



Technik zur Weichgewebsaugmentation mit einem Bindegewebssteg



Giovanni Zucchelli, DDS, PhD*/Claudio Mazzotti, DDS**
Valentina Bentivogli, DDS**/Ilham Mounssif, DDS**
Matteo Marzadori, DDS**/Carlo Monaco, DDS, PhD***

Durch einen fokalen Alveolarkammdefekt werden ästhetische Restaurationen vor allem im Frontzahnbereich kompliziert. Der vorliegende Fallbericht beschreibt ein neuartiges Verfahren zur subepithelialen Bindegewebsstransplantation bei der Weichgewebsaugmentation von Alveolarkammdefekten der Klasse III. Dazu wurde während der Operation im unbezahnten Bereich ein „Bindegewebssteg“ (Connective Tissue Platform) erhalten, der die Stabilisierung und Naht der zur Weichgewebsaugmentation verwendeten Bindegewebsstransplantate erleichterte. Um den tiefen horizontalen Weichgewebsverlust auszugleichen, wurde die Breite des deepithelisierten freien Gingivatransplantats verdoppelt. Anschließend wurde es zusammengefaltet, womit eine ausreichende Gewebedicke erzielt wurde. Die Weichgewebskonditionierung auf Höhe des Brückenglieds begann neun Monate nach der Operation. Zunächst wurde das Weichgewebe mit einem Bohrer geformt und der entstandene Raum anschließend mit flüssigem Komposit gefüllt, das auf das Brückenglied gegeben wurde. Die abschließende prothetische Phase begann 14 Monate postoperativ. Durch die Reproduktion der anatomischen Schmelz-Zement-Grenze an den provisorischen und definitiven Restaurationen wurde das Übergangprofil des Weichgewebes verbessert. Neun Monate postoperativ war eine Weichgewebsaugmentation um 5 mm vertikal und 4 mm horizontal erreicht worden. Das vorgeschlagene Operationsverfahren ermöglichte die einzeitige operative horizontale und vertikale Weichgewebsaugmentation. (Int J Par Rest Zahnheilkd 2012;32:631–641.)

* Professor, Department of Odontostomatology, Bologna University, Bologna, Italien.

** Wissenschaftliche/r Assistent/in, Department of Odontostomatology, Bologna University, Bologna, Italien.

*** Wissenschaftler, Department of Prosthetic Dentistry, Bologna University, Bologna, Italien.

Korrespondenz an: Prof. Giovanni Zucchelli, Department of Odontostomatology, Bologna University, Via S. Vitale 59, 40125 Bologna, Italien. Fax: +39 051 225208. E-Mail: giovanni.zucchelli@unibo.it

Die Veränderungen des Alveolarkamms nach einer Extraktion erschweren die Implantatversorgung. Damit wird die prothetische Behandlung beeinträchtigt, z. B. in ihrer Funktionalität (phonetische Funktion, Impaktation von Speisen unter dem Brückenglied), Ästhetik (Veränderung des girlandenförmigen Verlaufs, Papillenverlust und Bildung „schwarzer“ offener Interdentalräume, gingivales Narbengewebe und Probleme beim Design eines ästhetischen Brückenglieds) und Reinigung. Die traditionelle Behandlung des ästhetischen Defekts erfolgt durch eine Brücke mit langem Brückenglied, das bis zum Alveolarkamm reicht, oder durch eine lange Krone auf dem Implantat, gingivafarbene Keramik oder Kunststoff auf dem Brückenglied oder der implantatgetragenen Krone sowie durch herausnehmbare Prothesen, die die anatomische Kontur des unbezahnten Alveolarkamms zu simulieren versuchen. Diese prothetischen Lösungen mögen aus funktioneller Sicht akzeptabel sein, sind aber oft nicht authentisch und beim Lächeln leicht zu erkennen. Daher hat das klinische Interesse an Operationsverfahren zur Korrektur von Weichgewebsdefekten zugenommen.

Die Klassifikation der Alveolarkammdefekte spielt eine wichtige



Abb. 1 Präoperativer Befund des rechten oberen lateralen Schneidezahns mit einer Fistel im bukkalen keratinisierten Gewebe, leichter Zahnextrusion und einer Gingivarezession der Interdentalpapillen.

Rolle bei der Abschätzung der Prognose und des technischen Schwierigkeitsgrads des operativen Eingriffs. Alveolarkammdefekte werden nach Seibert¹ folgendermaßen eingestuft: Klasse I: bukkolingualer Verlust der Alveolarkammkontur; Klasse II: apikokoronaler Verlust der Alveolarkammkontur; Klasse III: kombinierter Verlust der Alveolarkammkontur. Allen et al.² modifizierten die Seibert-Klassifikation 1985 durch die Berücksichtigung der Defekttiefe bezogen auf den angrenzenden Alveolarkamm. Demnach wurden die Defekte als leicht (< 3 mm), mittelschwer (3 bis 6 mm) und schwer (> 6 mm) eingeteilt. 1997 schlugen Studer et al.³ eine neue semiquantitative Klassifikation fokaler Alveolarkammdefekte gemäß ihrer vertikalen und horizontalen Schwere (leicht, mittelschwer oder schwer) sowie gemäß ihrer Ausdehnung (einer, zwei, drei oder vier Zähne) vor. Auf diese Art wurde die qualitative¹ Klassifikation vervollständigt und eine präoperative Prognose der Verfahren zur Gewebsaugmentation erlaubt.

