

Aktualisierung der Leitlinie „Wurzelspitzenresektion“ – Eine neue Ära?

Carsten Appel



Indizes

Postendodontische apikale Parodontitis, Wurzelspitzenresektion (WSR), orthograde Revision, retrograder Verschluss

Zusammenfassung

Nach erfolgloser Wurzelkanalbehandlung können im Wurzelkanalsystem verbliebene Mikroorganismen zu einer persistierenden apikalen Entzündung führen. Eine bloße Resektion der Wurzelspitze adressiert somit die Ursache der Erkrankung in der Regel nicht. Die aktualisierte AWMF-Leitlinie „Wurzelspitzenresektion“ konkretisiert nun erstmalig neben der Indikation auch die Ausführung der Therapie. Entsprechend dem weltweiten State of the Art soll nach der Resektion der Wurzelspitze im rechten Winkel zur Zahnachse eine achsgerechte, 3 mm tiefe retrograde Präparation und ein Verschluss des Wurzelkanals erfolgen.

Manuskripteingang: 18.02.2023, Manuskriptannahme: 02.03.2023

Mögliche Erfolgsquoten und reale Versorgungsqualität

Während kontrollierte Studien zu orthograden (nichtchirurgischen) Wurzelkanalbehandlungen hohe Erfolgsraten von bis über 90 % nachweisen^{3,13}, dokumentieren epidemiologische Untersuchungen in 29,7 bis 67,4 % der Fälle periapikale Läsionen an wurzelkanalgefüllten Zähnen^{4,8,20}. Auf diese Diskrepanz hat auch der Sachverständigenrat für die Weiterentwicklung im Gesundheitswesen bereits 2000/2001 in einem Gutachten hingewiesen⁷.

In der Praxis bedeutet dies, dass eine fachgerecht durchgeführte Wurzelkanalbehandlung eine sehr hohe Erfolgsquote hat, sich aber eine entsprechende Qualität in der alltäglichen Versorgung oft nicht findet und epidemiologische Untersuchungen eine entsprechend hohe Zahl unvollständiger und/oder undichter Wurzelkanalfüllungen aufzeigen^{6,8-10}.

Auch für die Wurzelspitzenresektion (WSR) finden sich in der aktuellen Literatur Erfolgsquoten von bis zu 94 %¹². Hierbei kamen jedoch grundsätzlich moderne

Techniken zum Einsatz. Dies beinhaltet neben der rechtwinkligen Resektion der Wurzelspitze von ca. 3 mm auch eine retrograde Präparation und einen retrograden Verschluss.

Eine Metaanalyse zeigte in einem Vergleich von traditionellen Techniken, bei denen die retrograde Präparation mit Bohrern bei nichtrechtwinkliger Resektion erfolgte, lediglich eine Erfolgsquote von 59 gegenüber 94 % mit modernen Techniken, bei denen rechtwinklig reseziert wurde und eine ca. 3 mm tiefe achsgerechte retrograde Präparation mit Ultraschallinstrumenten unter dem Mikroskop oder Endoskop im Wurzelkanal erfolgte¹².

Wenn vorhandene Wurzelkanalfüllungen radiologisch oder klinisch unvollständig sind, sollte in der Regel keine WSR, sondern zunächst eine orthograde Revision erfolgen. Leider findet man in der Praxis häufig noch WSR an Zähnen mit unvollständigen Wurzelkanalfüllungen, die ohne retrograde Präparation und Füllung durchgeführt werden¹. In diesen Fällen ist die orthograde Revision einer Nachresektion oder „Resurgery“ vorzuziehen, die Erfolgsraten von 85 % erzielen kann² (Abb. 1).

