



Katrin Nickles, Martin Wohlfeil, Matthias Mayer, Peter Eickholz

# Glossar der Grundbegriffe für die Praxis:

## Plastische Parodontalchirurgie

### Teil 3: Bindegewebetransplantat



**Katrin Nickles**

Dr. med. dent.  
E-Mail: himmer  
@med.uni-frankfurt.de

**Martin Wohlfeil**

Zahnarzt  
E-Mail: wohlfeil  
@med.uni-frankfurt.de

**Peter Eickholz**

Prof. Dr. med. dent.  
E-Mail: eickholz  
@med.uni-frankfurt.de

Alle drei:  
Poliklinik für Parodontologie  
Zentrum der Zahn-, Mund-  
und Kieferheilkunde  
(Carolinum)  
Klinikum der Johann  
Wolfgang Goethe-  
Universität Frankfurt/Main  
Theodor-Stern-Kai 7  
60590 Frankfurt/Main

**Matthias Mayer**

Dr. med. dent., MSD  
Poliklinik für Parodontologie  
Zentrum der Zahn-, Mund-  
und Kieferheilkunde  
(Carolinum)  
Klinikum der Johann  
Wolfgang Goethe-  
Universität Frankfurt/Main  
Theodor-Stern-Kai 7  
60590 Frankfurt/Main

und  
Privatpraxis  
Arndtstraße 14  
60325 Frankfurt am Main  
E-Mail: dr.matthiasmayer  
@t-online.de

**Manuskript**

Eingang: 01.07.2009  
Annahme: 03.08.2009

#### ■ Einleitung

Im gesunden jugendlichen Gebiss sind die Wurzeln der Zähne üblicherweise vollständig von parodontalem Gewebe bedeckt. Aus den unterschiedlichsten Gründen (z. B. Parodontitis, Fehlstellungen, Fehlen keratinisierter Gingiva, Trauma, iatrogenen Faktoren) kann das Zahnfleisch im Laufe des Lebens lokal oder generalisiert zurückweichen<sup>1</sup>.

Bei freiliegender Wurzeloberfläche kann es allerdings zu Komplikationen, wie etwa dem Auftreten von Wurzelkaries, zervikalen Abrasionen und Zahnhalshypersensibilitäten, kommen. Auch wird der freiliegende Zahnhals, besonders im (Oberkiefer-)Frontzahnbereich, oft als ästhetisch beeinträchtigend empfunden.

Hieraus entsteht oftmals die Indikation, eine freiliegende Wurzeloberfläche wieder mit Weichgewebe zu bedecken.

Rezessionen können auf unterschiedliche Weise therapiert werden. Vor einer chirurgischen Intervention sollten zunächst die nichtchirurgischen Einflussmöglichkeiten ausgeschöpft werden, das heißt, Rezessionen sollten erfasst und dokumentiert werden, sodass der klinische Verlauf der Rezessionen (z. B. die Progression) beurteilt werden kann. Des Weiteren sollte der Patient in einer zwar effektiven, aber schonenden, rezessionsangepassten Putztechnik geschult werden und Empfehlungen hinsichtlich der zu verwendenden optimalen individuellen Mundhygienehilfsmittel erhalten.

Wird ein chirurgisches Vorgehen erforderlich, stehen verschiedene Techniken zur Rezessionsdeckung

zur Verfügung. Die chirurgischen Verfahren zur Deckung einer Rezession können eingeteilt werden in

- gestielte Verschiebelappen und
- freie Weichgewebetransplantate.

Zu den gestielten Verschiebelappen zählen

- der laterale Verschiebelappen
- der koronale Verschiebelappen
- der doppelte Papillenverschiebelappen und
- der verschobene Semilunarappen.

Zu den freien Weichgewebetransplantaten zählen

- das freie Schleimhauttransplantat (FST) und
- das subepitheliale Bindegewebetransplantat (BGT).

Das subepitheliale Bindegewebetransplantat kann mit dem lateralen/koronalen oder dem Doppelpapillen-Verschiebelappen kombiniert werden oder im Rahmen der „Envelope“- bzw. Tunneltechnik (siehe unten) zur Anwendung kommen.

Des Weiteren können gestielte Verschiebelappen auch mit GTR-Techniken kombiniert werden.

