

Therapie eines Frontzahns mit tief subkrestaler Kronen-Wurzelfraktur nach Trauma – Ein Fallbericht

Hauke Hildebrand, Thomas Connert, Andreas Filippi, Elisabeth Reichardt

all rights reserved
Quintessenz

Indizes

Dentales Trauma, Extrusion, kieferorthopädische forcierte Extrusion, Frontzahnrestauration

Zusammenfassung

Die Therapie von Kronen-Wurzelfrakturen nach dentalem Trauma gehört zu den großen Herausforderungen im Alltag von Zahnärztinnen und Zahnärzten. Für Zähne mit tiefen subkrestalen Kronen-Wurzelfrakturen stellt die kieferorthopädische forcierte Extrusion (OFE) eine effektive Therapieoption dar, insbesondere wenn langfristige konservative und prothetische Behandlungsoptionen angestrebt werden. Durch eine kontrollierte Extrusion kann der Zahn in einen therapeutisch günstigen Bereich geführt werden, ohne die umgebenden Strukturen wesentlich zu beeinträchtigen. Diese Methode ermöglicht es, auf invasivere chirurgische Maßnahmen zu verzichten und den Zahn zu erhalten. Anhand eines Fallbeispiels wird die Vorgehensweise ausführlich erläutert.

Manuskripteingang: 30.08.2024, Manuskriptannahme: 06.09.2024

Einleitung

Nach Zahnunfällen stehen Zahnärztinnen und Zahnärzte sowie Patientinnen und Patienten oft vor komplexen Entscheidungen und Therapieoptionen, die häufig nur einen begrenzten Zeitraum für die Entscheidungsfindung zulassen. Kronen-Wurzelfrakturen, bei denen die Fraktur subkrestal endet, gehören dabei zu den anspruchsvollsten Verletzungen¹¹. Kronen-Wurzelfrakturen betreffen nicht nur alle Zahnhartsubstanzen (Schmelz, Dentin und Wurzelzement) und das parodontale Ligament, sondern meist auch die Pulpa. Der Behandlungserfolg hängt von der angemessenen Berücksichtigung verschiedener restaurativer, endodontischer und parodontaler Aspekte ab. Mehrere klinische Studien deuten darauf hin, dass eine adhäsive Wiederbefestigung des koronalen Fragments durchaus eine Option für Zähne mit Kronen-Wurzelfraktur sein kann. Dieser Ansatz kann initial die Behandlungszeit und -kosten minimieren⁴. Diese adhäsive Therapie wird jedoch kompromittiert, wenn das Anbringen eines Koffer-

dams und die Trockenlegung durch die Tiefe der Fraktur nicht möglich ist. In solchen Fällen sollten andere Therapieoptionen zur Erhaltung als Teil eines interdisziplinären Behandlungsansatzes in Betracht gezogen werden. Eine interdisziplinäre Therapievariante stellt dabei die kieferorthopädische forcierte Extrusion („Orthodontic forced eruption“, OFE) dar.

Die OFE wurde erstmals von Heithersay als koronale Bewegung beschrieben, die durch Anwendung kontinuierlicher und moderater kieferorthopädischer Kräfte erreicht wird⁵. Ein ausreichendes Kronen-Wurzel-Verhältnis (idealerweise < 1:1) und gesunde parodontale Strukturen sind Voraussetzung für eine erfolgreiche OFE bei tief frakturierten Zähnen im Frontzahnbereich⁵. Die OFE mit einer segmentierten kieferorthopädischen Apparatur ist eine Alternative zu oralchirurgischen Therapieoptionen (intentionelle Replantation der Wurzel) mit dem Ziel einer nachfolgenden ästhetischen Versorgung des extrudierten Zahns⁹. Eine vertikale Wanderung von Gingiva und Knochen um den traumatisierten Zahn in Richtung der Ex-

