

Behandlung eines Patienten mit verschiedenen Dislokationsverletzungen

Ein Fallbericht

Fabio Saccardin, Thomas Connert, Andreas Filippi



Indizes

Zahnunfall, Traumatologie, Dislokationsverletzungen, Avulsion, Primärversorgung, Spätfolgen

Zusammenfassung

Die häufigsten Zahnunfälle im bleibenden Gebiss sind Kronenfrakturen, gefolgt von leichten Dislokationsverletzungen. Schwer dislozierte oder avulsierte Zähne werden reponiert bzw. replantiert und geschient. Ist das Wurzelwachstum bereits abgeschlossen, erfolgt bei Dislokationen von mehr als 1 mm eine zeitnahe Wurzelkanalbehandlung. Die Prognose schwerer Dislokationsverletzungen wird auch durch das Verhalten am Unfallort erheblich beeinflusst. Der Beitrag beschreibt die diagnostische und therapeutische Vorgehensweise sowie den Umgang mit Spätfolgen bei Dislokationsverletzungen im bleibenden Gebiss anhand eines komplexen Patientenfalls.

Einleitung

Kronenfrakturen und leichte Dislokationsverletzungen wie Konkussionen oder Lockerungen sind die häufigsten Unfälle im bleibenden Gebiss, wohingegen Wurzelfrakturen eher selten vorkommen⁴. Die Prognose betroffener Zähne kann durch eine adäquate Primärversorgung erheblich verbessert werden. Bei avulsierten Zähnen spielt zusätzlich die Rettungskette eine wichtige Rolle. Hier sind die Art und die Dauer der extraoralen Lagerung bis zur Replantation entscheidend. Die Umsetzung einer standardisierten Vorgehensweise in der dentalen Traumatologie ist häufig schwierig, da diverse Faktoren wie Zustand des Zahnes, Begleitverletzungen, allgemeinmedizinische Erkrankungen und das Alter berücksichtigt werden müssen.

Fallbericht

Anamnese

Ein 51-jähriger Patient stellte sich am Zahnunfallzentrum des Universitären Zentrums für Zahnmedizin in Basel vor, nachdem er bei der Montage einer Deckenlampe vom Stuhl gefallen und mit seinen Oberkieferfrontzähnen an der Kante einer darunter befindlichen Tischplatte aufgeschlagen war. Es gab keine Hinweise für ein Schädel-Hirn-Trauma (Amnesie, Emesis, Nausea, Diplopie oder Cephalgie). Aufgrund des unklaren Tetanus-Impfstatus erfolgte eine zeitnahe Konsultation beim Hausarzt. Der Patient war Raucher (10,5 Packungsjahre), jedoch allgemeinmedizinisch gesund.

Klinischer und radiologischer Befund

Der extraorale Befund zeigte abgesehen von einer dezent geschwollenen Unterlippe mit einer Exkoration und einer kleinen Riss-Quetsch-Wunde an

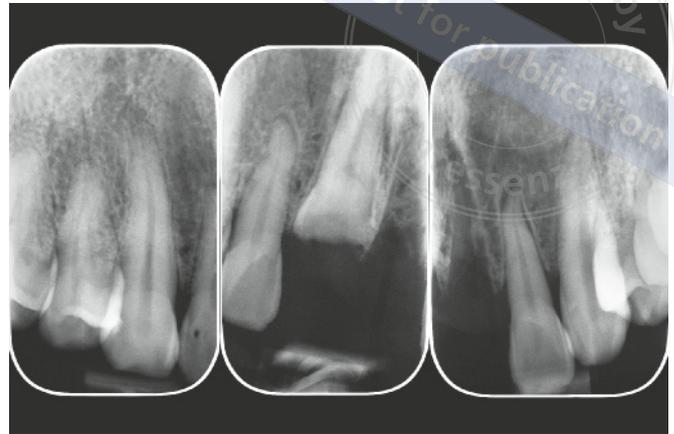
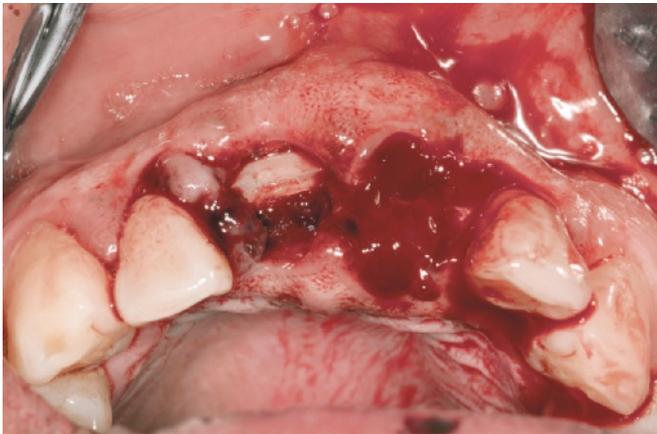


