



Die Milcheckzahntransplantation

Zahntransplantation – Teil 1

Claudio Alberto Bernardo Bianchetti, Valentin Herber, Andreas Filippi

Indizes

Zahntransplantation, Milcheckzahn, Zahntrauma

Zusammenfassung

Nach unfallbedingtem Frontzahnverlust eines bleibenden Zahns bis zum 10. Lebensjahr stehen der Zahnärztin bzw. dem Zahnarzt nur wenige Behandlungsmöglichkeiten zur Verfügung, um den fehlenden Zahn festsitzend zu ersetzen, die Ästhetik wiederherzustellen und den Fortschritt des lokalen Kieferwachstums zu erhalten. Eine Milcheckzahntransplantation sollte in diesem Zusammenhang mit allen Beteiligten zumindest diskutiert werden.

Manuskripteingang: 04.08.2022, Manuskriptannahme: 09.08.2022

Einleitung

Die autogene Zahntransplantation ist eine gut dokumentierte Behandlungsmethode, bei der Zähne innerhalb desselben Individuums an eine andere Stelle im Mund versetzt werden^{5,6,12,18} (Tab. 1). Mit zunehmender Evidenz für die Zahntransplantation in den letzten wenigen Jahrzehnten haben autogene Transplantationen hohe Erfolgsquoten erreicht, sind daher heute fester Bestandteil der modernen Zahnmedizin, werden von Eltern oft gegenüber „künstlichem“ Zahnersatz bevorzugt und führen in der Regel nicht zu einer lebenslangen „Dauerbaustelle“. Sie erweisen sich bei Kindern und Jugendlichen definitiv als die beste Möglichkeit des Zahnersatzes, indem man einen nicht erhaltungsfähigen oder bereits verlorenen Zahn durch einen eigenen, pulpavitalen und parodontal gesunden Zahn ersetzt, sofern man den richtigen Zeitpunkt nicht verpasst¹⁵. In Anbetracht einer hohen Pulpaüberlebenswahrscheinlichkeit, eines geringen Risikos für Wurzelresorptionen und des Bestrebens, eine ausreichende Wurzellänge für die initiale parodontale Heilung zu haben, wird die Transplantation von Zähnen mit halb oder dreiviertel abgeschlossener

Wurzelentwicklung empfohlen^{1,2,14}. Aber auch Transplantationen wurzelreifer Zähne sind möglich.

Der unfallbedingte Verlust eines bleibenden oberen Schneidezahns zwischen dem 6. und 10. Lebensjahr (frühes Wechselgebiss) ist weder ästhetisch noch funktionell einfach zu therapieren. Für einen kieferorthopädischen Lückenschluss ist es zu früh, ebenso für eine Adhäsivbrücke oder gar für eine implantologische Versorgung^{19,20}. Eine zu diskutierende Option ist die Milcheckzahntransplantation, die nicht nur zu einer ästhetischen und funktionellen Rehabilitation führt, sondern auch den Fortschritt des vertikalen anterioren Kieferwachstums stimuliert⁹. Die Entscheidung, eine Milcheckzahntransplantation durchzuführen, sollte daher innerhalb des Zeitfensters getroffen werden, in dem noch Milcheckzähne mit ausreichender Wurzellänge für die Transplantation zur Verfügung stehen^{8,13}. Nach der Klassifikation von Mollen et al. (vgl. Tab. 1) wird die Transplantation eines Milcheckzahns mit dem Schwierigkeitsgrad C (complex) angegeben¹¹. Um möglichst hohe Erfolgsraten zu erreichen, sollten Milcheckzahntransplantationen nur von erfahrenen Behandlern durchgeführt werden.



Abb. 1 Klinische Situation 3 Monate nach Avulsion von Zahn 11 (Juni 2003).

Tab. 1 Zahntransplantate, deren Empfängerregion sowie der Schwierigkeitsgrad nach der „Straightforward – advanced – complex“ (SAC)-Klassifikation (Tab. modifiziert nach Mollen et al.¹¹; OK = Oberkiefer, UK = Unterkiefer).

