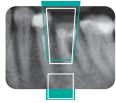




Gabriel Tulus



Wie würden Sie entscheiden? Auflösung des Falls von Seite 393



Gabriel Tulus
Dr. medic. stom. (RO)
Spezialist für
Endodontie (DGZ)
Lindenstraße 33B
41747 Viersen
E-Mail: grtulus@t-online.de

■ Wie lautet die Diagnose?

Angesichts der erhobenen Befunde kommen mehrere (Verdachts-)Diagnosen infrage:

- Kombinierte endodontal-parodontale Läsion endodontischen Ursprungs oder als Komplikation einer Parodontalerkrankung.
- Längsfraktur.
- Parodontitis apicalis mit Fistelbildung.

Eine vorhandene endodontal-parodontale Läsion parodontalen Ursprungs scheidet sowohl mangels Zeichen einer marginalen Parodontitis als auch mangels typischer Anzeichen, wie erhöhter Sondierungswerte, Taschensekretion usw., aus. Nicht auszuschließen wäre hingegen eine auf die distale Wurzel lokalisierte Endo-Paroläsion endodontischen Ursprungs, sofern infiziertes nekrotisches Gewebe im distalen Wurzelkanalsystem vorhanden ist, was im Falle eines unbehandelten Wurzelkanals oder unzureichender Desinfektion im Rahmen der Primärbehandlung möglich wäre.

Denkbar wäre weiterhin eine Kombination einer Endo-Paroläsion endodontischen Ursprungs, auf die distale Wurzel lokalisiert, und einer „klassischen“ chronischen apikalen Parodontitis, da röntgenologisch mesial eine periapikale Läsion zu erkennen ist.

Eine weitere mögliche Alternativdiagnose wäre eine Längsfraktur. Die Prävalenz von Längsfrakturen bei endodontisch behandelten Zähnen wird in der Literatur meist zwischen 2 % und 15 % angegeben^{1,2}. Als typisch für Längsfrakturen und Infrakturen wird der Loslassschmerz genannt. Weitere für eine Längsfraktur typische klinische Anzeichen (stark erhöhte Sondierungstiefe, U-förmig eng begrenzt im Bereich der bukkalen und/oder oralen Wurzeloberfläche) sind aber ebenso wenig zu erkennen wie typische

röntgenologische Anzeichen (einseitige laterale Aufhellung, die mitunter J-förmig die Wurzelspitze umgreift, auch Halo-Effekt genannt)³. Allerdings ist es nicht unproblematisch, eine Längsfraktur zu diagnostizieren, indem man sich allein auf äußere klinischen Zeichen und die Beurteilung von Röntgenbildern stützt, obwohl einige in diesem Fall erhobene Befunde (wiederkehrende Druckbeschwerden, Fistelgang, Vorhandensein einer periapikalen Läsion) sehr wohl typisch für eine Längsfraktur sind. Außerdem ist die Prävalenz der Längsfrakturen bei unteren Molaren überdurchschnittlich hoch: Bei statistischen Betrachtungen aller endodontisch behandelten Zähne wird – wie bereits erwähnt – zumeist eine Prävalenz von 2 bis 15 % genannt. Betrachtet man hingegen nur die unteren Molaren, liegt die Prävalenz dort bei beachtlichen 24 %⁴. Der betroffene Zahn 46 gehört also zur „Hochrisikogruppe“ für Längsfrakturen.

Bei der Betrachtung der Röntgenaufnahme sind Ungereimtheiten zu erkennen: Der klinisch erkennbare Fisteleingang befindet sich im Bereich der distalen Wurzel und die Röntgenkontrastaufnahme zeigt, dass der Fistelgang tatsächlich von der distalen Wurzel ausgeht. An der distalen Wurzel ist röntgenologisch aber kein Knochenabbau diagnostizierbar. Dennoch ist das Vorliegen einer Läsion dort nicht auszuschließen, da deren röntgenologische Erkennbarkeit sowohl von den anatomischen Umständen als auch von der Lage abhängt⁵.

Die Transluzenz im apikalen Bereich der mesialen Wurzel wäre dann als Hinweis auf eine persistierende apikale Parodontitis zu verstehen, entweder mit einer seit längerem anhaltenden Restinfektion im Wurzelkanalsystem oder mit einer Reinfektion.

