



Thomas Beyl, Gabriel Tulus

Wie würden Sie entscheiden? Auflösung des Falls von Seite 69

Diagnosen

Aufgrund der erhobenen Befunde wurden folgende Diagnosen gestellt:

Zahn 21: symptomatische, irreversible Pulpitis nach Frontzahntrauma und Kronenwurzelfraktur bei nicht vollständig abgeschlossenem Wurzelwachstum, Verlust der klinischen Krone,

Zahn 22: ohne pathologischen Befund, gesunder Zahn mit nicht vollständig abgeschlossenem Wurzelwachstum.

- Apexifikation mit Kalziumhydroxid,
- apikaler Verschluss mit hydraulischen Kalziumsilikatzementen (beispielsweise MTA),
- Revaskularisation.

Wie kann die optimale postendodontische Versorgung des Zahnes ermöglicht werden?:

- chirurgische Kronenverlängerung,
- chirurgische Extrusion,
- kieferorthopädische Extrusion.

Therapieoptionen

Entfernung des Zahnes 21

Diese Variante erscheint zunächst als die einfachste, zumal nach etwa sechs Wochen mit Schmerzen von unterschiedlicher Intensität diese Therapieoption auch vom Patienten und der anwesenden Mutter favorisiert wurde.

Eine Entfernung des Zahnes ist allerdings nicht sinnvoll und auch nicht indiziert, denn eine Versorgung der entstehenden Lücke wäre angesichts des jugendlichen Alters des Patienten nicht nur aufwendig, sondern auch mit schwerwiegenden Nachteilen verbunden.

Erhaltung des Zahnes 21

Bei dem Versuch der Zahnerhaltung stehen zwei Aspekte der Therapie des Zahntraumas im Vordergrund.

Welche Art der Wurzelkanalbehandlung ist optimal?:

Welche Art der endodontischen Versorgung ist optimal?

Apexifikation mit Kalziumhydroxid

Das Ziel einer Apexifikation mit Kalziumhydroxid ist die Regeneration des periapikalen Gewebes mit Bildung einer apikalen Hartschichtbarriere. Diese Therapieform wird seit langem erfolgreich angewendet. Die Therapie kann allerdings bis zu 2 Jahre dauern, da die Kalziumhydroxideinlage alle 1 bis 3 Monate gewechselt werden sollte, bis sich die Hartschichtbarriere ausgebildet hat. Während dieser Zeit besteht eine erhöhte Frakturgefahr, da das Kalziumhydroxid eine Veränderung der Dentineigenschaften bewirkt. Aufgrund des unvollständigen Wurzelwachstums beziehungsweise dünner Wurzelwände und eines recht voluminösen Lumens und der Präparation einer Zugangskavität ist die Stabilität des Zahnes zusätzlich kompromittiert¹. Abgesehen von der längeren Therapiedauer und der erwähnten Frakturgefahr ist bei dieser Therapieform die endgültige Versorgung des Zahnes stark verzögert. Mit einem weiteren Längen- und Dickenwachstum der Wurzel ist bei der Apexifikation nicht zu rechnen.



Apikaler Verschluss mit hydraulischen Kalziumsilikatzementen (beispielsweise MTA)

Das Ziel des apikalen Verschlusses mit hydraulischen Kalziumsilikatzementen ist eine Anlagerung von Knochengewebe nach dem Aushärten des Zementes. In der Regel kann diese Therapie ein- oder zweizeitig durchgeführt werden. Dieses Verfahren wird seit Anfang der 90er-Jahre angewandt² und gilt mittlerweile als bewährt. In einer prospektiven Studie wird nach einzeitiger Behandlung mit MTA über eine Erfolgsquote von 81 % nach einem Jahr berichtet³. In einer Studie an 252 Zähnen mit offenem Apex ergab sich eine Erfolgsquote von 96 %, wenn röntgenologisch keine apikale Läsion vorhanden war, und von 85 % bei bestehenden apikalen Läsionen⁴. In einer Vergleichsstudie zwischen Apexifikation mit Kalziumhydroxid und apikalem Verschluss mit MTA wird über ähnliche Ergebnisse berichtet: Einer 8 %igen Misserfolgsrate in der MTA-Gruppe stehen 9 % bei der Anwendung von Kalziumhydroxid gegenüber⁵. Auch mithilfe des apikalen Verschlusses ist ein weiteres Längen- und Dickenwachstum der Wurzel nicht zu erzielen.

Revaskularisation

Die Revaskularisation soll zur Ausbildung einer neuen Pulpa aus Stammzellen des periapikalen Gewebes führen⁶. Diese Therapievariante soll letztlich den vollständigen Abschluss des Wurzelwachstums in Länge und Dicke und die Vitalerhaltung des Zahnes zum Ziel haben.

Dieses Verfahren scheint bei Zähnen mit nekrotischer Pulpa und nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum erfolgsversprechend, allerdings ist gegenwärtig nicht abschließend geklärt, welche Art von Gewebe sich in der Wurzel bildet; in histologischen Untersuchungen an Hundezähnen wurden keine Odontoblasten gefunden, welche die Voraussetzung für die Bildung von Dentin sind^{7,8}.