Transplantat	Empfängerregion	SAC-Klassifikation
3. Molar (OK)	OK-Molar derselben Seite UK-Prämolar OK-Molar gegenüberliegende Seite	straightforward advanced complex
3. Molar (UK)	UK-Molar derselben und gegenüberliegenden Seite UK-Prämolar (evtl. 90° gedreht) OK-Molar (evtl. 90° gedreht)	straightforward advanced complex
Milcheckzahn (OK)	OK-Frontzahn (evtl. 180° gedreht)	complex
Prämolar (OK)	Prämolaren OK-Frontzahn (evtl. 90° gedreht)	straightforward advanced-complex
Prämolar (UK)	Prämolaren OK-Frontzahn	straightforward advanced-complex

Operatives Vorgehen

Wie vor jedem chirurgischen Eingriff ist eine entsprechende präoperative klinische und radiologische Diagnostik erforderlich. Der Fokus liegt auf dem Stadium der Wurzelresorption der Milcheckzähne, der Breite der Lücke nach Frontzahnverlust sowie der Einschätzung der Behandlungsmöglichkeit in Lokalanästhesie. In der betroffenen Altersgruppe sind Zahnfilme die Aufnahmetechnik der Wahl, auch wenn auf zweidimensionalen Röntgenbildern die Wurzelresorption von Milchzähnen nur eingeschränkt beurteilt werden kann. Nicht selten kommt es zu bukkoral asymmetrischen Resorptionen⁶.

Voraussetzungen für eine erfolgreiche Milcheckzahntransplantation sind die gewebeschonende Entfernung des Milcheckzahns, die Schaffung einer möglichst passgenauen Alveole durch Osteotomie (Abstand von Wurzeloberfläche zum Knochen zirkulär 1 bis 1,5 mm), ein dichter dentogingivaler Verschluss am Transplantat sowie eine entsprechende Schienungstechnik^{4, 6} (Titan-Trauma-Schiene, TTS, Fa. Medartis, Basel, Schweiz).

Im folgenden Fallbericht wird eine Milcheckzahntransplantation nach unfallbedingtem Verlust des Zahns 11 über einen längeren Zeitraum hinweg dokumentiert. In diesem Zeitraum hat sich auch die endodontologische Behandlungstechnik bei Milcheckzahntransplantation verändert.

Fallbericht

Anamnese

Ein gesunder achtjähriger Patient stellte sich 2003 in der Klinik für Oralchirurgie des Universitären Zentrums für Zahnmedizin Basel (UZB) vor. Zahn 11 war 3 Monate zuvor durch einen Unfall verloren gegangen.

Klinischer Befund

Es zeigte sich ein Verlust der bukkalen Alveolenwand mit einer für eine Transplantation mesiodistal ausreichend breiten Frontzahn­lücke in Regio 11 (Abb. 1). Der kariesfreie Milcheckzahn 53 zeigte keine erhöhte Beweglichkeit. Zahn 21 zeigte eine zervikale Verfärbung aufgrund einer Wurzelkanalbehandlung nach einem früheren Zahnunfall (November 2001).

Therapie

3 Monate nach Avulsion wurde eine Milcheckzahntransplantation (53 nach 11) in Lokalanästhesie durchgeführt. Nach gewebeschonender Zahnentfernung wurde der Zahn 53 – von nun an 11^{tx} genannt – extraoral wurzelkanalbehandelt und mit einem retrograden Titanstift (RetroPost, Fa. Gebr. Brasseler, Lemgo) versorgt, was 2003 die Therapie der Wahl war. Im Anschluss wurde das Transplantat an je einem Nachbarzahn mithilfe einer Titan-Trauma-Schiene (TTS, Fa. Medartis) für 6 Wochen fixiert^{16,21}. Bei der Entfernung der TTS-Schiene zeigte sich ein parodontal gut eingeeiltes Transplantat mit dichtem dentogingivalen Verschluss³ (Abb. 2 und 3a). Die adhäsive Rekonstruktion mit Komposit erfolgte 3 Monate post operationem (Abb. 3b).

Verlaufskontrolle

Der Patient stellte sich nach der Transplantation regelmäßig zu den Kontrollterminen vor. Diese erfolgten am Anfang in monatlichen und danach etwa in jährlichen Abständen (Abb. 4). Drei Jahre nach der Transplantation erlitt der Patient erneut ein Frontzahntrauma im Sinne einer unfallbedingten Lockerung von Zahn 11^{tx}, die jedoch beschwerdefrei abheilte (Abb. 5 und 6). 8,5 Jahre nach der Transplantation (Februar 2012) erlitt der Patient erneut eine unfallbedingte Zahnlockerung. Nach 14 Jahren (Dezember 2017) erschien der Patient dann mit einer unfallbedingten Kronenfraktur an Zahn 11^{tx}, wobei erneut eine leicht erhöhte Mobilität festgestellt wurde. Es wurde eine neue Kompositrekonstruktion angefertigt. Bei der Kon-



Abb. 2 Transplantiertes Zahn 53 bzw. 11. Radiologische Situation 6 Wochen nach Transplantation (Juli 2003).