Aufgrund der Röntgendiagnostik ist allerdings nicht auszuschließen, dass im Bereich der mesialen

Wurzelspitze eine echte Zyste vorhanden ist. Aus der erkennbaren Transluzenz sind keine Rückschlüsse auf eine vorhandene Infektion zu ziehen, auch nicht über das, was sich tatsächlich unterhalb der Wurzelspitze befindet oder über den tatsächlichen Durchmesser der Läsion. Es kann nur davon ausgegangen werden, dass auch die Kompakta betroffen und resorbiert ist⁶.

■ Therapiemöglichkeiten

■ Entfernung des Zahns

Die einfachste, kostengünstigste und wahrscheinlich mit den wenigsten Komplikationen verbundene Variante wäre die Entfernung des Zahns. Eine mikroskopische (und gegebenenfalls histologische) Untersuchung des entfernten Zahns könnte eine korrekte Diagnose sichern, die aber für den Patienten kaum noch hilfreich wäre. Ein wichtiges Argument gegen die Extraktion ist die Notwendigkeit der späteren prothetischen Versorgung der entstandenen Lücke mit dem damit verbundenen zeitlichen und finanziellen Aufwand.

■ Wurzelspitzenresektion

Die Durchführung der WSR stünde im Einklang mit dem Überweisungsauftrag wie auch mit den gegenwärtig gültigen Richtlinien der GKV: „Für die Therapie von Zähnen mit Wurzelkanalfüllungen und apikaler Veränderung sind primär chirurgische Maßnahmen angezeigt“⁷.

Die in der Literatur angegebenen Erfolgsquoten für die WSR schwanken zwischen 19,4 und 91,1 %^{8–11}, wobei die Erfolgsquote bei Frontzähnen im Vergleich zu Seitenzähnen höher ausfällt. Außerdem weist die Wurzelspitzenresektion unter Einsatz eines Dentalmikroskops und mit modernen Ultraschallansätzen im Vergleich zu den nach traditionellen Techniken durchgeführten Wurzelspitzenresektionen eine höhere Erfolgsquote auf^{12–14}. In der Annahme, dass die apikale Parodontitis aufgrund bakterieller Besiedelung des Wurzelkanalsystems entstanden ist, und im Einklang mit den Leitlinien zur Durchführung der WSR wäre die Applikation eines retrograden Verschlusses nach der Resektion der Wurzelspitze vonnöten¹⁵. Die-

se Maßnahme erfordert besondere Geschicklichkeit und ist invasiv. Zudem würde die retrograde Füllung keinen bakteriendichten Verschluss gewährleisten, denn bei keinem verfügbaren Material kann von einer vollständigen Dichtigkeit ausgegangen werden^{16–19}.

Zu berücksichtigen sind auch die möglichen schwerwiegenden Komplikationen einer Wurzelspitzenresektion. So wurde bei Wurzelspitzenresektionen, die nach dem heutigen Höchststandard durchgeführt wurden, über Wunddehiszenzen, Wundinfektionen und vorübergehende Sensibilitätsstörungen berichtet²⁰.

■ Chirurgische Darstellung der Wurzel(n) – Explorative chirurgische Maßnahme

Eine explorative chirurgische Maßnahme ist indiziert, um eine eventuelle Längsfraktur zu erkennen. Meist sind die Frakturlinien vestibulär und/oder oral lokalisiert, können aber auch in den approximalen Wurzelbereichen vorhanden sein²¹. Wenn die vermutete Fraktur vestibulär lokalisiert wäre, ist mit einer Resorption des Alveolarfortsatzes zu rechnen²². In diesem Fall könnte man – unter der Voraussetzung, dass mit Vergrößerungshilfe und unter optimaler Beleuchtung gearbeitet wird – unmittelbar nach der Bildung eines Mukoperiostlappens die Fraktur erkennen, wobei ggf. die Wurzeloberfläche mit Methylenblau angefärbt wird. Bei einer oralen Lokalisation der Frakturlinie wäre die Bildung des vestibulären Lappens hingegen nutzlos. Sollte die Frakturlinie nach approximal „abweichen“, ist sie ebenfalls nicht erkennbar, wenn kein Knochenabbau entlang der Fraktur entstanden ist. Alles in allem ist diese Art der Diagnostik also nur unter günstigen Voraussetzungen sicher. Gegen eine explorative chirurgische Maßnahme spricht außerdem, dass sie im linguale Bereich schwer durchführbar und recht risikoreich ist. Für den Patienten ist die OP unangenehm und es drohen Komplikationen und postoperative Beschwerden.

