

Orthodontischer Lückenschluss mittels Zahntransplantation im bleibenden Gebiss

Von Dr. Bashar Muselmani.



Insbesondere beim jugendlichen Patienten stellt das kieferorthopädische Management von Lücken eine anspruchsvolle Behandlungsaufgabe dar, bei der neben dem individuellen Wachstum auch stets die Realisierung einer langfristigen funktionellen Lösung Berücksichtigung finden sollte. Welche Möglichkeiten sich hierbei durch Einsatz der autogenen Zahntransplantation ergeben können, zeigt der folgende Beitrag.

Geht ein Zahn verloren oder ist gar nicht erst angelegt, stehen heutzutage verschiedene Optionen eines entsprechenden Lückenmanagements zur Verfügung, die nicht selten ein interdisziplinäres Agieren von Kieferorthopädie, Kieferchirurgie sowie Prothetik erfordern. Das im Folgenden dargestellte klinische Beispiel zeigt einen solchen Fall, bei dem nach kieferorthopädischer Vorbehandlung ein dentales Implantat für eine prothetische Versorgung gesetzt wurde.

Klinisches Fallbeispiel 1 (Abb. 1–6)

Diagnose

Eine 16-jährige Patientin stellte sich in der Praxis des Autors vor. Sie wies eine Hypodontie der Zähne 12, 35 und 45 sowie Persistenz von 53 auf. Zahn 13 befand sich an Position von 12. Die Abbildungen 1a und b zeigen die intraorale Ausgangssituation. Im initialen Orthopantomogramm ist die Zahnunterzahl gut erkennbar (Abb. 2).

Fall 1 (Abb. 1–6)



Abb. 1a und b: Intraorale Situation vor Therapiebeginn. **Abb. 2:** Initiales Orthopantomogramm. **Abb. 3a und b:** Behandlungsbeginn mit Multi-bandapparat im Oberkiefer. Extraktion des persistierenden Milchzahns mit anschließender Distalisation von Zahn 13 durch Einsetzen einer Druckfeder zwischen 11 und 13. **Abb. 3c und d:** Klinische Situation nach erfolgter Distalisierung (a). Das Kontroll-Orthopantomogramm zeigt die geöffnete Lücke Regio 12.