Bei der Auswahl der geeigneten chirurgischen Technik spielen u. a. die Rezessionstiefe und -breite, die Miller-Klasse und das vorhandene Weichgewebe an den Nachbarzähnen eine Rolle.

Ist genügend Gingiva in der Nachbarregion vorhanden, empfiehlt es sich, das unmittelbar benachbarte Gewebe für eine Wurzeldeckung heranzuziehen (lateraler Verschiebelappen, koronaler Verschiebelappen, Rotationschwenklappen, doppelter



Papillenerhaltungsflächen). Bei sehr schmaler oder dünner befestigter Gingiva können diese Verfahren nicht angewendet werden. Hier muss die Deckung der Wurzeloberfläche auf dem Weg der freien Transplantation von Gingiva (FST) oder Bindegewebe (BGT) erfolgen<sup>2,3</sup>. Langer und Langer<sup>4</sup> sowie Raetzke<sup>3</sup> haben auf die Vorteile der Bindegewebe-transplantation zur Deckung von freien Wurzeloberflächen hingewiesen. Als Vorteile gegenüber der üblichen Technik der freien Transplantation mit Gingivatransplantaten werden die bessere Blutversorgung des Transplantats, seine verminderte Tendenz zur Schrumpfung, die bessere Farbanpassung sowie eine Verbesserung des Patientenkomforts nach dem operativen Eingriff hervorgehoben.

Eine Technik zur Deckung freier Wurzeloberflächen mit Bindegewebetransplantaten ist die so genannte „Envelope“-Technik. Hierbei wird durch eine unterminierende Inzision innerhalb der freiliegenden Wurzeloberfläche begrenzenden Gewebes knapp oberhalb des Periosts eine „Tasche“ zur späteren Aufnahme des Bindegewebetransplantats geschaffen<sup>3</sup>.

Die Ausdehnung der „Envelope“-Technik auf mehrere Zähne wird als Tunneltechnik bezeichnet<sup>5,6</sup>.

## ■ Indikationen

Indikationen für die Anwendung eines Bindegewebetransplantats sind:

- Verbreiterung der keratinisierten Gingiva
- Deckung von Rezessionen
- Weichteilkonturierung, Augmentation von Kieferkammdefekten
- periimplantäres Weichgewebemanagement.

## ■ Verbreiterung der keratinisierten Gingiva

Dieses Verfahren wird in folgenden Situationen angewandt:

- bei Vorliegen eines mukogingivalen Problems (z. B. chronischer Entzündung des Marginalsaums) bei schmaler oder fehlender befestigter, keratinisierter Gingiva
- vor einer kieferorthopädischen Behandlung (v. a. bei geplanter Bewegung der Zähne nach vestibulär) bei sehr dünner oder fehlender befestigter, keratinisierter Gingiva.

lar) bei sehr dünner oder fehlender befestigter, keratinisierter Gingiva.

Aufgrund der besseren farblichen Anpassung an das umgebende Gewebe können mit dem Bindegewebetransplantat bessere ästhetische Ergebnisse erzielt werden als nach Anwendung eines freien Schleimhauttransplantats.

## ■ Deckung von Rezessionen

Die Deckung von Rezessionen der Miller-Klassen (I), II und III stellt die Hauptindikation für Bindegewebetransplantate dar.

Ist keine befestigte Gingiva mehr vorhanden, empfiehlt sich oftmals – vor allem im nicht hochästhetischen Bereich – ein zweizeitiges Vorgehen mit vorheriger Anwendung eines freien Schleimhauttransplantats.

## ■ Weichteilkonturierung, Augmentation von Kieferkammdefekten und periimplantäres Weichgewebemanagement

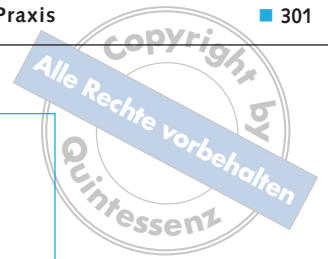
Im Zuge wachsender Ansprüche an die Ästhetik prothetischer und implantatprothetischer Restaurationen kommt das freie Bindegewebetransplantat immer häufiger zur Anwendung. Indikation und Ausmaß solcher Korrekturen richten sich nach den individuellen Ansprüchen des Patienten an die Ästhetik und nach den individuellen anatomischen Voraussetzungen, die beim jeweiligen Patienten vorliegen.

