



Shirin El-Sayed, Diana Wolff, Johannes Mente

Extraorale endodontische Behandlung eines avulsierten Zahns bei einem Patienten mit Behinderungen

Indizes: antiresorptive Therapie, Avulsion, Behindertenzahnmedizin, Ersatzresorption, extraorale Wurzelkanalbehandlung

Einführung: Die endodontische Therapie ist von entscheidender Bedeutung für die Behandlung avulsierter Zähne mit geschlossenem Apex. Allerdings stellt eine eingeschränkte Compliance häufig ein Hindernis für eine erfolgreiche Wurzelkanalbehandlung bei Patienten mit Behinderungen dar. Mit dieser Falldokumentation soll gezeigt werden, dass die extraorale Wurzelkanalbehandlung (WKB) eines avulsierten Frontzahns bei einem Patienten mit Behinderungen eine Behandlungsoption darstellt. **Behandlungsmethoden:** Ein 35-jähriger Patient mit geistiger und körperlicher Behinderung stellte sich in Begleitung seiner Mutter in der Sektion für Endodontologie und Dentale Traumatologie der Poliklinik für Zahnerhaltungskunde des Universitätsklinikums Heidelberg vor. Infolge eines Sturzes aus dem Rollstuhl war es zur Avulsion des Zahns 21 am Vortag gekommen. Die Mutter hatte den Zahn über 12 Stunden in physiologischer Kochsalzlösung aufbewahrt. Der Zahn wurde unverzüglich in die Zellnährlösung einer Zahnrettungsbox unter Zusatz von Doxycyclin und einem Kortikosteroid umgelagert (antiresorptive regenerationsfördernde Therapie). Die Therapieoptionen der Replantation des Zahns 21 mit extraoraler WKB wurden alternativ zur sofortigen Implantation in Intubationsnarkose besprochen. Der Therapieplan wurde entsprechend den Präferenzen der Mutter zugunsten der Zahnerhaltung festgelegt. Es erfolgte die extraorale Wurzelkanalbehandlung des Zahns 21 mit anschließender Replantation und flexibler Schienung. Die Wurzeloberfläche und somit auch die Zellen des Parodontalligaments wurden während der gesamten WKB durch Kofferdam-Isolation und kontinuierliche Immersion der Wurzel in der Zellnährlösung geschützt. **Ergebnisse:** Die Verlaufskontrolle nach etwa 3 Jahren weist röntgenologisch erste Hinweise für beginnende Ersatzresorptionen an der Wurzel des Zahns 21 auf. Die klinische Situation zeigt jedoch keine ästhetischen oder funktionellen Einschränkungen. **Schlussfolgerung:** Bei eingeschränkter Compliance eines Patienten aufgrund geistiger oder körperlicher Behinderung stellt die extraorale Wurzelkanalbehandlung eines avulsierten Zahns eine Behandlungsoption dar, sofern die Durchführung atraumatisch unter optimalem Schutz für die Zellen des Parodontalligaments und des Wurzelzements erfolgt. Im Falle einer Fraktur der Zahnkrone bei fortschreitenden Resorptionen kann der erhaltene Alveolarkamm für eine Implantatinsertertion vorteilhaft sein.

EINLEITUNG

In Deutschland leben 7,9 Millionen Menschen mit einer schweren Behinderung². Die zahnmedizinische Versorgung dieser Patientengruppe ist anspruchsvoll und kann eine Herausforderung für Patient und Behandler/-innen sein.

Patienten mit körperlicher und geistiger Beeinträchtigung zeigen aufgrund von Funktionsstörungen oftmals eine schlechtere Mund-

gesundheit als die Allgemeinbevölkerung und weisen somit ein erhöhtes Risiko für dentale und parodontale Erkrankungen auf²². Der Fokus bei der zahnärztlichen Betreuung von Patienten mit Behinderungen sollte deshalb vor allem auf der Prävention von dentalen und oralen Erkrankungen durch engmaschige Prophylaxe und präventiven Maßnahmen liegen²³. Sollte eine Intervention notwendig sein, zum Beispiel bei restaurativen Therapien oder Extraktionen, wird sie häufig unter Sedierung oder in Intubationsnarkose (ITN) durchgeführt, da in vielen Fällen die Kooperation der Patienten für die Durchführung derartiger Behandlungsmaßnahmen nicht ausreicht. Die Entscheidung, ob eine Intervention ohne Sedierung oder in ITN durchgeführt werden muss, bedarf einer Einschätzung durch erfahrene Behandler*innen und in

Manuskript
Eingang: 12.01.2022
Annahme: 09.06.2022

diesem Zusammenhang oftmals einer interdisziplinären Therapieplanung unter individueller Berücksichtigung des allgemeinmedizinischen Zustands des Patienten.