■ Anfertigung einer DVT-Aufnahme zur erweiterten Diagnostik

Aus der DVT-Leitlinien der AWMF²³ würde sich in diesem Fall durchaus eine rechtfertigende Indikation zur Anfertigung einer DVT-Aufnahme ergeben. Eine



der Hauptindikationen auf dem Gebiet der Endodontie besteht bei „apikalen Veränderungen bei Vorliegen klinischer Auffälligkeiten, wenn diese auf zweidimensionalen Aufnahmen nicht detektierbar bzw. räumlich korrelierbar sind“. Durch die Anfertigung einer DVT-Aufnahme wäre eine eventuell vorhandene, aber röntgenologisch noch nicht darstellbare periapikale Läsion sicher diagnostizierbar. Auch die Ursache der vermuteten apikalen Parodontitis könnte evtl. erkannt werden, wie z. B. bei Vorhandensein eines oder mehrerer unbehandelter Wurzelkanäle. Das Verfahren hat hier jedoch auch seine Grenzen: Für die Diagnostik bei sehr schmalen Kanälen reicht die Auflösung in einigen Situationen nicht aus. Außerdem können, bedingt durch die Röntgenopazität vorhandener Wurzelfüllungen Artefakte entstehen. Eine weitere Indikation ergibt sich daraus, dass eventuell vorliegende Wurzelfrakturen durch eine DVT-Aufnahme sicherer identifiziert werden können als mit zweidimensionalen Aufnahmen²⁴. Allerdings können auch hier Missinterpretationen aufgrund von Artefaktbildungen entstehen.

Bei der Abwägung der Argumente für und gegen die Anfertigung einer DVT-Aufnahme sollte man schließlich auch berücksichtigen, dass die Patientin hierbei einer hohen Strahlendosis ausgesetzt wäre (etwa zehnmal höher als bei einer konventionellen Intraoralaufnahme).

■ Orthograde Revision

Sofern man davon ausgeht, dass die Ursache der vermuteten apikalen Parodontitis in einer Restinfektion im Bereich des Wurzelkanalsystems besteht, wäre eine orthograde Revision indiziert. Allerdings sollte man diese Maßnahme nicht als simplen Austausch der alten Wurzelfüllung auffassen, sondern als einen komplexen endodontischen Prozess, an dessen Beginn die vollständige Entfernung der alten Wurzelfüllung steht. Es folgen die Suche nach eventuell nicht entdeckten und entsprechend nicht behandelten Wurzelkanälen und eine erneute chemo-mechanische Aufbereitung des Wurzelkanalsystems, bevor die neue Wurzelfüllung gelegt werden kann. Bei der orthograden endodontischen Revision muss man weiterhin berücksichtigen, dass unter Umständen ein gegenüber der Primärbehandlung weitge-

hend verändertes mikrobielles Spektrum vorliegt und dass eventuell diverse Probleme, die aus der Primärbehandlung resultieren, eine optimale Revision komplizieren oder sogar komplett verhindern können²⁵.

Die orthograde Revision ist zeitaufwendig und auch relativ kostenintensiv. Führt man die Revision ohne die Hilfe eines Dentalmikroskops durch, besteht die Gefahr, dass eventuelle Ursachen für den Misserfolg unentdeckt bleiben (z. B. das Vorhandensein feiner Risse oder eines oder mehrerer unbehandelter Wurzelkanäle) und die Behandlung letztlich scheitert. Auch die möglichen Komplikationen, die bei einer orthograden Revision auftreten können (Stufenbildung, Instrumentenfraktur, Perforation, Überpressung infizierten nekrotischen Gewebes oder alten Wurzelfüllungsmaterials in den periapikalen Raum usw.), sollten bei der Entscheidungsfindung berücksichtigt werden.