Ein Alveolarkammdefekt kann durch ein autogenes Knochen-
transplantat⁴, eine gesteuerte Knochenregeneration (GBR) mit Barrieremembran^{5, 6} alleine oder in Kombination mit Knochenersatzmaterialien⁷⁻⁹ oder durch eine Weichgewebsaugmentation repariert werden^{1, 10-23}. Mukogingival kann

das ästhetisch wichtige Weichgewebe augmentiert werden. Um ein ausreichendes Knochenangebot für eine Implantation zu schaffen, ist eine GBR mit autogenem Knochen oder Knochenersatzmaterial erforderlich^{4, 7}. Im letztgenannten Fall kann zusätzlich eine Weichgewebsaugmentation notwendig sein, um die periimplantäre mukogingivale Ästhetik herzustellen. Die Verfahren zur Weichgewebsaugmentation können in vier Gruppen unterteilt werden: (1) Onlay-Grafts^{1, 10, 13, 14}, (2) Pouch-Techniken oder subepitheliale Bindegewebstransplantate (SCTGs)^{12, 19, 20}, (3) Interpositionstransplantate¹⁵⁻¹⁷ und (4) Rolllap-
pen-Techniken.

Langer und Calagna^{12, 19} sowie Garber und Rosenberg²⁰ beschrieben das SCTG-Verfahren, das eine harmonische Farbe, Konsistenz und Kontur des rekonstruierten Alveolarkamms sicherstellt, was mit anderen Verfahren kaum möglich ist. Die Präparation des Empfängerbetts erfolgte auf unterschiedliche Weise^{2, 21, 22}, meistens wurde jedoch eine horizontale Inzision auf dem Kamm des unbezahnten Bereichs geführt und mit zwei vertikalen Inzisionen verbunden, die die Papillen aussparten. Anschließend wurde ein Teilschichtlappen mobilisiert und das CTG darunter in der gewünschten Position zur Augmentation des Alveolarkamms eingebracht. Miller²³ beschrieb ei-

nen modifizierten Ansatz für die Spenderstelle mit einer einzigen vertikalen Inzision an dem distalsten Punkt des Alveolarkammdefekts und der Erzeugung eines „Tunnels“ zwischen Weichgewebe und Knochen. Subepitheliale CTGs werden meistens bei leichten bis mittelschweren Defekten der Klasse I und II eingesetzt.

In diesem Fallbericht wird eine neuartige Technik der subepitheliale Bindegewebstransplantation beschrieben, die der Weichgewebsaugmentation bei Alveolarkammdefekten der Klasse III dient. Weiterhin wird eine verzögerte prothetische Weichgewebskonditionierung empfohlen.

Fallbericht

Eine 34-jährige Patientin wurde zur Diagnose und Behandlung einer Läsion am oberen rechten lateralen Schneidezahn (Abb. 1) an das Department of Oral Science der Bologna University, Bologna, Italien, überwiesen. Sie klagte vor allem über eine zunehmende Mobilität des Zahns und über Schmerzen bei funktioneller Belastung. Der Zahn wies eine Grad-2-Mobilität auf²⁴. Auf dem Röntgenbild war eine runde Aufhellung mesial der Wurzelmitte des oberen rechten lateralen Schneidezahns erkennbar sowie ein vertikaler Knochendefekt an der di-

Abb. 2 (rechts) Periapikale Röntgenaufnahme mit einer Aufhellung mesial der Wurzelmitte, einem vertikalen Knochendefekt an der distalen Wurzel-seite und einem verbreiterten Parodontalligament mesial der Wurzel. An den lateralen und zentralen Schneidezähnen war eine Wurzelkanalbehandlung erfolgt.



Abb. 3 Nach der Extraktion wurde eine provisorische Marylandbrücke eingesetzt. Die Alveole wurde nicht durch das Brückenglied ausgefüllt.



Abb. 4 Drei Monate nach der Extraktion bestand ein Weichgewebsdefekt der Klasse III. Der vertikale Gewebsverlust war mittelschwer (6 mm).



Abb. 5 (oben) Drei Monate nach der Extraktion bestand ein mittelschwerer horizontaler Gewebsverlust (5 mm).



