

Vertikales Knochenwachstum nach Ersatz eines retinierten unteren bleibenden Molars durch Autotransplantation eines sich entwickelnden oberen dritten Molars: Ein Fallbericht



Paweł Plakwicz, DDS, PhD¹
Ewa Monika Czochrowska, DDS, PhD²
Anna Milczarek, DDS³
Małgorzata Zadurska, DDS, PhD⁴

Bei einem 16-jährigen Mädchen führte ein retinierter bleibender unterer erster Molar zum Wachstumsstillstand in diesem Bereich und zu einem Defekt des Alveolarkamms. Nach Extraktion des ankylosierten Zahns wurde sofort eine Autotransplantation des sich noch entwickelnden oberen dritten Molars vorgenommen. Bei der Kontrolluntersuchung nach drei Jahren entsprach die Höhe des interproximalen Knochens am autotransplantierten Molar der Höhe an den Nachbarzähnen. Die digitale Volumentomografie zeigte Knochen auf der Bukkalseite des Transplantats. Die Eruption des autotransplantierten Zahns stimulierte die vertikale Entwicklung des Alveolarkamms und reparierte den Knochendefekt. Außerdem wurde der initial vorhandene posterior offene Biss im Bereich des ankylosierten Molars geschlossen. (Int J Par Rest Zahnheilkd 2014; 34: 635–639.)

Die Eruptionsstörung eines bleibenden unteren ersten Molars ist selten und nur schwer zu behandeln, weil hierdurch bei Patienten im Wachstum ein Knochendefekt entsteht. Die gestörte Eruption bleibender Zähne, insbesondere der Molaren (mit Ausnahme der dritten Molaren), ist insgesamt selten^{1,2}. Lokale Ursachen für das mechanische Versagen der Eruption sind physikalische Hindernisse (z. B. überzählige Zähne, Odontome oder eine Zyste). Der Eruptionsmechanismus kann im Sinne eines primären Versagens der Eruption oder einer sekundären Retention der permanenten Molaren, d. h. einer inkompletten Eruption der Zähne ohne physikalische Barriere oder Platzmangel, auch aufgrund von metabolischen Veränderungen, Infektionen oder Traumen gestört sein^{3–7}. Elektronenmikroskopisch wurde eine Ankylose der beteiligten Molaren belegt⁸.

Bei jungen Patienten ist die Extraktion oft die einzig mögliche Behandlung bei früher Ankylose eines permanenten Zahns⁹. Anschließend sind ein kieferorthopädischer Lückenschluss (wenn möglich) oder ein prothetischer Ersatz des fehlenden Molars erforderlich. Problematisch ist in beiden Fällen der Alveolarkammdefekt an der Extraktionsalveole, der eine Implantation oft unmöglich macht und den Parodontalstatus der

¹ Klinischer Assistent, Department of Periodontology, Medical University of Warsaw, Warschau, Polen.

² Außerordentliche Professorin, Department of Orthodontics, Department of Periodontology, Medical University of Warsaw, Warschau, Polen.

³ Klinische Assistentin, Department of Orthodontics, Department of Periodontology, Medical University of Warsaw, Warschau, Polen.

⁴ Professorin und Leiterin, Department of Orthodontics, Department of Periodontology, Medical University of Warsaw, Warschau, Polen.

Korrespondenz an: Dr. Paweł Plakwicz, ul. Górnośląska 5/19, 00-443 Warschau, Polen.
E-Mail: info@plakwicz.com

©2014 by Quintessence Publishing Co Inc.

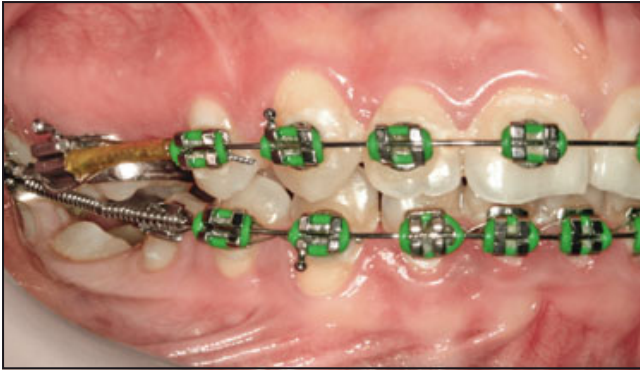


Abb. 1 Submergenz des retinierten unteren rechten ersten Molars bei der Reevaluation der Behandlung (Mai 2009).