Abb. 1 und 2 Klinische und radiologische Ausgangssituation: palatinale Dislokation Zahn 12 (ca. 1 mm), Intrusion Zahn 11 (ca. 8 mm) mit Kronenfraktur und Pulpaexposition, leere Alveole Regio 21 mit Blutkoagulum, bukkale Dislokation Zahn 22 (ca. 2 mm), Dehnung der Alveolarwand Regio 11 und 21 sowie rupturierte Papillen

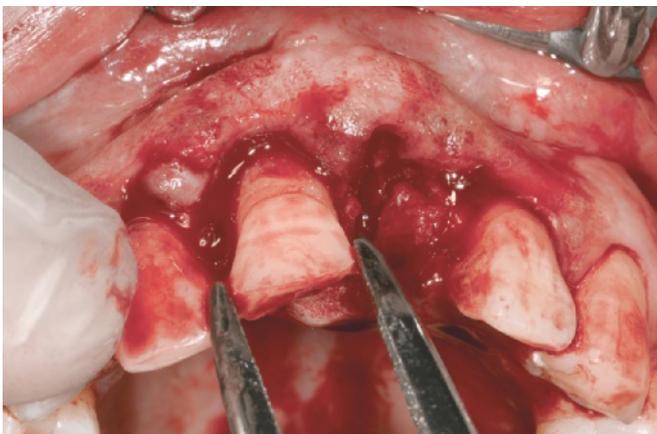


Abb. 3 Vorsichtige Entfernung des Zahnes 11 mittels Wurzelrestzange, danach Zwischenlagerung im Medium der Zahnrettungsbox mit NoResorb



Abb. 4 Spülung der Alveolen Regio 11 und 21 mit steriler, isotoner Kochsalzlösung sowie Reposition der Zähne 12 und 22

der Innenseite keine Auffälligkeiten. Intraoral war der Zahn 12 gelockert (Beweglichkeit Grad 2) sowie 1 mm nach palatinal disloziert und hatte einen Vorkontakt in habitueller Okklusion (Abb. 1 und 2). Zahn 11 war 8 mm intrudiert und wies zusätzlich eine Kronenfraktur mit Pulpaexposition auf. Das zugehörige Kronenfragment des Zahnes 11 sowie der avulsierte Zahn 21 fehlten und befanden sich laut Angaben des Patienten noch am Unfallort. Zahn 22 zeigte eine bukkale Dislokation von 2 mm. Die Alveolarwand Regio 11 und 21 war nach bukkal gedehnt, aber es konnte keine Stufe im Sinne einer Alveolarfortsatzfraktur palpirt werden. Darüber hinaus zeigten sich rupturierte Papillen 12 bis 22.

Primärversorgung

Unter Lokalanästhesie erfolgte die vorsichtige Entfernung des intrudierten Zahnes 11 mittels Wurzelrestzange (Abb. 3). Im Sinne einer antiresorptiven und regenerativen Therapie (ART) wurde Zahn 11 für 30 Minuten im Medium der Zahnrettungsbox (Miradent SOS Zahnbox, Fa. Hager & Werken, Duisburg) mit NoResorb (Apotheke Dr. Hörmann, Weinfelden, Schweiz) zwischengelagert. Währenddessen erfolgte die Reposition der Zähne 12 und 22 (Abb. 4). Nach Konditionierung und Bonding (Total Etch und Heliobond, Fa. Ivoclar Vivadent, Ellwangen) der Zähne 13, 12, 22 und 23 (Abb. 5) wurden diese