## ■ Technik

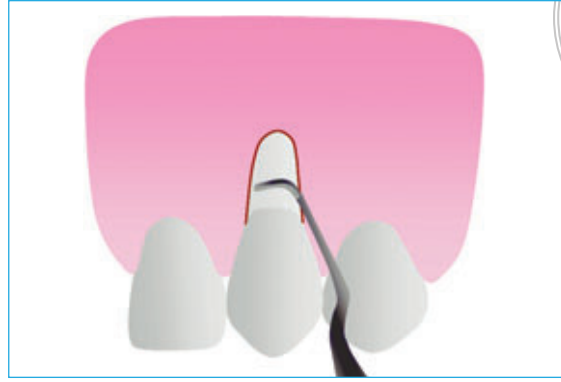
Die Technik des subepithelialen Bindegewebetransplantats im Rahmen der „Envelope“-Technik wurde 1985 von Raetzke<sup>3</sup> beschrieben. Die Ausdehnung auf mehrere nebeneinander liegende Rezessionen wurde 1994 von Allen<sup>5</sup> entwickelt und 1999 von Zabalegui<sup>6</sup> als Tunneltechnik modifiziert.

## ■ Chirurgisches Vorgehen

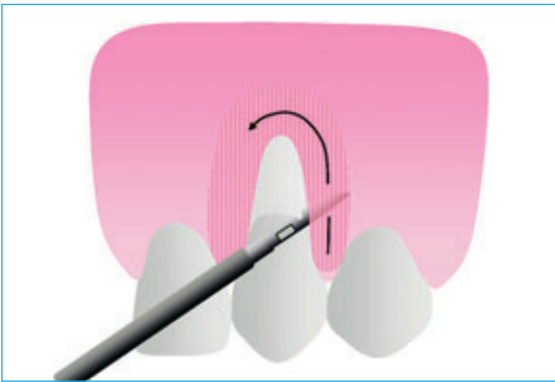
Im Rahmen des chirurgischen Vorgehens sind folgende Schritte erforderlich:



**Abb. 1** Entepithelialisieren: Exzision eines Gewebestreifens, dessen Breite mit der Tiefe des gingivalen Sulkus korrespondiert. Hierbei werden das Sulkus- und Saume epithel entfernt, um eine bindegewebige Wunde zu schaffen.



**Abb. 2** Wurzelglättung des zu behandelnden Zahns; gegebenenfalls Abflachung der Kontur bei starker Wurzelkrümmung.



**Abb. 3** Präparation eines Spaltlappens („Envelope“): unterminierende Inzision innerhalb des die freiliegende Wurzeloberfläche begrenzenden Gewebes knapp oberhalb des Periosts. Dieser „Envelope“ nimmt später das Bindegewebe transplantat auf.



**Abb. 4** Erweiterung der Präparation bei multiplen Rezessionen: Weisen auch die Nachbarzähne Rezessionen auf, wird der „Envelope“ in Form eines Tunnels auf die Nachbarzähne ausgedehnt.

### 1. Lokalanästhesie

Infiltrationsanästhesie im Bereich des zu behandelnden Zahns; Leitungsanästhesie des N. palatinus major auf der Entnahmeseite am Gaumen.

### 2. Entepithelialisieren

Exzision eines Gewebestreifens, dessen Breite mit der Tiefe des gingivalen Sulkus korrespondiert. Hierbei werden das Sulkus- und Saume epithel entfernt, um eine bindegewebige Wunde zu schaffen (Abb. 1).

### 3. Wurzelglättung

Wurzelglättung des zu behandelnden Zahns; gegebenenfalls Abflachung der Kontur bei starker Wurzelkonvexität (Abb. 2).

