



Prämolarentransplantation bei Frontzähnen

Eine interdisziplinäre Herausforderung

Die Zahntransplantation kann bei jungen Patienten nach frühzeitigem Zahnverlust eine langfristig erfolgreiche Therapieoption sein. Hierzu ist die interdisziplinäre Planung zwischen Kieferorthopäde, Oralchirurg, restaurativ tätigem Zahnarzt und Endodontologe bedeutsam. Die ausführliche Planung der Zahntransplantation und ein postoperativer engmaschiger mehrjähriger Recall sind ebenso wichtig wie das atraumatisch-chirurgische Vorgehen.

Hintergrund

Die Zahntransplantation stellt eine Therapiemethode dar, die schon seit Jahrhunderten angewendet wird. Erstmals wurde das Verfahren im 16. Jahrhundert schriftlich dokumentiert. Über die folgenden Jahrhunderte existieren mehrere Berichte über Transplantationen von Tierzähnen oder die Entnahme von Transplantaten bei Bediensteten, aber dann verlor die Zahntransplantation für einen längeren Zeitraum an Bedeutung. Erst zur Mitte des 20. Jahrhunderts wurde die Behandlungsoption wiederentdeckt und zur autologen Zahntransplantation weiterentwickelt.

Prinzip der autologen Zahntransplantation ist es, einen fehlenden Zahn durch die Transplantation eines Zahns aus einem anderen Bereich des Ober- oder des Unterkiefers eines Individuums zu ersetzen. In den letzten Jahren wurden das Vorgehen und die Technik stark verbessert,

sodass die Prognose in der heutigen Zeit als gut bis sehr gut zu beurteilen ist [1-3].

Um eine Zahntransplantation erfolgreich durchzuführen, muss eine interdisziplinäre Planung unter Abwägung der Vor- und Nachteile zwischen den verschiedenen zahnmedizinischen Fachbereichen, Kieferorthopädie, Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Endodontologie sowie restaurative Zahnmedizin und unter Umständen auch Parodontologie, erfolgen.

Indikationen

Eine Zahntransplantation in das Frontzahngelände kann bei Nichtanlage eines Zahns indiziert sein. Da ein kieferorthopädischer Lückenschluss, insbesondere bei multiplen Nichtanlagen in einem Quadranten, nicht immer die Therapie der Wahl ist, können die Zahntransplantation oder eine kombinierte kieferorthopädische Therapie mit einer Zahntransplantation gute alternative Optionen darstellen.

Eine weitere häufige Indikation zur Zahntransplantation stellt der Zahnverlust nach einem dentalen Trauma dar: Es erleiden 75% der unter 14-jährigen Patienten ein Frontzahntrauma, bei dem in 76% der Fälle die bleibenden Zähne und in 91% die Oberkieferfrontzähne betroffen sind [4]. Vor allem für junge Patienten ist die autologe Zahntransplantation oft die einzige Option, da bei dieser Patientenklientel eine Implantation oder eine Brückenversorgung kontraindiziert ist.

Merke

Vor allem für junge Patienten nach Zahntrauma stellt die Zahntransplantation eine sinnvolle Therapieoption dar

Planung

Frontzähne können durch Prämolaren des Unterkiefers, aufgrund der anatomischen Form idealerweise die ersten Unterkiefer-Prämolaren, durch zweite Prämolaren des Oberkiefers oder durch Milcheckzähne (vor Beginn der Wurzelresorption) ersetzt werden. Je nach kieferorthopädischem Behandlungsbedarf und Stand des Wurzelwachstums wird präoperativ – idealerweise in interdisziplinärer Absprache – entschieden, welcher Prämolare als Transplantat dient und wie die entstandene Lücke in der Transplantatentnahmeregion geschlossen wird. Ziel ist die pulmale Revaskularisation des Transplantats (**Tab. 1**). Dazu sollten das Wurzelwachstum des Transplantats zu 50 bis 75% abgeschlossen und das Foramen apicale circa 2 mm im Durchmesser geöffnet sein [5]. Das ideale Alter der Patienten für eine Zahntransplantation beträgt somit zwischen zehn und zwölf Jahre. Ergibt die kieferorthopädische Diagnostik eine Indikation zur Zahntransplantation, ist, neben dem Orthopantomogramm (OPT) und Einzelzahnaufnahmen, die Anfertigung eines digitalen Volumetomogramms (DVT) zur

besseren Planung sinnvoll. Anhand dessen kann die Kopie des Transplantats mithilfe eines 3D-Druckers erstellt und statt des Transplantats während der Operation zur Anprobe verwendet werden [6].

Sollte das Wurzelwachstum bereits zu über zwei Dritteln abgeschlossen sein, wird von vornherein eine endodontische Behandlung des Transplantats geplant, um eine Entwicklung einer Pulpanekrose und daraus folgender Komplikationen zu vermeiden. Die endodontische Behandlung kann vor oder nach der Transplantation vorgenommen werden.