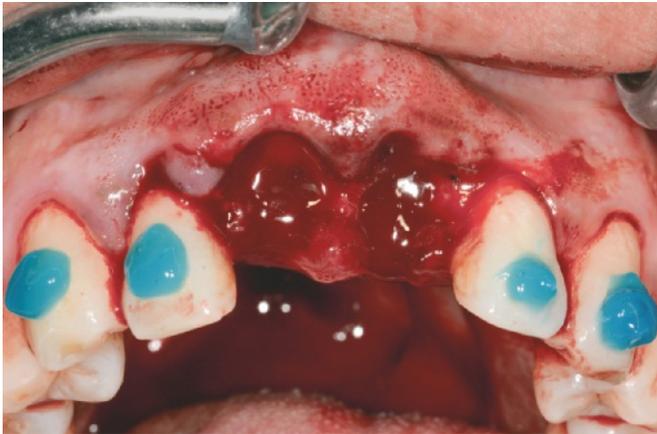


Abb. 5 Konditionierung der reponierten Zähne 13, 12, 22 und 23 für die anschließende Schienung



Abb. 6 Situation nach erfolgter Weichgewebsversorgung sowie Replantation und Schienung des Zahnes 11

mit einer Titan-Trauma-Schiene (TTS, Fa. Medartis, Basel, Schweiz) und einem dünnfließenden, fluoreszierenden Komposit (Tetric EvoFlow, Fa. Ivoclar Vivadent) fixiert. Hieran schloss sich die Versorgung der Weichgewebsverletzungen an. Dabei wurden die extraorale Riss-Quetsch-Wunde und die Schürfwunde mit einem in Kochsalzlösung getränkten Tupfer gereinigt sowie die rupturierten Papillen 12 bis 22 mit vertikalen Matratzennähten (Supramid 5-0, Fa. Serag-Wiessner, Naila) adaptiert. Nach extraoraler Konditionierung und Bonding der Zahnkrone 11 folgte die Applikation eines Schmelzmatrixprotein-Gels (Emdogain, Fa. Straumann, Basel, Schweiz) auf die Wurzeloberfläche. Anschließend konnte Zahn 11 replantiert und in die Schienung einbezogen werden. Dessen exponierte Dentinfläche wurde mit dem bereits genannten dünnfließenden Komposit abgedeckt. Es folgte eine Überprüfung der Okklusion. Zuletzt wurde an der Papille 12/11 zur Stabilisierung in koronaler Richtung eine doppelt gekreuzte vertikale Umschlingungsnaht gelegt (Abb. 6).

Im Anschluss erhielt der Patient neben Instruktionen über das postoperative Verhalten einen Kühlbeutel zur Schwellungsprophylaxe, Rezepte für ein Antibiotikum (Doxycyclin 100 mg, 200 mg am Unfalltag, 100 mg für die folgenden 7 Tage, Fa. Spirig Pharma, Egerkingen, Schweiz), ein Analgetikum (Voltaren rapid Dragees 50 mg, bei Bedarf max. 1-1-1, Fa. Novartis Pharma, Rotkreuz, Schweiz) sowie ein Antiseptikum (Chlorhexamed forte alkoholfrei 0,2 %, 1-0-1 für 1 Minute unverdünnt spülen,

Fa. GlaxoSmithKline Consumer Healthcare, München). Außerdem wurde er gebeten, am Unfallort nach dem Kronenfragment des Zahnes 11 sowie dem avulsierten Zahn 21 zu suchen und sie in eine ihm mitgegebene Zahnrettungsbox einzulegen.

Am Folgetag ging es dem Patienten den Umständen entsprechend gut. Er brachte das fehlende Kronenfragment 11 und den avulsierten Zahn 21 in der Zahnrettungsbox mit. Dabei zeigt sich, dass auch der Zahn 21 eine Kronenfraktur aufwies (Abb. 7). Nach Reinigung des Zahnfragments 21 mit Kochsalzlösung erfolgten die Wiederbefestigung und eine extraorale Wurzelkanalbehandlung (Abb. 8). Das nekrotische Desmodont und die Konkreme wurden mit einem Scaler entfernt^{6,10,11,13,14,17} (Abb. 9). Nach Lokalanästhesie folgten eine Spülung der Alveole Regio 21 mit steriler, isotoner Kochsalzlösung sowie die Schienung. Zuletzt wurde eine doppelt gekreuzte vertikale Umschlingungsnaht zur Stabilisierung der Papille 21/22 in koronaler Richtung angebracht (Abb. 10). Das Kronenfragment des Zahnes 11 wurde bis zum Zeitpunkt der Wiederbefestigung in Wasser aufbewahrt.