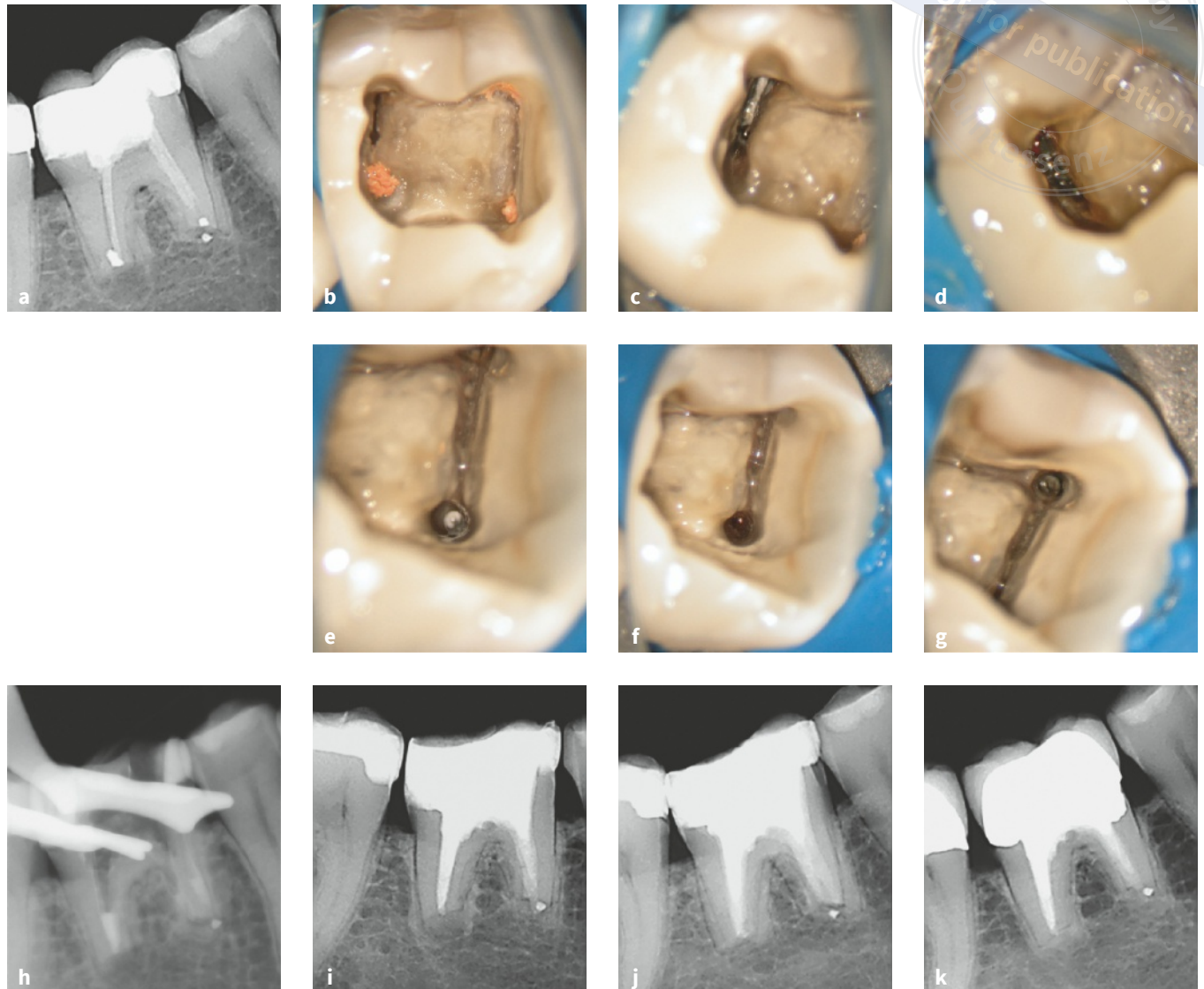


Abb. 1a bis k Orthograde Revision von Zahn 46 nach erfolgloser Wurzelspitzenresektion (WSR): persistierende postendodontische apikale Parodontitis nach WSR mit insuffizienter, teils dislozierter retrograder Versorgung bei nicht randständiger Wurzelkanalfüllung (a). Nach Trepanation: distolingualer Wurzelkanal unbehandelt mit Isthmus nach bukkal, mesial ausgeprägter Isthmus zwischen den Wurzelkanälen (b). Distobukkale Wurzelfüllung (WF) entfernt, Isthmus von orthograd auspräpariert und Blick auf den unvollständigen retrograden Verschluss (c). Nach Entfernung des distolingualen retrograden Füllungsmaterials (d). Nach WF-Entfernung mesiobukkal mit Blick auf den retrograden Verschluss (e). Nach Entfernung des retrograden Füllungsmaterials mesiobukkal (f). Nach WF-Entfernung mesiolingual mit Präparation des Isthmus – retrograder Verschluss nicht darstellbar, da bereits disloziert (g; vgl. Abb. 1a). Kontrolle der apikalen „Mineral trioxide aggregate“ (MTA)-Plugs an der mesialen und distalen Wurzel (h). Kontrolle nach 6, 12 und 24 Monaten mit vollständiger apikaler Ausheilung (i–k).

Irreführend ist oft, dass zum einen von Erfolgsquoten und zum anderen von Überlebensraten gesprochen wird. Erfolg beinhaltet dabei Beschwerdefreiheit und eine vollständige Ausheilung der apikalen Läsion, wohingegen die Überlebensrate auch Zähne mit persistierender apikaler Läsion einschließen kann: Hier wird lediglich die Beschwerdefreiheit bzw. die Präsenz des Zahns in der Mundhöhle registriert. In letzteren Fällen ist also eine persistierende

chronische Erkrankung möglich, welche das Immunsystem des Organismus permanent belasten kann.

