob die Restzahnhartsubstanz den geplanten restaurativen Anforderungen noch gerecht wird²⁵. Das Belassen alter Restaurationen kann das wahre Ausmaß des Zerstörungsgrades verschleiern (Abb. 2).

Methodisches Vorgehen

Ersatz fehlender Kronenwände

Unter Verzicht auf makromechanische Retentionen können zerstörte Kronenwände mit Hilfe einer dentinadhäsiven Restauration mikroretentiv durch Komposit ersetzt werden. Bewährt hat sich dabei die schichtweise Applikation eines fließfähigen Komposits (Tetric EvoFlow, Fa. Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) auch in anatomisch schwierigen Bereichen. Zur späteren Differenzierung zwischen Dentin und Komposit ist es ratsam, kontrastreiche Kompositmaterialien zu verwenden.

Unter optimalen Bedingungen erfolgt der Kronenwandaufbau unter absoluter Trockenlegung. Werden die Kavitätengrenzen von der Gingiva überlagert, so empfiehlt sich eine Gingivektomie nach lokaler Infiltration eines adrenalinhaltigen Anästhetikums in einer Konzentration von 1:100.000 (Abb. 3). Blutungen können mit lokalen Koagulanzen, Hämostyptika oder

■ ENDODONTIE

Präendodontischer Aufbau und problemorientierte Gestaltung der endodontischen Zugangskavität

durch mechanische Hilfsmittel (Teflonband, Holzkeil) gestoppt werden.

Während der Anwendung einer Matrize ist auf einen straffen Kontakt der Formhilfe mit den Kavitätengrenzen zu achten. Häufig führen Kapillarkräfte mit klarer Sulkusflüssigkeit zur Kontamination der trockenen Präparationsgrenzen. Insbesondere nach der Applikation eines Dentinadhäsivs kann ein glänzender Feuchtigkeitsfilm mit dem Adhäsiv verwechselt werden. Die Nutzung einer optischen Vergrößerungshilfe trägt dazu bei, das Problem rechtzeitig zu erkennen. Das gleichzeitige kavitätennahe Absaugen mit Hilfe einer Mikroabsaugung verringert zusätzlich das Risiko einer Kontamination (Abb. 4). Die Rekonstruktion der fehlenden Kavitätenwände erfolgt in einzelnen Schichten, die in kurzer Abfolge lichtpolymerisiert werden.

Nach Abschluss der Rekonstruktion und der Abrundung überstehender Kanten kann das okklusale Niveau so reduziert werden, dass ein eindeutiger Referenzpunkt entsteht, der sich für die Dauer der gesamten Wurzelkanalbehandlung nutzen lässt. Mit diesem okklusalen Einschleifen wird gleichzeitig eine okklusale mechanische Überbelastung verhindert und eine Schmerzentlastung erreicht.

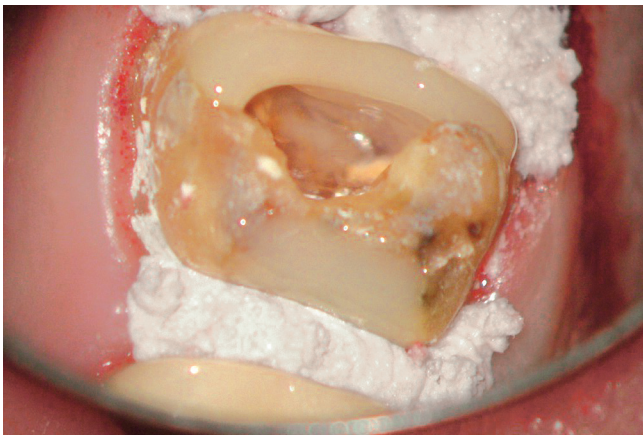


Abb. 5 Jeweils mesial und distal erfolgt vor dem Anlegen des Kofferdams die Applikation von OraSeal als zusätzliche Abdichtung. Unter Feuchtigkeitszutritt quillt das Material und füllt Undichtigkeiten am Kofferdam aus

Isolation des Wurzelkanalsystems

Die Isolation des Wurzelkanalsystems mit Kofferdam hat folgende Ziele:

- Verhinderung von Speichel- und Bakterienzutritt,
- Schutz des Patienten vor Aspiration und Ingestion von Spülflüssigkeiten und endodontischen Instrumenten,
- Verbesserung der Sichtverhältnisse durch Kontrastverbesserung,
- Optimierung der Behandlungsabfolge durch Verzicht auf Spülpausen und Watterollenwechsel sowie
- Schutz vor Infektionsübertragung.