Abb. 6 (rechts) Ansicht von lateral mit ausgeprägtem bukkopalatinalen Weichgewebsverlust.

stalen Seite der Wurzel und ein verbreitertes Parodontalligament mesial der Wurzel (Abb. 2). Sowohl der vertikale Knochendefekt als auch das verbreiterte Parodontalligament reichten bis in die runde Aufhellung. Der Zahn war nicht vital und war bereits wurzelkanalbehandelt. Die klinische und radiologische Untersuchung führte zur Diagnose einer endodontal-parodontalen Läsion: Vermutlich bestand zunächst nur eine endodontale Läsion (subgingivale Zahnfraktur), die durch eine Beteiligung des Parodonts kompliziert

wurde. Der Zahn wurde extrahiert und nach dem Rochette-Konzept eine provisorische Marylandbrücke (Abb. 3) angefertigt^{25, 26}. Drei Monate später wurde der unbezahnte Bereich erneut untersucht (Abb. 4). Es fand sich ein Klasse-III-Defekt mit einem mittelschweren horizontalen (Abb. 5 und 6) und vertikalen (Abb. 4) Gewebsverlust^{1, 2}. Nach der Berechnung von Studer et al.³ bestand ein apikokoronarer Weichgewebsverlust um 6 mm und ein bukkopalatinaler Verlust von 5 mm. Drei Monate nach der Extraktion erfolgte

eine Augmentation zur Wiederherstellung der Weichgewebshöhe und -dicke im unbezahnten Bereich.

Chirurgisches Vorgehen

Die Operation begann mit zwei parallelen horizontalen Inzisionen am bukkalen und palatinalen Rand der Okklusalfäche des unbezahnten Bereichs im Abstand von etwa 3 mm. Dadurch blieb nach bukkaler und palatinaler Lappenelevation ein



Abb. 7 (links) Klinische Ausgangssituation nach dem Entfernen der provisorischen Marylandbrücke.

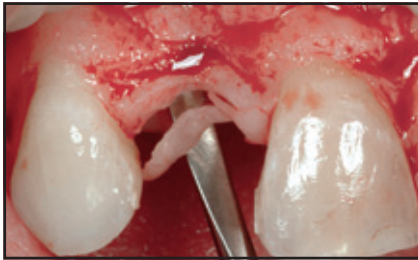


Abb. 8 (Rechts) Elevation des bukkalen Lappens. Der Teilschichtlappen wurde in Envelope-Technik ähnlich wie bei einer Wurzeldeckung abgehoben und sollte dann nach koronal verschoben werden, um das bukkale Bindegewebe am unbezahnten Alveolarkamm freizulegen.



Abb. 9 (links) Das Weichgewebe am unbezahnten Alveolarkamm zwischen der bukkalen und palatinalen Inzision wurde deepithelisiert, sodass nur ein Bindegewebssteg verblieb.

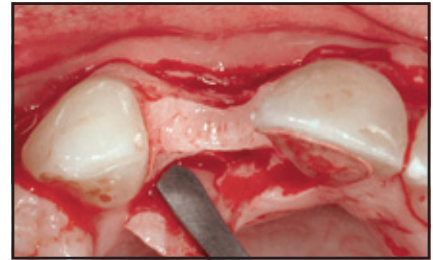


Abb. 10 (rechts) Die Elevation des palatinalen Teilschichtlappens war auf den unbezahnten Bereich und den Bindegewebssteg beschränkt (Okklusalanzeige).

„Weichgewebsteg“ erhalten, der die Stabilisierung und Fixierung der zur Weichgewebsaugmentation erforderlichen CTGs erleichterte.

Die bukkale Inzision wurde ähnlich wie bei einem koronalen Verschiebelappen zur Behandlung von multiplen Gingivarezessionen in der plastischen Weichgewebschirurgie fortgeführt (Abb. 7 und 8)^{27, 28}. Ein bukkaler Envelope-Lappen sollte so weit nach koronal verschoben werden, dass er die palatinalen Inzision im unbezahnten Bereich erreichte und ein primärer Verschluss über den CTGs möglich wurde. Der bukkale Envelope-Lappen reichte von der distalen Oberfläche des linken zentralen Schneidezahns bis distal des rechten zweiten Prämolaren. Diese Erweiterung erlaubte die ausreichende passive Koronalverschiebung des bukkalen Lappens. Die submarginalen Inzisionen in den Interdentalräumen, die an den unbezahnten Bereich angrenzten, waren zur Mittellinie hin ausgerichtet und verliefen durch die bukkale Ober-