Abb. 2 Panoramarröntgenaufnahme bei der Reevaluation der Behandlung (Mai 2009). Konkaver Knochendefekt im Bereich der Submergenz des Zahns.

angrenzenden Zähne beeinträchtigt. In der Literatur wird das Überleben autotransplantierte reifer und sich entwickelnder Molaren mit 50 % angegeben¹⁰. Im Gegensatz dazu ist die Transplantation sich entwickelnder Zähne ein zuverlässiger Behandlungsansatz bei fehlenden Zähnen mit hoher Überlebens- (90 bis 98 %) und Erfolgsrate (75 bis 93 %)¹¹⁻¹³. Die Autotransplantation von Zähnen mit unvollständig ausgebildeten Wurzeln ist das Verfahren der Wahl, um ein postoperatives Wachstum von Pulpa, Parodontalligament und Wurzeln sicherzustellen¹⁴⁻¹⁸. Im vorliegenden Fallbericht wurde ein sich entwickelnder oberer dritter Molar in einen Knochendefekt autotransplantiert, der aufgrund eines retinierten permanenten unteren Molars entstanden war. Bei seiner Eruption wurde ein Knochenwachstum beobachtet.

Fallbericht

Ein 16-jähriges Mädchen wurde zur Reevaluation der kieferorthopädischen Behandlung in der Abteilung für Kieferorthopädie an der Medizinischen Universität Warschau, Warschau, Polen, vorgestellt. Sie trug bereits seit sechs Monaten eine kieferorthopädische Apparatur am

Ober- und Unterkiefer. Zunächst wurde die kieferorthopädische forcierte Eruption des retinierten unteren rechten ersten Molars versucht. Zum Zeitpunkt der Reevaluation wurden bei der intraoralen Untersuchung auf der rechten Seite eine Malokklusion der Klasse II und ein posterior offener Biss sowie auf der linken Seite eine Malokklusion der Klasse I und eine Verschiebung der Unterkiefermittellinie nach rechts festgestellt. Der untere rechte erste Molar war retiniert (Abb. 1). Der Zahn war nicht mobil und klang beim Perkussionstest metallisch hell. Die Röntgenaufnahmen zeigten ein bis auf den retinierten unteren rechten ersten Molar komplettes bleibendes Gebiss. Interradikulär fanden sich im Röntgen Zeichen für eine Wurzelresorption sowie ein abgegrenzter konkaver Knochendefekt um den betroffenen Zahn. Der Defektboden lag mehrere Millimeter unter der Schmelz-Zement-Grenze (SZG) der angrenzenden Zähne (Abb. 2). Alle dritten Molaren waren vorhanden und wiesen sich entwickelnde Wurzeln von Zweidritteln der endgültigen Länge auf (Abb. 2). In der Familie der Patientin waren keine Zahnretentionen bekannt. Die Patientin litt nicht unter einer systemischen Krankheit. Da die Eruption des unteren rechten ersten Molars bis zur

Überweisung (sechs Monate nach Beginn der kieferorthopädischen Behandlung) nicht fortgeschritten war, wurde die Ankylose bestätigt und die Indikation für eine Zahnextraktion gestellt⁹. Der neue Behandlungsplan umfasste die Extraktion des ankyloisierten unteren rechten ersten Molars und die Autotransplantation des sich entwickelnden oberen rechten dritten Molars. Dies diente einerseits dazu, die Zahnücke zu füllen, andererseits sollte es zumindest den Erhalt des vorhandenen Knochenniveaus für eine mögliche spätere Implantation sicherstellen. Die Patientin und ihre Eltern gaben schriftlich ihre Einwilligung nach Information zu der Behandlung.

Chirurgisches Vorgehen

Die Operation wurde unter Lokalanästhesie (4 % Articain mit Adrenalin 1:200000) durchgeführt. Dann wurde entlang des Gingivasaums eine horizontale Inzision sowie eine einzelne vertikale Inzision am zweiten Prämolaren angelegt, um einen dreieckigen Vollschichtlappen zu mobilisieren. Anschließend wurde der retinierte erste Molar zerteilt und extrahiert. Die Alveole wurde mit Bohrern prä-

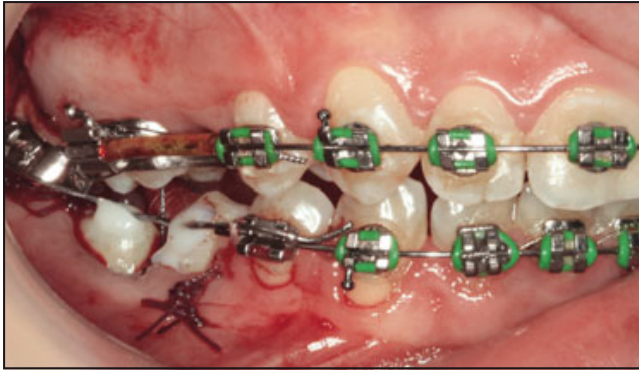


Abb. 3 Autotransplantierte oberer rechter dritter Molar, der in Position des unteren rechten ersten Molars fixiert wurde (Oktober 2009).



