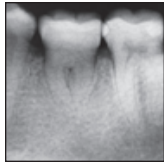


Schneiden von Knochen mittels Piezosurgery bei der Autotransplantation nicht durchgebrochener dritter Molaren



Rafał Koszowski, DDS, PhD¹
Tadeusz Morawiec, DDS, PhD²
Anna Bubitek-Bogacz, DDS, PhD³

Die Autotransplantation ist ein in der Oralchirurgie häufig eingesetztes Verfahren. Das Misserfolgsrisiko ist jedoch hoch, da der transplantierte Zahn oft eine Wurzelresorption oder Ankylose entwickelt. Die Piezosurgery erlaubt durch spezielle Vibrationsfrequenzen der Spitze das selektive Schneiden von Gewebe, sodass Zahnknospen und Zähne leicht vom Knochen getrennt werden können, ohne das Parodontalligament oder den Zahnfollikel zu beschädigen. (Int J Par Rest Zahnheilkd 2013;33:439–443.)

¹ Assistenzprofessor, Department of Oral Surgery, Bytom Silesian Medical University, Bytom, Polen.

² Leiter, Department of Oral Surgery, Bytom Silesian Medical University, Bytom, Polen.

³ Dozentin und Wissenschaftlerin, Department of Oral Surgery, Bytom Silesian Medical University, Bytom, Polen.

Korrespondenz an: Dr. Tadeusz Morawiec, Pl. Akademicki 17, 41-902, Bytom, Polen.
Fax: +48 32 282 74 78. E-Mail: chirstom@sum.edu.pl

©2013 by Quintessence Publishing Co Inc.

Die Autotransplantation wird häufig in der Oralchirurgie eingesetzt, um einen impaktierten Zahn, eine Zahnknospe oder einen an anderer Stelle im Zahnbogen durchgebrochenen Zahn in einer gewünschten Position im selben Kiefer zu inserieren^{1,2}. Auf diese Weise kann eine konventionelle prothetische Behandlung (z. B. Teilkronen mit Abschleifen) oder Implantation mit prothetischer Versorgung umgangen werden. Diese Behandlung ist jedoch oft ein Misserfolg, insbesondere, wenn der transplantierte vitale Zahn eine Wurzelresorption oder eine Ankylose zeigt.

In der Literatur werden abhängig von der Zahnentwicklung und den verwendeten Materialien mehrere Operationsverfahren beschrieben, deren Ergebnisse abhängig vom Einzelfall, dem Operationsverfahren und der Beobachtungszeit unterschiedlich dokumentiert wurden^{1–3}. Manche Autoren geben an, dass es bei der Autotransplantation am wichtigsten ist, Verletzungen insbesondere des Parodonts und des Knochens im Bereich des Transplantatbetts zu vermeiden^{2,4–8}. In diesen Fällen ist die Piezosurgery hilfreich, die inzwischen von vielen Oralchirurgen verwendet wird^{9–12}. Die Piezosurgery-Instrumente erlauben durch entsprechende Vibrationsfrequenzen ihrer Spitzen das selektive Schneiden von Gewebe. Sie durchtrennen nur mineralisierte Gewebe und schonen die Weichgewe-

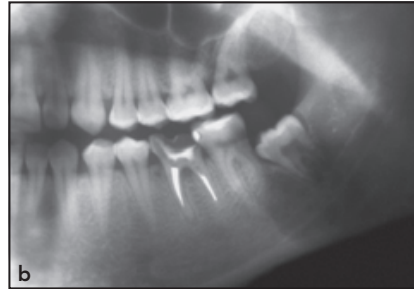


Abb. 1a und b Präoperative (a) klinische Ansicht und (b) Panoramaröntgenaufnahme.

be (z. B. Periost, Parodont, Schleimhäute, Blutgefäße, Nerven)^{11,12}. Mithilfe der Piezosurgery werden das Parodontalligament und der Zahnfollikel beim Abtrennen der Zahnknospen oder Zähne vom Knochen nur minimal geschädigt.

Der vorliegende Artikel stellt das minimal traumatische Management der Gewebe im Operationsbereich bei der Autotransplantation eines Zahns mittels Piezosurgery vor.

Material und Methode

In diesem Artikel wird eine dreijährige Beobachtungsstudie an einer Patientin vorgestellt. Bei ihr wurde der nicht durchgebrochene untere linke dritte Molar in die Extraktionsalveole des unteren linken ersten Molaren transplantiert. Mit einem Piezosurgery-Gerät (Mectron) wurde der Knochen vor der Exstirpation des impaktierten linken dritten Molaren entfernt und die Wurzel des linken ersten Molaren separiert. Der periphere Knochen des unteren Alveolarkamms im Bereich des dritten Molaren wurde mit OP1-, EX1- und OT2-Ansätzen mit hoher Schneidwirkung entfernt; die Wurzeln des ersten Molaren wurden mit EX1- und PS6-Spitzen durchtrennt. Dabei wurden die Klängen ständig reichlich gekühlt (bis zu 100 ml/min).