fläche des Eckzahns²⁷. Der bukkale Lappen wurde auf Höhe der horizontalen Inzision als Teilschichtlappen bis zum Knochen mobilisiert, damit die bukkale Bindegewebsoberfläche des Weichgewebstegs exponiert wurde (Abb. 8 und 9). Mit dem Abheben eines Vollschichtlappens wurden etwa 2 bis 3 mm des bukkalen Knochens freigelegt. Anschließend wurden zur Koronalverschiebung Teilschichtlappen mobilisiert. Zudem wurde der Lappen auf der Höhe der anderen in das Lappendesign eingebundenen Zähne in apikokoronaler Richtung in Split-full-split-Technik abgehoben. Die chirurgischen Papillen wurden im Teilschichtverfahren bis zum bukkalen Knochenkamm disseziert und der Vollschichtlappen mobilisiert, um mindestens 2 bis 3 mm des bukkalen Knochenbereichs freizulegen. Schließlich wurde der apikalste Anteil des Teilschichtlappens abgehoben, um die Koronalverschiebung des bukkalen Lappens zu ermöglichen. Der verbliebene faciale Anteil

der anatomischen Papille wurde deepithelisiert, sodass Bindegewebsbetten entstanden, an denen die chirurgischen Papillen der koronal verschobenen bukkalen Lappen fixiert wurden.

Der palatinalen Lappen wurde in Teilschichttechnik auf Höhe der palatinalen okklusalen Inzision abgehoben (bis zum palatinalen Alveolarknochen) und war auf den unbezahnten Bereich begrenzt (Abb. 10). Diese minimale Lappenextension erlaubte die Exposition nur der palatinalen Oberfläche des Weichgewebstegs und die Fixierung der Lappen unabhängig von den CTGs.

Nach der Lappenabhebung wurde die Okklusalfäche des Weichgewebstegs im unbezahnten Bereich deepithelisiert, um einen reinen Bindegewebssteg zu erhalten, der als Empfängerbett für die CTGs diente (Abb. 9). Zur Behandlung der horizontalen und vertikalen Komponenten des Weichgewebstegsdefekts wurden zwei CTGs verwendet. Die Transplantate entstanden durch die Deepi-



Abb. 11 (links) Nach der Deepithelisierung wurde das Transplantat der Länge nach gefaltet und die präzise Adaption der beiden Innenflächen mit resorbierbaren Fäden sichergestellt.



Abb. 12 (rechts) Das CTG mit doppelter Dicke zur horizontalen Weichgewebsaugmentation.



Abb. 13 (links) Das gefaltete CTG wurde mit Einzelknopfnähten an der Bukkalfläche des okklusalen Stegs und mit einer horizontalen Matratzennaht apikal des Transplantats am Periost fixiert.



Abb. 14 (rechts) Das deepithelisierte Transplantat liegt der Okklusalfäche des Stegs auf und wurde mit Einzelknopfnähten an seinem Bindegewebe fixiert. Die Transplantate augmentierten den Weichgewebsdefekt horizontal und vertikal.

thelisierung von freien Gingiva-transplantaten aus dem Gaumen²⁹ mit einem Skalpell. Diese Technik wurde anderen Verfahren zur CTG-Entnahme vorgezogen³⁰⁻³², da nur begrenzt palatinale Fibromukosa vorhanden und die Tuberositas ausgespart war. Da die palatinale Fibromukosa so dünn war, dass sie selbst bei dieser Technik nicht ausgereicht hätte, um den tiefen horizontalen Weichgewebsdefekt auszugleichen, wurde die mesiodistale Länge des Transplantats doppelt so lang gestaltet wie die des unbezahnten Bereichs. Nach der Deepithelisierung wurde das Transplantat gefaltet. Mit resorbierbaren Fäden wurden die beiden Innenflächen präzise adaptiert (Abb. 11). Auf diese Weise wurde die Dicke des CTG für den horizontalen Weichgewebsdefekt verdoppelt (Abb. 12). Anschließend wurde das CTG mit Einzelknopfnähten an der Bukkalfläche des Bindegewebsstegs fixiert und mit einer horizontalen Matratzennaht apikal des Transplantats am Periost befestigt (Abb. 13). Das

Transplantat glich den Verlust des bukkopalatinalen Weichgewebes ausreichend aus (Abb. 13 und 14). Das zweite Transplantat lag auf der Okklusalfäche des Stegs und wurde mit Einzelknopfnähten am Bindegewebe des Stegs befestigt (Abb. 13 und 14). Dieses Transplantat glich den vertikalen Gewebsdefekt aus.

Der bukkale Lappen wurde mit zwei Teilschichtinzisionen koronal verschoben: einer tiefen, die die Muskelansätze am Periost löste, und einer oberflächlichen, die den Muskelansatz vom inneren Aspekt der Lappenmukosa löste. Diese zweite Inzision erlaubte die Koronalverschiebung des Lappens.

Die Lappenmobilisierung galt als ausreichend, wenn die bukkale horizontale Inzision im unbezahnten Bereich spannungsfrei die palatinale horizontale Inzision erreichte und wenn der Lappenrand passiv an jedem in das Lappendesign eingebundenen Zahn bis koronal der SZG verschoben werden konnte.