Vor dem Anlegen des Kofferdams ist es ratsam, OraSeal (Fa. Ultradent Products, South Jordan, USA) jeweils von bukkal und oral im Bereich des Approximalraumes zu applizieren (Abb. 5). Das unter Feuchtigkeit leicht quellende Zellulosematerial sorgt selbst bei starkem Speichelfluss oder minimalen Kofferdamperforationen für eine nachhaltige Abdichtung. Ein Durchquellen des Materials wird durch das Auftragen einer Kompositmanschette aus OpalDam (Fa. Ultradent Products) verhindert, welche auch den angrenzenden Kofferdam gegen mechanische Verletzungen sichert (Abb. 6a und b).

Mit der Kombination aus präendodontischer Aufbaufüllung, Kofferdameinsatz und zirkulärer Abdichtung gelingt es zuverlässig, den Patient zu schützen sowie selbst unter schwierigsten klinischen Bedingungen einen aseptischen Zugang zum Wurzelkanalsystem aufrechtzuerhalten (Abb. 7).

Zugangskavität

Das Ziel der endodontischen Zugangskavität besteht darin, die entscheidenden Grundlagen für eine erfolgreiche chemomechanische Aufbereitung des Wurzelkanalsystems und den bakteriendichten Verschluss zu schaffen. Mit der Präparation der Zugangskavität besteht gleichzeitig die Möglichkeit, unter Anwendung von Vergrößerungshilfen die Beschaffenheit des Zahnes hinsichtlich seiner Erhaltungsfähigkeit besser zu beurteilen.

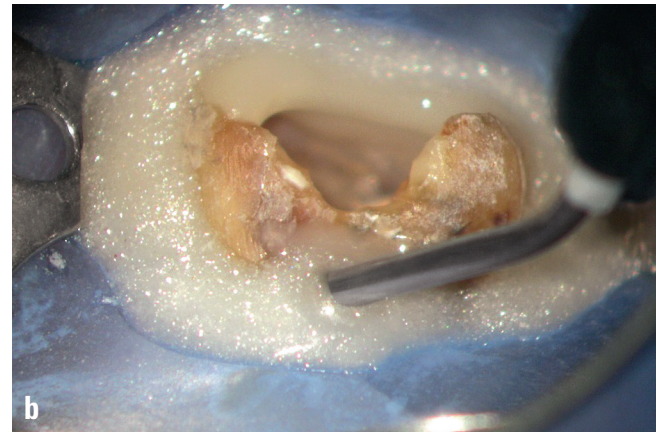
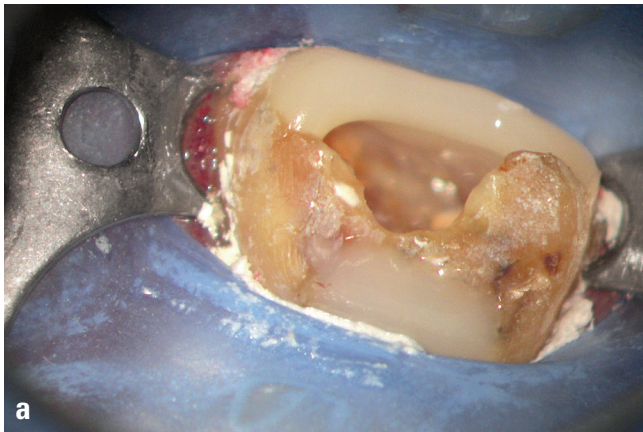


Abb. 6a und b Das Durchquellen von OraSeal wird zirkulär entlang der Kofferdamgrenze mit einem auf Methacrylat basierenden lichthärtenden Kunststoff (OpalDam) verhindert. Gleichzeitig werden Randundichtigkeiten des Kofferdam für den Zeitraum der Wurzelkanalbehandlung dauerhaft abgedichtet