Durch eine vorhandene Behinderung kann unter Umständen zudem das Risiko für traumatische Verletzungen im Kiefer- und Gesichtsbereich erhöht sein⁹. Bei der zahnärztlichen Versorgung nach einem dentalen Trauma kann – je nach Art des Traumas – eine endodontische Behandlung indiziert sein, die jedoch oftmals aufgrund der eingeschränkten Compliance dieser Patienten nur sehr schwer oder nicht durchführbar ist.

In diesem Beitrag wird die extraorale endodontische Behandlung eines avulsierten Frontzahns mit anschließender Replantation als Möglichkeit für die Versorgung eines Patienten mit körperlicher und geistiger Behinderung vorgestellt.

KLINISCHER FALL

Allgemeinmedizinische und spezielle Anamnese

Ein 35-jähriger Patient stellte sich in Begleitung seiner Mutter in der Poliklinik für Zahnerhaltungskunde der Klinik für Mund-, Zahn- und Kieferkrankheiten des Universitätsklinikums Heidelberg vor. Die allgemeinmedizinische Anamnese ergab eine geistige und körperliche Behinderung mit einem Behinderungsgrad (GdB) von 100¹ und einem Pflegegrad 4. Der Patient leidet unter Epilepsie, Ataxie, einer Pyramidenbahnläsion mit links betonter Tetraplegie und Dyskinesien bei Zustand nach einem Schädel-Hirn-Trauma vor ca. 20 Jahren. Der Patient war am Vortag aufgrund der Ataxie aus dem Rollstuhl gestürzt, wobei es zur Avulsion des Zahns 21 kam.

Der avulsierte Zahn 21 wurde nach dem Sturz für ca. zwölf Stunden von der Mutter des Patienten in physiologischer Kochsalzlösung aufbewahrt. Es liegt ein Tetanuschutz vor. Es besteht kein Verdacht auf ein Schädel-Hirn-Trauma (keine Bewusstlosigkeit, kein Erbrechen).

Ausgangsbefunde

Die klinische Untersuchung von Hart- und Weichgewebe im Kopf-Hals-Bereich zeigte keine extraoralen Verletzungen. Abweichungen bezüglich

der Zahn-/Kieferstellung und entsprechend mögliche Frakturen von umgebenden knöchernen Strukturen konnten nicht festgestellt werden. Die intraorale Untersuchung ergab intaktes Weichgewebe und eine mit einem Blutkoagel gefüllte Alveole des avulsierten Zahns 21. Die Nachbarzähne zeigten keine abnorme Mobilität sowie keine marginale Blutung aus dem Sulkus. Aufgrund der unkontrollierten Kopfbewegungen des Patienten konnten keine Sondierungstiefen erhoben werden. Der Alveolarfortsatz zeigte keine tastbaren Stufenbildungen oder Diskontinuitäten. Eine röntgenologische Befundung der Ausgangssituation in der Region des Oberkiefer-Frontzahngbiets war aufgrund von Bewegungsartefakten auf den angefertigten Zahnfilmen nicht möglich.

Therapiemaßnahmen

Als erste Therapiemaßnahme wurde der avulsierte Zahn in eine Zellnährlösung (DENTOSAFE Zahnrettungsbox, MEDICE Arzneimittel Pütter GmbH, Iserlohn, Deutschland) unter Zusatz eines Tetracyclinpräparats (Doxycyclin-ratiopharm SF, Ratiopharm, Ulm, Deutschland) und eines Glukokortikoids (Fortecortin Inject, Merck Serono GmbH, Darmstadt, Deutschland) als unterstützende antiresorptive Maßnahme gelagert. Die genauen Angaben sind in Tabelle 1 aufgeführt. Es wurden mehrere Therapiealternativen in Erwägung gezogen, u. a. wurde die Sofortimplantation in ITN interdisziplinär mit einem Kollegen der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Heidelberger Zahnunfallzentrums diskutiert. Die Mutter bevorzugte die zahnerhaltende Therapie. Letztlich wurde die extraorale endodontische Behandlung und Replantation des Zahns 21 geplant und in der Sektion für Endodontologie und Dentale Traumatologie des Universitätsklinikums Heidelberg durchgeführt. Der Zahn 21 wurde zunächst extraoral trepaniert und dabei mithilfe einer Pliers-Zange (GC Europe N.V., Löwen, Belgien) an der klinischen Krone gehalten (Abb. 1a). Nach Darstellung des Wurzelkanals wurde der Wurzelanteil des Zahns permanent in der Zellnährlösung einer Zahnrettungsbox (DENTOSAFE, MEDICE Arzneimittel Pütter GmbH) gehalten. Die zusätzliche Applikation von Kofferdam verhinderte die Kontamination der Wurzeloberfläche mit den anschließend verwendeten Wurzelkanalspüllösungen (Abb. 1b, c). Um die Benetzung der gesamten Zahnwurzel sicherzustellen, wurde das Gefäß der Zahnrettungsbox vollständig mit Zellnährlösung gefüllt, was