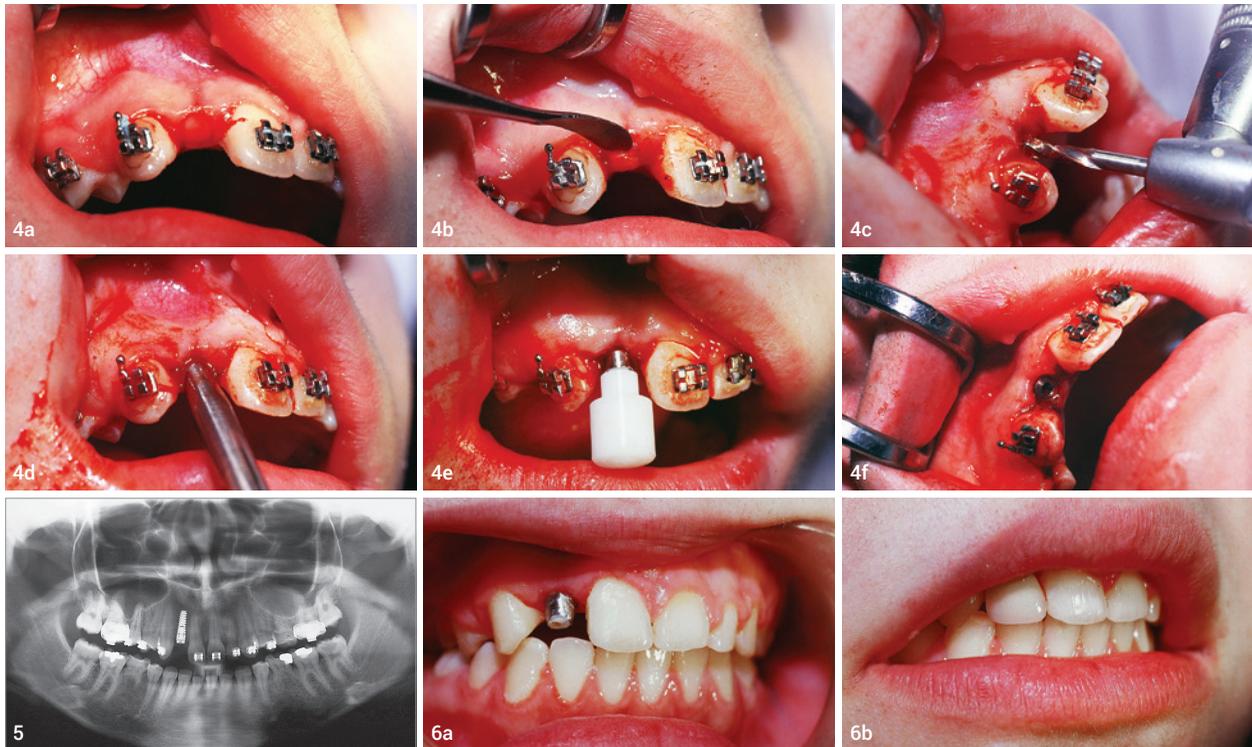


Abb. 4a–f: Implantation: Markierung (a), Entfernen der Gingiva (b), Einbringen eines Bohrlochs in den Kieferknochen (c) und Vorbereitung des Implantatkanals (d), Eindrehen des Schraubenimplantats (e, f). **Abb. 5:** Orthopantomogramm nach Setzen des Implantats. **Abb. 6a und b:** Intraorale Situation mit aufgesetztem Abutment (a) sowie prothetischer Versorgung (b).

Therapie

Der Wunsch der Patientin und ihrer Eltern war es, dass die persistierenden Milchzähne 75 und 85 belassen werden und eine Behandlung nur im Oberkiefer erfolgen sollte. Diese sah die Extraktion des persistierenden Eckzahns 53 sowie die Platzbeschaffung Regio 12 für das Setzen eines dentalen Implantats für eine prothetische Versorgung vor. Abbildung 3a zeigt die klinische Situation zu Behandlungsbeginn mit integrierter Multibandapparatur im Oberkiefer. Nach Extraktion von 53 erfolgte die Distalisierung des Zahns 13 mithilfe einer zwischen 11 und 13 gespannten Druckfeder (Abb. 3a–d).

Die zweite Behandlungsphase umfasste dann das chirurgische Setzen des dentalen Implantats in die zuvor geöffnete Lücke von 12. Im Rahmen der Implantation wurde mithilfe eines Spezialbohrers zunächst eine Markierung gesetzt (Abb. 4a), anschließend durch Einsatz eines scharfen Löffels die Gingiva entfernt (Abb. 4b), mittels Knochenbohrer ein kleines Loch in den Kieferknochen eingebracht (Abb. 4c) und mithilfe eines

Handexpanders der Implantatkanal vorbereitet (Abb. 4d). Abschließend wurde das Schraubenimplantat eingedreht (Abb. 4e und f).

Abbildung 5 zeigt das Kontroll-Orthopantomogramm nach erfolgter Implantation, die Abbildungen 6a und b die intraorale Situation nach Entbänderung mit Abutment (6a) sowie eingesetzter prothetischer Versorgung (6b).