trusionskraft ist dabei eine unvermeidliche Folge der kieferorthopädischen Extrusion. Das Ausmaß der Migration der marginalen Gingiva und des Alveolarknochens ist von der Stärke der Kraft und der Extrusionsgeschwindigkeit abhängig⁹. In Fällen mit physiologischen und ästhetisch akzeptablen Gingivaniveaus vor dem Zahnunfall besteht in der Regel keine Notwendigkeit für eine koronale Migration des Gewebes. Dieser Effekt kann durch eine periodische Fibrotomie verhindert werden⁹. Anschließende Rekonstruktionen von Frontzähnen mit Komposit können funktionell und ästhetisch sehr ansprechend sein⁴. In der Behandlungsplanung ist es wichtig, auch die Wünsche und Vorstellungen der Patientin oder des Patienten mit einzubeziehen, insbesondere weil die kieferorthopädische Apparatur über eine gewisse Zeit ästhetisch sichtbar sein wird. Ziel dieses Fallberichts ist die Darstellung einer interdisziplinären Zusammenarbeit bei der Behandlung einer tiefen subkrestalen Kronen-Wurzelfraktur im Frontzahngelände.

Fallbericht

Erstversorgung

Im Mai 2020 stellte sich eine 27-jährige Patientin mit multiplen Traumata nach einem Fahrradunfall in der Notaufnahme des Universitätsspitals Basel vor. Aufgrund der umfangreichen Verletzungen erfolgte die stationäre Aufnahme. Zwei Tage nach dem Unfall wurde die Patientin an das Zahnunfallzentrum des universitären Zentrums für Zahnmedizin Basel UZB zur Weiterversorgung überwiesen. Es zeigten sich extraorale Schürfwunden in der

Kinn- und Nasenregion sowie eine Schwellung der Unterlippe infolge einer unfallverursachten Bissverletzung. Es bestand eine aktive Herpes-labialis-Läsion an der Unterlippe, welche die zahnärztliche Notfallbehandlung jedoch nicht beeinträchtigte. Die weitere allgemeinmedizinische Anamnese war unauffällig.

Intraoral zeigte sich eine Perkussionsempfindlichkeit der Zähne 13-23. Bis auf Zahn 11 wiesen alle Zähne eine physiologische Mobilität und eine positive Pulpasensibilität auf.

Zahn 11 zeigte eine Kronen-Wurzelfraktur mit multiplen Risslinien (Abb. 1 und 2). Im röntgenologischen Befund zeigten sich intra- und extraalveoläre Frakturlinien an Zahn 11 (Abb. 3).

Für die Anfertigung eines direkten Provisoriums wurde der Situs mit Silikon (Coltoflax, Fa. Coltène/Whaledent, Altstätten, Schweiz) abgeformt. Unter Lokalanästhesie erfolgte die Entfernung der koronalen Fragmente. Palatinal zeigte sich ein ca. 2 bis 3 mm subkrestal verlaufender Frakturrand sowie eine eröffnete Pulpa.

Die Pulpa wurde exstirpiert und der Wurzelkanal bis zur endometrisch bestimmten Arbeitslänge unter guter relativer Trockenlegung aufbereitet. Nach ausgiebiger Spülung mit 1%igem Natriumhypochlorit (NaOCl) erfolgte das Einbringen einer Calciumhydroxid-Einlage (UltraCal, Fa. Ultradent, München). Der Kanal wurde provisorisch mit Coltosol F (Fa. Coltène/Whaledent, Langenau) verschlossen. Anschließend erfolgte die Anfertigung eines Provisoriums aus LuxaTemp (Fa. DMG, Hamburg), das mit einem provisorischen Zement (TempBond NE, Fa. Kerr, Herzogenrath) eingesetzt wurde.



Abb. 1 Kronen-Wurzelfraktur am Zahn 11 mit exponierter Pulpa.



Abb. 2 Klinische Ausgangslage nach Frontzahntrauma. Die fehlende Frakturlinie palatinal lässt einen subkrestalen Verlauf vermuten.