Abb. 3a und b Klinische Situation 3 Monate post operationem (September 2003). Zahn 11^{tx} vor (a) und unmittelbar nach Kompositrekonstruktion (b).



Abb. 4 Radiologisch unauffälliger Befund 2,5 Jahre nach Transplantation (Januar 2006). Der Patient war sehr zufrieden.

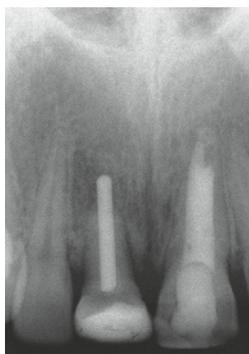


Abb. 5 Radiologisch unauffällige Situation 7 Jahre nach Transplantation (März 2010).



Abb. 6 Unauffällige klinische Situation 8 Jahre nach Transplantation (April 2011).



Abb. 7 Radiologisch apikal verbreiteter Parodontalspalt 18 Jahre nach Transplantation (September 2021).

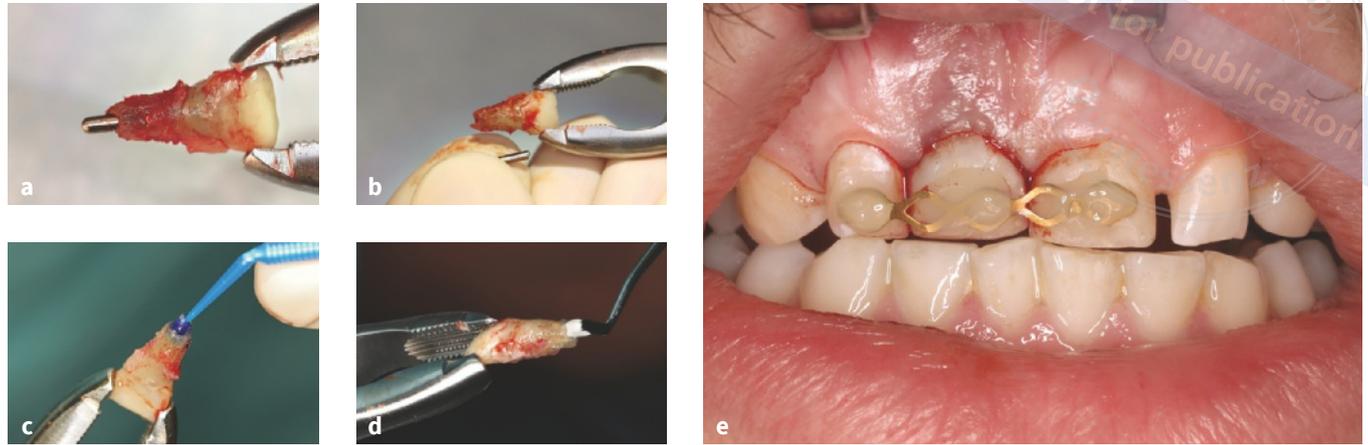


Abb. 8a bis e Intentionelle Replantation von Zahn 11^{bx} (a), Entfernung des gelockerten retrograden Titanstifts (b), Anfärben mit Methylenblau, um eine Längsfraktur auszuschließen (c), retrograder Verschluss (d) sowie Replantation und Schienung (Oktober 2021; e).

