

Regenerative Endodontie an einem unreifen permanenten Inzisivus nach dentalem Trauma: Ein Fallbericht

Ein Beitrag von Dr. Stefan Lorenz und Laura Dohrn

Einleitung

Der Erhalt der Vitalität der Pulpa ist bei jungen Patienten von entscheidender Bedeutung, da das Wurzelwachstum zum Zeitpunkt des Zahndurchbruches i. d. R. nicht abgeschlossen ist. Tritt infolge eines dentalen Traumas oder einer tiefen Karies eine Pulpanekrose an einem solch

unreifen permanenten Zahn auf, stoppt die weitere Dentinbildung. Dies resultiert in kurzen Wurzeln mit extrem dünnen Kanalwänden und einem offenen Apex, was die Frakturgefahr erhöht und die langfristige Prognose des Zahnes erheblich verschlechtert.

Lange Zeit galt die Kalziumhydroxid-Apexifikation oder das Einbringen eines apikalen MTA-Plugs (Mineral Trioxide Aggregate) als Goldstandard. Diese Verfahren ermöglichen zwar einen apikalen Verschluss, tragen jedoch nicht zur Fortsetzung des Wurzelwachstums oder zur Verstärkung der Wurzelwände bei.

In den letzten Jahren hat sich die regenerative Endodontie als vielversprechende biologische Alternative etabliert. Durch die Nutzung von Stammzellen aus der apikalen Papille, Wachstumsfaktoren und einem Blutkoagulum als Leitstruktur zielt diese Therapie darauf ab, neues vitales Gewebe im Wurzelkanal zu generieren. Idealerweise führt dies zu einer Zunahme der Wurzelwanddicke sowie zu einem Längenwachstum der Wurzel.

Obwohl die Erfolgsraten in der Literatur vielversprechend sind, variieren die klinischen Protokolle und die Vorhersagbarkeit der Geweberegeneration weiterhin. Der vorliegende Fallbericht beschreibt die Behandlung eines achtjährigen Kindes mit einer posttraumatischen Pulpanekrose und dokumentiert den klinischen sowie radiologischen Heilungsverlauf über einen Zeitraum von fünf Monaten. Das therapeutische Vorgehen orientierte sich strikt an dem aktuellen Positionspapier der European Society of Endodontology (ESE)¹ zur regenerativen Endodontie.

Fallbeschreibung

Initialer Termin (August 2024): Desinfektion und Vorbereitung

Die achtjährige Patientin wurde im Juli 2024 aufgrund eines vorausgegangenen dentalen Traumas in unsere Praxis überwiesen. Die klinische Untersuchung ergab eine Fistelbildung im Vestibulum Regio Zahn 11. Der Sensibilitätstest an diesem Zahn war negativ und die Perkussion positiv. Radiologisch zeigte sich ein unreifer permanenter Zahn mit weit offenem Apex und eine apikale Parodontitis (Abb. 1).

Nach lokaler Anästhesie und der Anlage von Kofferdam wurde eine endodontische Zugangskavität unter dem Mikroskop präpariert. In Übereinstimmung mit dem ESE-Protokoll zur regenerativen Endodontie wurde auf eine mechanische Instrumentierung der fragilen Kanalwände verzichtet. Die Desinfektion erfolgte durch eine ausgiebige, passive Spülung mit 1,5 Prozent Natriumhypochlorit (NaOCl, 20 ml, 5 min), gefolgt von einer Spülung mit steriler Kochsalzlösung, um die Zytotoxizität auf die Stammzellen der apikalen Papille zu minimieren. Nachdem der Kanal mit Papierspitzen getrocknet war, folgte eine Spülung mit EDTA (17 Prozent, 20 ml).

Als medikamentöse Einlage wurde Kalziumhydroxid (Ultracal) in den Wurzelkanal eingebracht. Der dichte koronale Verschluss erfolgte adhäsiv mit einem Flowable-Komposit.

In der Zeit bis zum zweiten Termin wurde die Patientin wegen Beschwerden am Zahn 21 erneut vorstellig. Die notwendige endodontische Intervention erfolgte als