Ursache der Erkrankung

Primäre Ursache der apikalen Parodontitis sind im Wurzelkanalsystem lokalisierte Mikroorganismen. Diese können innerhalb des Wurzelkanalsystems, wo sie dem Zugriff der

Makrophagen der Körperabwehr entzogen sind, ungehindert überleben. Die von ihnen produzierten Endotoxine diffundieren permanent an den Ausgängen des Wurzelkanals heraus und halten dort eine Abwehrreaktion des Körpers aufrecht, die apikale Parodontitis. Hier hilft eine alleinige Resektion der Wurzelspitze zur Ursachenbeseitigung in der Regel nicht.

Postendodontische apikale Parodontitis

Werden im Zuge einer Wurzelkanalbehandlung nicht ausreichend Mikroorganismen eliminiert, persistiert die apikale Parodontitis, was in der Praxis häufig mit radiologisch unvollständigen Wurzelkanalfüllungen vergesellschaftet ist. Aber auch bei radiologisch vollständig erscheinenden Wurzelkanalfüllungen muss eine Kontamination des Wurzelkanalsystems aufgrund zuvor eventuell nicht erfolgrei-

cher Desinfektion oder nach Reinfektion aufgrund einer koronalen Undichtigkeit in Betracht gezogen werden. Eine WSR wäre in diesen Fällen wenig sinnvoll.

Therapieentscheidung: Orthograde Revision oder WSR

Für eine erfolgreiche Therapie muss die Ursache der Erkrankung eliminiert werden. Es müssen also die das Wurzelkanalsystem besiedelnden Keime entfernt werden. Hierzu ist eine Revision der insuffizienten Wurzelkanalbehandlung durchzuführen. Auch die neue Leitlinie (LL) „Wurzelspitzenresektion“ empfiehlt dies grundsätzlich als minimalinvasivere Therapie¹¹. Lediglich in Ausnahmefällen, die klar in der LL definiert sind, kann die WSR eine weitere Möglichkeit der Therapie sein (Empfehlungen der S2k-Leitlinie 7b, 7c und 7d).

Empfehlung 7b (modifiziert 2020)	
<p>Indikationen zur Wurzelspitzenresektion bestehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • bei persistierender apikaler Parodontitis, wenn bei der primären endodontischen Aufbereitung die Wurzelkanalmorphologie in Apexnähe so verändert bzw. verletzt wurde, dass eine orthograde Revisionsbehandlung nicht mehr erfolgversprechend erscheint. Dazu gehören insbesondere Perforationen, die auf orthogradem Wege nicht verschlossen werden können, ausgeprägte Begradigungen der Wurzelkanäle, nicht auflösbare Blockaden des Wurzelkanals mit Debris oder Füllmaterialien oder nicht mehr überwindbare Stufen. <p>Abstimmung: 15/15 (ja/ Anzahl der Stimmen)</p>	starker Konsens
Empfehlung 7c (modifiziert 2020)	
<p>Indikationen zur Wurzelspitzenresektion bestehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • nach Wurzelkanalfüllung mit überpresstem Wurzelkanalfüllmaterial und klinischer Symptomatik oder Beteiligung von Nachbarstrukturen (Kieferhöhle, Mandibularkanal). Es kann neben der Entfernung des Materials aus operativen Gründen auch eine Wurzelspitzenresektion notwendig sein. <p>Abstimmung: 14/14 (ja/ Anzahl der Stimmen)</p>	starker Konsens
Empfehlung 7d (modifiziert 2020)	
<p>Indikationen zur Wurzelspitzenresektion bestehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • bei Wurzelquerfrakturen im apikalen Wurzeldrittel, wenn es zur Infektion des apikalen Fragmentes gekommen ist. <p>Abstimmung: 14/15 (ja/Anzahl der Stimmen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • bei Verletzung von Wurzelspitzen im Rahmen chirurgischer Eingriffe in Verbindung mit Wurzelkanalbehandlung (z. B. Zystenentfernung, Probeexzision). <p>Abstimmung: 15/15 (ja/Anzahl der Stimmen)</p>	starker Konsens