Mit Schlingennähten um die pa-

latinalen Cingula der behandelten Zähne wurden die im Lappendesign vorgesehenen chirurgischen Papillen an den entsprechenden deepithelisierten anatomischen Papillen verankert. Diese Nähte ermöglichten eine präzise Adaption des bukkalen Lappens an den Zahnkronen (Abb. 15). Die horizontalen Inzisionen im unbezahnten Bereich und die zur Weichgewebsaugmentation verwendeten CTGs wurden zur primären Wundheilung mit Einzelknopfnähten komplett verschlossen (Abb. 16). Für alle Nähte wurde 6/0 Vicryl (Johnson & Johnson) verwendet.

Nach dem Eingriff wurde das Brückenglied der Marylandbrücke reduziert, damit es keinen Kontakt mit dem Weichgewebe hatte.

Prothetische Phase

Das Brückenglied wurde reduziert, damit das Weichgewebe nach dem



Abb. 15 (links) Der bukkale Lappen wird mit einer Schlingennaht um die palatinalen Cingula der in das Lappen-design einbezogenen Zähne fixiert.

Abb. 16 (rechts) Mit Einzelknopfnähten wurde ein kompletter Verschluss zwischen der horizontalen bukkalen und palatinalen Inzision im unbezahnnten Bereich sowie eine primäre Wundheilung über den CTGs erreicht.

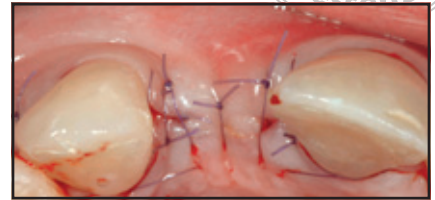


Abb. 17 (links) Entfernung der Fäden 14 Tage postoperativ. Das Brückenglied und das krestale Weichgewebe hatten fast Kontakt.

Abb. 18 (rechts) Neun Monate postoperativ. Die klinische Weichgewebsreifung ist nahezu abgeschlossen.



Eingriff ungestört einheilen konnte (Abb. 17). Einmal im Monat kam die Patientin zu einer Kontrolluntersuchung. Als zwischen zwei Besuchen keine weitere Weichgewebsaugmentation mehr erkennbar war (neun Monate postoperativ), wurde mit der Präparation der Stelle begonnen, die das Brückenglied aufnehmen sollte (Abb. 18). Zu diesem Zeitpunkt bestand im unbezahnnten Bereich eine fast flache Weichgewebskontur. Vertikal war eine Weichgewebsaugmentation um 5 mm (Abb. 19) und horizontal um 4 mm (Abb. 20) erreicht worden³.

Die für die Aufnahme des Brückenglieds vorgesehene Stelle wurde mit einem Rundbohrer präpariert,

um am Mittelpunkt der Labialfläche überschüssiges Weichgewebe abzutragen (Abb. 21). Der so erzeugte Raum wurde mit einem flüssigen Komposit (Kerr) über dem Brückenglied aufgefüllt, bis eine Weichgewebskompression und beim Einsetzen der Marylandbrücke eine temporäre Ischämie zu erkennen war (Abb. 22). Die Weichgewebsreduktion und die Zugabe von Komposit zum Brückenglied wurden so oft wiederholt, bis ausreichend hohe und gut geformte Interdentalpapillen entstanden waren. Sobald die provisorische Restauration die Gingivahöhe des kontralateralen Schneidezahns erreichte, wurde vestibulär die SZG simuliert (Abb. 23), um das Ge-

webswachstum zu verlangsamen. Nachdem kein weiteres Wachstum der Interdentalpapille mehr zu beobachten war (14 Monate postoperativ) begann die abschließende prothetische Phase. Dabei wurde die Marylandbrücke mit einem komprimierbaren Lithiumdisilikat (e.max Press, Ivoclar Vivadent) permanent in der Position des fehlenden lateralen Schneidezahns zementiert.

Ergebnis

Neun Monate postoperativ war das Weichgewebe vertikal um 5 mm höher und horizontal um 4 mm breiter. Ein Jahr nach dem Eingliedern der



Abb. 19 (links) Frontalansicht 9 Monate postoperativ. Beachte die vertikale Weichgewebsaugmentation in Bezug zu den Nachbarzähnen und die Lage des Weichgewebssaums des gesunden kontralateralen lateralen Schneidezahns.

Abb. 20 (rechts) Okklusalanalyse 9 Monate postoperativ. Man erkennt die horizontale Weichgewebsaugmentation.



Abb. 21 Präparation des Weichgewebes.



Abb. 22 (oben) Gingivaadaption an die provisorische Restauration.