Tab. 1 Vorbereitung und Lagerung des avulsierten Zahnes 21 bei der beschriebenen Behandlung

Präparat/Wirkstoff	Handelsname	Hersteller	Konzentration	Lagerungsdauer
Zellnährlösung	DENTOSAFE® Zahnrettungsbox	MEDICE Arzneimittel Pütter GmbH Iserlohn Deutschland		60 min
Tetracyclin	Doxycyclin ratiopharm® SF	Ratiopharm, Ulm Deutschland	2 mg in 40 ml Zellnährlösung	
Glukokortikoid	Fortecortin® Inject 4 mg	Merck Serono GmbH, Darmstadt, Deutschland	2 mg in 40 ml Zellnährlösung	

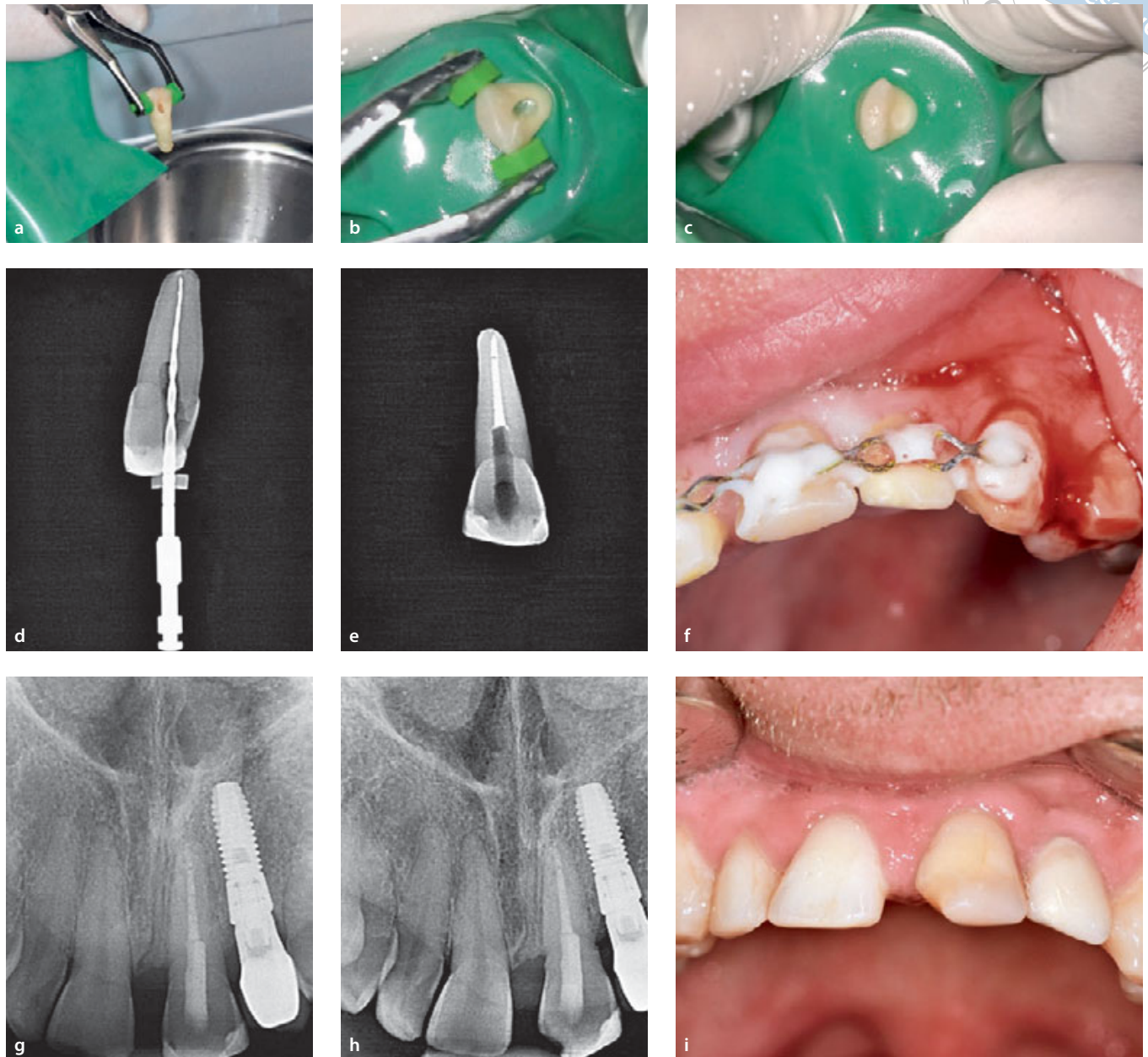


Abb. 1 a) Extraorale Fixation des Zahns 21 mittels Pliers-Zange während der Trepanation. b) Lagerung des Zahns 21 in Zellnährlösung durch den über die Zahnrettungsbox gespannten Kofferdam während der gesamten Wurzelkanalbehandlung. c) Kompositverschluss. d) Extraorale Röntgenmessaufnahme. e) Extraorale röntgenologische Kontrolle der Wurzelkanalfüllung. f) Zustand nach Replantation des Zahns 21 und flexible Schienung. g) Röntgenologische Verlaufskontrolle nach 10 Monaten. h) Röntgenologische Verlaufskontrolle nach 34 Monaten. i) Klinische Situation nach 34 Monaten mit frakturierter mesialer Ecke der vorhandenen Restauration

die Verwendung von Zellnährlösung aus einer zweiten Zahnrettungsbox erforderte. Der dargestellte Wurzelkanal wurde mechanisch mittels maschineller Feilen (Reciproc, VDW, München, Deutschland) und chemisch mit Natriumhypochlorit (3%) aufbereitet und desinfiziert. Die Arbeitslänge wurde visuell anhand der Wurzellänge bestimmt und röntgenologisch verifiziert (Abb. 1d). Der Wurzelkanal wurde abschließend mit MTA (Mineral Trioxide Aggregate, ProRoot MTA weiß, Dent-

