



Endodontie beim jugendlichen Patienten

Die Revitalisierung als neue Therapieoption

Die endodontische Therapie an bleibenden Zähnen mit nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum stellt für viele Behandler eine Herausforderung dar. Häufigste Ursache für eine Pulpanekrose bei jungen Patienten ist das dentale Trauma¹. Über Jahrzehnte war bei wurzelunreifen Zähnen mit Pulpanekrose die Kalziumhydroxid-Apexifikation zur Induktion einer apikalen Hartgewebearriere die Therapie der Wahl. Aufgrund der veränderten Dentinstruktur nach Langzeiteinwirkung von Kalziumhydroxid und

dem damit verbundenen erhöhten Frakturrisiko dieser Zähne wird die Methode heute nicht mehr empfohlen². Hohe Erfolgsraten werden mit einem apikalen Plug mit hydraulischem Kalziumsilikatzement (MTA, Trikalziumsilikat) erzielt^{3,4}. Nachteil dieser Behandlungsmethode ist jedoch das ausbleibende weitere Wurzelwachstum – die dünnen Dentinwände werden in der Regel nicht durch Hartgewebeanlagerung stabilisiert. Aufgrund dieser Problematik wären eine Regeneration der Pulpa und ein

Fortschreiten des Wurzelwachstums bei diesen Patienten besonders wünschenswert. Eine Alternative zum apikalen Plug stellt die Revitalisierung dar. Zentraler Bestandteil der Behandlung ist das Erzeugen einer Einblutung in den Wurzelkanal. Vom Blutkoagel kann dann Heilung und Gewebbildung ausgehen. Zum Vorgehen gibt es Empfehlungen der europäischen und amerikanischen endodontologischen Fachgesellschaften (www.aae.org)⁵.