■ Intradentale/intrakanaläre erweiterte Diagnostik unter dem Dentalmikroskop

Diese Maßnahme, die so bisher nicht in der Literatur beschrieben wurde, erscheint sowohl für die Diagnostik geeignet als auch zum Ausschluss einiger Verdachtsdiagnosen. Unmittelbar nach der konventionellen Trepanation des Zahns unter Kofferdam beginnt durch aktives und kontinuierliches Arbeiten unter dem Mikroskop die intradentale Diagnostik. Dabei können Details erkennbar werden, die für das Beschwerdebild bzw. den längere Zeit nach der primären Wurzelkanalbehandlung eingetretenen Misserfolg verantwortlich sind und sich der Wahrnehmung mit bloßem Auge entziehen. Zu nennen sind in diesem Zusammenhang beispielsweise:

- Resorptionslakunen (die sonst auch als Karies diagnostiziert werden können),
- vorhandene Isthmen (die evtl. infiziertes nekrotisches Gewebe enthalten oder einen Wurzelkanaleingang verstecken),
- kleine Pulpasteine bzw. Ablagerungen von Dentin (Sekundär- oder Tertiärdentin), die Wurzelkanäleingänge obliterieren, oder auch Risse und Längsfrakturen.

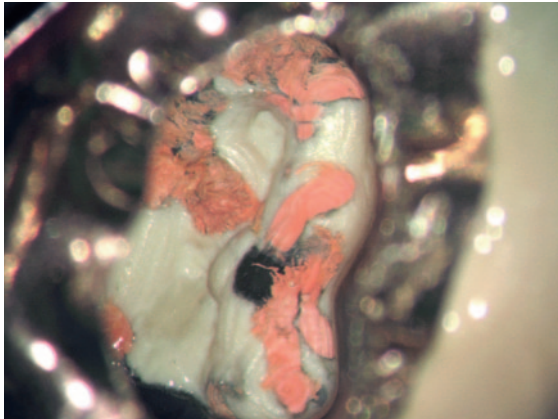


Abb. 4 und 5 Zustand nach der Trepanation durch die vorhandene Krone. Es stellte sich ein Gemisch aus Aufbauzement, Sealer und Guttapercha im Bereich der Pulpakammer dar.

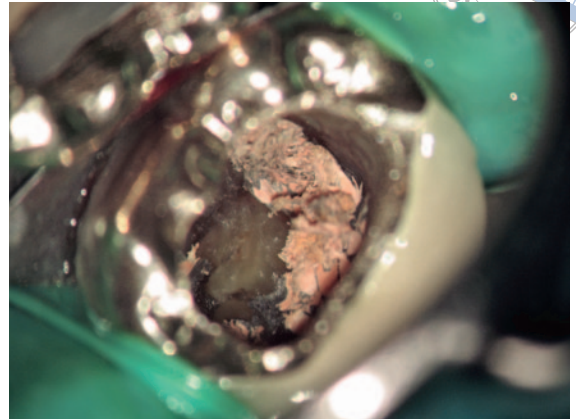


Abb. 6 Darstellung des Isthmus zwischen den mesialen Wurzelkanälen während der Präparation der endodontischen Zugangskavität.

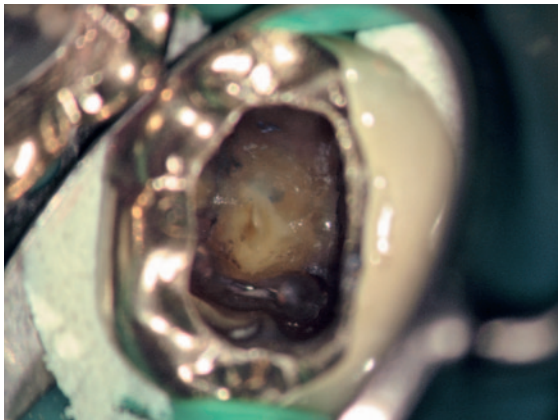
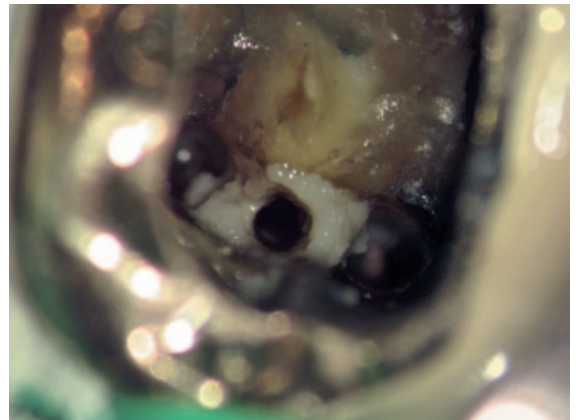