Die Dimension und Ausrichtung der Kavitätenpräparation richten sich nach der jeweiligen endodontischen Aufgabenstellung. Voraussetzung ist eine genaue Kenntnis der Anatomie der Zähne und möglicher Abweichungen. Vor Beginn der Präparation lassen sich durch eine Inspektion und Palpation häufig Hinweise auf anatomische Besonderheiten finden. Eine Sondierung des Sulkus ermöglicht das Erkennen von Wurzel-einziehungen, die Rückschlüsse auf die tatsächliche Form und Dimension der Wurzel und des Wurzelkanalsystems erlauben. Zwei- (mesial- und/oder distalex-zentrisch) und dreidimensionale Röntgenaufnahmen (dentale digitale Volumetomographie) verbessern die präoperative Beurteilung der anatomischen Besonderheiten des Zahnes.

Für die Präparation unter klinischen Bedingungen gelten folgende Prinzipien:

- Platz schaffen für gute Sicht und das Arbeiten auf engstem Raum (indirekte Präparation). Je geringer die Mundöffnung und je komplizierter die endodontische Aufgabenstellung ist, desto größer muss der Zugang sein. Die Extension der Kavität erfolgt bei Molaren und Prämolaren in mesialer und vestibulärer sowie im Frontzahnbereich in inzisaler Richtung.

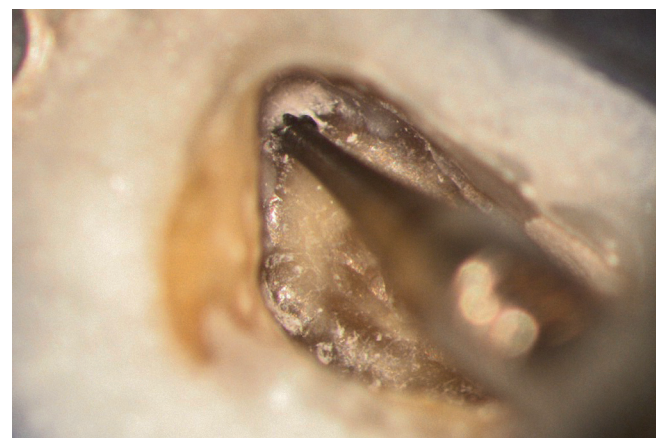


Abb. 7 Unter trockener Präparation mit einem Langschaft-rosenbohrer (Fa. DruX, Gummersbach) gelingt es, kleinste Wurzelkanalstrukturen systematisch freizulegen, ohne dass die Gefahr einer Rekontamination mit Speichel oder Blut besteht

- Schaffung und Erhaltung glatter Flächen. Zur besseren Differenzierung der Hartgewebsstrukturen und zur Verbesserung der Orientierung ist es nötig, die Pulpakammer von außen nach innen darzustellen. Das Dentin und die Präparationsflächen werden mit

■ ENDODONTIE

Präendodontischer Aufbau und problemorientierte Gestaltung der endodontischen Zugangskavität

Rosenbohrern so bearbeitet, dass kleinste Hohlräume mit eingepressten Dentinspänen sich farblich deutlich von den glatten Flächen des Dentins unterscheiden lassen. Da die Präparation mit Ultraschallinstrumenten Rauigkeiten oder Schliffe hinterlässt, welche die Übersicht erheblich erschweren können, sollten diese Instrumente nur zur Korrektur bekannter Strukturen verwendet werden.

- Zahnhartsubstanzschonung dort, wo sie nötig ist. Bei mehrwurzeligen Zähnen sollte der Boden der Pulpakammer geschont werden. Durch das „Aufrichten“ und Vergrößern der Wurzelkanaleingänge nach lateral lassen sich alle Dentinflächen in Richtung einer Furkation (Bi- oder Trifurkation) bis in das koronale Wurzel Drittel vor einem zu großen Substanzabtrag schützen, so dass Stripperforatio-

nen sicher vermieden werden können. Während eine Extension der Zugangskavität bei Molaren nach distal in Richtung Randleiste nicht nötig ist, müssen im Einzelfall die mesiale Randleiste und oftmals auch die mesiobukale Höckerspitze reduziert werden, wenn die endodontische Problemstellung im mittleren oder apikalen Wurzel Drittel zu erwarten ist.

Systematik

Eine aufeinander abgestimmte Behandlungssystematik hilft, anatomische und morphologische Besonderheiten rechtzeitig zu erkennen. Die Präparation und die Gestaltung der endodontischen Zugangskavität erfolgen grundsätzlich in drei Teilschritten.