sply-Maillefer, Ballaigues, Schweiz) gefüllt und die Zugangskavität mittels lichthärtenden Komposits Tetric Evo Ceram bleach (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) verschlossen. Für die intraoralen Behandlungsschritte wurde der Kopf des Patienten von der Mutter positioniert und stabilisiert. Ein zusätzlicher Behandler und zwei zahnmedizinische Fachangestellte waren für die Sicherung der Mundöffnung und das Absaugen von Flüssigkeiten aus der Mundhöhle zuständig. Anschlie-

ßend wurde der endodontisch behandelte Zahn nach Ausspülen des Blutkoagulums aus der Alveole mittels steriler physiologischer Kochsalzlösung unter Lokalanästhesie in die Alveole replantiert und flexibel mittels einer Titanschiene (Titanium Trauma Splint, MODUS, Basel, Schweiz) für 3 Wochen gesichert (Abb. 1f). Als systemische Resorptionsprophylaxe wurde Doxycyclin (200 mg am ersten Tag und ab dem zweiten Tag 100 mg für 10 Tage) rezeptiert.

Verlaufskontrollen

Die Verlaufskontrollen nach 10 Monaten und ca. 3 Jahren zeigten klinisch (mit einem metallischen Perkussionsschall, Periotest war aufgrund von unkontrollierten Kopfbewegungen des Patienten nicht möglich) sowie röntgenologisch erste Hinweise für beginnende Ersatzresorptionen an der Wurzeloberfläche des Zahns 21 (Abb. 1g–h). Für eine Röntgenaufnahme ohne Bewegungsartefakte wurde die Mutter durch eine erfahrene zahnmedizinische Fachangestellte eingewiesen, den Zahnfilmhalter und den Kopf des Patienten zu positionieren und zu fixieren. Aufgrund des tief intrakanalär verankerten Kompositverschlusses kann davon ausgegangen werden, dass keine Gefahr einer Leckage besteht. Die vorhandene Kompositrestauration am Zahn 21 wies nach ca. 3 Jahren mesial eine Schneidekantenfraktur auf (Abb. 1i). Nach Nutzen-Risiko-Abwägung wurde bislang keine restaurative Intervention im Sinne einer Reparaturrestauration vorgenommen, sondern es wurden lediglich Monitoring und präventive Interventionen durchgeführt.