Fallbericht

Eine 22-jährige Patientin wurde in der Ambulanz der Abteilung für Oralchirurgie der Schlesischen medizinischen Universität in Katowice, Polen, vorgestellt und klagte über Beschwerden durch die abgebrochene Krone ihres unteren linken ersten Molaren, der zuvor endodontisch behandelt worden war. Die Wurzelkanäle des Zahns waren nicht vollständig gefüllt. Die Panoramaröntgenaufnahme zeigte einen nicht durchgebrochenen unteren linken dritten Molaren, der frontal geneigt und impaktiert war. Gemäß Pell und Gregory^{1,2} gehörte er zur Klasse IIC, da seine Wurzelentwicklung erst zu 75 % abgeschlossen war (Abb. 1a und b).

Bei der kieferorthopädischen Konsultation und nach Aufklärung der Patientin über die verfügbaren Behandlungsoptionen, einschließlich einer Implantation, wurde entschieden, den zu extrahierenden ersten Molaren durch den nicht durchgebrochenen dritten Molar zu ersetzen. Nach umfassender Analyse der intraoralen Bedingungen, von Gipsmodellen, intraoralen Röntgenaufnahmen und Panoramaröntgenaufnahmen wurde das Transplantatbett festgelegt.

Die Operation erfolgte gemäß der Standardempfehlungen für Autotransplantationen. Nach Lokalanästhesie mit 3 % Lidocainhydrochlorid-

lösung (Xylonor, Septodont) wurden die Wurzeln des ersten Molaren mit piezochirurgischen EX1- und PS6-Ansätzen und ihre Parodontalbänder mit einem Periotom durchtrennt. Dafür musste weder ein Mukoperiostlappen abgehoben noch ein Bein-Elevator eingesetzt werden. Außerdem wurden weder die knöchernen Wände der Spenderstelle noch die umgebenden Weichgewebe verletzt.

Während des nächsten Operationsschritts wurde die Extraktionsalveole des ersten Molars mit in physiologischer Kochsalzlösung getränktem Mull gesichert (Abb. 2). Mukosa und Periost wurden mit abgewinkelten Inzisionen im Bereich des zweiten Molaren und einem retromolaren Dreieck präpariert. Der periphere Knochen des unteren Alveolarkamms wurde im Bereich des dritten Molaren mit piezochirurgischen OP1-, EX1- und OT2-Ansätzen präpariert, sodass die Extraktion alleine mithilfe einer Zange möglich war (Abb. 3). Nach dem Verschluss der Spenderstelle wurden die Wurzeln und die Krone des extrahierten Zahns mit einer Parodontalsonde vermessen. Der dritte Molar wurde in physiologische Kochsalzlösung gegeben und das Transplantatbett vorsichtig mit kalibrierten Bohrern präpariert, wie sie in der Implantologie verwendet werden (Osteoplant System). Der dritte Molar verblieb für etwa 10 min in der physiologischen

Abb. 2 (links) Die Wurzeln des ersten Molaren wurden mit chirurgischen EX1- und PS2-Ansätzen durchtrennt.



Abb. 3 (rechts) Der Knochen am nicht durchgebrochenen dritten Molar wurde mit dem Piezosurgery-Instrument entfernt.

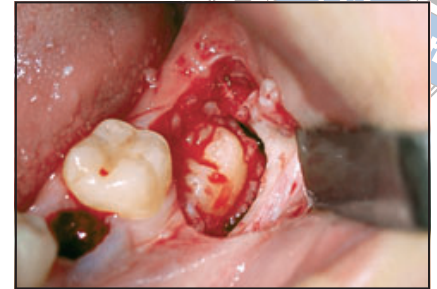


Abb. 4a Klinischer Befund nach Transplantation des dritten Molaren in die Alveole des ersten Molaren.



Abb. 4b Röntgenaufnahme am Tag der Autotransplantation.

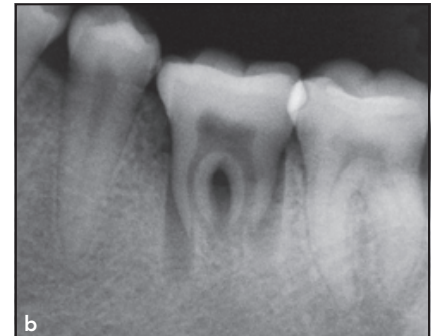


Abb. 5a und b Röntgenaufnahmen (a) 4 und (b) 24 Monate nach der Transplantation.