Allogene Zahntransplantation

Eine neben dem etablierten Einsatz der Implantatprothetik existierende Methode zum Ersatz fehlender Zähne ist die allogene Transplantation von Zähnen. Dieses bereits im alten Ägypten, später bei den Griechen und Römern durchgeführte chirurgische Verfahren sieht den biologischen Ersatz von Zähnen vor, bei dem Spender und Empfänger nicht identisch sind. Insbesondere beim im Wachstum befindlichen Patienten kann die allogene Transplantation (Allotransplantation) eine gute Alternative für den Lückenschluss darstellen. Sie ist jedoch weniger bekannt und entsprechend kaum verbreitet.⁴

Autogene Zahntransplantation

Bei der autogenen Zahntransplantation (Auto-TX) wird anstelle eines körperfremden ein patienteneigener Zahn von einer Stelle eines Kiefers an eine andere verpflanzt, d.h. Spender und Empfänger des Transplantats sind identisch (autogen). Seit den 1950er-Jahren wird in der Literatur von dieser alternativen Methode des Managements von Zahnlücken mit einer konstanten Häufigkeit von etwa 100 Publikationen im Jahr (Tendenz steigend) berichtet. Insbesondere im jugendlichen Gebiss stellt die autogene Zahntransplantation ein erfolgreich angewandtes Prozedere für den Ersatz fehlender Zähne bzw. das Schließen von Lücken dar.³ Es ermöglicht bzw. bietet:

- eine ästhetische Lückenversorgung mit sofortiger Wiederherstellung der Funktion (Beißen, Kauen, Sprechen)
- eine hohe Erfolgsrate von über 90 Prozent bei Jugendlichen und über 80 Prozent bei jungen Erwachsenen
- gute Erfolgsaussichten für eine langfristig bleibende Lösung
- die Neubildung von Knochen (osteoinduktives Potenzial) und somit

Fall 2 (Abb. 7–17)



Abb. 7: Orthopantomogramm vor Behandlungsbeginn mit Unterzahl 12 und 22, Persistenz von 53 sowie den als Zapfenzahn angelegten Zahn 28. **Abb. 8a und b:** Intraorale Situation zu Therapiebeginn mit eingegliedertem Multibandapparat. **Abb. 9:** Orthopantomogramm mit behändigtem Oberkiefer. **Abb. 10:** Kontroll-Orthopantomogramm während kieferorthopädischer Behandlung mit Multibandapparat OK/UK. Die Wurzel von Zahn 28 ist zur Hälfte entwickelt. **Abb. 11:** Das Extraktionsfach von Zahn 53, welches für die Autotransplantation von Weisheitszahn 28 vorbereitet wird. **Abb. 12:** Extrahierter Spenderzahn (Weisheitszahn 28), dessen Wurzelwachstum bei der Entnahme zu zwei Dritteln abgeschlossen ist. **Abb. 13a–c:** Transplantierte Spenderzahn 28 an der Empfängerstelle. Mittels Kunststoff wird das Transplantat direkt am Behandlungsbogen der Multibandapparat gesichert. **Abb. 14:** Intraorale Situation nach Entbänderung. Zahn 28 bzw. 13 zeigt eine gesunde Gingiva. **Abb. 15a und b:** Die Messung der Zahntaschentiefe ergab einen Wert von 1,75 mm. In der Regel liegt der Sulkuswert zwischen 0,5 und 2,0 mm. **Abb. 16:** Orthopantomogramm nach Entbänderung. **Abb. 17:** Röntgenaufnahme von Zahn 28 (bzw. 13) 17 Jahre nach erfolgter Autotransplantation.

- optimale Voraussetzungen, um einen späteren aufwendigen Knochenaufbau für Implantate zu vermeiden
- eine biologische Lösung bei Kindern und Jugendlichen, da der Zahn mit dem Kiefer weiterwachsen kann

- eine kostengünstige Lösung
- die Vermeidung allergischer Reaktionen, da körpereigenes „Material“ verwendet wird
- eine später häufig kaum sichtbare bzw. selbst vom Fachmann oft nicht erkennbare Option^{1,10}