Merke

Der ideale Zeitpunkt der Zahntransplantation liegt vor, wenn 50 bis 75% des Wurzelwachstums abgeschlossen sind

Chirurgisches Vorgehen und Nachbehandlung

Vor Beginn einer Prämolarentransplantation in den Oberkieferfrontzahnbereich werden Komposit- oder Zementaufbauten auf die ersten oder zweiten Unterkiefer-Molaren appliziert, um den Biss zu sperren. Dies verhindert, dass der transplantierte Zahn direkt nach der Operation Kontakt zum Gegenkiefer hat. Zunächst wird das Empfängerbett für das Transplantat vorbereitet. Befindet sich der nicht zu erhaltende Zahn noch in situ, wird dieser unter Schonung der parodontalen und gingivalen Strukturen entfernt. Besondere Vorsicht ist bei ankylosierten Zähnen nach dentalem Trauma geboten, um Frakturen des vestibulären und palatinalen Knochens zu vermeiden.

Das Transplantatbett muss bei Nichtanlagen oder Zahnverlust neu präpariert und der Größe des Transplantats angepasst werden (**Abb. 1**, **Abb. 2**). Dazu können zum Beispiel ein Implan-

tatbohrer oder ein Rosenbohrer verwendet werden. Um die Größe des Transplantatbetts richtig festzulegen, wird das zuvor aus Kunststoff gedruckte Zahnmodell zur Anprobe verwendet. Dies minimiert das Risiko der Verletzung der parodontalen und desmodontalen Fasern sowie der Zellen des Transplantatzahns. Die Größe des Transplantatbettes sollte ein druckloses Einbringen des Transplantats mit ca. 1 bis 2 mm großem Abstand zu den lateralen Wänden und zum Boden des Transplantatbetts ermöglichen.



Abb. 1 Verlust des Zahns 21 durch Avulsion. Eine Replantation war aufgrund des verloren gegangenen Zahns nicht möglich



Abb. 2 Präparation des Empfängerbetts für Zahn 45, der als Transplantat dient

Der zu transplantierende Zahn muss ebenfalls möglichst schonend und unter Erhalt der parodontalen Strukturen entfernt werden. Während die Anprobe mithilfe des gedruckten Modells erfolgt, wird der Transplantatzahn in Dento-safe®-Flüssigkeit (Fa. Medice, Iserlohn) oder miradent SOS Zahnbox®- Flüssigkeit (Fa. Hager & Werken, Duisburg) zur Unterstützung der parodontalen Heilung gelagert [7, 8]. Zur Re-

duktion der Osteoklastenaktivität an der Wurzeloberfläche und zur Vermeidung von Resorptionen wird das anschließende 15- bis 30-minütige Einlegen in eine Dexamethasonlösung empfohlen (40 µg/ml, [9]). Zusätzlich sollte nach Yanpiset und Trope [10] Tetracyclin zur Reduktion der Mikroorganismenbesiedlung und zur Förderung der Revaskularisation lokal appliziert werden. Dazu wird das Transplantat unmittelbar vor der Transplantation für 5 min in eine Tetracyclinlösung gegeben.

Nach abschließender Anprobe des Transplantats wird dieses mithilfe einer adhäsiv befestigten flexiblen Schienung in situ gehalten (**Abb. 3**). Der Titanium Trauma Splint (TTS; Fa. Medartis, Basel, Schweiz) wird rechts und links an jeweils einem gesunden Nachbarzahn befestigt und für zwei bis sechs Wochen getragen [11]. Dies gewährleistet die ausreichende Stabilisierung des Transplantats sowie gleichzeitig eine physiologische Beweglichkeit und beeinflusst die Regeneration von Pulpa und Parodont positiv [12].



Abb. 3 Anbringen eines Titanium Trauma Splint (TTS) nach Insertion des Transplantatzahns

Nach Applikation der Schiene werden Nähte für einen dichten gingivalen Verbund angelegt. Der Patient sollte über circa sieben Tage nach der Transplantation ein orales Antibiotikum einnehmen, soweit möglich, eine gute Mundhygiene betreiben und diese durch die Anwendung einer Chlorhexidin(CHX)- Mundspüllösung unterstützen.

Der Zeitpunkt der Schienenentfernung ist abhängig von den Befunden im Periotest, anhand derer die Festigkeit des Transplantats beurteilt wird. Die gemessenen Werte sollen in einem Bereich zwischen null und 25 liegen; Werte unter null deuten auf eine Ankylose hin, und Werte über 25 sind ein Hinweis auf eine starke parodontale Lockerung und somit unzureichende parodontale Heilung. Der transplantierte Prämolare muss palatinal so weit gekürzt werden, dass auch nach Entfernung der Kompositaufbauten an den Unterkiefermolaren eine störungsfreie Okklusion möglich ist (**Abb. 4**). Bei der Eröffnung des Dentins ist eine adhäsive Versorgung der Dentinwunde notwendig, um eine bakterielle Infektion der Pulpa mit anschließender Pulpanekrose zu vermeiden.