Abb. 8a bis c Bestimmung der richtigen Dimension der endodontischen Zugangskavität



Abb. 8a Auf der Ausgangsröntgenaufnahme ist am Zahn 27 bei einer periapikalen Aufhellung eine unvollständige Wurzelkanalbehandlung zu erkennen. Es besteht der Verdacht auf eine Stufenpräparation im mesio-bukkalen Wurzelkanal



Abb. 8b Die zentral verschlossene ehemalige Zugangskavität genügt den Anforderungen zur Korrektur der endodontischen Ersttherapie nicht. Die zentrale Lage und die kleine Dimension erlauben keinen suffizienten Zugang zum mesio-bukkalen Wurzelkanalsystem

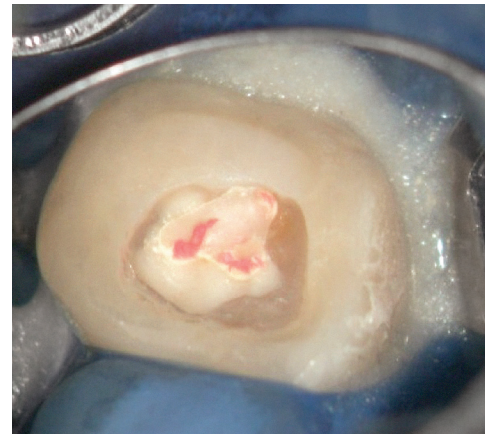


Abb. 8c Nach einer mesial und bukkal gerichteten Extension der Zugangskavität werden die Sicht- und Arbeitsbedingungen verbessert



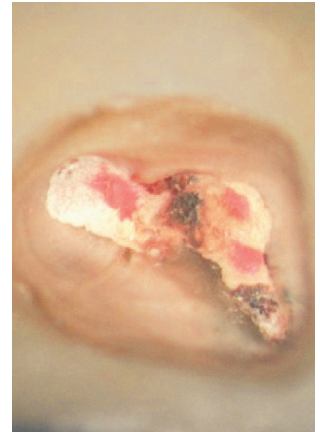
Primäre Zugangskavität (konische Übersichtskavität)

In Abhängigkeit von der Anatomie des Zahnes wird die äußere Umrissform der endodontischen Zugangskavität mit einem Diamanten präpariert. Je weiter apikal die endodontische Problemstellung zu vermuten ist, desto größer muss die äußere Umrissform festgelegt werden (Abb. 8a bis c). Der Querschnitt der Zahnkrone gibt dabei Hinweise auf die Ausdehnung der Pulpakammer und kann als Orientierung genutzt werden. Sofern eine metallkeramische Restauration vorliegt, wird lediglich die keramische Verblendung über die gesamte Dimension der Zugangskavität abgetragen, wobei Diamanten zum Einsatz kommen, die ein Abplatzen verhindern. Im Anschluss wird die metallische Restauration mit einem Hartmetallfräser trepaniert und über die gesamte Fläche entfernt. Eine nachträgliche Korrektur sollte vermieden werden, damit keine Metallspäne in das Pulpakavum und das Wurzelkanalsystem transportiert werden.

Für die Eröffnung der Pulpakammer und die Entfernung des Pulpakammerdachs empfiehlt sich ein birnenförmiger Diamant. Die Form ermöglicht einen zügigen Substanzabtrag sowohl in axialer als auch in lateraler Richtung, und die breite Basis in abgerundeter Form verhindert ein Perforieren des Pulpakammerbodens. Reiz- und altersbedingt verändert sich die Dimension der Pulpakammer, so dass häufig eine Verbindung der ehemaligen koronalen Begrenzung der Pulpakammer mit deren Boden zu beobachten ist. In Einzelfällen füllen Reizdentin oder Dentikel den ehemaligen Hohlraum der Pulpakammer vollständig aus. Bei Erwachsenen kann zur Orientierung für das Erreichen der Wurzelkanaleingänge die Höhe der Schmelz-Zement-Grenze genutzt werden. Um eine optimale Übersicht sicherzustellen, ist es wichtig, die konische Präparation durch Änderung des Anstellwinkels bis zum Erreichen der Wurzelkanaleingänge aufrechtzuerhalten (Abb. 9).