DISKUSSION

Mit dem vorliegenden Fallbericht wird in Form einer extraoralen endodontischen Therapie eine Möglichkeit des Zahnerhalts nach Avulsion für Patienten mit geistiger und körperlicher Behinderung und entsprechend eingeschränkter Compliance vorgestellt. Nach traumatischer Avulsion wurde der entsprechende Zahn über zwölf Stunden in steriler physiologischer Kochsalzlösung gelagert, bevor der Patient vorstellig wurde. Sterile physiologische Kochsalzlösung ist für die kurzzeitige Zwischenlagerung von avulsierten Zähnen besser geeignet, als diese trocken zu lagern¹⁸. Allerdings ist bereits ab vier Stunden Lagerung avulsierter Zähne in physiologischer Kochsalzlösung mit einer Nekrose von ca. 50 % der Fibroblasten des Parodontalligaments zu rechnen¹⁷. Die Unterlegenheit von physiologischer Kochsalzlösung zur Lagerung avulsierter Zähne gegenüber mehreren anderen Lagerungsmedien wurde durch In-vitro-Untersuchungen bestätigt¹². Die Autoren weisen darauf hin, dass für die längerfristige Lagerung von avulsierten Zähnen (24–48 h) die Zellnährlösung der obenstehend bereits erwähnten Zahnrettungsbox empfehlenswert ist^{19,20}. Tierexperimentelle Studien weisen zudem darauf hin, dass die Zugabe von Doxycyclin oder Kortison zum Transportmedium die Heilung der Zellen des Parodontalligaments

unterstützen kann^{8,21}. Im vorgestellten Fall wurde unmittelbar nach Übergabe des Zahns sowohl ein Kortisonpräparat als auch Doxycyclin dem Zellnährmedium zugesetzt. Entsprechend der Guideline der International Association of Dental Traumatology (IADT) wurde – ebenfalls zur Resorptionsprophylaxe – zusätzlich systemisch für zehn Tage Doxycyclin rezeptiert¹⁰.

Durch das Zahntrauma selbst, eine trockene oder ungeeignete extraorale Lagerung eines avulsierten Zahns – wie im vorliegenden Fall – wird die Verletzung der Zellen des Parodontalligaments und/oder des Wurzelzements begünstigt^{5,12,19}. Ab einer Defektfläche von ca. 4 mm² sind die parodontalen Reparaturmechanismen nicht mehr gegeben, und es kommt zu Ersatzresorptionen an der betreffenden Zahnwurzeloberfläche⁵. Odontoklasten, Osteoklasten und Osteoblasten erlangen dabei Zugang zur Zahnhartsubstanz der Zahnwurzel, und im Rahmen von Remodelling-Prozessen kommt es zum Ersatz von Wurzelzement durch Alveolarknochen, was letztlich zu einer Ankylosierung des Zahns führt^{3,11}. Die Ankylose eines Zahns resultiert bei Patienten, die sich noch im Wachstum befinden, in einer Wachstumshemmung im entsprechenden Zahn-Alveolarknochen-Abschnitt². Klinisch imponiert der betreffende Zahn durch eine Infraposition^{4,14}. Daher sollte die Ankylose eines Zahns, insbesondere bei Kindern, möglichst frühzeitig diagnostiziert werden, um geeignete Therapiemaßnahmen einzuleiten. Denkbare Therapieoptionen sind unter anderem die Dekoration des Zahns, die Eingliederung einer (einflügeligen) Adhäsivbrücke oder die Extraktion mit anschließendem kieferorthopädischem Lückenschluss bzw. der Transplantation eines Zahns in die Extraktionsalveole^{4,15}. Bei der hier vorgestellten Behandlung eines 35-jährigen Patienten war zwar mit Ersatzresorptionen an der Wurzeloberfläche, nicht jedoch mit einer Infraposition oder Wachstumsstörung in der Region des Zahns zu rechnen. Langfristig besteht allerdings auch bei Erwachsenen bei fortgeschrittenen Resorptionen ein erhöhtes Risiko der Fraktur des betreffenden Zahns⁴. Sollte im weiteren Verlauf der Zahn frakturieren, könnte durch die stattgefundenen Umbauprozesse möglicherweise ausreichend Knochen und somit eine gute Grundlage für einen möglichen späteren Zahnersatz vorhanden sein⁴.