Abb. 3 Radiologische Ausgangssituation: Der Frakturverlauf lässt sich anhand des Zahnfilms nicht ausreichend beurteilen.



Abb. 4 Intraorales Röntgenbild von Zahn 11 nach medikamentöser Einlage und angefertigtem Provisorium.

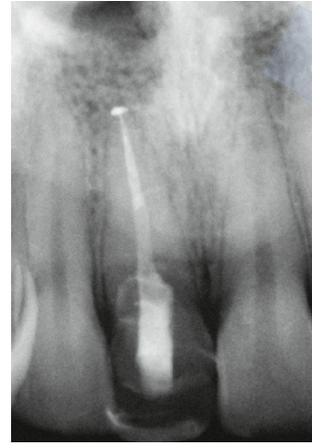


Abb. 5 Intraorales Röntgenbild nach erfolgter Wurzelkanalfüllung in Teilstifttechnik. Anschließend wurde präparationslos ein intrakanalärer adhäsiver Stift eingesetzt.



Abb. 6 Postoperatives Röntgenbild nach erfolgreicher kieferorthopädischer Extrusion mit festsitzender Multiband-Teilapparatur.

Weiterführende Therapie

Im Folgenden wurden 5 Therapieoptionen mit der Patientin diskutiert:

- Entfernung Zahn 11 mit anschließendem kieferorthopädischen Lückenschluss von distal,
- Entfernung Zahn 11 und Transplantation eines Unterkieferprämolaren in regio 11,
- Entfernung Zahn 11 mit anschließender Implantation,
- Erhalt des Zahns 11 durch kieferorthopädische Extrusion,
- Erhalt des Zahns 11 durch intentionelle Replantation (chirurgische Extrusion).

Nach ausführlicher Aufklärung entschied sich die Patientin für den Erhalt des Zahns 11 durch kieferorthopädische Extrusion mit der Option einer späteren Implantatversorgung nach sicherem Abschluss des vertikalen anterioren Kieferwachstums.

Für die weitere endodontische Behandlung wurde die Patientin an die Klinik für Parodontologie, Endodontologie und Kariologie des universitären Zentrums für Zahnmedizin Basel UZB überwiesen.

Da sich im Laufe der Behandlung der temporäre Aufbau mit Provisorium gelöst hatte, wurde zwischenzeitlich ein neuer provisorischer Aufbau aus Komposit angefertigt (Abb. 4). Die Wurzelkanalbehandlung wurde mit einem substanzschonenden adhäsiven Stiftaufbau abgeschlossen (Abb. 5). Für die folgende kieferorthopädische

Behandlung gewährleistete die Kompositrekonstruktion eine effektive Übertragung der kieferorthopädischen Zugkräfte auf den gesamten Zahn.

Kieferorthopädische Extrusion

Die Patientin stellte sich 4 Wochen nach dem Unfall in der Klinik für Pediatric Oral Health und Kieferorthopädie des UZB vor. Intraoral zeigte sich ein konservierend versorgtes Gebiss mit Anlagen aller bleibenden Zähne, mit Ausnahme der Zähne 18, 38 und 48 (Abb. 7 bis 12 und 14). Es lag eine Neutralokklusion beidseits mit physiologischem Overjet (2 mm) und Overbite (2,5 mm) vor. Zusätzlich zeigte sich ein ausgeprägter Unterkieferengstand mit einem Platzmangel von $-4,7$ mm (vgl. Abb. 7). Über die Behandlung des Zahnunfalls hinaus hatte die Patientin den Wunsch, ihre Zähne insgesamt kieferorthopädisch korrigieren zu lassen.

Aufgrund des Sturzes wurde anamnestisch eine Kiefergelenkanalyse nach Bumann durchgeführt, die keine temporomandibulären Auffälligkeiten zeigte. Die Patientin gab an, in der Vergangenheit keiner kieferorthopädischen Behandlung unterzogen worden zu sein. Die kephalometrische Anfangsdiagnostik zeigte anhand des Fernröntgen-seitaufnahme einen orthognathen Ober- und Unterkiefer mit einem ANB von $1,6^\circ$ bei neutralem Wachstumstyp (Abb. 13).