Abb. 23 (rechts) Lateralansicht des Brückenelements mit Simulation einer SZG auf der provisorischen Restauration

definitiven Marylandbrücke war das ästhetische Ergebnis hervorragend (Abb. 24 bis 26). Die girlandenförmige Weichgewebkontur des ersetzten lateralen Schneidezahns passte zu derjenigen der Nachbarzähne und zu dem gesunden kontralateralen Schneidezahn. Farbe und Höhe der keratinisierten Gewebe bukkal des lateralen Schneidezahns waren gut, das umgebende gingivale Gewebe integriert und die Mukogingivalgrenze perfekt neu ausgerichtet. Farbe und Form des ersetzten Zahns passten harmonisch zu den Nachbarzähnen. Das Übergangprofil des ersetzten Zahns war leicht zu reinigen und sah aus wie das eines gesunden Zahns. Tatsächlich war das

Übergangprofil des Brückenglieds fast identisch mit dem der gesunden Nachbarzähne und des kontralateralen gesunden Zahns.

Diskussion

In diesem Fallbericht wurde ein neuartiges Operationsverfahren zur Weichgewebsaugmentation bei der Behandlung von Weichgewebsdefekten der Klasse III an Extraktionsalveolen beschrieben. Ein Jahr nach dem Eingliedern der definitiven Brücke (> 2 Jahre postoperativ) wurde ein ästhetisch und parodontal erfolgreiches Ergebnis erzielt. Kontur, Farbe und Dichte des Weichgewe-



Abb. 24a und b Vergleich des Lächelns der Patientin (links) drei Jahre vor der Extraktion und (rechts) ein Jahr nach dem Eingliedern der definitiven Marylandbrücke. Die Weichgewebkontur des ersetzten lateralen Schneidezahns entsprach der der Nachbarzähne und war besser als die am gesunden lateralen Schneidezahn drei Jahre vor der Extraktion.



Abb. 25a und b Vergleich des Frontzahnbereichs (links) zum Zeitpunkt der Operation und (rechts) ein Jahr nach dem Eingliedern der definitiven Marylandbrücke. Kontur, Farbe und Dichte des Weichgewebes am ersetzten Zahn harmonisierten mit dem Weichgewebe der Nachbarzähne und des kontralateralen lateralen Schneidezahns.

bes am ersetzten Zahn harmonisierten mit dem Weichgewebe der angrenzenden Zähne. Das Übergangsprofil war leicht zu reinigen und mit dem der Nachbarzähne identisch.

Das zugrunde liegende Operationsverfahren gehörte zu den SCTG-Augmentationsverfahren, wurde aber vielfach modifiziert, um bei einer Operation eine horizontale und vertikale Augmentation zu erreichen und das ästhetische Ergebnis zu verbessern. Die erste und wichtigste Modifikation betrifft den Erhalt eines Bindegewebsstegs im unbezahnten Bereich, der das Fixieren der beiden

CTGs erleichtert, von denen das eine den bukkopalatinalen Defekt ausgleicht und das andere den vertikalen Defekt. Außerdem war durch den Erhalt der krestalen Weichgewebshöhe (abgesehen von der Deepithelisierung) ein CTG von minimaler Dicke erforderlich, um den vertikalen Weichgewebsdefekt zu beheben.

Eine weitere Modifikation ist die Verwendung eines bukkalen Lappens in Envelope-Technik ähnlich einem koronalen Verschiebelappen zur Behandlung multipler Gingivarezessionen bei der plastischen Weichgewebschirurgie²⁷. Vertikale Entlas-

Abb. 26a und b Vergleich des Profils (links) zum Zeitpunkt der Operation und (rechts) ein Jahr nach dem Eingliedern der definitiven Marylandbrücke. Das Übergangprofil des ersetzten Zahns war mit dem der gesunden Nachbarzähne identisch.



tungsschnitte können die Blutversorgung des Lappens gefährden und führen oft zu unästhetischen weißen Narben³³. Anzumerken ist, dass die vertikalen Entlastungsschnitte beim hier angewandten Verfahren fehlen, weil die horizontale Inzision am unbezahnten Bereich nach palatinal und koronal verschoben werden musste. Damit konnte die palatinal horizontale Inzision erreicht werden. Bei dieser Bewegung wären die vertikalen Entlastungsschnitte nach mesial verschoben worden und dann weit von den angrenzenden festen Weichgeweben entfernt gewesen. Dies hätte das Risiko für eine Schädigung der Blutversorgung des Lappens erhöht und Gingivadefekte an den Nachbarzähnen begünstigt. Nach einer Lappenabdeckung kann es bestenfalls zu einer unästhetischen Transplantatexposition kommen oder unter ungünstigen

Umständen zu einer Transplantatnekrose. Durch die Mobilisierung eines breiten Envelope-Lappens mit Durchtrennung der tiefen (periostalen) und oberflächlichen (submukosalen) Muskelansätze kann die horizontale Inzision im unbezahnten Bereich die palatinal Inzision passiv erreichen, obwohl zwei Transplantate vorhanden sind, ohne dass der Lappen oder die angrenzenden Zähne beschädigt werden. Tatsächlich könnten Gingivarezessionen der an den unbezahnten Bereich angrenzenden Zähne mit einem koronalen Verschiebelappen repariert werden.