Dennoch ist festzuhalten, dass diese Methode gerade im Kollegenkreis der verschiedenen zahnmedizinischen Fachbereiche hinsichtlich ihrer Erfolgsrate mitunter erheblich unterschätzt wird.⁵ Fehlen ein Zahn oder gleich mehrere Zähne (z. B. nach Trauma oder durch

Nichtanlagen), bedeutet das aus klinischer Sicht insbesondere beim jungen Patienten oft eine Herausforderung. Schließlich müssen die zur Verfügung stehenden Behandlungsoptionen das Wachstum und natürlich genauso die gesamte Dauer des Patientenlebens berücksichtigen.⁹ Die Autotransplantation eigener Zähne stellt dabei eine attraktive Lösung dar, um insbesondere fehlende oder nicht angelegte Schneidezähne zu ersetzen. Aber auch bei Patienten, die in einem Bereich Nichtanlagen, in einem anderen hingegen einen Engstand aufweisen, kann die Autotransplantation als eine mögliche Behandlungsoption angesehen werden. Voraussetzung für eine erfolgreiche Autotransplantation bzw. den langfristigen Erfolg einer autogenen Verpflanzung eines Zahns ist ein zum Zeitpunkt der Transplantation ausreichend erfolgreiches Wurzelwachstum des Spenderzahns.⁵ So sollte dieser etwa über die Hälfte seiner endgültigen Wurzellänge verfügen,^{2,6} was wiederum bedeutet, dass die Entscheidung

für eine autogene Zahntransplantation zwingend im Wechselgebiss getroffen werden muss.

Die Autotransplantation von Zähnen dient in vielen Fällen dazu, Prämolaren an die Stelle fehlender Schneidezähne zu setzen, wie dies an späterer Stelle (drittes Fallbeispiel) gezeigt werden wird. Hier erfolgte die Transplantation eines oberen ersten Molaren an die Stelle eines oberen mittleren Schneidezahns. Die Methode kann jedoch auch verwendet werden, um fehlende erste oder zweite Molaren durch dritte Molaren zu ersetzen⁹ – in diesem Fall dann eine Entscheidung, die auch etwas später getroffen werden kann. Doch, ist es auch möglich, eine Unterzahl seitlicher Schneidezähne mittels Autotransplantation eines Weisheitszahns auszugleichen? Die Antwort lautet ja, wie Fallbeispiel 2 zeigen wird. Doch vorher soll noch kurz auf verschiedene Faktoren eingegangen werden, die einen entscheidenden Einfluss auf die Erfolgsrate autogener Zahntransplantationen haben.

Eine Kombination aus vorsichtig erfolgreicher Entnahme und Positionierung des Spenderzahns (Transplantats), gefolgt von einer leichten kieferorthopädischen Kraftapplikation zur Erreichung der finalen Zielposition sowie restaurativer Behandlung zur Neukonturierung der Krone des transplantierten Zahns, kann zu einem langfristigen funktionellen wie ästhetischen Erfolg beitragen.⁶ Die Erfolgsrate ist i. d. R. hoch und vorhersehbar, kann jedoch je nach Behandlungsaufgabe bzw. den gegebenen klinischen Voraussetzungen variieren. So empfiehlt die aktuelle Literatur, mit Blick auf eine gute Langzeitprognose die autogene Transplantation von Zähnen beim jugendlichen Patienten durchzuführen, wenn die Wurzelentwicklung des Transplantats zu 2/3 bis 3/4 abgeschlossen ist.⁴

Viele Jugendliche verlieren Zähne infolge von Karies, wie z. B. die ersten Molaren. Sollten Behandler sich nicht hier, bevor sie Zähne mit einer begrenzten Lebenserwartung extrahieren, die Frage stellen,

Fall 3 (Abb. 18–25)

