Andreas Filippi
Priv.-Doz. Dr. med. dent.
Klinik für
Zahnärztliche Chirurgie
Zentrum für Zahnmedizin
Universität Basel
Adresse:
Hebelstrasse 3
CH-4056 Basel
E-Mail:
andreas.filippi@zmk.unibas.ch



Behandlung unfallbedingter Ankylosen mit Emdogain

Unfallbedingte Ankylosen bei Kindern und Jugendlichen führen zu einer fortschreitenden Infraposition des betroffenen Zahnes sowie einer Hemmung des lokalen Kieferwachstums. Ist ein Frontzahn (im Oberkiefer) von einer derartigen Ankylose betroffen, so besteht heute nicht nur die Möglichkeit, den geschädigten Zahn zu entfernen und für ihn einen Milcheckzahn oder Prämolaren zu implantieren, sondern die Ankylose kann auch mit dem Schmelz-Matrix-Protein Emdogain und einer intentionalen Replantation behandelt werden. Dieses Verfahren bietet sich besonders bei initialen und kleinflächigen Ankylosen an. Der nachfolgende Patientenbericht zeigt exemplarisch die Vorgehensweise dieser Therapie. (Kieferorthop 16: 63–68, 2002)

Indizes: Ankylose, Wurzelresorption, Ersatzgewebsresorption, Emdogain

Einleitung

Vitale Zementoblasten auf der Wurzeloberfläche schützen einen Zahn davor, in die physiologischen Umbauvorgänge des Knochens einbezogen zu werden; sie halten die Osteoklasten des Alveolarknochens durch interzelluläre Signale auf Distanz [27]. Unter physiologischen Bedingungen werden daher bleibende Zähne nicht resorbiert.

Jedes Zahntrauma führt jedoch zu unterschiedlich großen Irritationen oder Zerstörungen von Zementoblasten und Wurzelzementarealen. Aus leichten Zahnverletzungen wie Konkussionen (Erschütterungen) oder Lockerungen (fälschlicherweise oft als Subluxationen bezeichnet) resultieren meist reversible und prognostisch nicht relevante Oberflächenresorptionen der Zahnwurzel, die nur in ausgeprägten Fällen radiologisch sichtbar sind [12,27].

Schwere Zahnverletzungen wie Intrusionen oder Avulsionen führen dagegen häufig zu irreversiblen Zementoblastenschäden [2,16,21,25]. Folgen sind eine lokale Entzündungsreaktion auf die Gewebszerstörung, eine Aktivierung von Osteoklasten und Osteoblasten und letztendlich eine knöcherne Verbindung zwischen Zahn und Knochen (Ankylose) sowie ein vollständiger Umbau der Zahnwurzel in Kieferknochen (Ersatzgewebsresorption) [12,20,27]. Ein so geschädigter Zahn geht im Mittel nach 3 bis 7 Jahren verloren [1], wobei sich derartige Resorptionsvorgänge bei Kindern meist deutlich schneller vollziehen.

Während bei einem Erwachsenen ein ankylosierter Zahn entfernt und durch ein Implantat oder eine Brücke ersetzt werden kann, ist bei einem Kind oder Jugendlichen ein definitiver Zahnersatz zunächst nicht möglich. Erschwerend kommt hinzu, dass ankylosierte Zähne in einem wachsenden Kiefer fortschreitend in eine Infraposition geraten, da durch den Verlust des Zahnhalteapparates und die Osseointegration des Zahnes das lokale Kieferwachstum irreversibel gehemmt wird [1,7]. Ankylosierte Zähne sind daher aus funktionellen, ästhetischen oder psychologischen Gründen nicht erhaltungswürdig [12]. Hinzu kommt, dass die fortschreitende Infraposition zu einem vertikalen und horizontalen Knochenverlust führt, der nach Abschluss des Kieferwachstums und vor der Implantation möglicherweise durch Augmentation chirurgisch anspruchsvoll und kostenintensiv kompensiert werden muss.

Die aktuellen Therapiekonzepte im Fall einer unfallbedingten Ankylose bei Kindern und Jugendlichen richten sich in erster Linie nach dem Alter des Patienten und in zweiter Linie nach der individuellen kieferorthopädischen Situation. Vor dem 9. Lebensjahr sollte ein ankylosierter Schneidezahn grundsätzlich entfernt [3,19] und eine Milcheckzahntransplantation angestrebt werden [22]. Ziel dieser Therapie ist es, den ankylosierten Zahn durch einen Zahn mit vitalem Desmodont zu ersetzen, um ein physiologisches lokales Kieferwachstum zu ermöglichen. Zwischen dem 9. und dem 14. Lebensjahr sollte aus den gleichen Gründen eine Prä-

Manuskripteingang: 29. 12. 2000



Abb. 1 8-jähriger Patient nach Zahntrauma und Ankylose des Zahnes 11: deutliche Infraposition, Periotestwert horizontal -2, Perkussionsschall metallisch.