4 Tage nach dem Unfall war der Patient beschwerdefrei, und es zeigten sich reizlose Wundverhältnisse. Das Wundgebiet wurde mit einem Antiseptikum (Betadine, Fa. B. Braun Medical AG, Sempach, Schweiz) desinfiziert. Danach folgten die maschinelle Aufbereitung der Wurzelkanäle 11 und 22 sowie das Einbringen einer medikamentösen Einlage (Odontopaste, Fa. Australian Dental Manufacturing, Brisbane, Australien)⁷.



Abb. 7 Avulsierter Zahn 21 mit Kronenfraktur ohne Eröffnung der Pulpa

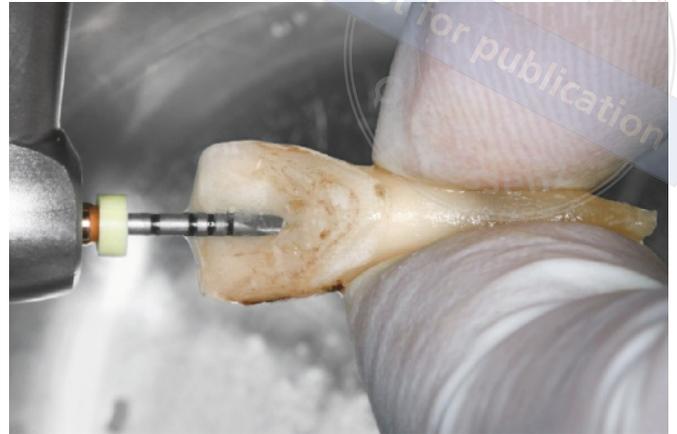


Abb. 8 Maschinelle Aufbereitung des Wurzelkanals nach der Wiederbefestigung des Kronenfragments

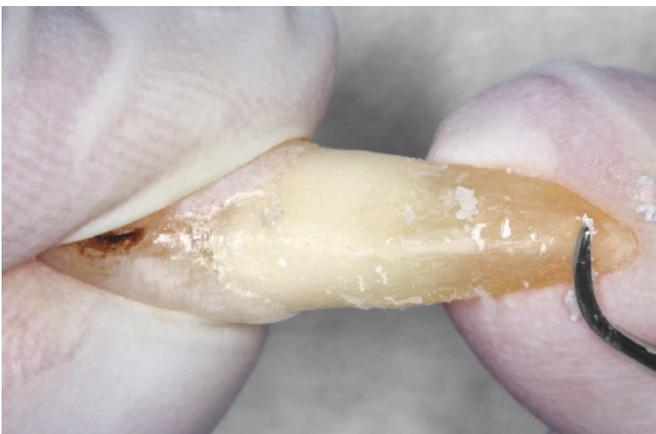


Abb. 9 Entfernung des nekrotischen Desmodonts und der Konkreme auf der Wurzeloberfläche



Abb. 10 Klinische Situation nach Replantation und Schienung des Zahnes 21

Verlauf

1 Woche nach dem Unfall wurden die Nähte entfernt und nach 2 Wochen die Zähne 11 und 22 wurzelkanalgefüllt. 1 Monat später konnte die TTS mit Hilfe der „Fluorescence-aided Identification Technique“ (FIT) entfernt und die Wiederbefestigung des Kronenfragments am Zahn 11 erfolgen (Abb. 11). Zahn 11 zeigte eine Beweglichkeit Grad 1, und Zahn 12 reagierte stark verzögert auf den CO₂-Test. Auf den Einzelzahnrontgenbildern waren periradikuläre Aufhellungen an den Zähnen 12, 11 und 21 sichtbar, die vorerst als Anzeichen einer traumabedingten Knochenremodellierung interpretiert wurden (Abb. 12).

3 Monate nach dem Unfall erfolgte eine klinische Verlaufskontrolle (Abb. 13). Die Zähne 12, 11, 21 und 22 zeigten eine physiologische Beweglichkeit, aber Zahn 12 reagierte nicht mehr auf den CO₂-Test und war perkussionsempfindlich. Es wurde ein Einzelzahnrontgenbild angefertigt. Dabei war an Zahn 12 eine Progredienz der bekannten apikalen Aufhellung sichtbar (Abb. 14). Es folgte eine Wurzelkanalbehandlung⁵.