Infizierte Hart- und Weichgewebe werden mit diesem Arbeitsschritt zu großen Teilen entfernt. Da die Präparation mit Wasserkühlung erfolgt, sind die Sichtbedingungen eingeschränkt. Die Assistenz gewährleis-

Abb. 9 Primäre Zugangskavität. Nachdem die lateralen Anteile des ehemaligen Pulpakammerdachs und Aufbaufüllungsmaterialien entfernt wurden, besteht eine konische primäre Zugangskavität, die vor allem die mesiobukkale Ausdehnung der Pulpakammer vollständig einbezieht



tet während der indirekten Präparation die Sicht über den Spiegel, indem sie diesen mit einem Luftstrom bestreicht und so eine Tröpfchenbildung des Wassers verhindert. Mit der Entfernung des Pulpakammerdachs und des Kammerinhalts ist die Präparation der primären Zugangskavität abgeschlossen.

Sekundäre Zugangskavität (Freilegung der Wurzelkanaleingänge)

Im Gegensatz zur primären Zugangskavität erfolgt die Präparation während der sekundären Phase trocken mit Langschaftrosenbohrern. Ausgehend vom größten Wurzelkanal, werden die Wurzelkanaleingänge entlang der äußeren Begrenzung der Pulpakammer freigelegt. Während der Präparation empfiehlt sich eine gleichzeitige Luftzufuhr, damit die optimale Sicht erhalten bleibt. Das die Pulpakammer einengende und die Wurzelkanaleingänge überlagernde Sekundärdentin wird in der äußersten Ausdehnung systematisch entfernt.

Während der Präparation werden Dentinspäne in vorhandene endodontische Nischen eingepresst und markieren kleinste Hohlräume im Dentin. Erscheint der Boden der Pulpakammer dunkel und glatt, reflektieren im Kontrast dazu die eingepressten Dentinspäne das Licht und markieren die Hohlräume hell in der jeweiligen Ausdehnung des Wurzelkanalsystems (Abb. 10). Mit Hilfe dieser Technik können Reizdentin und Dentikel vollständig mit großer Sicherheit ohne Perforationsgefahr entfernt wer-

■ ENDODONTIE

Präendodontischer Aufbau und problemorientierte Gestaltung der endodontischen Zugangskavität

den. Selbst kleinste akzessorische Wurzelkanalstrukturen lassen sich auf diese Weise ohne die zusätzliche Anwendung von Färbemitteln markieren. Isthmen als Verbindungen zwischen zwei möglichen separaten Wurzelkanälen können auf ihre Breite oder den Grad der Obliteration geprüft werden, damit eine adäquate Methode für die chemomechanische Aufbereitung bestimmt werden kann.

Tertiäre Zugangskavität (Optimierung)

Obwohl mit der Freilegung der Wurzelkanäleingänge prinzipiell das maschinelle oder manuelle Erschließen und Erweitern des Wurzelkanalsystems beginnen kann, ist es ratsam, die endodontische Zugangskavität zu optimieren. Der Querschnitt des Wurzelkanals verändert sich in der Form ständig in Richtung apikal. Während der Wurzelkanäleingang am Boden der Pulpakammer eine runde Form annimmt, kann er sich im weiteren Verlauf in Richtung apikal entsprechend der Ausdehnung der Wurzel ampullenförmig ausdehnen oder so-

gar aufteilen. Wird der Wurzelkanäleingang nur etwa 2 mm tiefer gelegt, verbreitert sich oft der Querschnitt und erlaubt einen deutlich erleichterten Zugang für Wurzelkanalinstrumente (Abb. 11).

Mit dieser abschließenden Präparation kann häufig die größte laterale Dimension des Wurzelkanalsystems bestimmt werden. Die letzte Kontrolle des geradlinigen Zugangs zu den Wurzelkanälen erfolgt mit einem torpedoförmigen Diamanten. Während man die nicht-schneidende Spitze auf den Wurzelkanäleingang stellt, wird der Diamant rotierend aufgerichtet, bis die Wurzelachse der Präparationsachse entspricht.