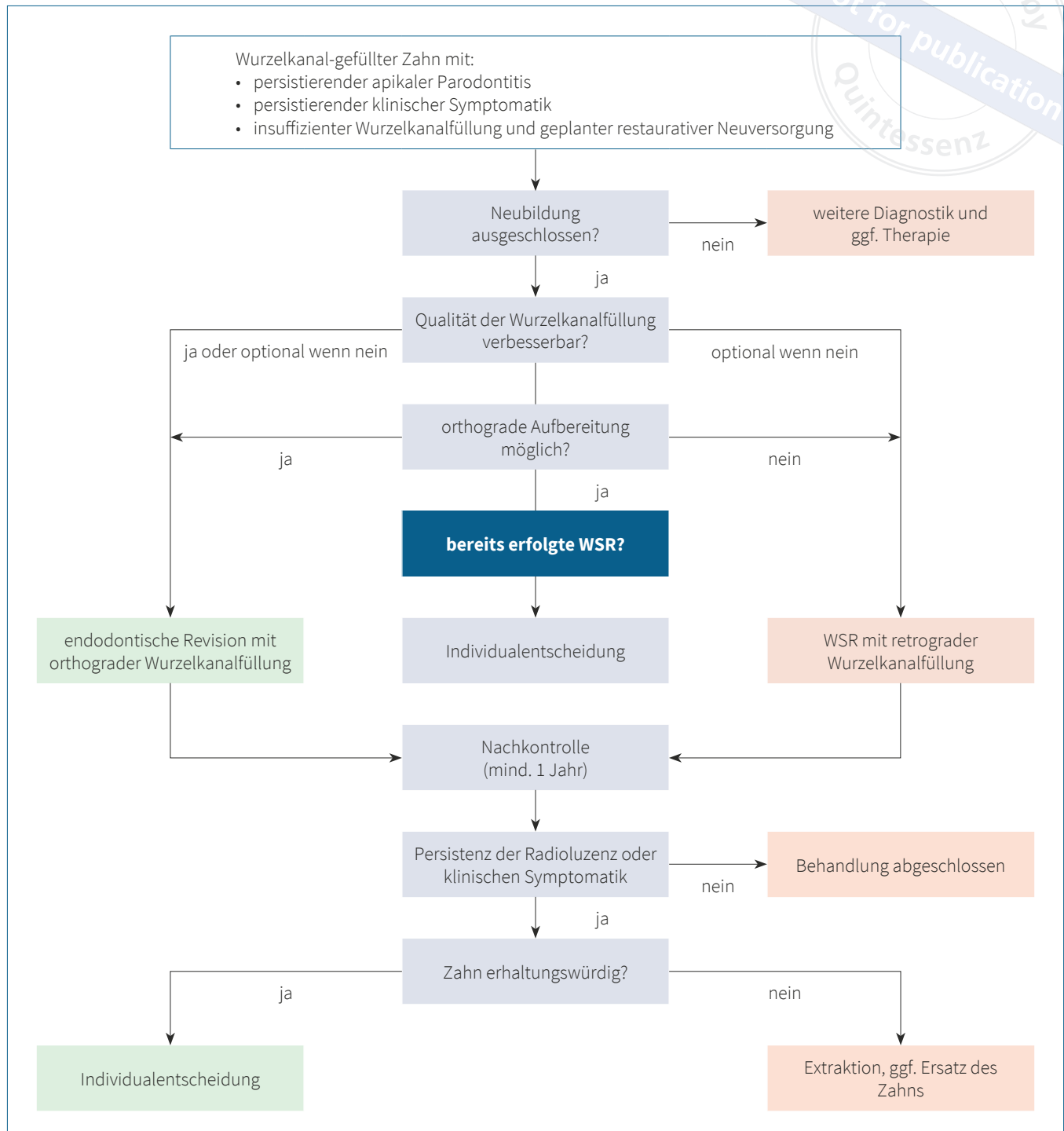


Abb. 2 Arbeitsablauf zur Revisionsbehandlung gemäß S2k-Leitlinie „Wurzelspitzenresektion“¹¹.

Da die meisten Wurzelstifte entfernbar und viele radiologisch obliterated erscheinenden Wurzelkanalsysteme für den geübten Behandler dennoch instrumentierbar sind, erfordert die Therapieentscheidung hier eine gewissenhafte Abwägung durch den Behandler und eine entsprechend

deutliche Aufklärung des Patienten, um spätere etwaige Regressansprüche zu vermeiden. Die Vorgehensweise zur Entscheidungsfindung bei der Revisionsbehandlung wird in der LL in einem übersichtlichen Chart abgebildet (Abb. 2).