6 Monate nach dem Unfall zeigte sich am Zahn 21 distal des apikalen Wurzeldrittels eine unscharfe Begrenzung des Parodontalspalts, die auf mögliche Resorptionsprozesse hindeutete (Abb. 15 und 16). Klinisch gab es jedoch keine Hinweise für eine Ankylose (Klopfschall, Periotest).



Abb. 11 Klinische Situation 1 Monat nach dem Unfall: Die TTS wurde mittels FIT entfernt, und anschließend erfolgte die Wiederbefestigung des Kronenfragments 11

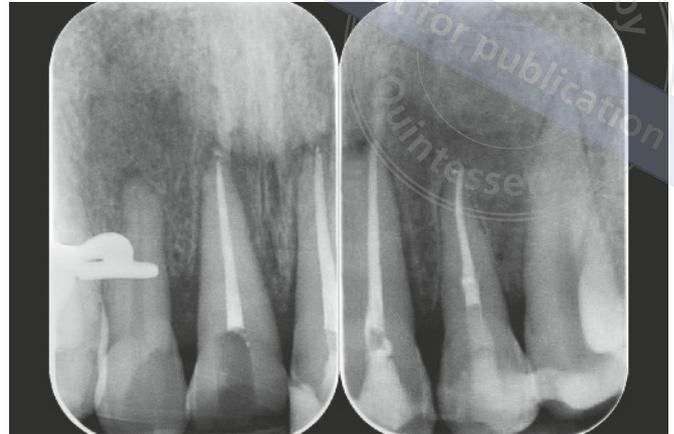


Abb. 12 Radiologische Kontrolle 1 Monat nach dem Unfall: periradikuläre Aufhellungen an den Zähnen 12, 11 und 21 im Rahmen der Knochenremodellierung



Abb. 13 Klinische Situation 3 Monate nach dem Unfall: Der Zahn 12 reagierte nicht auf den CO₂-Test und war perkussionsempfindlich



Abb. 14 Radiologische Kontrolle 3 Monate nach dem Unfall: apikale Parodontitis Zahn 12, was eine Wurzelkanalbehandlung zur Folge hatte



Abb. 15 Klinische Situation 6 Monate nach dem Unfall: Es zeigten sich keine Besonderheiten



Abb. 16 Radiologische Kontrolle 6 Monate nach dem Unfall: Zahn 21 mit partiell unscharf begrenztem Parodontalspalt



Abb. 17 Klinische Situation 1 Jahr nach dem Unfall: Die Zähne 11 und 21 waren ankylosiert

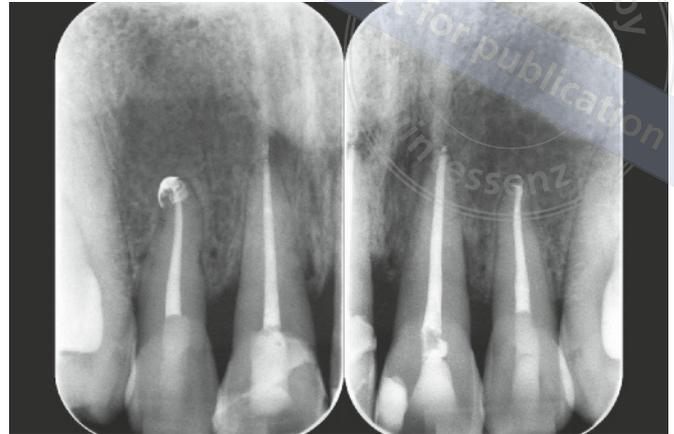


Abb. 18 Radiologische Kontrolle 1 Jahr nach dem Unfall: Ersatzgewebsresorptionen an den Zähnen 11 und 21



Abb. 19 Klinische Situation 2 Jahre nach dem Unfall: gingivale Rezessionen sowie abfallende Periotestwerte bei den Zähnen 11, 21 und 22



Abb. 20 Radiologische Kontrolle 2 Jahre nach dem Unfall: geringe Progredienz der Ersatzgewebsresorptionen an den Zähnen 11, 21 und 22

1 Jahr nach dem Unfall wurde festgestellt, dass sich zwischen den Zähnen 11 und 21 wahrscheinlich aufgrund der Knochenremodellierung eine Lücke gebildet hatte (Abb. 17 und 18). Neben der partiell unscharfen Begrenzung des Parodontalspalts am Zahn 21 war nun auch ein Areal am mittleren Wurzel Drittel mesial des Zahnes 11 radiologisch sichtbar. Klinisch waren die Zähne 11 und 21 erwartungsgemäß ankylosiert und zeigten einen hellen Klopfeschall.