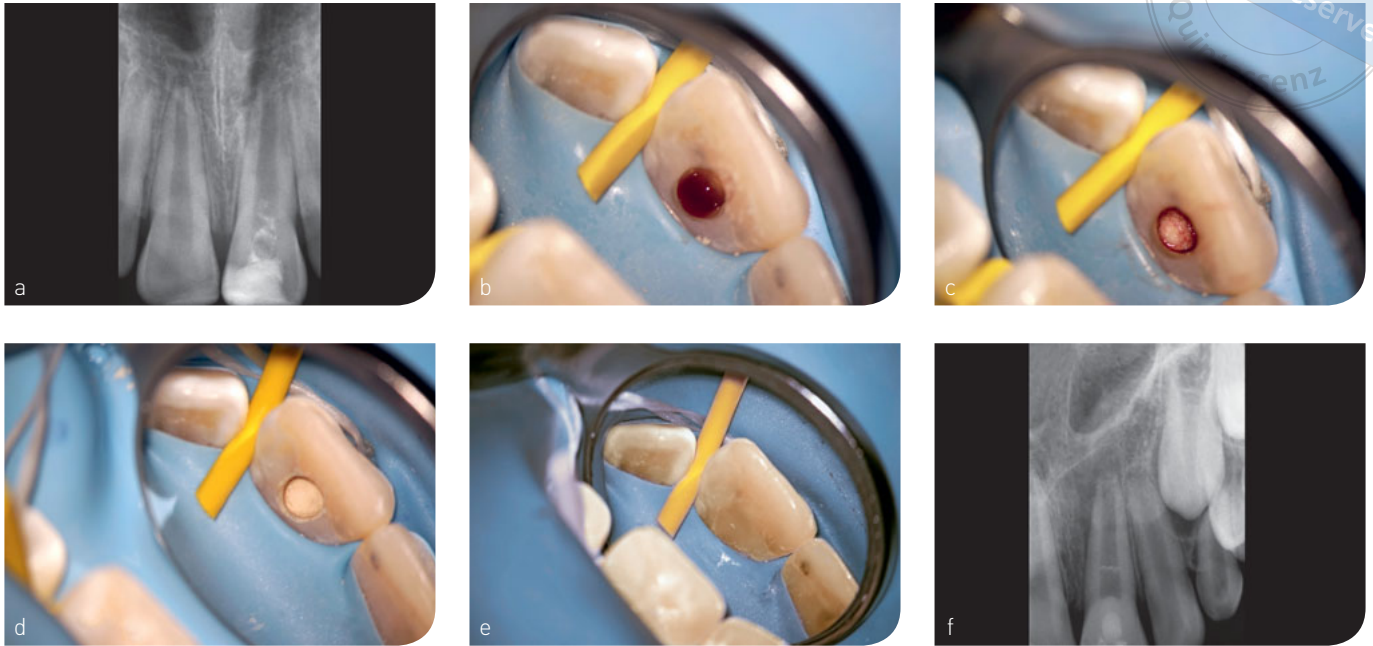


Abb. 1a bis f Patient mit periapikaler Aufhellung, fast abgeschlossenem Wurzelwachstum und offenem Apex, Zustand nach Zahntrauma mit komplizierter Kronenfraktur und Pulpanekrose: Ausgangssituation (a), klinisches Bild nach Erzeugen der Einblutung (b), Blutkoagel mit Kollagenkegel stabilisiert (c), Abdeckung mit Biodentine (d), adhäsiver Verschluss (e) sowie Röntgenkontrolle nach drei Monaten mit Rückgang der periapikalen Läsion und Zeichen für Anlagerung von Hartschubstanz apikal. (Fotos: Prof. Dr. Kerstin Galler, Dr. Carmen Schönberger)

Vorgehen

Die Indikation zur Revitalisierung ist, ebenso wie zum apikalen Plug, bei Zähnen mit nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum und Pulpanekrose gegeben. Zunächst ist röntgenologisch das Stadium des Wurzelwachstums festzustellen. Je weiter offen der Apex und je dünner die Dentinwände (Stadien 1–3 nach Cvek), umso eher sollte die Entscheidung zugunsten der Revitalisierung fallen⁶.

Nach Isolation des Arbeitsfeldes mittels Kofferdam, Präparation der Zugangskavität und Entfernung von Geweberesten wird mit 1,5–3 %iger NaOCl-Lösung unter Verwendung einer Kanüle mit seitlicher Austrittsöffnung ausgiebig gespült. Eine mechanische Bearbeitung der Kanalwände wird unterlassen, um eine weitere Schwächung der dünnen Wurzelwände zu vermeiden. Anschließend folgt eine Spülung mit NaCl und 17 %igem EDTA. Der Kanal wird für zwei bis vier Wochen mit einer medikamentösen Einlage mit Kalziumhydroxid

gefüllt. Wichtig ist der bakteriendichte Verschluss.

In der zweiten Sitzung wird die Symptombefreiheit klinisch festgestellt. Liegt diese nicht vor, kann nach weiterer Desinfektion wiederum eine medikamentöse Einlage mit Kalziumhydroxid erfolgen. Nach Anästhesie ohne Vasokonstringens wird das Arbeitsfeld isoliert, der Zahn retrepaniert und der Kanal mit EDTA gespült. Überschüssige Flüssigkeit wird mit Papierspitzen abgenommen. Mittels einer (apikal gebogenen) Hedström-Feile wird eine Einblutung provoziert, die ca. 2 mm unterhalb der Schmelz-Zement-Grenze enden sollte. Das Blutkoagel kann durch Einbringen einer resorbierbaren Kollagenmatrix stabilisiert werden. Es folgt eine Abdeckung mit einem hydraulischen Kalziumsilikat-zement (z. B. MTA oder Biodentine, Fa. Septodont, Lancaster, USA), dann eine Unterfüllung (mit Flowable oder GIZ) und abschließend ein adhäsiver Verschluss. Das Ergebnis wird röntgenologisch dokumentiert. Klinische und röntgenologische Kontrollen sollten

zunächst engmaschig nach drei und sechs, dann nach 12, 18 und 24 Monaten und danach jährlich für weitere fünf Jahre erfolgen.

Symptombefreiheit und die Ausheilung periapikaler Osteolysen sprechen für eine erfolgreiche Revitalisierung. In 50–60 % der Fälle ist eine Reaktion auf den Sensibilitätstest feststellbar^{7,8}. Eine Zunahme der Wurzellänge und -dicke ist nicht zuverlässig zu beobachten⁹. Weiterhin kann es zu farblichen Veränderungen der Zahnhartsubstanz kommen, insbesondere bei Verwendung von Materialien, die Bismuthoxid als Röntgenkontrastmittel enthalten^{10,11}. Eine umfassende Aufklärung sollte vor Behandlungsbeginn erfolgen.

Zeigt die Revitalisierung keinen Erfolg, kann jederzeit ein apikaler Plug eingebracht werden¹². Zähne nach Revitalisierung sollten von kieferorthopädischen Behandlungen ausgeschlossen werden, bis eine knöchernen Heilung nachgewiesen werden kann, da revitalisierte Zähne schneller Wurzelresorptionen entwickeln können¹³.

Regeneration oder Reparatur?