Nach Herstellung der endodontischen Zugangskavität empfiehlt es sich, den intrakoronaren Befund unter Nutzung einer Lupe oder eines Dentalmikroskops aufzunehmen und zu dokumentieren. Differenzialdiagnostisch können Perforationen von behandelten und unbehandelten Wurzelkanälen sicher unterschieden werden (Abb. 11). Resorptive Läsionen und Mikroperforationen, Frakturen sowie trocknungs- und überlastungsbeding-



Abb. 10 Sekundäre Zugangskavität. Mit Langschaftrosenbohrern wurden die Wurzelkanäleingänge vollständig von Füllungsmaterialien und Überhängen von Sekundärdentin befreit. Das mesiobukkal Wurzelkanalsystem grenzt sich durch eingepresste Dentinspäne bandförmig vom dunklen Primärdentin ab



Abb. 11 Tertiäre Zugangskavität und Befundaufnahme. Mit der minimalinvasiven Präparation der Wurzelkanäleingänge gelingt es, die vollständige Dimension des Wurzelkanalsystems von mesiobukkal in Richtung palatinal zu bestimmen, so dass keine Unterschnitte erhalten bleiben. Bei 20-facher Vergrößerung lässt sich eine Aufteilung in drei Wurzelkanalanteile (MB 1-3) erkennen. Trotz schwieriger Lage am Zahn 7 konnte ein geradliniger Zugang aus bukkaler Richtung gewährleistet werden

te Risse (Infrakturen) im Dentin sind für die Prognose des Zahnes bedeutsame Befunde, denn sie tragen zur rechtzeitigen Einleitung einer optimalen Therapie bei. Die Anzahl und Dimension der Wurzelkanäle, der Grad der Obliteration sowie das Ausmaß der mikrobiellen Infektion können unter Vergrößerung beurteilt werden, und es kann eine konsequente antimikrobielle Therapie erfolgen (Abb. 12a und b).

Diskussion

Zu den häufigsten Ursachen einer persistierenden endodontischen Erkrankung oder einer Neuerkrankung mit einer assoziierten apikalen Parodontitis gehören unbehandelte Wurzelkanäle bzw. Anteile derselben und koronale Undichtigkeiten („coronal leakage“) infolge Sekundärkaries oder undichter Restaurationen²⁶⁻²⁸.

Mit der Gestaltung der endodontischen Zugangskavität und einer bakterienichten adhäsiven Aufbau-füllung werden die entscheidenden Grundlagen für den Erfolg der Wurzelkanalbehandlung gelegt^{3,8,9,14,15}. Das Auffinden zusätzlicher Wurzelkanalstrukturen gelingt bei einer exakten Dimensionierung der Kavität besser^{5,25}. Die Nutzung des Dentalmikroskops führte bei einer Gruppe von Studenten gegenüber der Vergleichsgruppe ohne Mikroskopeinsatz zu einer signifikanten Verbesserung der Gestaltung der Zugangskavität²¹. Werden während der Präparation der Zugangskavität optische Vergrößerungshilfen genutzt, können damit rechtzeitig anatomische Besonderheiten bei der Gestaltung berücksichtigt werden¹. Insbesondere der Zugang durch vorhandene prothetische Restaurationen birgt die Gefahr, dass die Zahnstellung fehlinterpretiert wird. Aufgrund schlechter Ausleuchtung und fehlender Vergrößerung können während der Suche nach verborgenen Wurzelkanalstrukturen die anatomischen Gegebenheiten und die Farben des Dentins nicht genutzt werden¹⁰. Für die Lage und Ausdehnung der Umrissform der primären Zugangskavität werden Grundformen als Orientierung empfohlen¹⁴. Die konkrete Ausrichtung und Modifikation richten sich nach den klinischen Problemstellungen und den anatomischen sowie morphologischen Besonderheiten⁹.

Abb. 12a und b Die optimale Gestaltung der endodontischen Zugangskavität ermöglichte die vollständige Behandlung eines komplizierten Wurzelkanalsystems