Kochsalzlösung. Anschließend wurde er in die Extraktionsalveole des ersten Molaren gesetzt und mit leichtem Druck auf seine Kaufläche stabilisiert. Der transplantierte Zahn wurde in direkte Okklusion gebracht. Periapikal wurden einige Millimeter Raum belassen, damit sich eine Wurzelspitze bilden konnte (Abb. 4a und b).

Der Gingivasaum am transplantierten Zahn und der Spenderstelle wurde mit Elugel (0,2 % Chlorhexidin, Pierre-Fabre) dekontaminiert und der Patientin Antibiotika (Clindamicin oder Dalacin C, Pfizer, 300 mg alle acht Stunden), Eludril-Mundspülungen (0,1 % Chlorhexidin) und kalte

Kompressen empfohlen. Die Heilung verlief ohne Komplikationen.

Nach einer Woche wurden die Fäden entfernt. Bei der parodontologischen Untersuchung zeigte sich eine Sondierungstiefe von 2 mm und keine Blutung beim Sondieren. Die Form der ursprünglichen Papille am transplantierten Zahn unterschied sich nicht von der Form der anderen Papillen.

Nach vier Monaten erbrachte der Vitalitätstest zufriedenstellende Ergebnisse. Die radiologische Kontrolle zeigte sich schließende Wurzelspitzen und die Neubildung von Knochen am transplantierten Zahn (Abb. 5a).

Nach vier Monaten reagierte die Pulpa bei 45 mA und nach 24 Monaten bei 20 mA. Der Temperaturtest war positiv. Die radiologischen Kontrollen zeigten geschlossene Wurzelspitzen und eine korrekte Knochenregeneration am transplantierten Zahn. Es bestand keine Ankylose oder Wurzelresorption. Die Wurzellänge des transplantierten Zahns änderte sich nicht. Es bestand lediglich eine normale physiologische Mobilität, und die Zahnfarbe unterschied sich nicht von der Farbe der anderen Zähne (Abb. 5b).

Nach 36 Monaten war der klinische Zustand des transplantierten



Abb. 6a bis d Klinische und radiologische Befunde 36 Monate nach der Behandlung.

Zahns und der umgebenden Gingiva akzeptabel. Der elektrische Pulpatest ergab eine Sensitivität bei 18 mA, auch der Temperaturtest war positiv. Das Röntgenbild zeigte komplett geschlossene Wurzelspitzen und keine Wurzelresorption. Es bestand eine korrekte Knochenregeneration mit Wurzelbifurkation. Die Knochentasse am Zahnhals war deutlich kleiner (Abb. 6a bis d).

Diskussion

Die erfolgreiche Autotransplantation von Zähnen hängt von der sorgfältigen Auswahl der Patienten, des Operationsverfahrens und des chirurgischen Vorgehens ab. Außerdem müssen die anatomischen Eigenschaften der zu transplantierten und zu extrahierenden Zähne sowie die Knochenabstützung am Empfängerbett genau erfasst werden^{1,2,4}. Die beste

Prognose hat die Transplantation von Zahnknospen und Zähnen mit unvollständig entwickelten Wurzeln (50 bis 75 % Wurzellänge) und ausreichender Morphologie. Derartige Zähne sind in ihren Alveolen fixiert, weisen oft eine vitale Pulpa auf, setzen ihr Wurzelwachstum fort und besitzen ein gesundes Parodont¹⁻⁸.

Zähne mit abgeschlossener Wurzelbildung und Wurzelspitze müssen während der Autotransplantation oder mehrere Wochen danach endodontisch behandelt werden, wobei gelegentlich empfohlen wird, die endodontische Behandlung nur durchzuführen, wenn klinische oder radiologische Symptome einer periapikalen Entzündung oder Wurzelresorption vorhanden sind¹⁻⁷. Bei dieser Patientin war die Wurzelspitze des transplantierten Zahns noch nicht vollständig ausgebildet, womit eine gute Chance für eine apikale Revascularisierung und den Erhalt der

vitalen Pulpa bestand. Da es keine klinischen Hinweise auf eine Pulp nekrose gab, wie Farbveränderungen des Zahns, keine klinischen Symptome einer Entzündung und keine alarmierenden Röntgenbefunde vorlagen, erfolgte im weiteren Verlauf keine endodontische Behandlung.

Es gibt zahlreiche Berichte darüber, dass transplantierte Zähne gelegentlich erst nach mehreren Monaten auf diagnostische Tests reagieren. Daher ist einfaches Zuwarten gerechtfertigt^{1,4,6}.

Während der 36-monatigen Beobachtungszeit kam es zur Apexifikation. Diese war im Röntgen deutlich als mineralisierte Barriere zu erkennen, die die weit offenen Spitzen verschloss. Eine Wurzelelongation wurde nicht beobachtet.