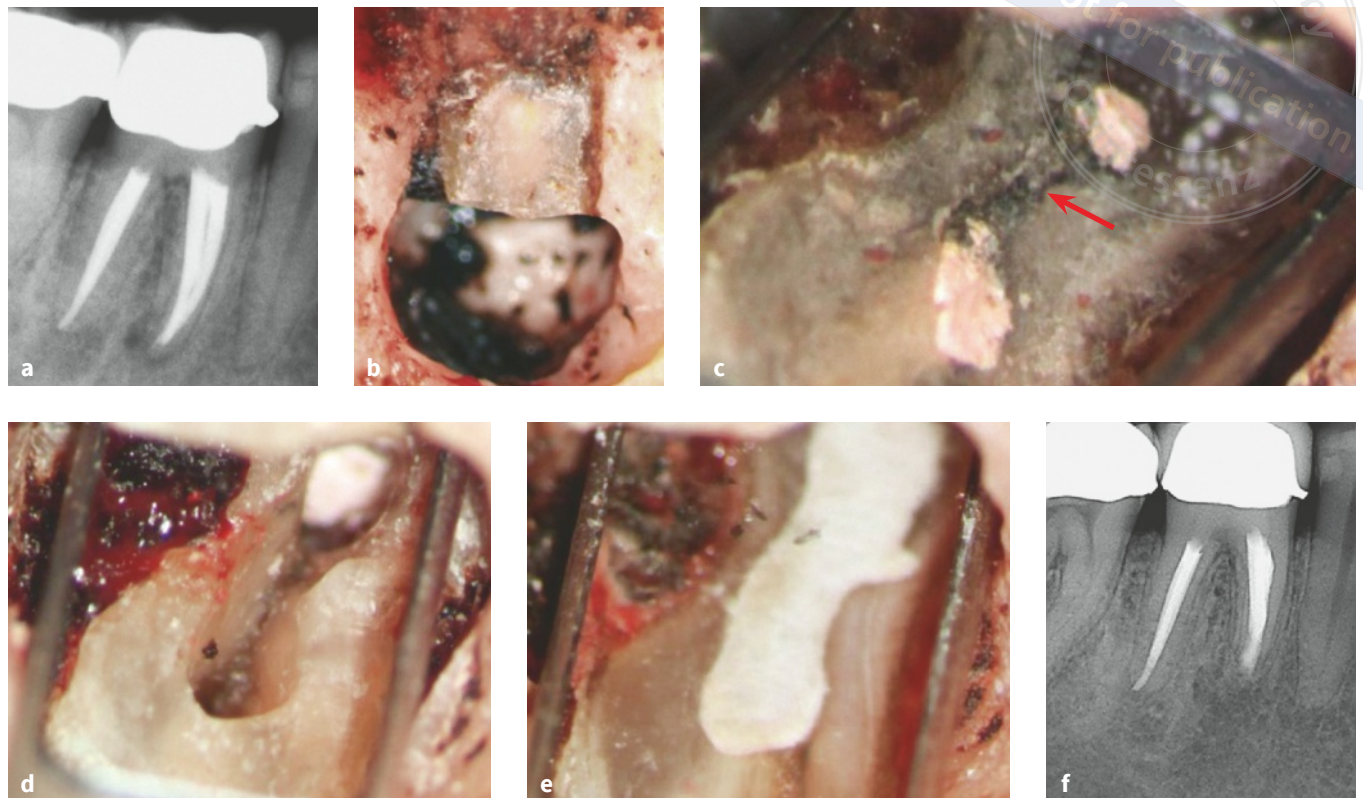


Abb. 3a bis f Zahn 46 mit persistierender postendodontischer apikaler Parodontitis nach Revision alio loco (a). Z. n. rechtwinkliger Resektion der Wurzelspitze und Blutstillung (b). Apikale Kontrolle nach Resektion der mesialen Wurzelspitze des Zahns 46 zeigt mit nekrotischem Gewebe gefüllten Isthmus zwischen 2 Wurzelkanälen (c). Retrograde Präparation 3 mm achsgerecht im Wurzelkanal (d). Retrograder Verschluss mit MTA (e). Kontrolle nach 24 Monaten (f).

Möglichkeiten der WSR

Im Rahmen einer WSR ist eine vollständige Reinigung und Desinfektion des gesamten Wurzelkanalsystems in der Regel unmöglich. Wird lediglich die Wurzelspitze reseziert, werden so nur die im resezierten Teil befindlichen Bakterien und eventuell die auf der Wurzelspitze in seltenen Fällen in einem Biofilm etablierten Mikroorganismen entfernt. Die eigentliche Ursache der Erkrankung wird also nicht sicher beseitigt. Eventuell im Wurzelkanal verbliebene Keime können nun sogar über eine größere apikale Öffnung mit dem periapikalen Gewebe kommunizieren und werden hierüber auch besser mit Nährstoffen versorgt.

Befinden sich 2 Kanäle in einer Wurzel, muss sehr häufig das Vorhandensein von Isthmen in Betracht gezogen werden, die mit nekrotischem Gewebe und Mikroorganismen gefüllt sein können. Untersuchungen weisen Isthmen bei mesiobukkalen Wurzeln oberer Molaren in

76 % der Fälle nach, bei mesialen Wurzeln unterer Molaren sind es 83 %¹⁷.