2 Jahre nach dem Unfall konnten gingivale Rezessionen sowie weiter abfallende Periotestwerte an den Zähnen 11, 21 und 22 beobachtet werden (Abb. 19 und 20). Erstmals zeigte auch Zahn 22 einen hellen Klopfeschall. Entsprechende Resorptionsprozesse waren anhand der Einzelzahnrontgenbil-

der erkennbar. Des Weiteren konnte eine geringe Progredienz der bereits bekannten Ersatzgewebsresorptionen an den Zähnen 11 und 21 beobachtet werden^{1,3,9}.

Die nächste klinische und radiologische Verlaufskontrolle am Zahnunfallzentrum in Basel wird voraussichtlich in 1 Jahr stattfinden.

Diskussion

Der Patient stellte sich unmittelbar nach dem Trauma am Zahnunfallzentrum vor. Da es sich um eine isolierte Krafteinwirkung der Tischkante auf den Oberkiefer handelte und keine Hinweise für eine Kieferfraktur vorlagen, wurde im Rahmen der Befundung

auf die zusätzliche Anfertigung einer Panoramaschichtaufnahme verzichtet.

Die Therapie wurde im vorliegenden Fall durch den Zustand der dentoalveolären Einheit bestimmt. Hierbei lautete die Reihenfolge der Gewebsversorgung: Alveolarknochen, Gingiva, Parodont, Endodont.

Die Intrusion am Zahn 11 ging nicht nur mit einer großflächigen Quetschung des Parodonts, sondern auch mit einem zellulären Schaden am Apex einher. Deshalb folgte anstelle der direkten Reposition erst die Entfernung, danach die Zwischenlagerung im Medium der Zahnrettungsbox mit NoResorb im Sinne der ART. Der in NoResorb enthaltene Wirkstoff Dexamethason (Glucocorticoid) hat die Eigenschaft, die durch die verletzungsbedingte Entzündungsreaktion verursachte erhöhte Osteoklastenaktivität zu reduzieren¹⁶. Das Parodont erhält somit mehr Zeit für die Heilung. Des Weiteren ist in NoResorb Tetracyclin enthalten, das nicht nur bakteriostatisch und antiresorptiv wirkt, sondern bei avulsierten Zähnen mit offenem Foramen apicale auch die Wahrscheinlichkeit einer Pulpavaskularisation verdoppelt (30 versus 60 %)¹⁸. Bei Intrusionen, Avulsionen und schweren lateralen Dislokationsverletzungen (> 2 mm) wie im vorliegenden Fall wird adjuvant eine systemische Tetracyclingabe empfohlen.

Wenn der Verdacht besteht, dass wie beim Zahn 11 nur wenige Zellen überlebt haben, kann Emdogain auf die Wurzeloberfläche appliziert werden. Die Evidenz ist diesbezüglich zwar gering, und die Studienresultate sind teils widersprüchlich, aber Emdogain kann im Idealfall die parodontale Heilung fördern bzw. die Entstehung einer Ersatzgewebsresorption verzögern¹².

Bei der Schienung reicht das Einbeziehen von jeweils einem gesunden Nachbarzahn auf beiden Seiten aus. Eine flexible Schienung reduziert die erhöhte Zahnbeweglichkeit auf eine physiologische und lässt Funktionsstimuli bei Mastikation zu, welche die desmodontale Heilung fördern². Wenn für die Befestigung der Schiene ein dünnfließendes und fluoreszierendes Komposit verwendet wird, ermöglicht dies später eine rasche und schmelzschonende Entfernung mittels FIT^{8,15}.