Avulsierte Zähne mit abgeschlossenem Wurzelwachstum werden in der Regel replantiert, gesichert und endodontisch behandelt¹⁰. Die Durchführung von intraoralen endodontologischen Behandlungen setzt jedoch eine gute Compliance des Patienten voraus. Aufgrund der vorliegenden Behinderung des Patienten war dies nicht gewährleistet. Hauptziel war daher eine adäquate Behandlung bei gleichzeitig geringer körperlicher und psychischer Belastung des Patienten. Eine minimalinvasive Therapiealternative besteht darin, den Zahn nicht zu replantieren und die Lücke zu belassen. In diesem Fall ist jedoch mit psychologischen und ästhetischen Nachteilen sowie mit einer Kieferkammatrophy in dieser Regio zu rechnen. Eine Sofortimplantation in Intubationsnarkose wurde im vorliegenden Fall nicht favorisiert, da für

diese Behandlung eine zeitaufwendige präoperative Planung und allgemeinmedizinische Abklärung notwendig gewesen wäre. Außerdem besteht in der benachbarten Regio 022 ein tief inseriertes Implantat. Bei einer zusätzlichen Implantation in Regio 021 ist aufgrund der Differenz in der vertikalen Position der benachbarten Implantate mit krestalem Knochenverlust interimplantär zu rechnen, was zu ästhetischen Nachteilen führen kann⁷.

Die endodontische Behandlung wurde aufgrund der vorliegenden Behinderung des Patienten extraoral durchgeführt. Eine extraorale Behandlung des Zahns ermöglicht eine adäquate Desinfektion und Obturation des Wurzelkanalsystems mit röntgenologischer Kontrolle bei Minimierung der Belastung des Patienten. Außerdem kann die Therapie in einer Sitzung abgeschlossen werden. In der zweiten Sitzung wurde die Schiene entfernt, was schnell und unkompliziert verlief. Das Prinzip einer extraoralen Behandlung kann in unterschiedlichen Zusammenhängen angewandt werden. Pohl et al. nutzten dieses Verfahren, um avulsierte Zähne in einer Sitzung retrograd endodontisch zu behandeln und zu replantieren¹⁹. Weitere Autoren berichteten über intentionelle Replantation bei orthograd nicht entfernbaren frakturierten Instrumenten als Alternative zur Wurzelspitzenresektion, bei Wurzelresorptionen, im Zusammenhang mit Hemisektionen oder weiteren chirurgischen Maßnahmen an Zähnen bei erschwerten anatomischen Gegebenheiten⁶.

Als Wurzelkanalfüllmaterial wurde im vorliegenden Fall MTA (Mineral Trioxide Aggregate; ProRoot MTA weiß, Dentsply-Maillefer) gewählt. Dieser biokompatible Kalziumsilikatzement erlaubt bei fortgeschrittener Ersatzresorption eine Ossifikation bis an die Wurzelkanalfüllung heran, ohne dass eine Irritation der Zellen des Alveolarknochens im Kontakt mit diesem Füllmaterial zu befürchten ist⁶. Außerdem ermöglichte die Verwendung dieses im feuchten Milieu anwendbaren Zements, auch unter den Bedingungen der permanenten Insertion des Zahns in der Zellnährlösung, eine apikal dichte Wurzelkanalfüllung. In-vivo-Untersuchungen weisen darauf hin, dass bei Verwendung von MTA als Wurzelkanalfüllmaterial die Zähne als so fraktur stabil wie intakte Wurzeln angesehen werden können¹³.

Die Verlaufskontrolle nach etwa 3 Jahren zeigte röntgenologisch erste Hinweise für beginnende Ersatzresorptionen an der Wurzel. Der Parodontalspalt ist jedoch noch zu großen Teilen erkennbar. Dies spricht für ein langsames Fortschreiten der Ersatzresorptionen, was möglicherweise den diversen antiresorptiven Maßnahmen zuzuschreiben ist, die im Rahmen der Therapie ergriffen wurden.

Die extraorale Wurzelkanalbehandlung ermöglicht eine Reduktion der intraoralen Behandlungszeit und somit der körperlichen und psychischen Belastung des Patienten. Allerdings ist eine intraorale Behandlung ohne die Positionierung und Sicherung des Patienten nicht möglich. Dies setzt den Einsatz von mehreren Behandlern und erfahrenen zahnmedizinischen Fachangestellten voraus, um Verletzungen des

Patienten und des Behandlungsteams zu vermeiden. Die Behandlung kann als Adaptationsmaßnahme für ggf. in der Zukunft notwendige Interventionen betrachtet werden. Die Verbesserung der Mitarbeit des Patienten war bei der Schienentfernung und den Verlaufskontrollen inkl. Röntgenaufnahmen deutlich erkennbar. Tiefere Schäden an den Wurzeln der Nachbarzähne konnten nicht eindeutig ausgeschlossen werden, da die präoperative Bildgebung aufgrund von Bewegungsartefakten nicht beurteilbar war. Jedoch erscheinen Schäden an den Nachbarzähnen bzw. an den Wurzeln aufgrund der unauffälligen klinischen Situation eher unwahrscheinlich, was bei den Verlaufskontrollen auch röntgenologisch bestätigt werden konnte.