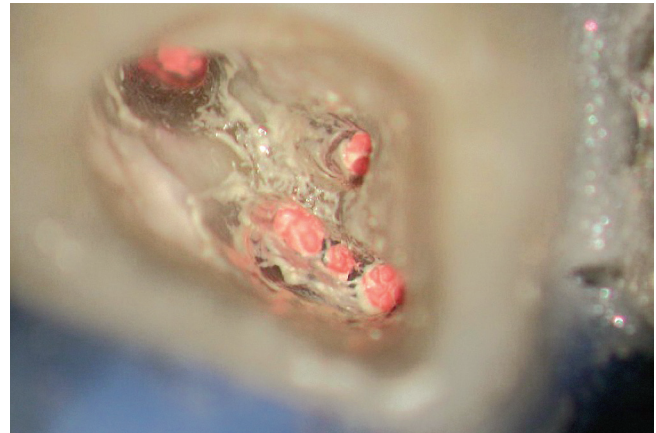
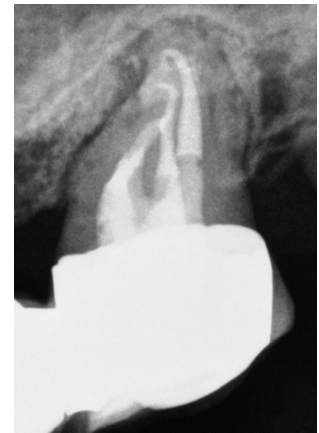


Abb. 12a Klinische Ansicht der fünf thermoplastisch gefüllten Wurzelkanäle

Abb. 12b Auf der distalex-zentrischen Röntgenkontrollaufnahme ist eine komplette und wandständige Wurzelkanalfüllung mit mehrfachen Wurzelkanalkrümmungen erkennbar



Die Dreistufigkeit der Zugangspräparation hat sich im klinischen Alltag bewährt. Während jeder Etappe der Präparation besteht eine optimale Übersicht, so dass jederzeit eine Korrektur erfolgen kann^{2,5}. Insbesondere die dritte Phase der Präparation (tertiäre Zugangskavität) ermöglicht eine Verringerung von Aufbereitungsehlern⁵.

Die Gestaltung der endodontischen Zugangskavität wird im zahnärztlichen Alltag mitunter reduziert auf die ggf. großzügige Trepanation der Pulpakammer unter

■ ENDODONTIE

Präendodontischer Aufbau und problemorientierte Gestaltung der endodontischen Zugangskavität

Verzicht auf eine Rekonstruktion zerstörter Kronenwände. Die gesamte endodontische Therapie unterliegt damit einem den Erfolg in erheblichem Maße einschränken den Kompromiss, da ein aseptischer Zugang nicht zuverlässig garantiert werden kann. Eine Ursache könnte die selbst in der neuen Gebührenordnung fehlende Erwähnung des selbstständigen Arbeitsschritts der Präparation einer endodontischen Zugangskavität sein. Eine Subsumierung in den Leistungsbereich der Trepanation mit der GOZ-Nummer 2390 oder der Wurzelkanalaufbereitung mit der GOZ-Nummer 2410 wird aus fachlicher Sicht dem tatsächlichen Aufwand nicht gerecht, ist methodisch fehlerhaft und führt letztendlich zu einer Fehlbewertung.

Studenten der Zahnmedizin sammeln im Rahmen ihrer Ausbildung erste Erkenntnisse und Erfahrungen an wenigen extrahierten menschlichen Zähnen. Aufgrund der unterschiedlichen Studieninhalte ist die endodontische Ausbildung an deutschen Universitäten uneinheitlich²⁹. Mit einer sogenannten Zugangsbox oder neuen dreidimensionalen Computersimulationen soll Studenten das Erlernen der Notwendigkeit eines geradlinigen Zugangs erleichtert werden^{22,30}. Es empfiehlt sich, die optimale Gestaltung der endodontischen Zugangskavität in Abhängigkeit von der jeweiligen Problemstellung im Rahmen von Trainingskursen mit Hilfe eines Dentalmikroskops zu üben.