Abb. 4 Normale Okklusion im betroffenen Bereich 3 Jahre postoperativ (November 2012).

pariert, sodass sie die Wurzeln des Spenderzahns aufnehmen konnte und um diese herum noch 1 mm Platz blieb. Der zur Transplantation vorgesehene Zahn (oberer rechter dritter Molar) wurde vorsichtig entfernt, um den Zahnfollikel, den Zement und die Hertwig-Epithelscheide zu erhalten. Dann wurde er in die Alveole nur wenige Millimeter von der Okklusalebene entfernt eingesetzt und mit Fäden und Stahldraht mit Komposit stabilisiert (Abb. 3). Zwischen dem Entfernen des dritten Molars und seiner Fixierung in der neuen Position verging weniger als eine Minute. Postoperativ erhielt die Patientin für eine Woche Amoxicillin 3 x 500 mg/d und für zwei Tage Ibuprofen 3 x 200 mg/d. Die Heilung verlief komplikationslos ohne Hinweise auf Ödeme und Infektionen. Die Fäden und Drähte wurden neun Tage postoperativ entfernt.

Kontrollen und Ergebnisse

Die Patientin wurde im ersten Jahr einmal im Monat untersucht und dann zwei und drei Jahre postoperativ. Drei Monate nach der Transplantation begann die kieferorthopädische Behandlung im Unterkiefer. Nach zweijähriger kieferorthopädischer

Eruption erreichte der transplantierte Zahn die Okklusalebene und war im Zahnbogen ausgerichtet.

Bei der abschließenden klinischen Untersuchung (drei Jahre postoperativ, ein Jahr nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung) wurde ein elektrischer Pulpatest und ein Perkussionstest durchgeführt sowie die Sondierungstiefe (PD), die Höhe des klinischen Attachments und die Zahnmobilität ermittelt. Bei einer Röntgenuntersuchung (intraorale Bissflügelaufnahmen in Langkonustechnik) wurden folgende Parameter bestimmt: Ausmaß der Obliteration der Pulpa, Bildung einer neuen Alveole, Höhe des marginalen Alveolar-kamms, Fehlen einer Wurzelresorption und Fortschritt der Wurzelentwicklung. Außerdem wurde der Knochen bukkal und lingual des transplantierten Molars 44 Monate nach der Operation mithilfe der digitalen Volumentomografie (DVT) dargestellt.

Der transplantierte Zahn wies die für vitale Zähne typischen Eigenschaften auf: einen elektrischen Pulpatest im Normalbereich und eine Obliteration der Pulpa. Der Zahn war bis zur Okklusalebene durchgebrochen und normal mobil. Das marginale Parodontalgewebe war gesund (PD \leq 2 mm). Am transplantierten Zahn befand sich ein breites Band

aus keratinisierter Gingiva und es gab keine Hinweise auf Gingivarezessionen oder Attachmentverlust (Abb. 4).

Im Röntgen fanden sich keine Zeichen einer Verlagerung oder entzündlichen Wurzelresorption des Zahns und seine Wurzeln entwickelten sich weiter. Der interproximale Knochen erreichte mit dem Durchbrechen des Zahns seine normale Höhe (Abb. 5a bis c). Außerdem wurde im DVT auf der Labial- und Lingualseite des transplantierten Molars Knochen nachgewiesen (Abb. 6).

Diskussion

Die Behandlung von Eruptionsstörungen der bleibenden Molaren hängt überwiegend von der Schwere des offenen Bisses, der Anzahl der beteiligten Zähne und dem Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Überweisung ab. Im hier beschriebenen Fall wurde eine sekundäre Retention des ersten Molars durch eine (röntgenologisch bestätigte) Ankylose diagnostiziert, da es keine physikalischen Barrieren (wie bei mechanisch gestörter Eruption) gab und der zweite Molar auf der betroffenen Seite nicht an der Retention beteiligt war (typisch für eine primäre Eruptionsstörung)³. Manche Autoren empfehlen eine Ex-