Klinisch war der Zahn 11 beschwerdefrei mit einer Sondierungstiefe von bis zu 3,5 mm (vgl. Abb. 10). Auf-



Abb. 7 Okklusale Aufnahme vom Unterkiefer vor Beginn der kieferorthopädischen Behandlung (kieferorthopädische forcierte Extrusion, „Orthodontic forced eruption“, OFE).



Abb. 8 Frontalansicht mit Engständen im Ober- und Unterkiefer, gingival zeigt sich ein dünner Biotyp.



Abb. 9 Okklusale Aufnahme vom Oberkiefer vor Beginn der kieferorthopädischen Behandlung (OFE).



Abb. 10 Okklusale Aufnahme vom Oberkiefer vor Beginn der kieferorthopädischen Behandlung (OFE). Das temporär zementierte Frontzahnprovisorium ist funktionell, jedoch ästhetisch deutlich verbesserungswürdig. Das Provisorium wurde nach Abschluss der endodontischen Therapie ausgetauscht.



Abb. 11 Nach der Erstversorgung am universitären Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB zeigt sich eine deutlich verkürzte Krone an Zahn 11.



Abb. 12 Seitansicht des Provisoriums vor Beginn der kieferorthopädischen Behandlung (OFE).

grund des dünnen gingivalen Biotyps an den Zähnen 11 und 21 und einer möglichen späteren implantologischen Versorgung in regio 11 wurde während der anschließenden OFE auf eine wiederholende Fibrotomie zirkulär an Zahn 11 verzichtet. Auf Wunsch der Patienten sollte die festsitzende kieferorthopädische Therapie im Ober- und Unterkiefer erst nach erfolgreicher Extrusion erfolgen.

Aus diesem Grund wurde zunächst im Oberkiefer eine festsitzende Teilapparatur mit Brackets von Zahn 14-24 adhäsiv eingesetzt (3M Viktory, Transbond XT; Fa. 3M Unitek, Neuss). Ein Teilbogen 017 × 025“ Stainless steel diente als passiver Stabilisierungsbogen, zur Extrusion wurde zusätzlich ein Overlay 014“ Nickel-Titanium (NiTi)-Teilbogen einlegiert (Fa. GC Orthodontics, Breckerfeld ; Abb. 15). Das Bracket an Zahn 11 wurde 2 mm über dem Stabilisierungsbogen platziert. Nach initialer Aktivierung wurde nach 2 Wochen ein Overlay 016“ NiTi-Teilbogen (Fa. GC Orthodontics) einlegiert. Die kieferorthopädischen Kontrollsitzungen fanden aller 4 Wochen statt, in denen auch die Okklusionskontrolle mit Kürzung der Inzisalkante des extrudierten Zahns 11 durchgeführt wurde⁹.