In zahlreichen Berichten wird die Resorption als wichtigstes Problem der Autotransplantation von Zähnen benannt. Dieses Risiko lässt sich nur

durch striktes Befolgen der Grundlagen des Verfahrens reduzieren, indem z. B. eine Schädigung des Parodontalligaments so weit wie möglich verhindert wird. Dabei ist die Piezosurgery eine große Hilfe, die bislang vor allem zum Knochenschneiden bei präzisen rekonstruktiven Alveolar-kammoperationen vor einer Implantation verwendet wurde⁹⁻¹². Das auf die mineralisierten Gewebe begrenzte Schneiden ermöglicht eine sichere Behandlung, speziell in der Nähe von Blutgefäßen, Nerven, Mukosa, Periost oder Parodont^{9,10,12}. Angesichts dieser klaren Vorteile wurde bei der hier vorgestellten Autotransplantation auf Piezosurgery-Instrumente gesetzt, da die Parodontalligamente erhalten bleiben mussten, während der Knochen am nicht durchgebrochenen Zahn entfernt wurde. Es wurde möglichst viel Knochen entfernt, um den nicht durchgebrochenen Zahn ohne Verwendung eines Elevators extrahieren zu können und damit Parodontalschäden zu verhindern.

Außerdem lässt sich das Resorptionsrisiko reduzieren, indem der Zahn nur für kurze Zeit oder am besten gar nicht immobilisiert wird. Neuartig beim hier vorgestellten Fall war die Verwendung kalibrierter Implantatbohrer zur Präparation des Empfängerbetts. Dadurch war die präzise Adaptation der stützenden Gewebe an den transplantierten Zahn möglich. Außerdem wurde der Zahn gut stabilisiert, sodass keine weitere Immobilisierung erforderlich war. Der Spalt zwischen dem Zahn und der Knochenwand des Empfängerbetts war recht schmal und wirkt sich nicht negativ auf die Heilung aus.

Auch die Dauer und Art der intraoperativen Lagerung des transplantierten Zahns sind sehr wichtig. Optimal ist der sofortige Transfer des Zahns von der Spender- zur Empfängerstelle, wie es hier der Fall war.

Schlussfolgerung

Mithilfe von Piezosurgery-Instrumenten wird bei der Autotransplantation eines Zahns das Parodontalligament geschützt und erhalten, was für den Therapieerfolg entscheidend ist.

Interessenerklärung

Die Autoren geben bezogen auf diese Studie keine Interessenkonflikte an.

Literatur

1. Paulsen HU, Andreasen JO, Schwartz O. Pulp and periodontal healing, root development and root resorption subsequent to transplantation and orthodontic rotation: A long-term study of autotransplanted premolars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;108:630–640.
2. Clokie CML, Yau DM, Chano L. Autogenous tooth transplantation: An alternative to dental implant placement? *J Can Dent Assoc* 2001;67:92–96.
3. Kahnberg KE. Autotransplantation of teeth. Indications for transplantation with a follow-up of 51 cases. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1987;16:577–585.
4. Akiyama Y, Fukuda H, Hashimoto K. A clinical and radiographic study of 25 autotransplanted third molars. *J Oral Rehabil* 1998;25:640–644.
5. Mendes RA, Rocha G. Mandibular third molar autotransplantation—Literature review with clinical cases. *J Can Dent Assoc* 2004;70:761–766.
6. Siers ML, Willemsen WL, Gulabivala K. Monitoring pulp vitality after transplantation of teeth with mature roots: A case report. *Int Endod J* 2002;35:289–294.
7. Bauss O, Schilke R, Fenske C, Engelke W, Kiliaridis S. Autotransplantation of immature third molars: Influence of different splinting methods and fixation periods. *Dent Traumatol* 2002;18:322–328.
8. Mejäre B, Wannfors K, Jansson L. A prospective study on transplantation of third molars with complete root formation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004;97:231–238.
9. Koszowski R, Morawiec T, Waszkowska J, Śmieszek-Wilczewska J, Raczkowska-Siostrzonek A. Evaluation of bone osteotomies performed with Piezosurgery in augmentation procedures before implantological treatment. *Implantoprot* 2006;VII:1–8.
10. Stübinger S, Kuttenberger J, Filippi A, Sader R, Zeilhofer HF. Intraoral Piezosurgery: Preliminary results of a new technique. *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63:1283–1287.
11. Robiony M, Polini F, Costa F, Vercellotti T, Politi M. Piezoelectric bone cutting in multipiece maxillary osteotomies. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;62:759–761.
12. Vercellotti T, De Paoli S, Nevins M. The piezoelectric bony window osteotomy and sinus membrane elevation: Introduction of a new technique for simplification of the sinus augmentation procedure. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2001;21:561–567.