Beim gegenwärtigen Stand der Forschung ist auch nicht abschließend geklärt, auf welche Art und Weise reproduzierbar und voraussagbar das erwartete Behandlungsziel erreicht werden kann.

Wie kann die optimale postendodontische Versorgung des Zahnes ermöglicht werden?

Chirurgische Kronenverlängerung

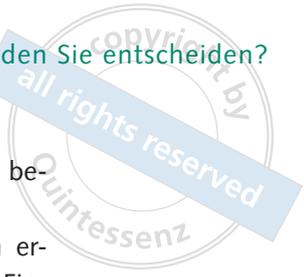
Durch eine chirurgische Kronenverlängerung mit apikalem Verschiebelappen kann die palatinale Frakturlinie auf Gingivaniveau verlegt werden, so dass eine Füllungstherapie vorerst eine wesentlich bessere Prognose hätte. Hierbei wird so viel Knochen entfernt, dass die Frakturlinie freiliegt und eine biologische Breite erreicht wird. Der Nachteil dieser Therapieform liegt sicherlich in der notwendigen Compliance des Patienten für einen chirurgischen Eingriff und in der möglichen Ausbildung einer palatinalen Tasche mit all ihren Risiken. Der Vorteil liegt vor allem in dem geringen Aufwand und der kostengünstigen Therapieform.

Chirurgische Extrusion / Intentionelle Replantation

Der Zahn wird bei diesen beiden Therapievarianten möglichst atraumatisch extrahiert und zur Schonung der desmodontalen Zellen zwischenzeitlich in einer Nährlösung gelagert. Hiernach wird der Zahn in extrudierter Position replantiert, in manchen Fällen sogar in um 180° gedrehter Position⁹. Der Zahn wird flexibel geschient, um eine funktionelle Belastung zu gewährleisten. Der Hauptvorteil dieser Methode liegt in dem geringen zeitlichen Aufwand. Neben der notwendigen Compliance des Patienten für einen chirurgischen Eingriff liegt das Risiko in der möglichen Ankylosebildung oder Schädigung der desmodontalen Zellen während der Extraktion, Lagerung und Replantation.

Kieferorthopädische Extrusion

Diese Therapievariante erfordert eine Zusammenarbeit mit einem Kieferorthopäden. Um eine Extrusion von Knochen und Weichgewebe während der Zahnextrusion zu vermeiden, muss wöchentlich der gingivodentale Faserapparat durchtrennt werden. Der Vorteil des Verfahrens liegt in der



Vermeidung eines chirurgischen Eingriffs und einer möglichen Verletzung der desmodontalen Zellen. Der zeitliche und auch finanzielle Aufwand stellen Nachteile dieser Methode dar.

Therapieentscheidung

Der Patient und seine Mutter wurden über die Therapiemöglichkeiten umfassend und ausführlich aufgeklärt. Die empfohlene und akzeptierte Therapie war der apikale Verschluss mit MTA mit anschließender kieferorthopädischer Extrusion. Hierdurch kann der Zahn unmittelbar nach der kurzzeitig abschließbaren endodontischen Versorgung mit einem adhäsiv befestigten Glasfaserstift und einem Kompositaufbau restauriert und so eine ästhetische Versorgung des jugendlichen Patienten gewährleistet werden. Die Entscheidung für eine Apexifikation mit Kalziumhydroxid hätte einen mehrfachen Austausch der medikamentösen Einlage erfordert, sofern eine Versorgung mit einem adhäsiv im Kanalsystem befestigten Glasfaserstift nicht möglich gewesen wäre. Ein chirurgischer Eingriff mit all seinen Risiken wurde von der Mutter aufgrund des Alters des Kindes abgelehnt.

Therapie

Unter Lokalanästhesie wurde zur Gingivaverdrängung ein Faden gelegt, um eine bessere Übersicht für einen adhäsiven Aufbau des Zahnes zu erreichen. Nach Anfertigung des supragingivalen Aufbaus wurde der Zahn mit Kofferdam isoliert. Unter dem Dentalmikroskop wurde eine Zugangskavität präpariert und die medikamentöse Einlage mithilfe intensiver Spülungen (mit 3 % NaOCl-Lösung erwärmt auf 45 °C) entfernt. Nach Darstellung des Kanalsystems und des apikalen Foramens unter 30-facher Vergrößerung wurden das noch vorhandene nekrotische Gewebe entfernt und die Kanalwände vorsichtig chemo-mechanisch präpariert. Am Ende der Behandlungssitzung wurde für die Dauer von drei Wochen eine medikamentöse Einlage mit Kalziumhydroxid appliziert und die Zugangskavität temporär bakteriendicht ver-

schlossen. Der Patient war am nächsten Tag beschwerdefrei.