Abb. 7 Nach der Erweiterung des mesialen Isthmus konnte ein unbehandelter Wurzelkanal (middle-mesial) erkannt und erschlossen werden.



■ Therapie – Intradentale/ intrakanaläre Diagnostik mittels Mikroskop

Die Patientin wurde über die Therapiemöglichkeiten umfassend aufgeklärt, wobei ihr die letzte Variante empfohlen wurde. Insbesondere wurde die Patientin darüber informiert, dass ein chirurgischer Eingriff trotz röntgenologisch vorbildlicher Wurzelfüllung bei diesem Befund primär unsicher sei und eine gesicherte Diagnose im Rahmen einer intrakanalären Inspektion unter dem Mikroskop empfehlenswerter wäre. Dabei könnten dann unter Umständen aber auch Probleme aufgespürt werden, die einen Erhalt des Zahns unmöglich machen. Sofern der Zahn erhaltungswürdig und -fähig erscheine, könne man aus der Diagnostik heraus gleitend zu einer orthograden Revision der Wurzelkanalbehandlung übergehen.

Nach Trepanation durch die vorhandene Krone unter örtlicher Betäubung und Kofferdamisolierung wurde die vorhandene Aufbaufüllung entfernt, wonach ein Gemisch von Aufbaufüllungszement, Guttapercha

und Sealer im unteren Bereich der Pulpakammer zutage trat (Abb. 4 und 5). Unmittelbar nach Entfernung dieses Gemisches entleerte sich aus dem distalen Kanal eitriges Sekret und es war ein gangränöser Geruch wahrnehmbar. Im mesialen Bereich war nach der Entfernung der Wurzelfüllung aus dem Bereich der Kanaleingänge und sonoabrasivem Abtrag des Reizdentin ein Isthmus zu erkennen (Abb. 6). Unter kontinuierlichem Einsatz des Dentalmikroskops wurde der Isthmus erweitert. Im Zuge der Präparation wurde ein bis dato unentdeckter und unbehandelter Wurzelkanaleingang dargestellt. Hierbei handelte es sich um den sog. middle-mesialen Wurzelkanal. Dieser Kanal wurde permeabilisiert und mechanisch im koronalen Drittel aufbereitet, wobei sich nach der Entfernung nekrotischen Gewebes (Abb. 7) eine transparente und geruchlose Flüssigkeit entleerte. Die Wurzelfüllungen aus den mesialen Wurzelkanälen und aus dem distalen Wurzelkanal wurden im koronalen Drittel entfernt. Während dieser Maßnahme konnten bei 30-facher Vergrößerung (Abb. 8 bis 10) insgesamt drei Risse erkannt werden (zwei distal und