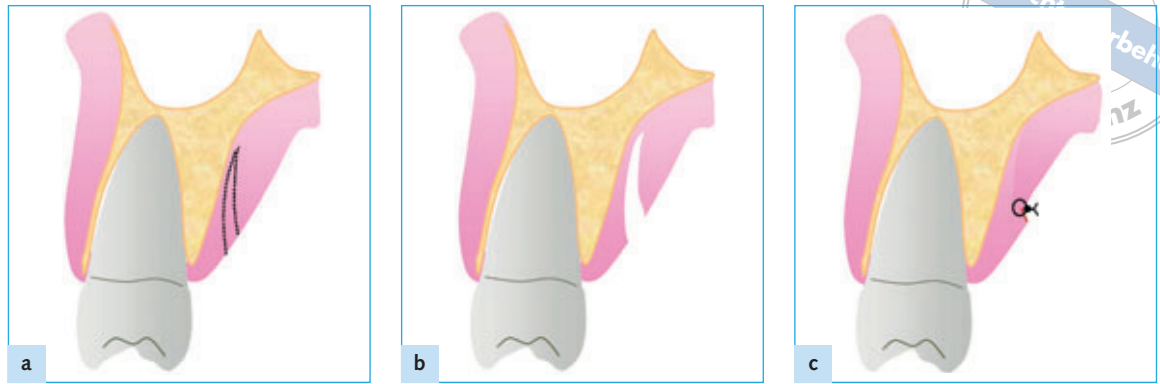
### 4. Präparation des Transplantatbetts

Unterminierende Inzision innerhalb des die freiliegende Wurzeloberfläche begrenzenden Gewebes knapp oberhalb des Periosts. Dieser „Envelope“ nimmt später das Bindegewebe transplantat auf (Abb. 3). Weisen auch die Nachbarzähne Rezessionen auf, wird der „Envelope“ unter Erhaltung der Papillenstege in Form eines Tunnels auf die Nachbarzähne erweitert (Abb. 4).

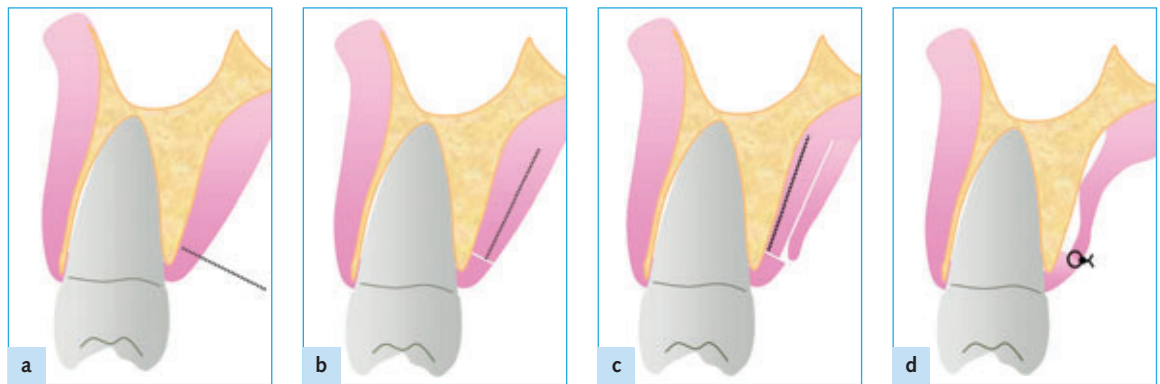
### 5. Vorbereitung der Wurzeloberfläche

Gegebenenfalls Konditionierung der Wurzeloberfläche mit EDTA, Zitronensäure etc. zur Entfernung des entstandenen Smear layers. Allerdings zeigt die aktuelle Literatur zur Thematik, dass das Konditionieren der Wurzeloberfläche in diesem Kontext keinen zusätzlichen Nutzen zu bringen scheint.

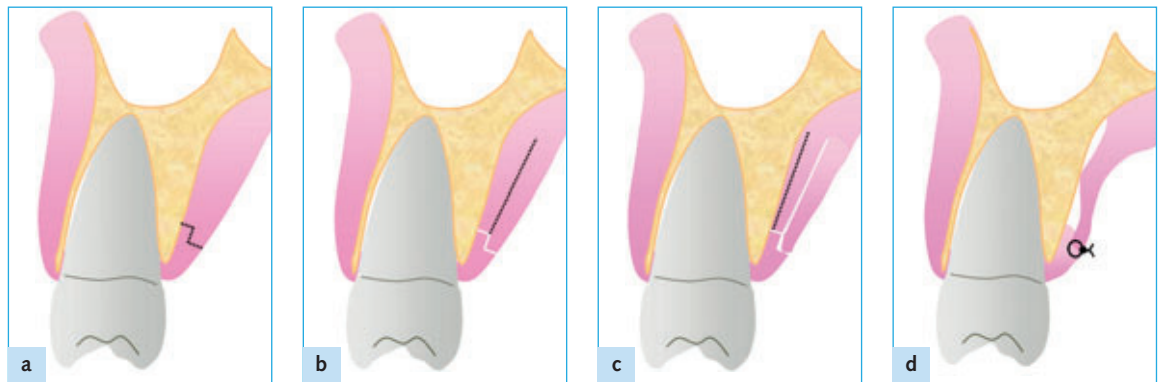
**Abb. 5a bis c** Entnahme eines Bindegewebe-  
transplantats vom Gaumen (nach  
Raetzke<sup>3</sup>). **a** Schnitt-  
führung; **b** Transplan-  
tat entnommen;  
**c** Nahtverschluss; die  
Wundheilung erfolgt  
teilweise sekundär.