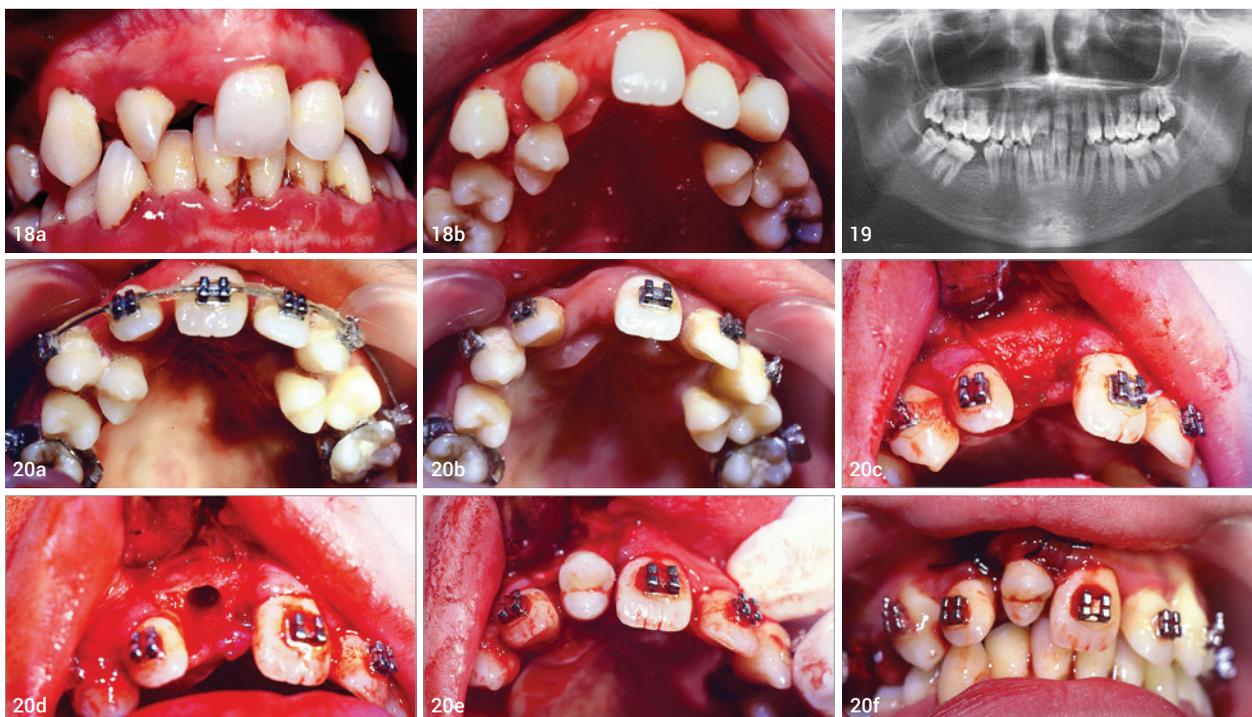


Abb. 18a und b: Intraorale Ausgangssituation: anteriore Okklusion sowie Oberkieferansicht. **Abb. 19:** Orthopantomogramm vor Behandlungsbeginn. **Abb. 20a–f:** Im Oberkiefer eingebrachte Multibandapparatur zum Ausformen des Zahnbogens (a), Extraktion von Zahn 14 sowie Lückenöffnung Regio 11 (b), chirurgische Vorbereitung für die Autotransplantation von Zahn 24 (c), Vorbereitung der knöchernen Empfängerstelle im Bereich von Zahn 11 zur Auto-XT von Zahn 24 (d), extrahierter und in Regio 11 implantierter Zahn 24 (e), finale chirurgische Maßnahmen für den autotransplantierten Zahn 24 (f).