Abb. 2 Präoperative radiologische Situation (Einzelzahnfilm): deutliche Infraposition, Parodontalspalt nicht durchgehend verfolgbar.



Abb. 3 Situation nach schonender Entfernung des Zahnes 11 in Lokalanästhesie.



Abb. 4 Zustand nach extraoral erfolgter Resektion der Wurzelspitze.



Abb. 5 Normiertes Bohrer-Stift-System für die extraorale endodontische Therapie.

molarentransplantation in Erwägung gezogen werden [5,18]. Bevorzugt werden die Prämolaren des Unterkiefers aufgrund ihrer Wurzelanatomie.

Während der Planungsphase muss eine Prämolarentransplantation mit dem behandelnden Kieferorthopäden besprochen werden. Das Transplantieren von Prämolaren ist seit langem insbesondere in Skandinavien etabliert [6], während es in Deutschland vergleichsweise selten zum Einsatz kommt. Nach dem 14. Lebensjahr besitzt die Dekoronation des ankylosierten Zahnes im Sinne einer präimplantologischen Maßnahme therapeutischen Vorrang [10,19]. Hinsichtlich der Details der hier genannten Therapiekonzepte wird auf die aktuelle Literatur verwiesen [5,10,12,19,22,23].

Durch die Entwicklung des Schmelz-Matrix-Proteins Emdogain * wurde es möglich, denudierte Wurzeloberflächen mit azellulärem Zement und einer neuen Zementoblastenschicht zu überziehen [13]. Untersuchungen aus der Parodontologie zeigen hier durchaus positive Ergebnisse [14,15,26]. Emdogain könnte jedoch auch in der Lage sein, unfallbedingte Ankylosen zu verhindern oder zumindest den drohenden Zahnverlust hinauszuzögern, indem die zerstörte Zementoblastenschicht zellinduktiv biologisch ersetzt wird. Voraussetzungen sind kleinflächige oder initiale (frühzeitig diagnostizierte) Ankylosen und eine extraorale Behandlung der Wurzeloberfläche im Sinne einer intentionalen autoal-

* Biora, Malmö, Schweden



Abb. 6 Apikale Ansicht nach abgeschlossener retrograder Präparation.

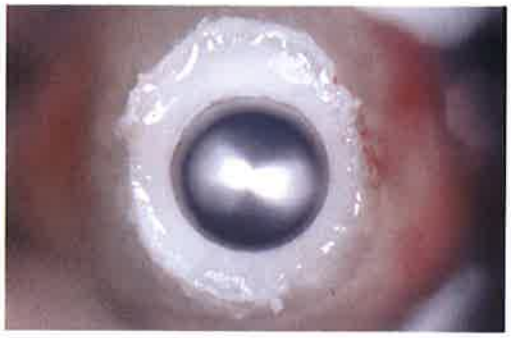


Abb. 7 Apikale Aufsicht nach Zementierung des Titanstiftes (Durchmesser 2,5 mm).



Abb. 8 Bukkale Ansicht nach Stiftinsertion: Der Stift ergänzt maximal die resezierte Wurzelspitze, keine Überextension.



Abb. 9 Extraorale Applikation von Emdogain auf der gesamten Wurzeloberfläche.



Abb. 10 Radiologische Situation unmittelbar nach Reposition und mobiler Schienung (Einzelzahnfilm).

loplastischen Replantation mit Stiftinsertion, um einer infektionsbedingten externen Wurzelresorption zuverlässig vorzubeugen [17,23].

Praktisches Vorgehen

Der ankylosierte Zahn (Abb. 1 und 2) wird in Lokalanästhesie nach Lösen der zirkulären Parodontalfasern mit einem Skalpell gewebeschonend entfernt (Abb. 3). Bei initialer Diagnose oder kleinflächiger Ankylose entsprechend der vorab geschilderten Indikation ist dies in allen Fällen sehr einfach möglich. Um pulpabedingten Komplikationen zuverlässig vorzubeugen, wird die Wurzelspitze extraoral mit Hilfe einer gekühlten Trennscheibe reseziert (Abb. 4). Die Pulpa und große Anteile des Dentins werden mit normierten gekühlten zylindrischen Bohrern * drucklos entfernt (Abb. 5 und 6). Eine Restwandstärke im Bereich der Resektionsfläche von 0,5 mm ist vollkommen ausreichend. Nach Trocknung des Wurzelkanals wird ein zylindrischer und apikal abgerundeter polierter Titanstift * einzementiert (Abb. 7 und 8). Dazu wird ein biokompatibler Endozement (zum Beispiel Diaket) verwendet. Schließlich wird Emdogain nach kurzem Abtupfen mit einer sterilen Gaze ohne vorherige Konditionierung auf die Wurzeloberfläche und in die Alveole appliziert (Abb. 9). Danach wird der Zahn schonend replantiert und mobil geschient (Abb. 10).