Fazit

Bei Dislokationsverletzungen haben vor allem die Primärversorgung und das Verhalten am Unfallort einen entscheidenden Einfluss auf die Prognose der betroffenen Zähne. Regelmäßige klinische und radiologische Kontrollen helfen dabei, Spätfolgen frühzeitig zu erkennen und adäquat zu therapieren.

Literatur

1. Andersson L, Bodin I, Sörensen S. Progression of root resorption following replantation of human teeth after extended extraoral storage. *Endod Dent Traumatol* 1989;5:38-47.
2. Andersson L, Lindskog S, Blomlöf L, Hedström KG, Hammarström L. Effect of masticatory stimulation on dentoalveolar ankylosis after experimental tooth replantation. *Endod Dent Traumatol* 1985;1: 13-16.
3. Andreasen JO. External root resorption: its implication in dental traumatology, paedodontics, periodontics, orthodontics and endodontics. *Int Endod J* 1985;18:109-118.
4. Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L. *Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth*. Oxford: Wiley Blackwell, 2019.
5. Andreasen JO, Borum MK, Jacobsen HL, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 4. Factors related to periodontal ligament healing. *Endod Dent Traumatol* 1995;11:76-89.
6. Blomlöf L, Andersson L, Lindskog S, Hedström KG, Hammarström L. Periodontal healing of replanted monkey teeth prevent from drying. *Acta Odontol Scand* 1983;41:117-123.
7. Chen H, Teixeira FB, Ritter AL, Levin L, Trope M. The effect of intracanal anti-inflammatory medicaments on external root resorption of replanted dog teeth after extended extra-oral dry time. *Dent Traumatol* 2008;24:74-78.
8. Dettwiler C, Meller C, Eggmann F et al. Evaluation of a Fluorescence-aided Identification Technique (FIT) for removal of composite bonded trauma splints. *Dent Traumatol* 2018;34:353-359.
9. Ebeleseder KA, Friehs S, Ruda C, Pertl C, Glockner K, Hulla H. A study of replanted permanent

- teeth in different age groups. *Endod Dent Traumatol* 1998;14:274-278.
10. Hupp JG, Mesaros SV, Aukhil I, Trope M. Periodontal ligament vitality and histologic healing of teeth stored for extended periods before transplantation. *Endod Dent Traumatol* 1998;14:79-83.
 11. Lindskog S, Pierce AM, Blomlöf L, Hammarström L. The role of the necrotic periodontal membrane in cementum resorption and ankylosis. *Endod Dent Traumatol* 1985;1:96-101.
 12. Mohamed RN, Basha S, Al-Thomali Y, Tawfik Enan E. Enamel matrix derivative (Emdogain) in treatment of replanted teeth – a systematic review. *Acta Odontol Scand* 2019;77:168-172.
 13. Okamoto T, Hanada E, Saad Neto M. Reimplantation of incisor teeth of rats: the importance of nonvital cementum periodontal ligament. *Rev Odontol UNESP* 1986;16:53-64.
 14. Pohl Y, Filippi A, Kirschner H. Results after replantation of avulsed permanent teeth. II. Periodontal healing and the role of physiologic storage and antiresorptive-regenerative therapy. *Dent Traumatol* 2005;21:93-101.
 15. Saccardin F, Ortiz V, Dettwiler C, Connert T, Filippi A. Removal of composite-bonded trauma splints using the Fluorescence-aided Identification Technique (FIT). *Quintessence Int* 2019;50:456-460.
 16. Sae-Lim V, Metzger Z, Trope M. Local dexamethasone improves periodontal healing of replanted dogs' teeth. *Endod Dent Traumatol* 1998;14:232-236.
 17. Trope M. Root resorption of dental and traumatic origin: classification based of etiology. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1998;10:515-522.
 18. Yanpiset K, Trope M. Pulp revascularization of replanted immature dog teeth after different treatment methods. *Endod Dent Traumatol* 2000;16:211-217.



Fabio Saccardin

Dr. med. dent.

E-Mail:
fabio.saccardin@unibas.ch

Klinik für Oralchirurgie
Zahnunfallzentrum

Thomas Connert

Dr. med. dent.

Klinik für Parodontologie, Endodontologie
und Kariologie
Zahnunfallzentrum

Andreas Filippi

Prof. Dr. med. dent.
Klinik für Oralchirurgie
Zahnunfallzentrum
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin
Basel
Universität Basel
Mattenstraße 40
4058 Basel
Schweiz