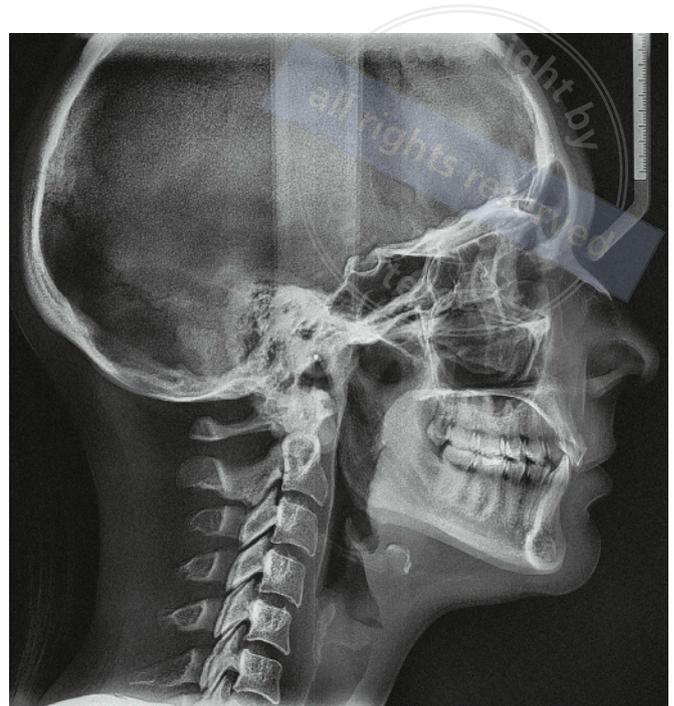


Abb. 13 Ausgangsbefund im Fernröntgenseitenbild nach Erstversorgung und vor Beginn der kieferorthopädischen Behandlung (OFE).