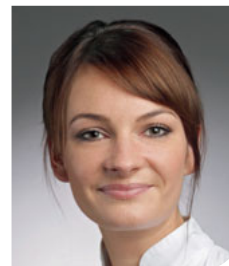
Erhoffte man sich ursprünglich, mit der Einblutung Stammzellen der apikalen Papille in den Kanal einzuschwemmen und dadurch Pulparegeneration zu initiieren¹⁴, ist mittlerweile erwiesen, dass nach der Revitalisierung wahrscheinlich die Reparatur durch das Einsprossen von fibrösem Gewebe oder Knochen stattfindet^{15,16}. Auch dieses Gewebe ist immunkompetent – es wird also eine „biologische Wurzelkanalfüllung“ erzielt. Die Revitalisierung ist somit ein biologiebasiertes, minimalinvasives Behandlungskonzept, das Vorteile für den Patienten bringen kann (Abb. 1).

Fazit

Die Revitalisierung stellt eine Therapiealternative zum apikalen Plug bei Zähnen mit nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum und Pulpanekrose dar. Zahnärzte sollten diese Therapieoption deshalb kennen. Bei entsprechender Erfahrung und Zugang zu einem OP-Mikroskop kann die Behandlung selbst durchgeführt, ansonsten sollte ggf. zum endodontisch versierten Kollegen überwiesen werden.

Literatur

- Hargreaves KM, Diogenes A, Teixeira FB. Treatment options: biological basis of regenerative endodontic procedures. *J Endod* 2013;39:30–43.
- Andreasen JO, Farik B, Munksgaard EC. Long-term calcium hydroxide as a root canal dressing may increase risk of root fracture. *Dent Traumatol* 2002;18,134–137.
- Rafter M. Apexification: a review. *Dent Traumatol* 2005;21:1–8.
- Simon S, Rilliard F, Berdal A, Machtou P. The use of mineral trioxide aggregate in one-visit apexification treatment: a prospective study. *Int Endod J* 2007;40:186–197.
- Galler KM, Krastl G, Simon S et al. (2016). European Society of Endodontology position statement: Revitalization procedures. *Int Endod J* 2016;49:717–723.
- Cvek M. Prognosis of luxated non-vital maxillary incisors treated with calcium hydroxide and filled with gutta-percha. A retrospective clinical study. *Endod Dent Traumatol* 1992;8:45–55.
- Diogenes A, Ruparel NB. Regenerative Endodontic Procedures: Clinical Outcomes. *Dent Clin North Am* 2017;61, 111–125.
- Diogenes A, Henry MA, Teixeira FB, Hargreaves KM. An update on clinical regenerative endodontics. *Endodontic Topics* 2013;28:2–23.
- Kahler B, Rossi-Fedele G, Chugal N, Lin LM. An Evidence-based Review of the Efficacy of Treatment Approaches for Immature Permanent Teeth with Pulp Necrosis. *J Endod* 2017;43:1052–1057.
- Linsuwanont P, Sinpitaksakul P, Lertsakchai T. Evaluation of root maturation after revitalization in immature permanent teeth with nonvital pulps by cone beam computed tomography and conventional radiographs. *Int Endod J* 2016;50:836–846.
- Torabinejad M, Nosrat A, Verma P, Udochukwu O. Regenerative Endodontic Treatment or Mineral Trioxide Aggregate Apical Plug in Teeth with Necrotic Pulps and Open Apices: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Endod* 2017;43,1806–1820.
- Žižka R, Buchta T, Voborná I, Harvan L, Šedý J. Root Maturation in Teeth Treated by Unsuccessful Revitalization: 2 Case Reports. *J Endod* 2016;42:724–729.
- Kindelan SA, Day PF, Kindelan JD, Spencer JR, Duggal MS. Dental trauma: an overview of its influence on the management of orthodontic treatment. Part 1. *J Orthod* 2014;35:68–78.
- Lovelace TW, Henry MA, Hargreaves KM, Diogenes A. Evaluation of the delivery of mesenchymal stem cells into the root canal space of necrotic immature teeth after clinical regenerative endodontic procedure. *J Endod* 2011;37:133–138.
- da Silva LA., Nelson-Filho P, da Silva RAB et al. Revascularization and periapical repair after endodontic treatment using apical negative pressure irrigation versus conventional irrigation plus tri-antibiotic intracanal dressing in dogs' teeth with apical periodontitis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;109:779–787.
- Shimizu E, Ricucci D, Albert J et al. Clinical, Radiographic, and Histological Observation of a Human Immature Permanent Tooth with Chronic Apical Abscess after Revitalization Treatment. *J Endod* 2013;39,1078–1083.



Dr. Isabelle Tabenski
E-Mail: Isabelle.Tabenski@
klinik.uni-regensburg.de



Prof. Dr. Kerstin Galler, Ph. D.

Beide:
Poliklinik für Zahnerhaltung und
Parodontologie, Universitätsklinikum
Regensburg