* RetroPost: Gebr. Brasseler/Komet, Lemgo



Abb. 11 Radiologische Situation 10 Monate post operationem (Einzelzahnfilm): durchgehend verfolgbarer Parodontalspalt.



Abb. 12 Zustand 10 Monate post operationem: keine Infraposition, Periotestwert horizontal +12.

Postoperativer Verlauf

Die erste Kontrolluntersuchung erfolgt nach spätestens 48 Stunden. Die Schienung wird – wie heute in der Zahntraumatologie allgemein üblich – nach 7 bis 21 Tagen entfernt. Radiologische Kontrollen erfolgen unmittelbar post operationem und dann zunächst etwa vierteljährlich (Abb. 11). Klinische Untersuchungen sollten anfangs wöchentlich (Periotest, Klopfschall) und später monatlich durchgeführt werden, um ein eventuelles Rezidiv frühzeitig zu diagnostizieren (Abb. 12).

Diskussion

Aus der Literatur ist bekannt, dass nach Ankylosen, Extraktionen und Replantationen ein Ankyloserezidiv bereits nach 4 bis 8 Wochen diagnostiziert werden kann [4, 20]. Erste publizierte Ergebnisse zur Wirkung von Emdogain mit der oben beschriebenen Therapie im Rahmen einer klinischen Studie zeigten nach 10 Monaten (noch) kein einziges Rezidiv [11]. Weitere Zwischenauswertungen werden in den nächsten Monaten erfolgen. Der bisher publizierte Untersuchungszeitraum von 10 Monaten zeigt jedoch bereits, dass Emdogain tatsächlich in der Lage ist, das Rezidiv einer Ankylose zumindest deutlich hinauszuzögern und eventuell sogar ganz zu verhindern. Der therapeutische Aufwand und die Belastung für das Kind sind vergleichsweise gering: Nahezu die gesamte Therapie erfolgt extraoral; einziger kompromittierender Faktor ist die Lokalanästhesie. Die Behandlung dauert insgesamt etwa 15 bis 20 Minuten [24].

Der Einsatz zylindrischer Titanstifte zur endodontischen Therapie ermöglicht es, anresorbierte Wurzelanteile im apikalen oder mittleren Wurzeldrittel ohne funktionelle oder statische Nachteile zu resezieren [8, 23]. Eine autologe Restwurzellänge von 2 mm bis 3 mm ist ausreichend [9]. Die Insertion des Titanstiftes beeinträchtigt die parodontale Einheilung des autologen Wurzelabschnitts nicht [23].

Das beschriebene Verfahren ermöglicht gegebenenfalls, bei Kindern oder Jugendlichen einen ankylosierten Frontzahn ohne funktionelle, ästhetische oder psychologische Kompromisse und ohne Hemmung des lokalen Kieferwachstums zu erhalten, bis ein solcher Zahn definitiv (Implantat, Brücke) ersetzt werden kann.

Zusammenfassung

Unfallbedingte Ankylosen bei Kindern und Jugendlichen führen zu einer progredienten Infraposition des betroffenen Zahnes und zu einer Hemmung des lokalen Kieferwachstums. Neben der Zahnentfernung und der Transplantation von Milcheckzähnen oder Prämolaren besteht heute auch die Möglichkeit, kleinflächige oder initiale Ankylosen mittels intentio-

naler Replantation und des Schmelz-Matrix-Proteins Emdogain zu behandeln. Der vorliegende Patientenbericht zeigt exemplarisch die Vorgehensweise dieser Therapie.