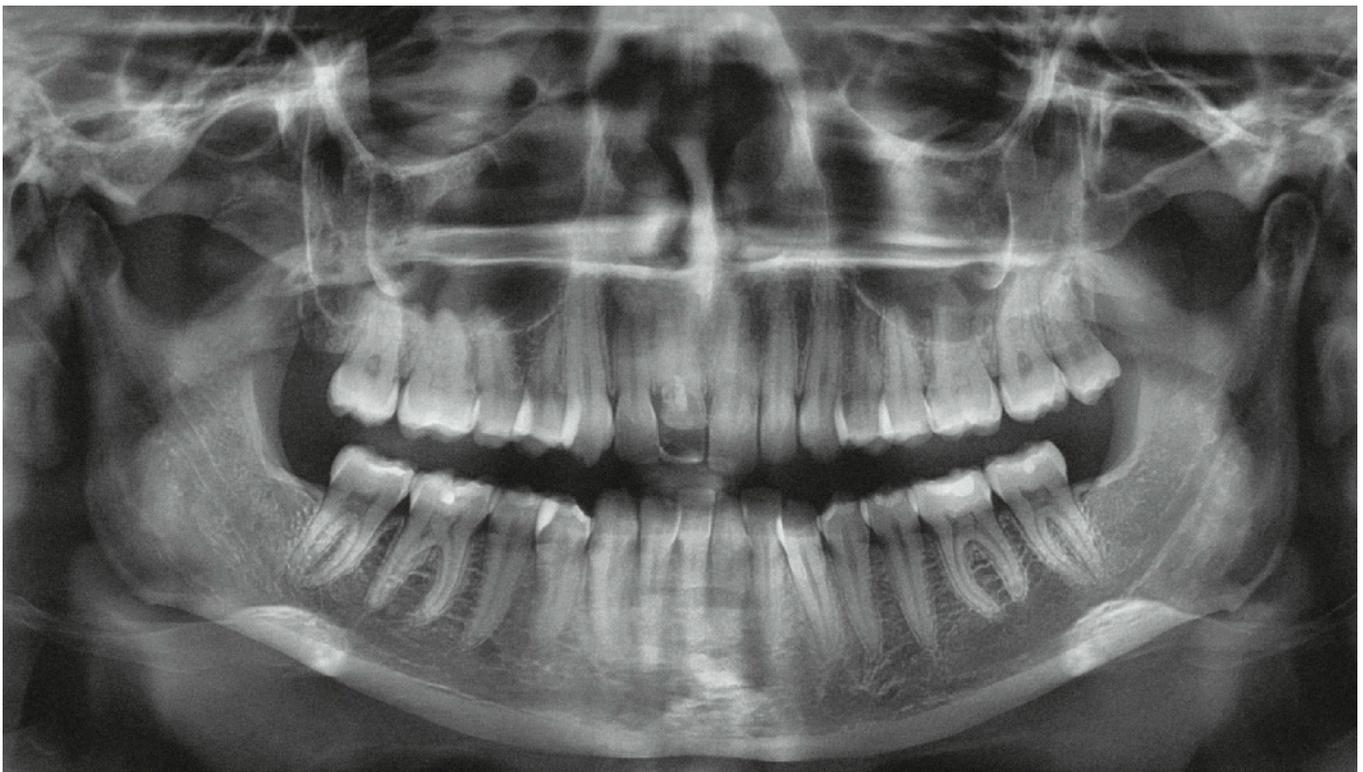


Abb. 14 Ausgangsbefund in der Panoramaschichtaufnahme nach Erstversorgung und vor Beginn der kieferorthopädischen Behandlung (OFE).



Abb. 15 Klinischer Befund zu Beginn der feststehenden Teilapparatur. In der Frontalansicht zeigt Zahn 11 eine deutlich verkürzte klinische Krone.



Abb. 16 Klinischer Befund zu Beginn der feststehenden Teilapparatur. In der Seitensicht zeigt Zahn 11 eine deutlich verkürzte klinische Krone.



Abb. 17 Zunächst wurde die OFE mit einer feststehenden Teilapparatur im Oberkiefer begonnen. Nach erfolgreicher OFE des Zahns 11 wurde das vollständige feststehende Multiband im Ober- und Unterkiefer eingesetzt.



Abb. 18 Okklusale Oberkieferaufnahme während der OFE mit feststehender Teilapparatur.

Nach 6 Wochen wurde das Bracket 11 entfernt und mit 2,5 mm Abstand apikal vom Stabilisierungsbogen adhäsiv auf dem provisorischen Aufbau befestigt. Nach 7 Monaten wurde die gewünschte Extrusion mit moderaten Kräften ($> 0,3$ und $< 0,6$ N) von 4,5 mm erreicht⁹ (vgl. Abb. 15 und 16). Zu diesem Zeitpunkt zeigte der Zahnfilm peripikal gesunde Verhältnisse mit einem durchgehenden Parodontalspalt (vgl. Abb. 6). Der Zahn 11 wurde mit der erreichten Extrusion in die nun eingesetzte feststehende kieferorthopädische Apparatur des Ober- und Unterkiefers einbezogen (Abb. 17 und 18). Die empfohlene 8-wöchige Retentionszeit des extrudierten Zahns 11 konnte durch die weitere Behandlung gewährleistet werden⁹. Die gesamte feststehende kieferorthopädische Behandlung im

Ober- und Unterkiefer wurde nach 1,5 Jahren abgeschlossen, als Retainer in der Unterkieferfront diente ein adhäsiv befestigter linguale 017 × 025“ Twist-flex (Fa. GC Orthodontics).

Restaurative Versorgung

Nach Abschluss der kieferorthopädischen Therapie wurde die Patientin zurück an die Klinik für Parodontologie, Endodontologie und Kardiologie des UZB zur restaurativen Versorgung überwiesen. Gemeinsam mit der Patientin wurde entschieden, die temporäre Versorgung durch einen Kompositaufbau zu ersetzen (Abb. 19 und 20).

Bei der Nachkontrolle 9 Monate später zeigte sich eine unauffällige klinische Situation (Abb. 21 bis 26). Die Pa-



Abb. 19 Zur Versorgung mit einem adhäsiven Kompositaufbau wurde die provisorische Versorgung substanzschonend entfernt.



Abb. 20 Das klinische Erscheinungsbild eine Woche später nach der finalen Politur.



Abb. 21 Okklusale Oberkieferansicht nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung.



Abb. 22 Seitenansicht mit physiologischen Overjet und Overbite nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung.



Abb. 23 Okklusale Unterkieferansicht nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung.



Abb. 24 Im Seitenzahnbereich zeigt sich rechts eine Angle-Klasse I nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung.



Abb. 25 Im Seitenzahnbereich zeigt sich links eine Angle-Klasse I nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung.