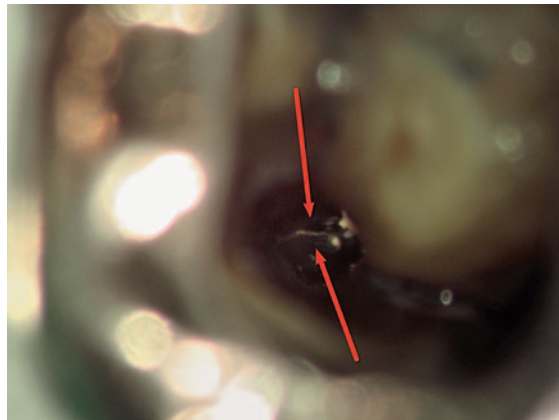
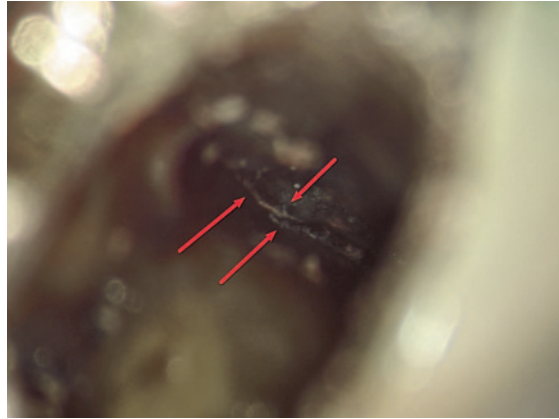
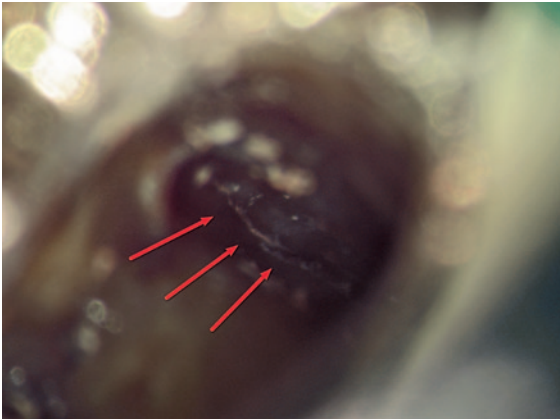


Abb. 8 bis 10 Nach vollständiger Entfernung der alten Wurzelfüllungen konnten bei 33-facher Vergrößerung 3 tiefe Risse/Längsfrakturen erkannt werden.

einer mesial), die höchstwahrscheinlich die Ursache der persistierenden Infektionen darstellten.

Angesichts dieses Befunds wurde der Patientin mitgeteilt, dass die Entfernung des Zahns höchstwahrscheinlich die beste Lösung sei. Der Zahn wurde provisorisch verschlossen und die Patientin wurde gebeten, sich bei ihrem Hauszahnarzt zwecks weiterer Planung/Behandlungsmaßnahmen vorzustellen.

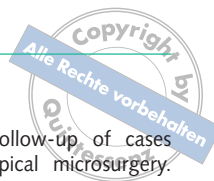
■ Diskussionen

Die in diesem Fall angewendete „Intradentale/intrakanaläre Diagnostik“ hat sich für die Diagnosestellung und Entscheidungsfindung bzgl. der Therapie als hilfreich und richtig erwiesen.

Der Verzicht auf diese selbstständige und aufwendige „diagno-therapeutische Maßnahme“ hätte zwei mögliche Konsequenzen gehabt: Entweder wäre der Zahn „auf Verdacht“ entfernt worden, also ohne die Gewissheit zu haben, dass die Extraktion wirklich

indiziert war, oder es wäre zur Durchführung verschiedener Therapien gekommen (Wurzelspitzenresektion, orthograde Revision oder beide), deren Scheitern aber letztlich unausweichlich gewesen wäre.

Die rechtzeitige und korrekte Diagnostik feinsten Risse (Infrakturen) und die Differenzialdiagnostik zu Vertikalfrakturen erlauben ein differenziertes therapeutisches Vorgehen und eine deutlich bessere prognostische Beurteilung. Längsrisse der Wurzeln können intrakanalär diagnostiziert und beurteilt werden. Die aus der intrakanalären Diagnostik erhaltenen Informationen ermöglichen in vielen Fällen eine korrekte und rechtzeitige Therapiefindung.