Diese Isthmen müssen im Rahmen einer WSR von retrograd dargestellt, präpariert und gefüllt werden (Abb. 3). Daher ist die Präparation einer retrograden Kavität mit einem dort eingebrachten bakteriendichten Verschluss essenziell. Auf diese Weise werden verbliebene Keime zwar nicht vollständig eliminiert, jedoch wird zumindest der Austritt produzierter Endotoxine und die Zufuhr von Nährstoffen verhindert. Hierfür ist eine ausreichende Dichtigkeit des retrograden Verschlusses erforderlich, wofür eine Schichtstärke von 3 mm achsgerecht im Wurzelkanal und im eventuell vorhandenen Isthmusbereich notwendig ist¹². Ist die vorhandene Wurzelkanalfüllung qualitativ jedoch insuffizient und die entsprechend verbliebene Keimlast hoch, muss hinterfragt werden, ob ein retrograder Verschluss eine ausreichende Dichtigkeit erzielen kann. Insbesondere in diesen Situationen sollte daher zunächst zwingend die orthograde Revision erfolgen.

Empfehlung zur Durchführung der WSR

Um die oben dargestellte Ursache der Erkrankung zu adressieren, empfiehlt die neue LL „Wurzelspitzenresektion“ entsprechend eine ausreichend dimensionierte retrograde Präparation und Füllung des Wurzelkanalsystems (Empfehlung 9). Einige Fachgesellschaften sehen die Empfehlung Nummer 9 entgegen der Meinung ihrer Mandatsträger etwas schwächer („sollte“ statt „soll“) und haben hierzu ein Sondervotum abgegeben (Sondervotum).

Als Begründung für das Sondervotum wird angegeben, dass nur 2 Studien aufgeführt sind, die die Erfolgsquote bei alleiniger Resektion der Wurzelspitze (52 bis 55 %) mit der Erfolgsquote bei retrograder Versorgung (86 bis 97 %) direkt vergleichen. Dabei wurden jedoch keine Molaren untersucht, daher würde man die Ergebnisse als nicht eindeutig betrachten.

Allerdings geht die Argumentation fehl, da gerade bei Molaren aufgrund der hohen Inzidenz apikaler Isthmen von 76 bis 83%¹⁷, die bei der WSR mit dem meist darin verbliebenen nekrotischen Gewebe freigelegt werden (vgl. Abb. 3c), sehr wahrscheinlich ein noch deutlich schlechteres Abschneiden zu erwarten wäre, wenn man die WSR ohne entsprechende retrograde Versorgung ausführt.

Auch wird darauf verwiesen, dass es keine weiteren Studien gibt, die diese Vorgehensweisen direkt miteinander vergleichen. Der Grund, warum es keine weiteren Studien mit diesem Design gibt, ist jedoch, dass die Notwendigkeit einer retrograden Füllung außer Frage steht, da ansonsten die Reinigung möglicher Isthmen und deren retrograde bakteriendichte Abdichtung nicht gewährleistet werden kann. Daher werden in aktuellen Studien bei der Bewertung verschiedener Techniken bei der WSR ausschließlich Vorgehensweisen mit retrograder Präparation und Füllung verglichen. Diese werden in der aktuellen LL „Wurzelspitzenresektion“ zahlreich aufgeführt und zeigen durchweg deutlich und signifikant die Überlegenheit der Erfolgsquote moderner Techniken mit rechtwinkliger Resektion sowie retrograder, 3 mm tiefer Präparation mit Ultraschallinstrumenten von 90 bis 96 % gegenüber traditionellen Techniken mit schräger Resektion (ca. 45°) und retrograder Präparation mit Bohrer von 44 bis 71 %^{5,15,16,18}.

Da die Durchführung dieser Technik im Bereich der Molaren und manchmal auch der Prämolaren ggf. schwierig sein kann, haben 3 Fachgesellschaften in Bezug auf die rechtwinklige Durchführung der Resektion entgegen dem Votum ihrer Mandatsträger ein weiteres Sondervotum eingebracht und ein „Sollte“ statt ein „Soll“ empfohlen. Leider

Empfehlung 9 (neu 2020)	
Die Resektion der Wurzelspitze soll nahezu rechtwinklig zur Zahnachse erfolgen. Anschließend sollen die Präparation einer retrograden, ca. 3 mm tiefen und zum Wurzelkanal achsgerechten Kavität sowie die Applikation einer retrograden Füllung erfolgen. Dies gilt jeweils, sofern es anatomisch möglich ist.	Konsens
Abstimmung: 10/13 (ja/Anzahl der Stimmen)	
Im Verlauf des Verabschiedungsprozesses schlossen sich – entgegen der Abstimmung der Mandatstragenden – vier weitere Fachgesellschaften/Organisationen dem Sondervotum zu Empfehlung 9 an. Drei weitere Fachgesellschaften/Organisationen stimmten der Empfehlung in dieser Form nicht zu (s. u.).	