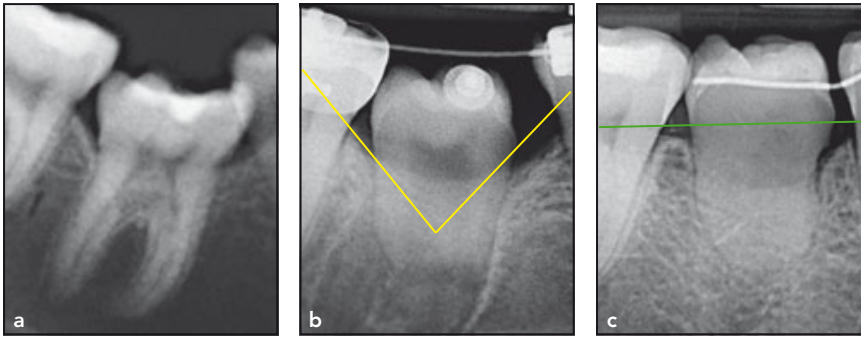


Abb. 5 (a) Ausschnitt einer vor der Behandlung angefertigten Panoramaröntgenaufnahme (Mai 2009). Konkaver Knochendefekt am retinierten unteren rechten ersten Molar mehrere Millimeter apikal der Nachbarzähne. (b) Intraorale Röntgenaufnahme 3 Monate nach der Autotransplantation des oberen rechten dritten Molars. (c) Intraorale Röntgenaufnahme 3 Jahre postoperativ (November 2012). Verbindungslinien zwischen der SZG des transplantierten Molars und den angrenzenden Zähnen. Der interproximale Knochen hat wieder sein normales Niveau.



Abb. 6 (a bis c) DVT 44 Monate postoperativ (Januar 2013). Die Pfeile markieren den labialen und lingualen Knochen am transplantierten Molar.

traktion, sobald aufgrund einer progressiven Infraokklusion, die während des Wachstumsschubs unvermeidbar ist, eine frühe Ankylose des permanenten Molars diagnostiziert wird⁹. Die Extraktion verhindert, dass die angrenzenden Zähne weiter kippen und Raum verloren geht; anderenfalls wird sich infolge des Wachstumsschubs ein schwerer marginaler Alveolarkammdefekt bilden. Die Luxation eines ankylosierten Molars vor der forcierten kieferorthopädischen Extrusion führt oft zu einem Rezidiv der Ankylose und schließlich zum Misserfolg der Behandlung⁹. Wenn eine späte Ankylose auftritt (und nur zu einer geringen Infraokklusion führt), kann der untere Molar zur Beobachtung in situ verbleiben und mit Komposit, einem Onlay oder einer Krone restauriert werden.

Im vorgestellten Fall wurde der Zahn einer jungen Patientin wegen seiner progressiven Absenkung extrahiert. Anschließend waren folgende Maßnahmen erforderlich: ein kieferorthopädischer Lückenschluss, ein Raumerhalt für eine prothetische Restauration (implantatgetragene Krone oder Brücke) nach Abschluss des Wachstums oder die Autotransplantation eines Zahns. Wegen der Kontraindikationen gegen den kieferorthopädischen Lückenschluss und der ungünstigen Bedingungen für eine Implantation (Knochendefekt und Alter der Patientin) fiel die Wahl auf eine Autotransplantation. Ein ausreichendes Knochenangebot an der Empfängerstelle galt als essenziell für das Ergebnis einer Autotransplantation¹⁹. Im beschriebenen Fall wurde jedoch eine Transplantation in einen vertikalen Knochendefekt

durchgeführt, der wegen der Retention des Zahns und seiner Entfernung entstanden war. Die vor der Behandlung (Abb. 2 und 5a) und direkt nach der Operation aufgenommenen Röntgenbilder (Abb. 5b) zeigen einen Knochendefekt unter der Verbindungslinie der SZG mit den Nachbarzähnen. Infolge dieses Defekts, der schon zum Zeitpunkt der Operation bestand, wurde das Transplantat mehrere Millimeter unter der Okklusalebene platziert. Drei Jahre nach der Operation erfüllte der transplantierte Molar die Kriterien einer erfolgreichen Heilung, d. h. vitale Pulpa, keine Resorption und weiteres Wurzelwachstum¹³. Die Parodontalgewebe waren gesund und die Röntgenaufnahmen zeigten die typischen Merkmale vitaler transplantierte Zähne¹¹. Der wichtigste Befund betraf jedoch das marginale Knocheniveau

des transplantierten Molars, das auf Höhe des Knochenniveaus an den Nachbarzähnen lag. Bei der Eruption des Zahns wuchs der Alveolarkamm interproximal und der Knochendefekt, der aufgrund der Eruptionsstörung des ersten Molars entstanden war (Abb. 5c), wurde repariert. 44 Monate postoperativ wurde ein DVT erstellt. Dieses belegte den vorhandenen normalen Knochen auf der Bukkal- und Lingualseite des transplantierten Zahns (Abb. 6). Dies passt zu den Ergebnissen eines anderen Fallberichts über das Knochenwachstum an autotransplantierten Zähnen²⁰. Dieser Befund zeigt, dass die Autotransplantation sich entwickelnder Zähne für die Behandlung lokaler Knochenwachstumsstörungen aufgrund von retinierten permanenten Molaren geeignet ist, wenn keine anderen Behandlungsoptionen zu Verfügung stehen.