Eine weitere Besonderheit des hier vorgestellten Operationsverfahrens ist die CTG-Entnahme. Verwendet wurde ein freies Gingivatransplantat, das anschließend deepithelisiert wurde³⁴, und kein mittels Trap door³⁰ oder Inzision entnommenes CTG^{31, 32}. Diese Entscheidung ging

mit einigen Vorteilen einher. Das für das Transplantat verwendete Bindegewebe war näher am Epithel, das dichter und stabiler ist, als das Bindegewebe in Knochennähe, das viel Fett- und Drüsengewebe enthält²⁹. Durch dieses Verfahren enthält das Transplantat unabhängig von der Qualität und Dicke der palatinalen Fibromukosa ausreichend dickes Bindegewebe. Ein weiterer Vorteil dieser Transplantatentnahme ist, dass die für einen Ausgleich des tiefen horizontalen Weichgewebsverlusts erforderliche Transplantatdicke nicht durch eine entsprechend tiefe Gewebsentnahme erzielt wurde, da dies zu vermehrten postoperativen Beschwerden und Schmerzen geführt hätte. In einer kürzlich durchgeführten Studie²⁹ korrelierte die Einnahme von Antiphlogistika positiv mit der Tiefe und apikokoronaralen Höhe der Entnahmestelle, während sich die mesiodistale Breite des Transplantats nicht auf die Morbidität auswirkte. Dies könnte erklären, warum die Patientin in der vorliegenden Studie nur über geringe postoperative Beschwerden klagte, obwohl breite Transplantate entnommen wurden.

Die Verwendung einer provisorischen Versorgung war im hier geschilderten Fall kritisch für den Behandlungserfolg. Das ungestörte Weichgewebswachstum führte zu einer fast vollständigen Korrektur des vertikalen und horizontalen Weichgewebsdefekts. Die Bildung von Interdentalpapillen mit einer Form und Höhe ähnlich derjenigen am kontralateralen gesunden lateralen Schneidezahn (Kontrolle) belegte, dass die hier gewählte Form der prothetischen Weichgewebskonditionierung ein optimales ästhetisches Ergebnis erzielen kann.

Eine weitere Besonderheit der prothetischen Phase bei dem hier vorgestellten Fall betrifft die Repro-

duktion der anatomischen SZG an der provisorischen und definitiven Restauration. Durch sie entwickelte das augmentierte Weichgewebe eine girlandenförmige Kontur, die über den Restaurationsrand reichte, entlang der prothetischen SZG, ähnlich der Anpassung des Weichgewebssaums an die anatomische SZG. Dadurch entstand bukkal ein ästhetisches Bild, womit das Übergangsprofil nicht mehr von dem der angrenzenden und kontralateralen gesunden Zähne zu unterscheiden war.

Schlussfolgerungen

Im Rahmen dieser Einzelfallstudie können folgende Schlüsse gezogen werden:

- Das vorgestellte einzeitige Verfahren ermöglichte eine vertikale Zunahme des Weichgewebes um 5 mm und eine horizontale Zunahme um 4 mm.
- Bei einer unzureichenden Dicke und Breite der retromolaren Tuberositas sollte die mesiodistale Abmessung des deepithelisierten freien Gingivatransplantats verdoppelt werden.
- Bei operativ augmentierten, kleinen (Einzelzahnlücke) unbezahnnten Bereichen ist eine verzögerte (neun Monate) Weichgewebskonditionierung auf Höhe des Brückengliedes indiziert.

Literatur

1. Seibert JS. Reconstruction of deformed, partially edentulous ridges, using full thickness onlay grafts. Part I. Technique and wound healing. *Compend Contin Educ Dent* 1983;4:437-453.

2. Allen EP, Gainza CS, Farthing GG, Newbold DA. Improved technique for localized ridge augmentation. A report of 21 cases. *J Periodontol* 1985;56:195-199.
3. Studer S, Naef R, Schärer P. Adjustment of localized alveolar ridge defects by soft tissue transplantation to improve mucogingival esthetics: A proposal for clinical classification and an evaluation of procedures. *Quintessence Int* 1997;28:785-805.
4. Misch CM, Misch CE, Resnik RR, Ismail YH. Reconstruction of maxillary alveolar defects with mandibular symphysis grafts for dental implants: A preliminary procedural report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992;7:360-366.
5. Dahlin C, Linde A, Gottlow J, Nyman S. Healing of bone defects by guided tissue regeneration. *Plast Reconstr Surg* 1988; 81:672-676.
6. Buser D, Brägger U, Lang NP, Nyman S. Regeneration and enlargement of jaw bone using guided tissue regeneration. *Clin Oral Implants Res* 1990;1:22-32.
7. Nevins M, Mellonig JT. Enhancement of the damaged edentulous ridge to receive dental implants: A combination of allograft and the GORE-TEX membrane. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992; 12:96-111.
8. Buser D, Dula K, Belser U, Hirt HP, Berthold H. Localized ridge augmentation using guided bone regeneration. I. Surgical procedure in the maxilla. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1993;13:29-45.
9. Buser D, Dula K, Belser UC, Hirt HP, Berthold H. Localized ridge augmentation using guided bone regeneration. II. Surgical procedure in the mandible. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1995;15:10-29.
10. Meltzer JA. Edentulous area tissue graft correction of an esthetic defect. A case report. *J Periodontol* 1979;50:320-322.
11. Abrams L. Augmentation of the deformed residual edentulous ridge for fixed prosthesis. *Compend Contin Educ Gen Dent* 1980;1:205-213.
12. Langer B, Calagna L. The subepithelial connective tissue graft. *J Prosthet Dent* 1980;44:363-367.