SCHLUSSFOLGERUNG

Der vorliegende Fallbericht zeigt, dass eine extraorale Wurzelkanalbehandlung in Erwägung gezogen werden kann, um Patienten mit körperlicher oder geistiger Behinderung nach der Avulsion eines Zahns adäquat auch ohne Intubationsnarkose zu versorgen. Bei der Therapieplanung sind immer verschiedene Therapieoptionen bei individueller Risiko-Nutzen-Abwägung für den Patienten gegeneinander abzuwägen. Der Fokus bei der Therapieplanung sollte auf einer (zahn)medizinisch adäquaten Behandlung bei gleichzeitig möglichst geringer körperlicher und psychischer Belastung des Patienten liegen. Der enorme Zeitaufwand und die Zahl der notwendigen Behandler*innen nebst Assistenz können als Limitationen für die Umsetzung des beschriebenen Vorgehens angesehen werden. Weiterhin besteht aufgrund von spontanen Bewegungen, die ein Patient mit Ataxie immer wieder vollzieht, während zahnärztlicher Maßnahmen eine Verletzungsgefahr für Patient und Behandler. Entsprechend geschultes Personal ist deshalb ausschlaggebend für einen komplikationslosen Ablauf.

INTERESSENKONFLIKT

Die Autoren/-innen erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

LITERATUR

1. SGB IX Sozialgesetzbuch–Neuntes Buch (2001): Rehabilitation und Teilhabe behinderter Menschen https://www.gesetze-im-internet.de/sgb_9_2018/ (abgerufen am 06. 06. 2022)
2. Statistisches Bundesamt Deutschland (Destatis): 7,9 Millionen schwerbehinderte Menschen leben in Deutschland. Pressemitteilung Nr. 230, 24. Juni 2020 https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/06/PD20_230_227.htm (abgerufen am 06. 06. 2022)
3. Andersson L: Dentoalveolar ankylosis and associated root resorption in replanted teeth. Experimental and clinical studies in monkeys and man. *Swed Dent J Suppl* 1988; 56: 1–75
4. Andersson L, Malmgren B: The problem of dentoalveolar ankylosis and subsequent replacement resorption in the growing patient. *Aust Endod J* 1999; 25: 57–61

5. Andreasen JO, Kristerson L: The effect of limited drying or removal of the periodontal ligament: periodontal healing after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *Acta Odontol Scand* 1981; 39: 1–13
6. Bender I, Rossman LE: Intentional replantation of endodontically treated teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1993; 76: 623–630
7. Cardaropoli G, Wennström JL, Lekholm U: Peri-implant bone alterations in relation to inter-unit distances: A 3-year retrospective study. *Clin Oral Implants Res* 2003; 14: 430–436
8. Cvek M, Cleaton-Jones P, Austin J, Lownie J, Kling M, Fatti P: Effect of topical application of doxycycline on pulp revascularization and periodontal healing in reimplanted monkey incisors. *Dent Traumatol* 1990; 6: 170–176
9. Ferreira MCD, Guare RO, Prokopowitsch I, Santos MTBR: Prevalence of dental trauma in individuals with special needs. *Dent Traumatol* 2011; 27: 113–116
10. Fouad AF, Abbott PV, Tsilingaridis G, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. *Dent Traumatol* 2020; 36: 331–342
11. Hammarström L, Blomlöf L, Lindskog S: Dynamics of dentoalveolar ankylosis and associated root resorption. *Dent Traumatol* 1989; 5: 163–175
12. Huang S-C, Remeikis NA, Daniel JC: Effects of long-term exposure of human periodontal ligament cells to milk and other solutions. *J Endod* 1996; 22: 30–33
13. Karapinar-Kazandag M, Basrani B, Tom-Kun Yamagishi V, Azarpazhooh A, Friedman S: Fracture resistance of simulated immature tooth roots reinforced with MTA or restorative materials. *Dent Traumatol* 2016; 32: 146–152
14. Kawanami M, Andreasen J, Borum M, Schou S, Hjerting-Hansen E, Kato H: Infraposition of ankylosed permanent maxillary incisors after replantation related to age and sex. *Dent Traumatol* 1999; 15: 50–56
15. Kiefner P, Krastl G: Wurzelresorptionen: Eine Übersicht. *Quintessenz* 2017; 68: 137–148
16. Koh ET, McDonald F, Ford TRP, Torabinejad M: Cellular response to mineral trioxide aggregate. *J Endod* 1998; 24: 543–547
17. Moreira-Neto J, Gondim J, Raddi M, Pansani CA: Viability of human fibroblasts in coconut water as a storage medium. *Int Endod J* 2009; 42: 827–830
18. Patil S, Dumsha TC, Sydiskis R: Determining periodontal ligament (PDL) cell vitality from exarticulated teeth stored in saline or milk using fluorescein diacetate. *Int Endod J* 1994; 27: 1–5
19. Pohl Y, Filippi A, Kirschner H: Results after replantation of avulsed permanent teeth. I: Endodontic considerations. *Dent Traumatol* 2005; 21: 80–92
20. Pohl Y, Tekin U, Boll M, Filippi A, Kirschner H: Investigations on a cell culture medium for storage and transportation of avulsed teeth. *Aust Endod J* 1999; 25: 70–75
21. Sae-Lim V, Metzger Z, Trope M: Local dexamethasone improves periodontal healing of replanted dogs' teeth. *Dent Traumatol* 1998; 14: 232–236
22. Schulte A: Systematisches Review zur Frage der Mundgesundheit und des zahnmedizinischen Versorgungsgrades bei Menschen mit Behinderungen in Deutschland. Informationsdienst des Instituts der Deutschen Zahnärzte 2012; 3: 22–42
23. Schulte AG: Präventivbetreuung von Menschen mit geistiger Behinderung in der zahnärztlichen Praxis. *Zahnmed up2date* 2017; 11: 43–56