■ Literatur

1. Testori T, Badino M, Castagnola M. Vertical root fracture in endodontically treated teeth: a clinical survey of 36 cases. *J Endod* 1993;19:87–91.
2. Torbojorner A, Karlsson S, Ödman PA. Survival rate and failure characteristics for two post designs. *J Prosthet Dent* 1995;73:439–444.
3. Haueisen H, Heidemann D. Vertikale Wurzelfraktur – Prävalenz, Ätiologie und Diagnostik. *Quintessenz* 2012;63: 873–880.
4. Tamse A, Fuss Z, Lustig J, Kaplavi J. An evaluation of endodontically treated vertically fractured teeth. *J Endod* 1999;25:506–508.
5. Nicopoulou-Karayianni K, Diamanti-Kipiotti A. Radiographic appearance of alveolar osseous defects in relation to their anatomic location. *Aust Dent J* 1999;44:117–122.
6. Schwartz SF, Foster JK. Roentgenographic interpretation of experimentally produced bony lesions. I. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1971;32:606–612.
7. Rundschreiben der KZBV – 2004. Anlage 2.1 zum BEMA.
8. Rahbaran S, Gilthorpe MS, Harrison SD, Gulabivala K. Comparison of clinical outcome of periapical surgery in endodontic and oral surgery units of a teaching dental hospital: A retrospective study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001;91:700–709.
9. Schwartz-Arad D, Yarom N, Lustig JP, Kaffe I. A retrospective radiographic study of root-end surgery with amalgam and intermediate restorative material. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003;96:472–477.
10. Wesson CM, Gale TM. Molar apicoectomy with amalgam root-end filling: results of a prospective study in two district general hospitals. *Br Dent J* 2003;195:707–714; discussion 698.
11. Tsesis I, Rosen E, Schwartz-Arad D, Fuss Z. Retrospective evaluation of surgical endodontic treatment: Traditional versus modern technique. *J Endod* 2006;32:412–416.
12. Rubinstein RA, Kim S. Short-term observation of the results of endodontic surgery with the use of a surgical operation microscope and Super-EBA as root-end filling material. *J Endod* 1999;25:43–48.
13. Rubinstein RA, Kim S. Long-term follow-up of cases considered healed one year after apical microsurgery. *J Endod* 2002;28:378–383.
14. Tsesis I, Faivishevsky V, Kfir A, Rosen E. Outcome of surgical endodontic treatment performed by a modern technique: a meta-analysis of literature. *J Endod* 2009;35:1505–1511.
15. S-2-Leitlinie Wurzelspitzenresektion. <http://www.dgzmk.de/zahnaerzte/wissenschaft-forschung/leitlinien/details/document/wurzelspitzenresektion-s2.html>.
16. Saunders WP, Saunders EM, Gutmann JL. Ultrasonic root-end preparation: Part II. Microleakage of EBA root-end fillings. *Int Endod J* 1994;27:325–329.
17. Gondim E, Zaia AA, Gomes BP, Ferraz CC, Teixeira FB, Souza-Filho FJ. Investigation of the marginal adaptation of root-end filling materials in root-end cavities prepared with ultrasonic tips. *Int Endod J* 2003;36:491–499.
18. Aqrabawi J. Sealing ability of amalgam, super EBA cement, and MTA when used as retrograde filling materials. *Br Dent J* 2000;188:266–268.
19. Wu MK, Kontakiotis EG, Wesselink PR. Long-term seal provided by some root-end filling materials. *J Endod* 1998; 24:557–560.
20. Kreisler M, Aubell-Falkenberg S, Gockel R, Kreisler T, Weihe C, Filippi A, Kühl S, d'Hoedt B. Einfluss patienten-immanenter und -unabhängiger Faktoren auf den Erfolg der Wurzelspitzenresektion. *Quintessenz* 2012;63:773–783.
21. Tamse A. Vertical root fractures in endodontically treated teeth: diagnostic signs and clinical management. *Endodontic Topics* 2006;13:84–94.
22. Reuver H. Vertikale Wurzelfrakturen nach Anwendung der lateralen Kondensationstechnik. *Endodontie* 1996;5: 207–212.
23. AWMF-Leitlinien-Register 083/005. Dentale Volumentomografie. <http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/083-005.htm>. Stand 01.10.2010.
24. Haßfeld S, Kunkel M, Ulrich H, Wagner W, Zöller JE. Stellungnahme: Indikationen zur Schnittbilddiagnostik in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (CT/DVT). *Der MKG-Chirurg* 2008;1:148–151.
25. Hülsmann M, Schäfer E, Barthel C. Probleme in der Endodontie. Berlin: Quintessenz-Verlag, 2007.