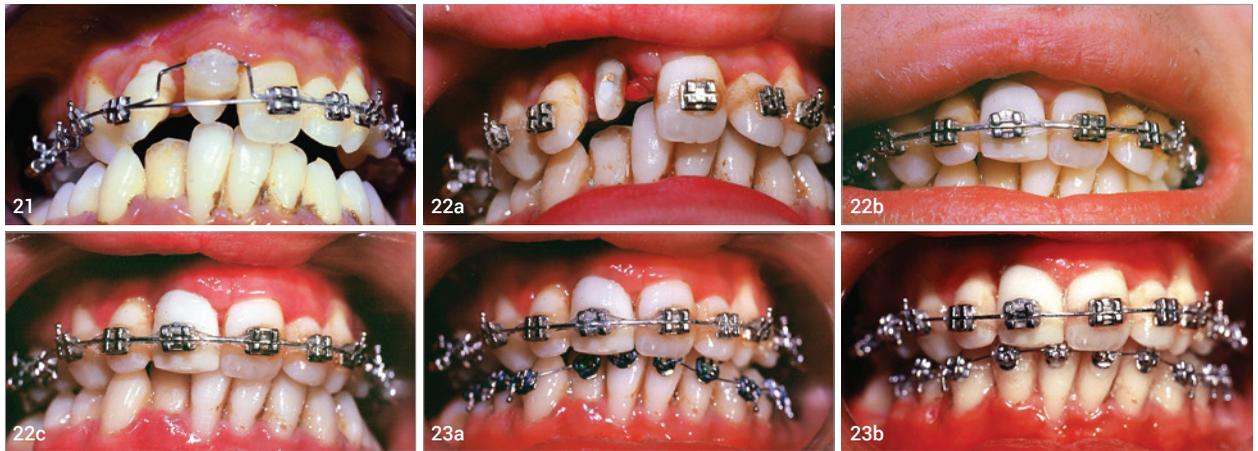


Abb. 21: Sicherung von Zahn 24 nach erfolgter Implantation durch einen mittels Kunststoff fixierten Teilbogen. **Abb. 22a–c:** Wurzelkanalbehandlung Zahn 24 (a), Überkronung nach entsprechendem Beschleifen sowie Kleben eines Brackets zur weiteren Ausformung des Zahnbogens (b, c). **Abb. 23a und b:** Einbringen der Multibandapparatur im Unterkiefer (a). Klinische Situation nach bis dato viermonatiger Behandlung (b).

inwieweit diese beispielsweise durch z.B. dritte Molaren ersetzbar wären?⁷ Nicht selten können bei Lücken im Molarenbereich eine schlechte Mundhygiene oder individuell problematische Gewebereaktionen einen geplanten Lückenschluss behindern. Auch in solchen Fällen erscheint das Diskutieren einer Autotransplantation von Weisheitszähnen, aber auch eine implantologisch-prothetische Versorgung der Sechsjahrmolarenregion als sinnvoll. Bei letzterer Option wird der Erhalt der Weisheitszähne zweckmäßig sein und die Wahl der operativen Schnittführung mit beeinflussen.⁸

Was die Auswahl des geeigneten Transplants betrifft, sollten zum einen die Zahnstellung in jedem Kiefer und zum anderen die Okklusion der Kiefer berücksichtigt werden. So müssen der Zielort bzw. die Lücke eine ausreichende Breite aufweisen, um das Transplantat aufzunehmen und einen adäquaten Abstand zu den Nachbarzähnen zu gewährleisten, wobei der kieferorthopädischen Behandlung eine wichtige Rolle zukommt.⁵

Klinisches Fallbeispiel 2 (Abb. 7–17)

Diagnose

Ein 14-jähriger Patient mit Aplasie der Zähne 12 und 22 sowie Persistenz von 53 stellte sich vor. Es lagen eine mesiale Wanderung von 13 und 23 sowie eine enge Keimlage der Weisheitszähne 38 und 48 vor. Die Anlage von 18 war nicht nachweisbar, während der Weisheits-

zahn 28 als Zapfenzahn angelegt war (Abb. 7).

Der Patient wies einen Kreuzbiss der Zähne 11 und 21 mit 31, 32 sowie 41 auf. Zudem war eine Mittellinienverschiebung nach rechts erkennbar.