Extraoral endodontic treatment of an avulsed incisor of a patient with disability

Keywords: antiresorptive therapy, extraoral root canal treatment, replacement resorption, special care dentistry

Introduction: Endodontic treatment is crucial for the management of avulsed teeth with closed apex. However, in patients with severe disabilities, poor compliance often poses an obstacle to successful root canal therapy. The following report describes the extraoral endodontic treatment of an avulsed upper incisor as a treatment option for a patient with severe disabilities. **Methods:** A 35-year-old patient with mental and physical disabilities and his mother presented to the Division of Endodontics and Dental Traumatology at the University Hospital in Heidelberg with the avulsion of the upper left incisor. The avulsion of tooth 21 occurred the previous day when the patient fell from his wheelchair. The avulsed tooth was stored by the mother in a physiological saline solution for over 12 hours. The tooth was then immersed immediately in a tooth rescue box with tetracycline and corticosteroids added to the cell culture medium (antiresorptive regenerative therapy). Several options for treatment, including implant placement under general anesthesia and replantation of the avulsed tooth with extraoral endodontic treatment, were considered. The treatment plan was determined based on the mother's preferences for tooth preservation. The extraoral endodontic treatment of tooth 21 was followed by replantation and flexible splinting. The root was continuously submerged in the cell culture solution throughout the endodontic procedure to prevent contamination of the root surface and further destruction of the periodontal ligament cells. **Results:** The radiographic findings at the follow-up examination after nearly 3 years revealed slight signs of replacement resorptions. The clinical findings, however, indicated a stable condition without functional or aesthetic impairments. **Conclusion:** Extraoral endodontic treatment can be considered as a treatment option for patients with severe disabilities and poor compliance, providing treatment can be accomplished in a cell-preserving and atraumatic manner for the periodontal ligament and the cementum. The preserved alveolar ridge may be advantageous for implant placement in the event of subsequent ankylosis and tooth fracture.



Shirin El-Sayed

Dr. med. dent. Shirin El-Sayed Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Mund-, Zahn- und Kieferkrankheiten, Poliklinik für Zahnerhaltungskunde, Sektion Endodontologie und Dentale Traumatologie

Prof. Dr. med. dent. Diana Wolff Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Mund-, Zahn- und Kieferkrankheiten, Poliklinik für Zahnerhaltungskunde

Prof. (apl.) Dr. med. dent. Johannes Mente Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Mund-, Zahn- und Kieferkrankheiten, Poliklinik für Zahnerhaltungskunde, Sektion Endodontologie und Dentale Traumatologie

Kontakt: Dr. med. dent. Shirin El-Sayed, Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Mund-, Zahn- und Kieferkrankheiten, Poliklinik für Zahnerhaltungskunde, Sektion Endodontologie und Dentale Traumatologie, Im Neuenheimer Feld 400, 69120 Heidelberg, E-Mail: shirin.el-sayed@med.uni-heidelberg.de

(Abb. 1a bis h und Porträtfoto: S. El-Sayed)