

Regenerative Endodontie am unreifen permanenten Inzisivus

Der Erhalt der Vitalität der Pulpa ist bei jungen Patienten von entscheidender Bedeutung, da das Wurzelwachstum zum Zeitpunkt des Zahndurchbruchs 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 Zahns 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.

Dr. Stefan Lorenz, Laura Dohrn

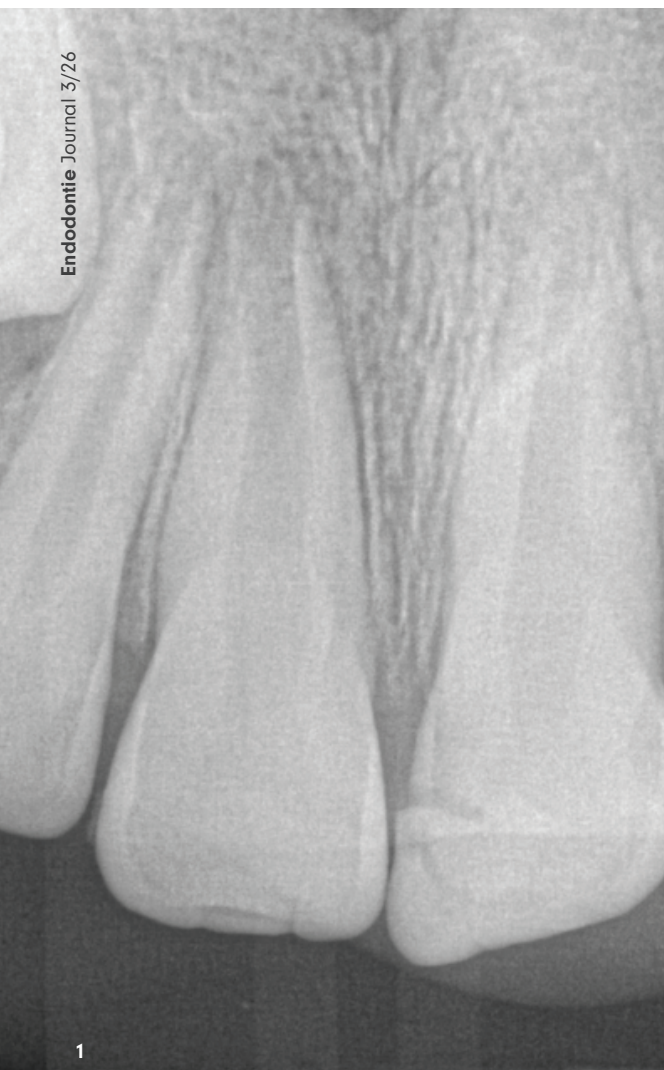


Abb. 1: Diagnostische Röntgenaufnahme.

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



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

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 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 Zahns 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.

Abb. 3: Einbringen einer Kollagenmatrix nach Bildung des Koagulums. –

Abb. 4: Abdeckung mit Silikat-zement. – **Abb. 5:** Röntgenologische Kontrolle.

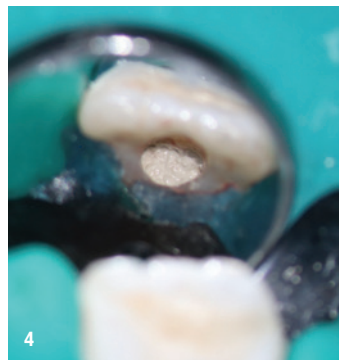




Abb. 6: Verlaufskontrolle nach fünf Monaten. – **Abb. 7:** Verlaufskontrolle nach elf Monaten.

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 Röntgenbilds (Abb. 5) anschloss.

Die radiologischen Kontrolle fünf Monate (Abb. 6) und elf Monate (Abb. 7) nach Abschluss der Behandlung lassen ein Längen- und Dickenwachstum des Zahns 11 erkennen. Klinisch ist die Patientin beschwerdefrei und es zeigen sich intraoral reizlose Verhältnisse.

Diskussion

Der vorliegende Fallbericht demonstriert die erfolgreiche Anwendung des evidenzbasierten Protokolls der regenerativen Endodontie nach ESE-Leitlinie¹ bei einem unreifen permanenten Inzisivus mit Pulpnekrose 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.

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 Provo-

kation 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 hartgewebbildendem Gewebe hindeutet. Die klinische Symptomfreiheit 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 Zahns 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.

Abbildungen: © Dr. S. Lorenz/Praxis für Endodontie

kontakt.

Dr. Stefan Lorenz

Laura Dohrn

Praxis für Endodontie

Tal 14 • 80331 München

info@endodontie-marienplatz.de

Dr. Stefan
Lorenz
[Infos zum
Autor]



Laura Dohrn
[Infos zur
Autorin]



Literatur



ALLES FÜR IHRE ENDODONTIE – AUF EINER PLATTFORM

ENDO. team

NEU
AB AUGUST
2026

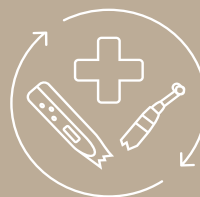


Konsiliarische
Beratung



Webshop für
Endobedarf

ENDO. team



Reparatur- &
Leihgeräte-
service



Endodontie-
Fortbildungen

Jetzt
starten!



@ in f You Tube

www.endo.team