**Abb. 6a bis d** Entnahme eines Bindegewebe-  
transplantats vom Gaumen (nach  
Hürzeler und Weng<sup>8</sup>).  
**a** horizontale Inzision;  
**b** Bildung eines Spalt-  
lappens; **c** Entnahme  
des Transplantats;  
**d** Nahtverschluss; die  
Wundheilung erfolgt  
per primam.



**Abb. 7a bis d** Entnahme eines Bindegewebe-  
transplantats vom Gaumen (nach  
Wachtel<sup>9</sup>). **a** horizontale  
Inzision mit Stufe;  
**b** Bildung eines Spalt-  
lappens; **c** Entnahme  
des Transplantats;  
**d** Nahtverschluss; der  
Lappen lässt sich pass-  
genau rückadaptieren;  
die Wundheilung er-  
folgt per primam.



## 6. Abdecken des Transplantatbetts

Abdeckung des Empfängerbetts mit einem NaCl-  
getränkten Tupfer.

## 7. Entnahme des subepithelialen Bindegewebe- transplantats vom Gaumen (Abb. 5 bis 7)

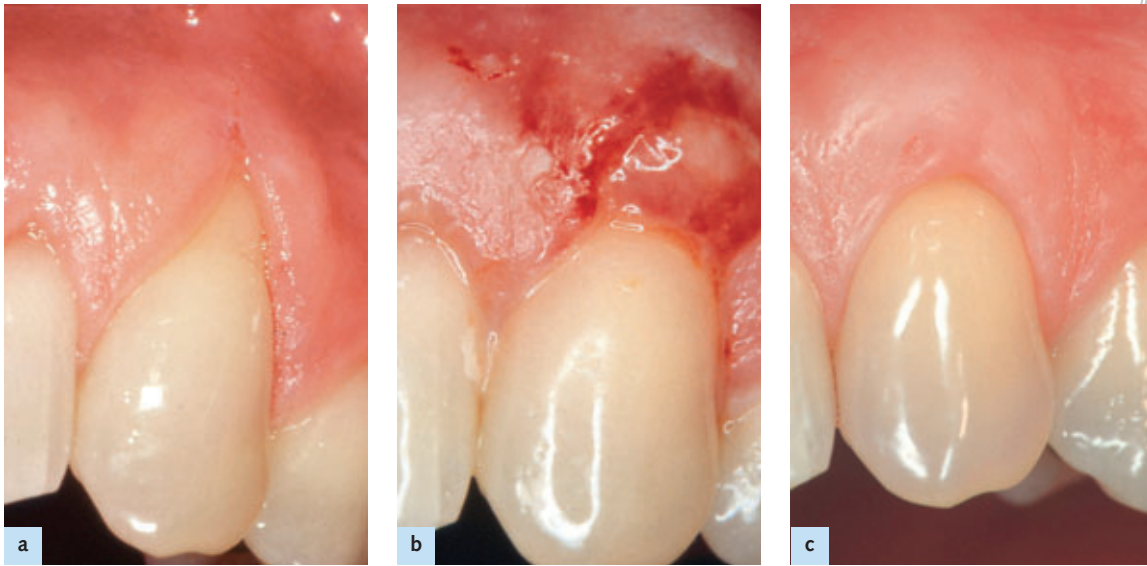
Für die Gewebeentnahme vom Gaumen kommt  
prinzipiell ein rechteckiger Bereich der Gaumen-  
schleimhaut in Frage. Dieser reicht von der Eckzahn-  
region bis zur palatinalen Wurzel des ersten Molaren,  
wo das Gewebe meist am dünnsten ist. Als laterale  
Begrenzung dient eine 2 mm vom Gingivalrand ent-  
fernte Linie. Nach median hin ist das Rechteck durch  
das Gefäß-Nerven-Bündel begrenzt, das nach Reiser

et al.<sup>7</sup> 7, 12 bzw. 17 mm von der palatinalen  
Schmelz-Zement-Grenze entfernt liegt, je nachdem,  
ob das Gaumengewölbe flach, mittel oder hoch ver-  
läuft. Gebührender Abstand sollte von der A. und V.  
palatina gehalten werden, um intra- und postopera-  
tive Komplikationen zu vermeiden.