Therapie

Der Behandlungsplan umfasste das Überstellen der im Kreuzbiss befindlichen Zähne 11 und 21, die Korrektur der vorliegenden Einzelzahnfehlstellungen mit Ausformung des oberen Zahnbogens. Ferner waren die Exzision des persistierenden Milchzahns 53 sowie die Autotransplantation des als Zapfenzahn angelegten Weisheitszahns 28 an die Stelle von Zahn 13 vorgesehen (Abb. 8a und b; Abb. 9).

In Abbildung 10 ist das Kontroll-OPG während kieferorthopädischer Behandlung dargestellt, nun mit in beiden Kiefern eingebrachter Multibandapparatur. Die Wurzel von Zahn 28 ist zu diesem Zeitpunkt zur Hälfte entwickelt.

Die Autotransplantation des Weisheitszahns 28 erfolgt gleichzeitig mit der Exzision des Milchzahns 53. Sie wird in zwei getrennten operativen Behandlungsschritten realisiert. Die erste Phase des Eingriffs sieht hierbei die Entfernung von 53 und die Vorbereitung eines sensorischen Betts in dessen Alveole vor. Die Exzisionswunde wird mit einer antibiotischen Lösung gereinigt. Anschließend wird in diese ein mit einem Antibiotikum befeuchteter Gazetupfer injiziert, der bis zur Verpflanzung des

Spenderzahns (in diesem Fall des Weisheitszahn-Rudiments) verbleibt (Abb. 11). In der zweiten Phase des Eingriffs wird der extrahierte Weisheitszahn 28 (Spenderzahn; Abb. 12), dessen Wurzelentwicklung zu diesem Zeitpunkt zu zwei Dritteln abgeschlossen ist, direkt in das entsprechend vorbereitete Transplantatbett der Empfängerstelle gelegt, aus dem vorher der mit Antibiotikum getränkte Gazetupfer entfernt wurde. Anschließend wird auf die Oberfläche des Transplantats schnell aushärtender Kunststoff aufgebracht, um dieses am einligierten Bogen der Multibandapparatur zu sichern (Abb. 13a–c).^{7,9} Zwei Monate nach dem operativen Eingriff waren beim Patienten erste Anzeichen einer Pulpa-Reaktion auf entsprechende Sensibilitätstests feststellbar. Zur Sicherung und Unterstützung des Heilungsprozesses verblieb die Fixierung des autotransplantierten Zahns für insgesamt drei Monate.

Acht Monate nach der Autotransplantation wurde in beiden Kiefern die Multibandapparatur entfernt und es zeigte sich intraoral ein gut eingeeiltes Transplantat mit gesunder Gingiva (Abb. 14). Die Messung der Taschentiefe an Zahn 28 bzw. 13 ergab einen Wert von 1,75 mm und lag somit im Normbereich (Abb. 15a und b). Abbildung 16 zeigt das Orthopantomogramm nach Entbänderung.

Eine 17 Jahre nach erfolgter Autotransplantation erstellte Röntgenaufnahme (Abb. 17) zeigt das sehr gute Wurzelwachstum des transplantierten Zahns sowie eine entsprechend gut entwickelte Knochenstruktur.

Klinisches Fallbeispiel 3 (Abb. 18–25)

Diagnose

Eine 14-jährige Spaltpatientin stellte sich mit folgendem Befund in der Praxis vor: permanentes Gebiss, fehlender Zahn 11 aufgrund des Lippenspalts, Parodontitis sowie Gingivitis infolge einer unzureichenden Mundhygiene. Zahn 46 war bereits extrahiert.