13. Seibert JS. Soft tissue grafts in periodontics. In: Robinson PJ, Guernsey LH (eds). *Clinical Transplantation in Dental Specialties*. St Louis: Mosby, 1980:107-145.
14. Seibert JS. Reconstruction of deformed, partially edentulous ridges, using full thickness onlay grafts. Part II. Prosthetic/periodontal interrelationships. *Compend Contin Educ Dent* 1983;4:549-562.
15. Seibert JS. Ridge augmentation to enhance esthetics in fixed prosthetic treatment. *Compendium* 1991;12:548, 550, 552.
16. Seibert JS. Reconstruction of the partially edentulous ridge: Gateway to improved prosthetics and superior aesthetics. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1993;5:47-55.
17. Seibert JS. Treatment of moderate localized alveolar ridge defects. Preventive and reconstructive concepts in therapy. *Dent Clin North Am* 1993;37:265-280.
18. Seibert JS, Louis JV. Soft tissue ridge augmentation utilizing a combination onlay-interpositional graft procedure: A case report. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1996;16:310-321.
19. Langer B, Calagna LJ. The subepithelial connective tissue graft. A new approach to the enhancement of anterior cosmetics. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1982;2(2):22-33.
20. Garber DA, Rosenberg ES. The edentulous ridge in fixed prosthodontics. *Compend Contin Educ Dent* 1981;2:212-223.
21. Kaldahl WB, Tussing GJ, Wentz FM, Walker JA. Achieving an esthetic appearance with a fixed prosthesis by submucosal grafts. *J Am Dent Assoc* 1982;104:449-452.
22. Cohen ES. Ridge augmentation utilizing the subepithelial connective tissue graft: Case reports. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1994;6:47-53.
23. Miller PD Jr. Ridge augmentation under existing fixed prosthesis. Simplified technique. *J Periodontol* 1986;57:742-745.
24. Miller SC. *Textbook of Periodontia*. Philadelphia: Blakeston, 1950:125.
25. Rochette AL. Attachment of a splint to enamel of lower anterior teeth. *J Prosthet Dent* 1973;30:418-423.
26. Howe DF, Denehy GE. Anterior fixed partial dentures utilizing the acid-etch technique and a cast metal framework. *J Prosthet Dent* 1977;37:28-31.
27. Zucchelli G, De Sanctis M. Treatment of multiple recession-type defects in patients with esthetic demands. *J Periodontol* 2000;71:1506-1514.
28. Zucchelli G, De Sanctis M. Long-term outcome following treatment of multiple Miller class I and II recession defects in esthetic areas of the mouth. *J Periodontol* 2005;76:2286-2292.
29. Zucchelli G, Mele M, Stefanini M, et al. Patient morbidity and root coverage outcome after subepithelial connective tissue and de-epithelialized grafts: A comparative randomized-controlled clinical trial. *J Clin Periodontol* 2010;37:728-738.
30. Edel A. Clinical evaluation of free connective tissue grafts used to increase the width of keratinised gingiva. *J Clin Periodontol* 1974;1:185-196.
31. Hürzeler MB, Weng D. A single-incision technique to harvest subepithelial connective tissue grafts from the palate. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1999;19:279-287.
32. Lorenzana ER, Allen EP. The single-incision palatal harvest technique: A strategy for esthetics and patient comfort. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000;20:297-305.
33. Zucchelli G, Mele M, Mazzotti C, Marzadori M, Montebugnoli L, De Sanctis M. Coronally advanced flap with and without vertical releasing incisions for the treatment of multiple gingival recessions: A comparative controlled randomized clinical trial. *J Periodontol* 2009;80:1083-1094.
34. Zucchelli G, Amore C, Sforza NM, Montebugnoli L, De Sanctis M. Bilaminar techniques for the treatment of recession-type defects. A comparative clinical study. *J Clin Periodontol* 2003;30:862-870.