Abb. 26 Reizfreie klinische Situation nach Behandlungsabschluss. In der Frontalansicht zeigt sich ein tieferer Verlauf des Margo gingivae an Zahn 11.

tientin war beschwerdefrei und mit dem bisher erreichten Ergebnis so zufrieden, dass sie von einer weiterführenden Therapie absehen wollte. Der Patientin wurde eine Korrektur des bukkalen Gingivaverlaufs an Zahn 11 vorgeschlagen, was sie jedoch ablehnte (vgl. Abb. 26). Die Röntgenkontrolle zeigte weiterhin eine unauffällige Situation.

Diskussion

Die Versorgung von Zähnen mit Kronen-Wurzelfraktur gehört zu den anspruchsvollsten Behandlungen in der zahnärztlichen Traumatologie. Insbesondere Restaurationen in der ästhetischen Zone stellen für Behandlerinnen und Behandler eine Herausforderung dar. Die Therapie von Zähnen mit Kronen-Wurzelfrakturen benötigt häufig oralchirurgische, parodontale, endodontische und restaurative Überlegungen⁶. Risiken der jeweiligen Therapieoptionen sollten individuell abgewogen und die Patienten umfassend aufgeklärt werden. Während bei Erwachsenen ungünstig und sehr tief frakturierte Zähne im Frontzahnggebiet mit etablierten Konzepten entfernt und beispielsweise durch Implantate oder Adhäsivbrücken ersetzt werden können, sollte bei Patienten im Wachstum der Zahnerhalt nach Kronen-Wurzelfraktur unbedingt favorisiert werden. Ziel ist es, eine ästhetisch ansprechende Lösung über einen langen Zeitraum mit dem eigenen Zahn zu erreichen, der den lokalen Fortschritt des Kieferwachstums ermöglicht und die umgebenden Strukturen (Alveolarknochen, Weichgewebe) vollständig erhalten kann.

Eine komplette Fassung der ursprünglichen Defektgrenzen durch die Restauration setzt insbesondere bei tiefem palatinalen Frakturverlauf einen guten Zugang zum Defekt voraus. Dies kann durch oralchirurgische oder kieferorthopädische Maßnahmen erreicht werden⁶.

Eine intentionelle Replantation (chirurgische Extrusion) mit axialer Rotation des Zahns um 180° Grad ist aufgrund des Niveauunterschiedes des palatinalen und vestibulären Fraktur- und Knochenverlaufs vorteilhaft für die Nutzung der vorhandenen Zahnschubstanz. Bei einer bestehenden Trümmerfraktur besteht jedoch ein erhöhtes Risiko für zusätzliche Frakturen während der Zahnentfernung.

Im dargestellten Fall wurde die kieferorthopädische Extrusion gewählt. Sie wird verwendet, um die parodontale Situation bei Zähnen mit lokalem Knochenverlust zu verbessern⁹. Zu den Indikationen gehören Zähne mit vertikalen und horizontalen Alveolardefekten, die durch Gingivarezession und/oder Papillenverlust gekennzeichnet sind und in der Regel im Zusammenhang mit Parodontalerkrankungen oder Zahnunfällen auftreten. Bei dem hier verwendeten OFE-Protokoll werden die Migration des Weichgewebes und die minimale Migration des Hartgewebes durch Anwendung einer schwachen bis moderaten (0,2 bis 0,6 N) Extrusionskraft über runde Nickel-Titan-Drähte stimuliert. Klinisch kann diese konventionelle Methode der Extrusion mit einer Teilapparatur und einem Overlaybogen durchgeführt werden^{1,2}. Eine Teilapparatur mit maximaler Verankerung durch palatinale Miniimplantate kann ebenfalls als eine kieferorthopädische Therapiealternative erwogen werden.