trolle nach 16 Jahren zeigte der Zahn immer noch eine leicht erhöhte Mobilität, die dem Patienten jedoch nicht aufgefallen war. Der Patient war mit der Situation sehr zufrieden. Nach 18 Jahren (September 2021) erschien der Patient erneut beschwerdefrei zur Kontrolle (Abb. 7). Klinisch konnte jedoch bukkal des Transplantats eine Fistel diagnostiziert werden. Es bestand der Verdacht auf eine Längsfraktur, woraufhin Zahn 11^{bx} im Sinne einer intentionellen Replantation entfernt wurde. Intraoperativ war keine Längsfraktur erkennbar, allerdings war der retrograd inserierte RetroPost gelockert. Der Stift wurde entfernt (Abb. 8a bis c), der Zahn mit einem retrograden hydraulischen Calciumsilikat-zement-Plug (Abb. 8d) versehen – heute die Therapie der Wahl bei Milcheckzahntransplantation –, replantiert (Abb. 8e) und für 4 Wochen mit einer TTS-Schiene fixiert. Wenige Wochen nach der intentionellen Replantation des Zahns 11^{bx} wurde die orthograde Wurzelkanalbehandlung von Zahn 11^{bx} in der Klinik für Parodontologie, Endodontologie und Kariologie des UZB durchgeführt (Abb. 9). Zu diesem Zeitpunkt waren die Sondierungswerte bereits wieder auf physiologische 3 mm reduziert, die Fistel war verschwunden und der Patient ist bis heute (August 2022) – insgesamt fast 20 Jahre nach Milcheckzahntransplantation – sehr zufrieden.

Diskussion

Nach Verlust von Zähnen im anterioren Oberkiefer zwischen dem 6. und 10. Lebensjahr gibt es kaum Möglichkeiten, die fehlenden Zähne im sichtbaren Bereich fest-



Abb. 9 Abgeschlossene orthograde Wurzelkanalfüllung durch Dr. Wadim Leontiev/Klinik für Parodontologie, Endodontologie und Kariologie/Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel (UZB) und kleiner Retainer von Zahn 11^{bx} nach Zahn 21 (Dezember 2021).

sitzend sowie funktionell und ästhetisch ansprechend zu ersetzen. Die ästhetische Rehabilitation von Kindern in dieser Altersgruppe ist jedoch nicht zu unterschätzen, da sich der Zahnverlust oder die unvollständige Zahnreihe im anterioren Oberkiefer negativ auf das psychologische und soziale Wohlbefinden der Kinder auswirkt⁷. Nach über 20 Jahren Erfahrung mit der Milcheckzahntransplantation, die von den Kliniken für Oralchirurgie der Universitäten Gießen und Basel entwickelt wurde, ist diese bei Kindern mit unfallbedingtem Frontzahnverlust zwischen dem 6. und 10. Lebensjahr eine gute und mit allen Beteiligten zu diskutierende Möglichkeit, fehlende Zähne in der ästhetischen Zone zu ersetzen. Auf diese Weise können die umgebenden Hart- und Weichgewebe erhalten, der Fortschritt des Kieferwachstums gewährleistet sowie die ästhetischen und phonetischen Funktionen dieser Zähne in einem für Kinder sozial kritischen Alter aufrechterhalten bzw. wiederhergestellt werden¹⁰.

Eine grundlegende Untersuchung im Zuge der Entwicklung der Milcheckzahntransplantation vor etwa 20 Jahren konnte zeigen, dass persistierende Milcheckzähne oft lebenslang keine bis wenige Wurzelresorptionen zeigen, sich für zahngetragenen Zahnersatz wie Kronen und Brücken eignen, für Zahntransplantationen infrage kommen und Wurzelresorptionen verbunden mit Ankylose hauptsächlich bei Milchmolaren und nicht bei Milchfrontzähnen beobachtet werden¹⁷.

Die Technik der Milcheckzahntransplantation wird „erst“ seit etwa 20 Jahren und weltweit auch nur in sehr wenigen Einrichtungen durchgeführt. Größere Datensätze zu Langzeitüberlebensraten gibt es daher keine. Die eige-

nen Erfahrungen über große Zeiträume hinweg zeigen bisher jedoch gute Erfolgsraten hinsichtlich einer parodontalen Heilung von transplantierten Milcheckzähnen (75 % nach 10 Jahren), wenngleich sie auch etwas niedriger ausfallen als bei transplantierten Prämolaren (90 bis 95 %) oder Molaren (> 95 %). Die Gründe für die etwa 25%ige Verlustrate von transplantierten Milcheckzähnen innerhalb von 10 Jahren sind primär in einer der 10 goldenen Regeln der modernen Zahntraumatologie zu finden: „Wenn ein Kind vor dem 8. Lebensjahr seinen ersten Zahnunfall hat, wird das nicht der einzige bleiben.“ Das zeigt sich auch eindrucksvoll bei diesem Fallbericht, bei dem das Transplantat trotz diverser Zahnunfälle bis heute nicht verloren ging.