Sondervotum von DGMKG, DGI, AKOPOM, BDO, DAZ, FVDZ, BZÄK und KZBV	
Die genannten Fachgesellschaften/Organisationen teilen die Auffassung der übrigen Fachgesellschaften zur Präparation der retrograden Kavität nicht. Die zusammengehörigen Arbeiten von Christiansen et al. (2009) und von Kruse et al. (2016) liefern einen Hinweis für den Vorteil der retrograden Füllung. Dabei wurden keine Molaren untersucht. Es liegen keine weiteren Arbeiten mit diesem Studiendesign vor. Es besteht damit keine ausreichende Evidenz. Eine strenge Empfehlung zur Präparation der 3 mm tiefen retrograden Kavität und der Applikation der retrograden Füllung kann nicht gegeben werden.	
Die Empfehlung von DGMKG, DGI, AKOPOM, BDO, DAZ, FVDZ, BZÄK und KZBV lautet daher:	
Die Resektion der Wurzelspitze soll nahezu rechtwinklig zur Zahnachse erfolgen. Anschließend sollten die Präparation einer retrograden, ca. 3 mm tiefen und zum Wurzelkanal achsgerechten Kavität sowie die Applikation einer retrograden Füllung erfolgen. Dies gilt jeweils, sofern es anatomisch möglich ist.	

Die AGOKi, die DGMKG und der BDO stimmen der Empfehlung nicht zu.

Aus anatomischen Gründen ist im Bereich der Molaren (und ggf. der Prämolaren) die Darstellung der Wurzelkanäle und die präzise Kontrolle der Randständigkeit der Wurzelfüllung bei rechtwinkliger Resektion nur erschwert möglich. Die AGOKi, die DGMKG und der BDO stimmen prinzipiell der Empfehlung zur Resektion der Wurzelspitze im rechten Winkel zur Zahnachse zu, sehen allerdings eine starke („soll“) Empfehlung nur im Frontzahnbereich umsetzbar.

fehlt hierbei jedwede wissenschaftliche Argumentation (AGOKi/DGMKG/BDO).

Dass die aktuelle LL „Wurzelspitzenresektion“ nach Abschluss der Konsensusgespräche im Juli 2020 nun erst am 17.12.2022 veröffentlicht wurde, mag vor diesem Hintergrund nicht mehr verwundern. Sie ist einsehbar unter <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/007-007>.

Fazit

- Gemäß der aktuellen LL für die WSR bleibt bei vorliegender apikaler Parodontitis die orthograde nicht-chirurgische Behandlung auch im Falle einer Revision als weniger invasives Verfahren die Therapie der ersten Wahl.
- Entsprechende Ausnahmen für die WSR werden darüber hinaus definiert.
- Erstmals ist die Ausführung der WSR in der LL enthalten:

- Die Resektion der Wurzelspitze soll nahezu rechtwinklig erfolgen. Anschließend sollen die Präparation einer retrograden, ca. 3 mm tiefen und zum Wurzelkanal achsgerechten Kavität sowie die Applikation einer retrograden Füllung mit einem biokompatiblen Material, z. B. Tricalciumsilikatzement, erfolgen.
- Die Vorteile bei Ausführung unter optischer Vergrößerung werden hervorgehoben.
- Nach fehlgeschlagener WSR wird auch auf die Möglichkeit einer orthograden Revision hingewiesen.
- Die eingebrachten wissenschaftlich schwach oder gar nicht begründeten Sondervoten geben die Meinungen einzelner Gruppierungen wieder und ändern die Empfehlungen der LL nicht.

Es bleibt abzuwarten, ob hierdurch die Anzahl der durchgeführten WSR reduziert werden kann und ob ihre Durchführung in Zukunft mit adäquater retrograder Versorgung erfolgt.

Literatur

<p>1. Appel C, Orthograde Revision bei persistierender periapikaler Parodontitis nach Wurzelspitzenresektion. DZZ 2011;66:196–211.</p> <p>2. Appel D, Schäfer E, Appel C. Success rate of orthograde endodontic retreatment after failed apicectomy – A retrospective study. Int Endod J 2023, Apr 25 [Epub ahead of print].</p> <p>3. Benenati FW, Khajotia SS. A radiographic recall evaluation of 894 endodontic cases treated in a dental school setting. J Endod 2002;28(5): 391–395.</p> <p>4. Bürklein B, Schäfer E, Jöhren HP, Donnermeyer. Quality of root canal fillings and prevalence of apical radiolucencies in a German population: A CBCT analysis. Clin Oral Investig 2019;24(Suppl 3):273–211.</p> <p>5. de Lange J, Putters T, Baas EM, van Ingen JM. Ultrasonic root-end</p>	<p>preparation in apical surgery: A prospective randomized study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2007;104(6): 841–845.</p> <p>6. Georgopoulou MK, Spanaki-Voreadi AP, Pantazis N, Kontakiotis EG, Morfis AS. Periapical status and quality of root canal fillings and coronal restorations in a Greek population. Quintessence Int 2008;39 (2):e85–e92.</p> <p>7. Gisela C, Kuhlmeier A, Lauterbach KW et al. Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten. Über-, Unter- und Fehlversorgung. In: Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen (Hrsg). Bedarfsgerechtigkeit und Wirtschaftlichkeit. Baden-Baden, 2001 bzw. Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen, Gutachten</p>	<p>2000/2001 zur Bedarfsgerechtigkeit und Wirtschaftlichkeit, Bd. III. Baden-Baden, 2001.</p> <p>8. Kielbassa AM, Frank W, Madaus T. Radiologic assessment of quality of root canal fillings and periapical status in an Austrian subpopulation – An observational study. PLoS One 2017;12(5):e0176724.</p> <p>9. Kirkevang LL, Vaeth M, Wenzel A. Ten-year follow-up observations of periapical and endodontic status in a Danish population. Int Endod J 2012; 45(9):829–839.</p> <p>10. Peters LB, Lindeboom JA, Elst ME, Wesselink PR. Prevalence of apical periodontitis relative to endodontic treatment in an adult Dutch population: A repeated cross-sectional study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2011; 111(4):523–528.</p>
--	---	---