Die erreichte Verbesserung der Weich- und Hartgewebearchitektur der hier vorgestellten Patientin erwies sich aufgrund des dünnen Gingivatyps in regio 11 als vorteilhaft^{3,7,8,10}. Nachteile der langsam geführten kieferorthopädischen Extrusion sind ein hoher Zeit- und Kostenaufwand im Vergleich zur Extraktion mit anschließender implantologischer und/oder prothetischer Versorgung sowie die kompromittierte Frontzahnästhetik durch das Tragen der Apparatur⁹. Bei der Extrusion sollte das veränderte Emergenzprofil berücksichtigt werden – insbesondere im Vergleich zum kontralateralen Zahn. Um ästhetische Defizite auszugleichen, die sich aus dem

konischen Wurzelverlauf ergeben, sollten restaurative Maßnahmen minimal subgingival beginnen, um der gingivalen Durchtrittsstelle des Zahns ein natürliches Erscheinungsbild zu verleihen. Nach Abschluss der kieferorthopädischen Extrusion entschied sich die Patientin gegen eine Korrektur des etwas ungünstigen Gingiva-verlaufs.

Die Technik der OFE ist eine risikoarme und schonende Möglichkeit, einen Zahn mit Kronen-Wurzelfraktur über längere Zeiträume hinweg zu erhalten und insbesondere jüngeren Patientinnen und Patienten spätere Therapieoptionen im Erwachsenenalter zu ermöglichen.

Literatur

1. Al-Gheshiyan NA. Forced eruption: restoring nonrestorable teeth and preventing extraction site defects. *Gen Dent* 2004;52(4):327–333.
2. Bielak S, Bimstein E, Eidelman E. Forced eruption: The treatment of choice of subgingivally fractured permanent incisors. *ASDC J Dent Child* 1982;49(3):186–190.
3. Bohner L, Hanisch M, Kleinheinz J, Jung S. Dental implants in growing patients: A systematic review. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2019 57(5):397–406.
4. Borum MK, Andreasen JO. Therapeutic and economic implications of traumatic dental injuries in Denmark: An estimate based on 7549 patients treated at a major trauma centre. *Int J Paediatr Dent* 2001;11(4):249–258.
5. Heithersay GS. Combined endodontic-orthodontic treatment of transverse root fractures in the region of the alveolar crest. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1973;36(3):404–415.
6. Krug R, Krastl G. Therapieoptionen nach Kronen-Wurzel-Fraktur. *Quintessenz Zahnmed* 2019;70(9):1032–1039.
7. Mantzikos T, Shamus I. Forced eruption and implant site development: An osteophysiologic response. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;115(5):583–591.
8. Mantzikos T, Shamus I. Forced eruption and implant site development: Soft tissue response. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;112(6):596–600.
9. Reichardt E, Krug R, Bornstein MM et al. Orthodontic forced eruption of permanent anterior teeth with subgingival fractures: A systematic review. *Int J Environ Res Public Health* 2021;29;18(23):12580.
10. Salama H, Salama M. The role of orthodontic extrusive remodeling in the enhancement of soft and hard tissue profiles prior to implant placement: A systematic approach to the management of extraction site defects. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1993;13(4):312–333.
11. Soliman S, Lang LM, Hahn B et al. Long-term outcome of adhesive fragment reattachment in crown-root fractured teeth. *Dent Traumatol* 2020;36(4):417–426.



Hauke Hildebrand

Hauke Hildebrand

Dr. med. dent.
Klinik für Zahnerhaltung
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB
Mattenstrasse 40
4058 Basel
Schweiz

Thomas Connert

Priv.-Doz. Dr. med. dent.
Klinik für Zahnerhaltung
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB
Schweiz

Andreas Filippi

Prof. Dr. med. dent.
Klinik für Oralchirurgie und Zahnunfallzentrum
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel UZB
Schweiz

Elisabeth Reichardt

Dr. med. dent., DDS, M.Sc., MAS (Basel)
Department of Dentistry and Oral Health
Section of Oral Ecology
Universität Aarhus
Dänemark

Korrespondenzadresse:

Dr. Hauke Hildebrand, E-Mail: haukehendryk.hildebrand@unibas.ch