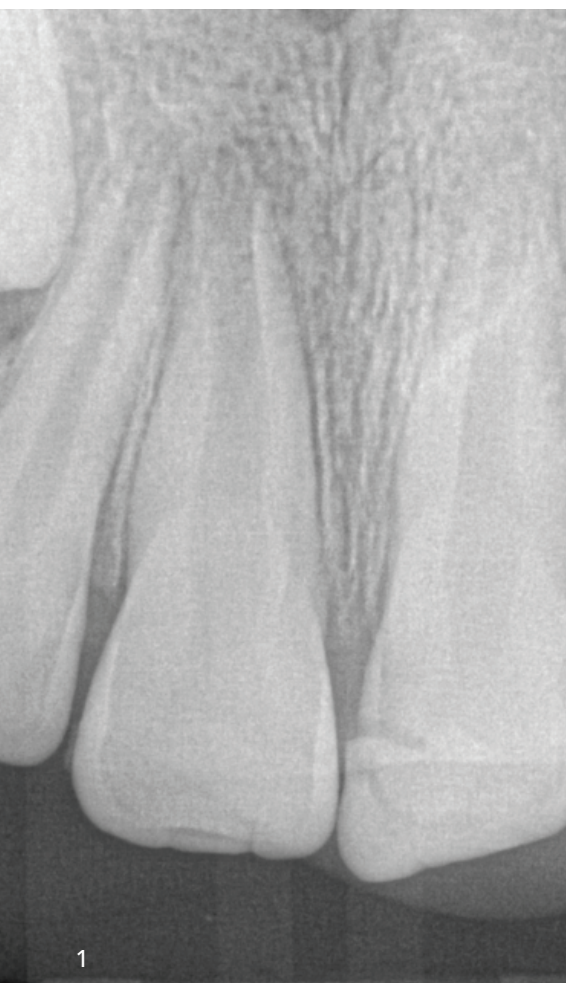


Abb. 1: Diagnostische Röntgenaufnahme.



Abb. 2: Klinischer Befund zum Zeitpunkt des zweiten Behandlungstermines.

klassische Single-visit-Behandlung mit apikalem MTA-Plug, da das Wurzelwachstum beinahe vollständig abgeschlossen war. Diese parallel erfolgte Therapie an Zahn 21 wird hier nicht weiter ausgeführt, um den Fokus auf die Versorgung des Zahnes 11 zu wahren.

Zweiter Termin (September 2024, vier Wochen später): Provokation der Blutung

Vier Wochen nach der Erstbehandlung war Zahn 11 symptomfrei und die klinischen Entzündungszeichen waren vollständig abgeklungen (Abb. 2). Nach erneuter Kofferdam-Isolation wurde die medikamentöse Einlage durch Spülung mit 17 Prozent EDTA (20 ml, 5 min) entfernt. EDTA dient hierbei nicht nur der Reinigung, sondern auch der Freisetzung von Wachstumsfaktoren aus der Dentinmatrix. Hierauf folgte eine Spülung mit steriler Kochsalzlösung (5 ml), um die Auswirkung der Spülung auf die Zielzellen zu reduzieren.



Im Anschluss wurde die apikale Blutung durch vorsätzliche Überinstrumentierung mit einer vorgebogenen Handfeile (ISO 25) über den Apex hinaus in den periapikalen Raum provoziert. Nachdem sich das Wurzelkanalmedium bis ca. 2 mm unterhalb der Schmelz-Zement-Grenze mit Blut gefüllt hatte, wurde eine Wartezeit von 15 Minuten eingehalten, um die Bildung eines stabilen Blutkoagulums zu ermöglichen. Das Koagulum wurde mit einer Kollagenmatrix abgedeckt (Abb. 3), auf die eine ca. 3 mm dicke Schicht aus Biodentine als bakteriendichter Verschluss appliziert wurde (Abb. 4). Die definitive Versorgung der Zugangskavität erfolgte mittels adhäsiver Kompositrestauration, an die sich die Anfertigung eines Röntgenbildes (Abb. 5) anschloss.

Die radiologische Kontrolle fünf Monate (Abb. 6) und elf Monate (Abb. 7) nach Abschluss der Behandlung lassen ein Längen- und Dickenwachstum des Zahnes 11 erkennen. Klinisch ist die Patientin



Abb. 3: Einbringen einer Kollagenmatrix nach Bildung des Koagulums. – **Abb. 4:** Abdeckung mit Silikat-zement. – **Abb. 5:** Röntgenologische Kontrolle.

beschwerdefrei und es zeigen sich intraoral reizlose Verhältnisse.

Diskussion

Der vorliegende Fallbericht demonstriert die erfolgreiche Anwendung des evidenzbasierten Protokolles der regenerativen Endodontie nach ESE-Leitlinie¹ bei einem unreifen permanenten Inzisivus mit Pulp nekrose infolge eines dentalen Traumas. Das primäre Ziel, die Fortsetzung der Wurzelentwicklung (Apexogenese) und die Verstärkung der dünnen Dentinwände, konnte anhand der radiologischen Kontrollen erreicht werden.