Die Patientin wies einen oberen Schmal kiefer mit ausgeprägtem Engstand in der Front sowie im Seitenzahnggebiet auf, einen Palatinalstand der Zähne 14 und 24 sowie eine Transposition von 14 mit 13. Im Unterkiefer lag ebenfalls ein Engstand vor (Abb. 18a und b). Das Orthopantomogramm vor Behandlungsbeginn zeigt deutlich den infolge der Parodontitis eingetretenen horizontalen Knochenverlust in beiden Kiefern (Abb. 19).

Therapie

Zunächst sollte die Behandlung der Gingivitis erfolgen. Anschließend waren die Korrektur der Einzelzahnfehlstellungen, das Ausformen des oberen Zahnbogens, die Extraktion von Zahn 14, die Lückenöffnung für den fehlenden Zahn 11 sowie die Autotransplantation von 24 in die geschaffene Lücke 11 vorgesehen (zum Ersetzen bzw. Ausgleich von 14 an der Stelle von 11; Abb. 20a–f).

Die zweite Behandlungsphase nach erfolgter Autotransplantation sah zunächst die Fixierung des Transplantats vor. Hierfür wurde auf den nun an Stelle von 11 befindlichen Zahn 24 Kunststoff aufgebracht, um diesen durch entsprechendes Aushärten mithilfe eines Teilbogens mit der Multibandapparat zu verbinden. Um den Einheilprozess zu erleichtern und das Transplantat zu sichern, verblieb diese Fixierung für die Dauer von ca. drei Monaten (Abb. 21).

Nach dem Einheilen von Zahn 24 wurde eine Wurzelkanalbehandlung durchgeführt. Die Zahnkrone wurde beschliffen, um eine prothetische Überkronung zu ermöglichen. Zur weiteren Ausformung des oberen Zahnbogens wurde ein Bracket auf den Zahnersatz geklebt (Abb. 22a–c). Nun wurde auch der Unterkiefer bebändert und die Behandlung weiter fortgesetzt (Abb. 23a und b).



Abb. 24a–e: Intraorale Situation nach Behandlungsabschluss: anteriore (a) sowie posteriore (b) Okklusion, Oberkieferaufsicht (c), anteriore Okklusion sechs Monate nach Therapieende (d) sowie Sondierung bei Zahn 11 mit einer Sulkustiefe von 1,5 mm (e). **Abb. 25a und b:** Extraorale Aufnahmen vier Monate (a) sowie zwölf Monate (b) nach Abschluss der Behandlung.

Nach insgesamt zwölfmonatiger Behandlung erfolgte die Entbänderung der Apparat. Die Abbildungen 24a bis e zeigen das Therapieergebnis, während in den Abbildungen 25a und b die extraoralen Situationen nach vier (a) bzw. zwölf Monaten (b) nach Therapieabschluss dargestellt sind.

Schlussfolgerung

Lücken im Ober- und Unterkiefer können heutzutage mithilfe verschiedener Behandlungsmethoden geschlossen werden, wobei funktional wie ästhetisch optimale Ergebnisse erzielbar sind. Darüber hinaus hat sich die autogene Zahntransplantation über viele Jahrzehnte als eine erfolgreiche Methode des Lückenmanagements etabliert. So bringt die Autotransplantation von Weisheitszähnen und Prämolaren – wie die in diesem Artikel präsentierten Fallbeispiele 2 und 3 zeigen – sehr gute klinischen Ergebnisse hervor. Langzeitbeobachtungen kommen in diesem Zusammenhang eine große Bedeu-

tung zu (siehe Fall mit Autotransplantation von Zahn 28 anstelle von Zahn 13). Sowohl die chirurgischen Eingriffe als auch die kieferorthopädischen Behandlungen wurden bei allen drei gezeigten Fällen vom Autor selbst durchgeführt.

kontakt



Dr. Bashar Muselmani



Dr. Bashar Muselmani

Fachpraxis für Kieferorthopädie
Richard-Wagner-Straße 20–22
67655 Kaiserslautern
Tel.: +49 631 13546
info@stay-beautiful-praxis.de
www.stay-beautiful-praxis.de