Abb. 4 Zahn 21, der von palatinal eingeschliffen wurde

Neben der parodontalen Kontrolle mit Ermittlung der Festigkeit des Transplantats anhand der Periotestwerte wird der Verlauf der pulpalen Revaskularisierung durch regelmäßige Sensibilitätstests mithilfe der Kälteapplikation oder eines elektrischen Pulpatests kontrolliert. Eine positive Reaktion auf den Kältetest ist frühestens ab dem dritten Monat (meist im sechsten bis achten Monat) zu erwarten (**Tab. 1**).

Nach vollständiger parodontaler Einheilung des Transplantats in der Empfängerregion wird der Zahn durch eine Kompositrestauration zu einem Frontzahn umgeformt. Dazu bietet es sich an, ein Wax-up zu erstellen und dieses mithilfe

eines Silikonabdrucks mit Komposit in den Mund des Patienten zu übertragen (**Abb. 5**).



Abb. 5a Umformung des Zahns mithilfe von Komposit - Aufsicht



Abb. 5b Umformung des Zahns mithilfe von Komposit - Frontalansicht

Merke

Das Einlegen des Transplantatzahns in die Nährstofflösung fördert die Revaskularisation und die parodontale Heilung.

Recall Und Prognose

Nach vollständiger parodontaler und pulpaler Heilung des transplantierten Zahns sowie ästhetischer Rekonstruktion mit Komposit ist die langjährige Verlaufskontrolle zur Beurteilung des langfristigen Therapieerfolgs notwendig. Dazu sollten im ersten Jahr nach der Transplantation vierteljährlich klinische und röntgenologische Kontrollen mit klinischer Untersuchung, Sensibilitätstest und Erstellung von Einzelzahn-aufnahmen durchgeführt werden (**Abb. 6**). Erfolgskriterien sind Beschwerdefreiheit und eine reizlose klinische Situation, eine positive Reaktion auf den Sensibilitätstest oder eine röntgenologisch erkennbare Kalzifikation des

Wurzelkanalsystems und ein gesundes periapikales Gewebe. In einigen Fällen kann es apikal zum Einwachsen von Knochen(-ähnlichem) Material in den Pulpahohlraum kommen.

Dies wird nicht als Misserfolg bewertet. Die Festigkeit des Transplantats muss zusätzlich regelmäßig anhand der Periotestwerte erhoben und bewertet werden. Bei Anzeichen einer Pulpnekrose mit oder ohne Parodontitis apicalis ist zeitnah eine Wurzelkanalbehandlung einzuleiten. Die Erfolgsraten der Zahntransplantation betragen zwischen 70 und 100% [1–3].

Merke

Ein mehrjähriges Recall ist wichtig, um die pulpare und parodontale Heilung zu kontrollieren

Fazit für die Praxis

- Die autologe Zahntransplantation stellt, vor allem bei jungen Patienten, nach dentalem Trauma und bei Nichtanlagen eine geeignete und erfolgversprechende Therapieoption dar.
- Wesentliche Faktoren, die zum Erfolg des Verfahrens beitragen, sind die interdisziplinäre Therapieplanung, eine atraumatische Transplantationstechnik, ein postoperativer engmaschiger Recall zu klinischer und röntgenologischer Kontrolluntersuchung sowie gegebenenfalls die rechtzeitige Initiierung der endodontischen Therapie.



Dr. Steffi Baxter, Poliklinik für Präventive Zahnmedizin, Parodontologie und Kariologie, Universitätsmedizin Göttingen
steffi.baxter@med.uni-goettingen.de

Zeitpunkt nach Transplantation	Transplantat mit nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum	Transplantat mit abgeschlossenem Wurzelwachstum
Woche 1	Zunächst Entstehung einer koronalen Pulpanekrose, ab 4. Tag Beginn der Revaskularisation. Ausbildung eines gingivalen Attachments	Entstehung einer Pulpanekrose ohne Revaskularisation. Ausbildung eines gingivalen Attachments
Woche 2-4		Wurzelkanalbehandlung einleiten Ausbildung einer infektionsbedingten Wurzelresorption bei unbehandelter Pulpanekrose und Defekten des Wurzelzementes
	Ausbildung einer parodontalen Heilung.	
	Abschluss der Revaskularisation.	Ohne Wurzelkanalbehandlung Entstehung einer Parodontitis apicalis und Infektion des Wurzelkanals
1.-2. Monat	Beginn einer Pulpaobliteration. Die Nervenfasern sind regeneriert und funktionstüchtig.	Keine Regeneration der Nerven, keine Pulpaobliteration
ab 3. Monat (meist 6.-8. Monat)	Reaktion auf Sensibilitätstest	Keine Reaktion auf Sensibilitätstest
ab 4. Monat (bis max. 3 J.)	Radiologisch Fortschritt des Wurzelwachstums	Kein Fortschritt des Wurzelwachstums

Tab. 1 Vergleich der Heilungsprozesse nach Transplantation bei Zähnen mit nichtabgeschlossenem und abgeschlossenem Wurzelwachstum.
(Aus Filippi [13])