Die Entscheidung gegen eine konventionelle Apexifikation (z. B. mit MTA-Plug) war essenziell, da diese zwar einen apikalen Verschluss, aber keine weitere Wurzelreifung ermöglicht. Die regenerative Therapie hingegen nutzt das vorhandene biologische Potenzial der Stammzellen der apikalen Papille.²

Besondere Beachtung fand die strikt mechanisierungsfreie Desinfektion im ersten Termin. Der Verzicht auf Feilen in den fragilen apikalen und mittleren Bereichen ist entscheidend, um die dünnen Dentinwände nicht zu schwächen und die vitale apikale Geweberegion nicht zu zerstören. Die ausschließliche Spülung mit einer niedrig konzentrierten NaOCl-Lösung (1,5 Prozent) dient der ausreichenden Desinfektion, minimiert jedoch die Auswirkung auf die apikal gelegenen Zellen im Vergleich zu höher konzentrierten Lösungen.





Abb. 7: Verlaufskontrolle nach fünf Monaten. – **Abb. 6:** Verlaufskontrolle nach elf Monaten.

Rolle der medikamentösen Einlage

Die Wahl von Kalziumhydroxid (Ultracal) als temporäre Einlage über einen Zeitraum von vier Wochen war ein wichtiger Punkt. Obwohl in manchen Protokollen tri-antibiotische Pasten (TAP) verwendet werden, zeigen diese ein erhöhtes Risiko für Verfärbungen der Zahnkrone und eine potenziell höhere Zytotoxizität für Zellen der apikalen Papille.³ Kalziumhydroxid bietet eine effektive Desinfektion und ist gleichzeitig biokompatibler, was für den Erfolg der Regeneration von Vorteil ist.

Die Induktion des Blutgerinnsels

Der zweite Termin stand im Zeichen der Biostimulation. Die Spülung mit 17 Prozent EDTA ist hier von doppelter Bedeutung: Sie entfernt nicht nur die Kalziumhydroxidreste, sondern fördert auch die Freisetzung von Wachstumsfaktoren aus der umgebenden Dentinmatrix.⁴ Diese Wachstumsfaktoren sind zusammen mit dem induzierten Blutkoagulum notwendig, um die Differenzierung der apikal gelegenen Zellen zu Odontoblasten-ähnlichen Zellen anzuregen. Die vorsätzliche Provokation der Blutung ist der kritischste Schritt, da das entstehende Koagulum als Leitmatrix für das einwachsende Gewebe dient.

Radiologischer und klinischer Verlauf

Die Nachkontrollen zeigten eine stetige Zunahme der Wurzelwanddicke sowie ein leichtes Längenwachstum, was auf die Regeneration von hartgewebefbildendem Gewebe hindeutet. Die klinische Symptombefreiheit und der radiologische Verschluss der apikalen Läsion belegen den Heilungserfolg. Es ist anzumerken, dass das regenerierte Hartgewebe histologisch

nicht immer echtes Dentin ist, sondern oft zement- oder knochenähnliches Gewebe; funktionell erfüllt es jedoch das Ziel der Wurzelverstärkung. Die Langzeitprognose des Zahnes ist dadurch deutlich verbessert.⁵

Schlussfolgerung/Epikrise

Die regenerative Endodontie stellt eine valide und biologisch überlegene Behandlungsoption für nekrotische, unvollständig ausgereifte permanente Zähne dar. Die strikte Einhaltung des ESE-Protokolls, insbesondere hinsichtlich der Desinfektion ohne mechanische Instrumentierung und der Verwendung von biokompatiblen Einlagen ($\text{Ca}[\text{OH}]_2$) und Verschlussmaterialien, führte in diesem Fall zu einer erfolgreichen Wurzelreifung. Die Dokumentation unterstreicht die Notwendigkeit regelmäßiger klinischer und radiologischer Nachkontrollen, um den Erfolg der Geweberegeneration über einen längeren Zeitraum zu beurteilen.

Die Verfasser des Textes pflegen keinerlei wirtschaftliche oder persönliche Verbindung zu den genannten Unternehmen.

Dr. Stefan Lorenz



Laura Dohrn



Literatur



DR. STEFAN LORENZ

Praxis für Endodontie
Tal 14
80331 München
info@endodontie-marienplatz.de



LAURA DOHRN

Praxis für Endodontie
Tal 14
80331 München
info@endodontie-marienplatz.de



**HIER
ANMELDEN**

www.innovationen-implantologie.de



ÄSTHETIK, MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN DER MODERNEN IMPLANTOLOGIE

26. EXPERTENSYMPOSIUM IMPLANTOLOGIE

**WISSENSCHAFTLICHE LEITUNG:
PROF. DR. DR. FLORIAN STELZLE/MÜNCHEN**

**8./9. MAI 2026
H4 HOTEL MÜNCHEN MESSE**