Literatur

1. 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.
2. Andreasen JO, Schwartz O, Kofoed T, Daugaard-Jensen J. Transplantation of premolars as an approach for replacing avulsed teeth. *Pediatr Dent* 2009;31(2):129–132.
3. Connert T, Dettwiler C, Saccardin F, Filippi A, Weiger R. Schienentfernung nach Trauma. *Quintessenz Zahnmed* 2019;70(9):1050–1054.
4. Filippi A, Kühl S (Hrsg). Atlas der modernen zahnerhaltenden Chirurgie. Berlin: Quintessenz, 2018.
5. Filippi A. Zahntransplantation. *Quintessenz Zahnmed* 2008;59(5): 497–504.
6. Filippi A. Zahntransplantation: biologischer Zahnersatz für Kinder, Jugendliche und manche Erwachsene. Berlin: Quintessenz, 2009.
7. Gupta T, Sadana G, Rai HK. Effect of esthetic defects in anterior teeth on the emotional and social well-being of children: A survey. *Int J Clin Pediatr Dent* 2019;12(3):229–232.
8. Kirschner H, Filippi A, Pohl Y, Ebeleseder K. Unfallverletzungen der Zähne. München: Urban & Fischer, 2002.
9. Lundberg T, Isaksson S. A clinical follow-up study of 278 autotransplanted teeth. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1996;34(2):181–185.
10. Meinzer S, Nolte D, Huth KC. Die autogene Zahntransplantation als therapeutisches Konzept. *Quintessenz Zahnmed* 2022;73(3): 258–269.
11. Mollen I, Filippi A, Bernhart T. Transplantation of teeth after traumatic tooth loss. *Endod Prac Today* 2014;8(4):301–307.
12. Mollen I, Filippi A. Autotransplantation in der Oralchirurgie. *Zahnmedizin up2date* 2018;12(4):299–312.
13. Nolte D, Tschammler C, Henzler M, Linsenmann R, Angermair JA. Two-phase transplantation (TPTX) concept: A new approach for instant rehabilitation of young children after avulsion of central incisor. *Open J Stomatol* 2017;7(2): 136–146.
14. Plakwicz P, Andreasen JO, Górska R, Burzykowski T, Czochrowska E. Status of the alveolar bone after autotransplantation of developing premolars to the anterior maxilla assessed by CBCT measurements. *Dent Traumatol* 2021;37(5):691–698.
15. Pohl Y, Filippi A, Kirschner H. Auto-alloplastic transplantation of a primary canine after traumatic loss of a permanent central incisor. *Dent Traumatol* 2001;17(4):188–193.
16. Pohl Y, Filippi A, Kirschner H. Extraoral endodontic treatment by retrograde insertion of posts: A long-term study on replanted and transplanted teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003;95(3):355–363.
17. Schafigh A. Persistenz von Dentes decidui und deren Eignung für auto-alloplastische Transplantationen. Diss. med. Univ. Gießen, 2005.
18. Solakoglu Ö, Filippi A. Transreplantation: An alternative for periodontally hopeless teeth. *Quintessence Int* 2017;48(4):287–293.
19. Sönmez D, Dalci K, Tunç ES. Treatment of an avulsed maxillary permanent central incisor by autotransplantation of a primary canine tooth. *Int Endod J* 2008;41(7): 623–632.
20. Tschammler C, Angermair J, Heiligensetzer M, Linsenmann R, Huth KC, Nolte D. Primary canine auto-transplantation: A new surgical technique. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2015;119(2): 158–169.
21. von Arx T, Filippi A, Buser D. Splinting of traumatized teeth with a new device: TTS (Titanium Trauma Splint). *Dent Traumatol* 2001;17(4): 180–184.



**Claudio Alberto
Bernardo Bianchetti**

Claudio Alberto Bernardo Bianchetti
Zahnarzt

Valentin Herber
Dr. med. dent.

Andreas Filippi
Prof. Dr. med. dent.

alle:
Klinik für Oralchirurgie
Universitäres Zentrum für Zahnmedizin Basel (UZB)
Universität Basel
Mattenstraße 40
4058 Basel
Schweiz

Korrespondenzadresse:

Claudio Alberto Bernardo Bianchetti, E-Mail: claudio.bianchetti@unibas.ch