Schrifttum

1. *Andersson L, Bodin I, Sorensen S*: Progression of root resorption following replantation of human teeth after extended extraoral storage. Endod Dent Traumatol 5: 38–47, 1989.
2. *Andreasen J O*: Analysis of pathogenesis and topography of replacement root resorption (ankylosis) after replantation of mature permanent incisors in monkeys. Swed Dent J 4: 231–240, 1980.
3. *Andreasen J O, Andreasen F M*: Avulsions. In: *Andreasen J O, Andreasen F M* (eds) Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth, Munksgaard, Copenhagen, 1994.
4. *Andreasen J O, Borum M, Jacobsen H L, Andreasen F M*: Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 4. Factors related to periodontal ligament healing. Endod Dent Traumatol 11: 76–89, 1995.
5. *Andreasen J O, Kristerson L, Tsukiboshi M, Andreasen F M*: Autotransplantation of teeth to the anterior region. In: *Andreasen J O, Andreasen F M* (eds) Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth, Munksgaard, Copenhagen, 1994.
6. *Andreasen J O, Paulsen H U, Yu Z, Schwartz O*: A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part III. Periodontal healing subsequent to transplantation. Eur J Orthod 12: 25–37, 1990.
7. *Ebeleseder K A, Friehs S, Ruda C, Pertl C, Glockner K, Hulla H*: A study of replanted permanent teeth in different age groups. Endod Dent Traumatol 14: 274–278, 1998.
8. *Filippi A, Kirschner H*: Nachuntersuchungen autoalloplastisch replantierter Zähne. Z Zahnärztl Implantol 8: 117–121, 1992.
9. *Filippi A, Pohl Y, Tekin U*: Transplantation of displaced and dilacerated anterior teeth. Endod Dent Traumatol 14: 93–98, 1998.
10. *Filippi A, Pohl Y, von Arx T*: Decoronation of an ankylosed tooth for preservation of alveolar bone prior to implant placement. Dent Traumatol 17: 93–95, 2001.
11. *Filippi A, Pohl Y, von Arx T*: Treatment of replacement resorption with Emdogain – preliminary results after 10 months. Dent Traumatol 17: 134–138, 2001.
12. *Filippi A, von Arx T, Buser D*: Externe Wurzelresorptionen nach Zahntrauma: Diagnose, Konsequenzen, Therapie. Schweiz Monatsschr Zahnmed 110: 713–724, 2000.
13. *Hammarström L*: Enamel matrix, cementum development and regeneration. J Clin Periodontol 24: 658–668, 1997.
14. *Hammarström L, Heijl L, Gestrelius S*: Periodontal regeneration in a buccal dehiscence model in monkeys after application of enamel matrix proteins. J Clin Periodontol 24: 669–677, 1997.
15. *Heijl L, Heden G, Svärdström G, Östgren A*: Enamel matrix derivative (Emdogain) in the treatment of intrabony periodontal defects. J Clin Periodontol 24: 705–714, 1997.
16. *Hupp J G, Mesaros S V, Aukhil I, Trope M*: Periodontal ligament vitality and histologic healing of teeth stored for extended periods before transplantation. Endod Dent Traumatol 14: 79–83, 1998.
17. *Kirschner H, Bolz U, Enomoto S, Hüttemann R W, Meinel W, Sturm J*: Eine neue Methode kombinierter auto-alloplastischer Zahnreplantation mit partieller Al_2O_3-Keramikwurzel. Dtsch Zahnärztl Z 33: 594–598, 1978.
18. *Kristerson L, Lagerström L*: Autotransplantation of teeth in cases with agenesis or traumatic loss of maxillary incisors. Eur J Orthod 13: 486–492, 1991.
19. *Malmgren O, Malmgren B, Goldson L*: Orthodontic management of the traumatized dentition. In: *Andreasen J O, Andreasen F M* (eds) Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth, Munksgaard, Copenhagen, 1994.
20. *Ne R F, Witherspoon D E, Gutman L*: Tooth resorption. Quintessence Int 30: 9–25, 1999.
21. *Pettiette M, Hupp J, Mesaros S, Trope M*: Periodontal healing of extracted dogs' teeth air-dried for extended periods and soaked in various media. Endod Dent Traumatol 13: 113–118, 1997.
22. *Pohl Y, Filippi A, Kirschner H*: Auto-alloplastic transplantation of a primary canine after traumatic loss of a central permanent incisor. Dent Traumatol 17: 188–193, 2001.
23. *Pohl Y, Filippi A, Tekin U, Kirschner H*: Periodontal healing after intentional auto-alloplastic reimplantation of injured immature upper front teeth. J Clin Periodontol 27: 198–204, 2000.
24. *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 25: 70–75, 1999.
25. *Schatz J P, Hausherr C, Joho J-P*: A retrospective clinical and radiologic study of teeth re-implanted following traumatic avulsion. Endod Dent Traumatol 11: 235–239, 1995.
26. *Sculean A, Reich E, Chiantella G C, Brecx M*: Treatment of intrabony periodontal defects with an enamel matrix protein derivative: a report of 32 cases. Int J Periodontics Restorative Dent 19: 157–163, 1999.
27. *Trope M*: Root resorption of dental and traumatic origin: classification based of etiology. Pract Periodontics Aesthet Dent 10: 515–522, 1998.

Treatment of ankylosis following trauma with Emdogain

Summary

Ankylosis of traumatized teeth in children and adolescents leads to a progredient infraocclusion and inhibits further development of the corresponding alveolar process. As an alternative treatment option to autotransplantation of a primary canine or a premolar, the intentional replantation using Emdogain may be considered provided the ankylosis is detected at an early stage or has only affected a small area of the root. The presented patient report shows the simple treatment procedure.