STRATA-G™

Teilmatrixsystem

11. S2k-Leitlinie (Langfassung) Wurzelspitzenresektion AWMF-Reg.-Nr. 007-007, 2020.
12. Setzer F, Shah S, Kohli B, Karabucak B, Kim S, Outcome of endodontic surgery: A meta-analysis of the literature. Ppart 1: Comparison of traditional root-end surgery and endodontic microsurgery. J Endod 2010;36(11):1757–1765.
13. Sjogren U, Figdor D, Persson S, Sundqvist G. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. Int Endod J 1997; 30(5):297–306.
14. Taschieri S, Machtou P, Rosano G, Weinstein T, Del Fabbro M. The influence of previous non-surgical re-treatment on the outcome of endodontic surgery. Minerva stomatologica. 2010;59(11–12):625–632.
15. Tortorici S, Difalco P, Caradonna L, Tete S. Traditional endodontic surgery versus modern technique: A 5-year controlled clinical trial. J Craniofac Surg 2014;25(3):804–807.
16. Tsesis I, Rosen E, Schwartz-Arad D, Fuss Z. Retrospective evaluation of surgical endodontic treatment: Traditional versus modern technique. J Endod 2006;32(5):412–416.
17. von Arx T, Frequency and type of canal isthmuses in first molars detected by endoscopic inspection during periradicular surgery. Int Endod J 2005;38(3):160–168.
18. von Arx T, Janner SF, Jensen SS, Bornstein MM. The resection angle in apical surgery: A CBCT assessment. Clin Oral Investig 2016;20(8):2075–2082.
19. von Arx T, Peñarrocha M, Jensen S. Prognostic factors in apical surgery with root-end filling: A meta-analysis. J Endod 2010; 36(6):957–973.
20. Weiger R, Hitzler S, Hermle G, Lost C. Periapical status, quality of root canal fillings and estimated endodontic treatment needs in an urban German population. Endod Dent Traumatol 1997;13(2):69–74.

NEU!

Testen ohne Risiko mit der 60-Tage-Geld-zurück-Garantie!¹



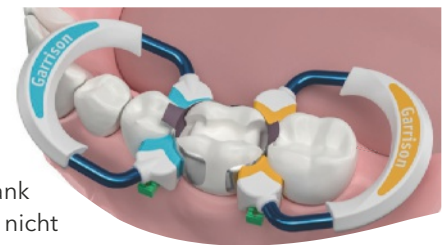
Strata-G™ Starter-Set
SG-KS-00
Preis € 544,00*

Preis pro Klasse II
Anwendung: 1,80 €

Inhalt:



- + Ringe aus einem gezogenen Nickel-Titan Draht sind stark, elastisch und leichter zu öffnen
- + Die Ringe springen dank der Retentionsspitzen nicht vom Zahn
- + Die Rückenverstärkung aus ultrastrapazierfähigem PEEK erhöht den Zahnseparationsdruck und die Langlebigkeit





Carsten Appel
Dr. med. dent.
Praxis Endodontie am Venusberg
Sertürnerstraße 41
53127 Bonn
E-Mail: carsten.appel@endodontie-am-venusberg.de

Strata-G™ mit 270° Abdichtung und Überschussreduzierung



Garrison
Dental Solutions

**Rufen Sie uns an:
02451 971 409**

Tel.: +49 2451 971 409 • Fax +49 2451 971 410 • info@garrisonsdental.net • www.garrisonsdental.com

THE LEADER IN MATRIX SYSTEMS

¹Bei Nichtgefallen senden Sie das Set einfach über Ihr Depot an uns zurück und Sie erhalten eine Komplettgutschrift.

*Alle Preise sind unverbindliche Preisempfehlungen zzgl. MwSt. Es gelten unsere AGB. Gültig bis zum 31.07.2023 oder solange der Vorrat reicht.