In der zweiten Sitzung wurde der Zahn erneut nach Entfernung der medikamentösen Einlage chemo-mechanisch präpariert (17 % EDTA, 3 % NaOCl erwärmt auf 45 °C, 70 % Alkohol), mit einem etwa 5 mm langen MTA-Plug (Pro-Root Dentsply, Konstanz) und thermoplastischer Guttapercha (Obtura II, Obtura Spartan, Earth City, USA) obturiert und das Ergebnis röntgenologisch überprüft (Abb. 3). Anschließend wurde ein Quarzfaserstift (DT-Light, VDW, München) adhäsiv inseriert und der Zahn mit lichthärtendem Komposit vollständig restauriert (Abb. 4).

Nach der kieferorthopädischen Extrusion über einen Zeitraum von etwa zwölf Wochen wurde der Kunststoffaufbau mehrfach korrigiert (Abb. 5 und 6). Der Patient wurde über die Notwendigkeit regelmäßiger Kontrollen aufgeklärt.

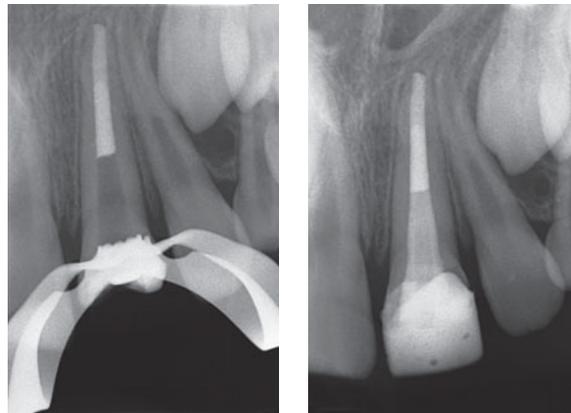


Abb. 3 Intraoperative Röntgenüberprüfung nach Applikation eines MTA-Plugs und flüssiger Guttapercha bis zum mittleren Wurzel Drittel.

Abb. 4 Röntgenüberprüfung nach Abschluss der endodontischen Behandlung und Insertion eines adhäsiv befestigten Quarzfaserstiftes und Kunststoffaufbau.



Abb. 5 Klinische Ansicht während der kieferorthopädischen Extrusion.



Abb. 6 Korrektur des Kunststoffaufbaus.



Abb. 7 Röntgenkontrolle 18 Monate nach Abschluss der Behandlung.



Abb. 8 Röntgenkontrolle 48 Monate nach Abschluss der endodontischen Behandlung des traumatisierten Zahnes.

Recall

Die Röntgenkontrollen nach 18 und 48 Monaten zeigten keine pathologischen Auffälligkeiten (Abb. 7 und 8), jedoch stehen die Wurzeln der Zähne 21 und 22 so eng zusammen, dass eine eindeutige Einschätzung nur schwer möglich ist.

Literatur

1. Lauridsen E, Hermann NV, Gerds TA, Kreiborg S, Andreasen JO. Pattern of traumatic dental injuries in the permanent dentition among children, adolescents, and adults. *Dent Traumatol* 2012;28:358–363.
2. Torabinejad M, Watson TF, Pitt Ford TR. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate when used as a root end filling material. *J Endod* 1993;19:591–595.
3. Steinig TH, Regan JD, Gutmann JL. The use and predictable placement of Mineral Trioxide Aggregate in one-visit apexification cases. *Aust Endod J* 2003;29:34–42.
4. Mente J, Leo M, Panagidis D, Ohle M, Schneider S, Lorenzo Bermejo J, et al. Treatment outcome of mineral trioxide aggregate in open apex teeth. *J Endod* 2013;39:20–26.
5. Kandemir Demirci G, Kaval ME, Guneri P, Caliskan MK. Treatment of immature teeth with nonvital pulps in adults: A prospective comparative clinical study comparing MTA with Ca(OH)₂. *Int Endod J* 2020; 53:5-18.
6. 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.
7. Wang X, Thibodeau B, Trope M, Lin LM, Huang GT-J. Histologic characterization of regenerated tissues in canal space after the revitalization/revascularization procedure of immature dog teeth with apical periodontitis. *J Endod* 2010;36:56–63.
8. Ritter, Alessandra Luisa de Souza, Ritter AV, Murrach V, Sigurdsson A, Trope M. Pulp revascularization of replanted immature dog teeth after treatment with minocycline and doxycycline assessed by laser Doppler flowmetry, radiography, and histology. *Dent Traumatol* 2004;20:75–84.
9. Fariniuk LF, Ferreira EL, Soaresini GCG, Cavali AEC, Baratto Filho F. Intentional replantation with 180 degrees rotation of a crown-root fracture: a case report. *Dent Traumatol* 2003;19:321–325.



Thomas Beyl
Dr. med. dent.
Bahnhofstrasse 35a
56112 Lahnstein

Gabriel Tulus
Dr. medic. Stom. (RO)
Spezialist für Endodontie (DGZ)
Lindenstraße 33B
41747 Viersen

Thomas Beyl

Korrespondenzadresse:
Thomas Beyl, E-Mail: praxis.beyl@online.de