Schlussfolgerungen

Im vorgestellten Fall wurde eine Autotransplantation des sich entwickelnden oberen dritten Molars beschreiben, der in einen Knochendefekt gesetzt wurde und dort ein vertikales Knochenwachstum mit Eruption bewirkte. Sollten diese Befunde in weiteren Studien bestätigt werden, könnte die Regeneration vertikaler Knochendefekte auch bei Infraposition mithilfe der Autotransplantation eines sich entwickelnden Zahns möglich sein. Dies eröffnet neue Behandlungsperspektiven bei Patienten im Wachstum mit Defekten aufgrund von Eruptionsstörungen, bei denen andere Behandlungen kontraindiziert sind.

Interessenerklärung

Die Autoren geben bezogen auf diese Studie keine Interessenkonflikte an.

Literatur

1. Grover PS, Lorton L. The incidence of unerupted permanent teeth and related clinical cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1985;59:420–425.
2. Chintakanon K, Boonpinon P. Ectopic eruption of the first permanent molars: Prevalence and etiologic factors. *Angle Orthod* 1998;68:53–60.
3. Proffit WR, Vig KW. Primary failure of eruption: A possible cause of posterior open bite. *Am J Orthod* 1981;80:173–190.
4. Suri L, Gagari E, Vastardis H. Delayed tooth eruption: Pathogenesis, diagnosis, and treatment. A literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126:432–445.
5. Raghoebar GM, Boering G, Jansen HW, Vissink A. Secondary retention of permanent molars: A histologic study. *J Oral Pathol Med* 1989;18:427–431.
6. Nagpal A, Sharma G, Sarkar A, Pai KM. Eruption disturbances: An aetiological-cum-management perspective. *Dentomaxillofac Radiol* 2005;34:59–63.
7. Baccetti T. Tooth anomalies associated with failure of eruption of first and second permanent molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;118:608–610.
8. Raghoebar GM, Jansen HW, Jongebloed WL, Boering G, Vissink A. Secondary retention of permanent molars: An assessment of ankylosis by scanning electron and light microscopy. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1992;30:50–55.
9. Kuroi J. Impacted and ankylosed teeth: Why, when, and how to intervene. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129(suppl 4):S86–S90.
10. Schwartz O, Bergmann P, Klausen B. Autotransplantation of human teeth. A life-table analysis of prognostic factors. *Int J Oral Surg* 1985;14:245–258.
11. Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Bayer T, Schwartz O. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part II. Tooth survival and pulp healing subsequent to transplantation. *Eur J Orthod* 1990;12:14–24.
12. Czochrowska EM, Stenvik A, Bjercke B, Zachrisson BU. Outcome of tooth transplantation: Survival and success rates 17–41 years posttreatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;121:110–119.
13. Kristerson L. Autotransplantation of human premolars. A clinical and radiographic study of 100 teeth. *Int J Oral Surg* 1985;14:200–213.
14. Watanabe Y, Mohri T, Takeyama M, et al. Long-term observation of autotransplanted teeth with complete root formation in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;138:720–726.
15. Skoglund A, Tronstad L, Wallenius K. A microangiographic study of vascular changes in replanted and autotransplanted teeth of young dogs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1978;45:17–28.
16. Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Bayer T. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part IV. Root development subsequent to transplantation. *Eur J Orthod* 1990;12:38–50.
17. Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Schwartz O. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part III. Periodontal healing subsequent to transplantation. *Eur J Orthod* 1990;12:25–37.
18. Plakwicz P, Wojtowicz A, Czochrowska EM. Survival and success rates of autotransplanted premolars: A prospective study of the protocol for developing teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013;144:229–237.
19. Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Ahlquist R, Bayer T, Schwartz O. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part I. Surgical procedures and standardized techniques for monitoring healing. *Eur J Orthod* 1990;12:3–13.
20. Plakwicz PW, Wojtaszek J, Zadurska M. New bone formation at the site of autotransplanted developing mandibular canines: A case report. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2013;33:13–19.