Literatur

- Arnold M. Das Dentalmikroskop – Grundlage für bewährte und neue Verfahren bei der Wurzelkanalbehandlung. *Endodontie* 2007;16:105-114.
- Arnold M. Die Differenzierung einkanaler und mehrkanaliger Unterkieferfrontzähne mit Hilfe des Dentalmikroskops. *Endodontie* 2010;19:153-163.
- Carrotte PV. Current practice in endodontics: 3. Access is success, and rubber dam is easy. *Dent Update* 2000;27:436-440.
- Castagnola M, Testori T, Badino M. La cavità d'accesso nel trattamento endodontico dei denti frontali. *G Ital Endod* 1991;5:15-17.
- Christie WH, Thompson GK. The importance of endodontic access in locating maxillary and mandibular molar canals. *J Can Dent Assoc* 1994;60:527-536.
- Clark D, Khademi J. Modern molar endodontic access and directed dentin conservation. *Dent Clin North Am* 2010; 54:249-273.
- Clements RE, Gilboe DB. Labial endodontic access opening for mandibular incisors: endodontic and restorative considerations. *J Can Dent Assoc* 1991;57:587-589.
- De Fazio P, Petrecca S, Esposito P, Petrelli I. Metodiche di apertura della camera pulpare. *G Endodonzia* 1990;4:6-10.
- Druttman AC. Apical problems – coronal solutions: how changes in access cavity design can prevent and overcome problems with curved canals. *Refuat Hapeh Vehashinayim* 2004;21:7-16.
- Friedrichs C. Die endodontische Landkarte. Orientierungshilfen zur Präparation der Zugangskavität und der Darstellung der Kanalsysteme. Teil 1. *Endodontie* 2010; 19:355-363.
- Edelhoff D, Heidemann D, Kern M, Weigl P. Aufbau endodontisch behandelter Zähne. Stellungnahme der DGZMK, der DGZPW und der DGZ. *Dtsch Zahnärztl Z* 2003;58: 199-201.
- Hülsmann M, Schäfer E. „Good clinical practice“: Die Wurzelkanalbehandlung. Stellungnahme der DGZ und der DGZMK. *Dtsch Zahnärztl Z* 2005;60:418-423.
- Johnson BR. Endodontic access. *Gen Dent* 2009;57:570-577.
- Klimm W. *Endodontologie*. 2. überarb. Aufl. Köln: Deutscher Zahnärzte Verlag, 2011.
- Levin H. Access cavities. *Dent Clin North Am* 1967;11:701-710.
- Mauger MJ, Waite RM, Alexander JB, Schindler WG. Ideal endodontic access in mandibular incisors. *J Endod* 1999;25:206-207.
- Nielsen CJ, Shahmohammadi K. The effect of mesio-distal chamber dimension on access preparation in mandibular incisors. *J Endod* 2005;31:88-90.
- Ödesjö B, Hellden L, Salonen L, Langeland K. Prevalence of previous endodontic treatment, technical standard and occurrence of periapical lesions in a randomly selected adult, general population. *Endod Dent Traumatol* 1990;6:265-272.
- Patel S, Rhodes J. A practical guide to endodontic access cavity preparation in molar teeth. *Br Dent J* 2007;23:133-140.
- Perkins S. Tooth flattening: a simple technique for consistent endodontic access. *Dent Today* 2006;25:116-118.
- Rampado ME, Tjäderhane L, Friedman S, Hamstra SJ. The benefit of the operating microscope for access cavity preparation by undergraduate students. *J Endod* 2004;30: 863-867.
- Rankow HJ, Krasner PR. The access box: an ah-ha phenomenon. *J Endod* 1995;21: 212-214.
- Reuver H. Problematik der Wurzelkanalbehandlung unterer Prämolaren (Teil I). *Endodontie* 2002;11:217-229.
- Reuver H. Problematik der Wurzelkanalbehandlung unterer Prämolaren (Teil II). *Endodontie* 2002;11:317-328.
- Ruddle CJ. Access preparation endodontic: an opening for success. *Dent Today* 2007;26:114, 116-119.
- Saunders WO, Saunders EM. Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy. *Endod Dent Traumatol* 1994;10: 105-108.
- Siqueira JF Jr. Aetiology of root canal failure: why well-treated teeth can fail. *Int Endod J* 2001;34:1-10.
- Sjogren U, Hagglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *J Endod* 1990;16:498-504.
- Sonntag D, Bärwald R, Hülsmann M, Stachniss V. Pre-clinical endodontics: a survey amongst German dental schools. *Int Endod J* 2008;41:863-868.
- Suebnuakarn S, Hataidehadusadee R, Suwannasri N, Suprasert N, Rhiemora P, Haddawy P. Access cavity preparation training using haptic virtual reality and microcomputed tomography tooth models. *Int Endod J* 2011;44: 983-989.
- Zelikow R, Cozzarelli-Moldauer G, Keiner S, Hardigan PC. A method to minimize complications in endodontic access cavity preparation. *Today's FDA* 2008;20:17-20.