Es empfiehlt sich daher, Bindegewebe-  
transplante eher aus der Eckzahn-/Prämolarenregion zu ent-  
nehmen, wobei – anders als beim freien Schleim-  
hauttransplantat – die Rugae nicht hinderlich sind.

Die Entnahme kann unter Anwendung verschiede-  
ner Techniken durchgeführt werden (s. Abb. 5 bis 7).

Die Techniken zur Entnahme von Bindegewebe-  
transplantaten können in Techniken mit oder ohne



**Abb. 8a bis c** Klinisches Beispiel: „Envelope“-Technik zur Rezessionsdeckung am Zahn 23. **a** präoperative Situation am Zahn 23: 3,5 mm Rezessionstiefe, 3 mm Rezessionsbreite; **b** Bindegewebetransplantat im Transplantatbett fixiert; **c** Situation drei Monate postoperativ.

verbleibendes Epithelband eingeteilt werden. Raetzke<sup>3</sup> führt zur Entnahme des Bindegewebetransplantats zwei bogenförmige Inzisionen durch, die in der Tiefe der palatinalen Mukosa konvergieren. Auf diese Weise wird ein Gewebestück entnommen, das zum Teil entepithelialisiert werden muss. Ein Teil der Entnahmestelle muss also sekundär abheilen (s. Abb. 5).

Zwei Techniken zur Entnahme eines Bindegewebetransplantats mit einer so genannten „Single-incision“-Technik sind in den Abbildungen 6 und 7 dargestellt. Vorteil dieser Techniken ist die primäre Wundheilung an der Entnahmestelle.

Hierbei wird zunächst eine horizontale Inzision in ca. 2 mm Abstand vom Gingivalrand durchgeführt (s. Abb. 6a). Die Länge entspricht hierbei der geplanten Transplantatgröße. Anschließend wird das Skalpell von der ersten Inzision aus abgewinkelt und eine unterminierende Präparation in Richtung Mittellinie durchgeführt, bis das Transplantat die gewünschte Größe erreicht hat. Hierdurch wird ein gleichmäßiger Mukosalappen von 1 bis 1,5 mm Stärke präpariert (s. Abb. 6b). Anschließend wird das Transplantat mit einem Raspatorium von der Knochenoberfläche abgelöst und von mesial, distal und basal abgetrennt (s. Abb. 6c).

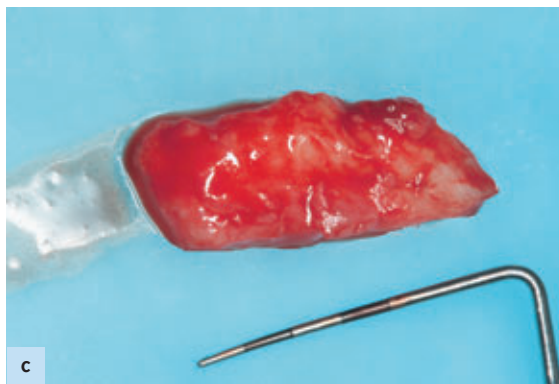
Nach der Entnahme vom Gaumen wird das Transplantat auf einen mit Kochsalz getränkten Tupfer gelegt und unverzüglich in das präparierte Empfängerbett eingebracht. In die Gaumenentnahmestelle kann – bevor sie vernäht wird – ein Kollagen-

material eingebracht werden, um die Kontur der Gaumenschleimhaut zu erhalten. Da nur eine Inzision angelegt und kein Epithelrand entfernt wird, lässt sich das verbleibende Gewebe leicht adaptieren und kann per primam abheilen (s. Abb. 6d)<sup>8</sup>. Die erste Inzision mit einem 90°-Winkel zur knöchernen Basis ergibt einen glatten Geweberand. Eine Modifikation nach Wachtel<sup>9</sup> (s. Abb. 7) beschreibt eine erste horizontale Inzision mit Stufe (s. Abb. 7a); die anschließende Präparation des Mukosalappens (s. Abb. 7b) und die Entnahme des Transplantats (s. Abb. 7c) entsprechen dem oben beschriebenen Vorgehen; allerdings lässt sich der Mukosalappen aufgrund der angelegten Stufe noch besser rückadaptieren (s. Abb. 7d). Im Anschluss erfolgt der Nahtverschluss des Gaumens zum Beispiel in Form von sich überkreuzenden Umschlingungsnahten (Abb. 8 und 9). Gegebenenfalls kann noch eine Verbandsplatte eingegliedert werden.

Parodontalchirurgische Instrumente, die zur Entnahme eines Bindegewebetransplantats bzw. zur Präparation des Transplantatbetts zur Anwendung kommen können, sind in Abbildung 10 dargestellt.

## 8. Einbringen und Positionieren des Bindegewebettransplantats in das präparierte Transplantatbett

Das Bindegewebetransplantat sollte nach Positionierung die Schmelz-Zement-Grenze komplett bedecken bzw. leicht überragen. Gegebenenfalls kann es unter Verwendung einer Naht in das Transplantatbett bzw. den Tunnel eingebracht und fixiert werden.



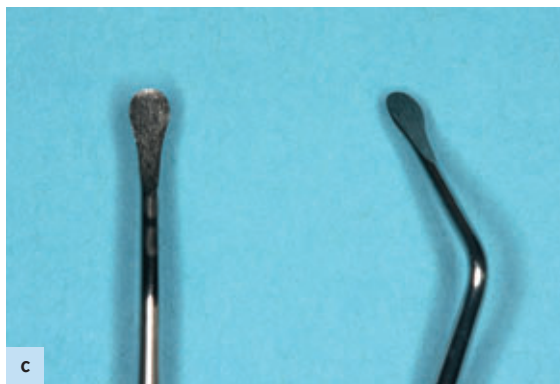
**Abb. 9a bis g** Klinisches Beispiel: Tunneltechnik zur Rezessionsdeckung an den Zähnen 24-26. **a** Präoperative Situation an den Zähnen 24-26. Zahn 24: 3 mm Rezessionstiefe (RT), 3 mm Rezessionsbreite (RB), keilförmiger Defekt; Zahn 25: 1 mm RT, 2 mm RB; Zahn 26: 4,5 mm RT, 3 mm RB, keilförmiger Defekt. **b** Präparierter Tunnel 24-26. **c** Entnommenes Bindegewebetransplantat. **d** Vernähte Entnahmestelle (vernetzte Aufhängungsnaht) am Gaumen. **e** Bindegewebetransplantat im Transplantatbett fixiert. **f** Situation drei Wochen postoperativ. **g** Situation sechs Wochen postoperativ.



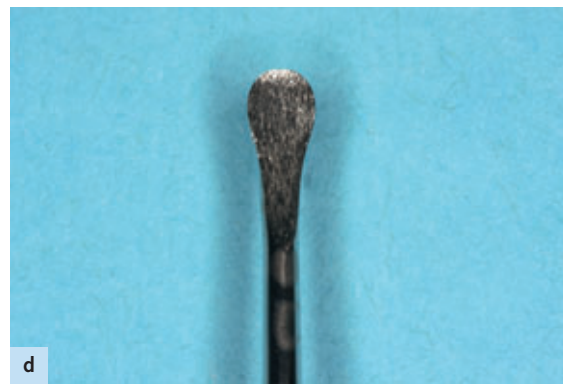
a



b

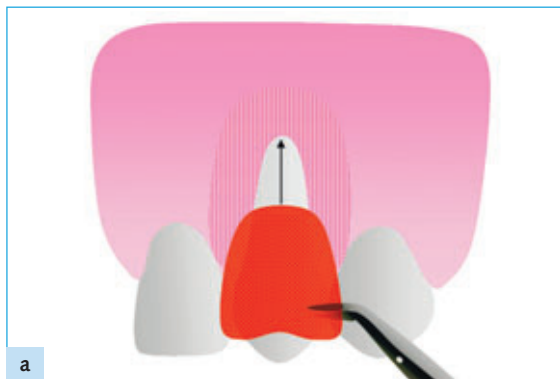


c

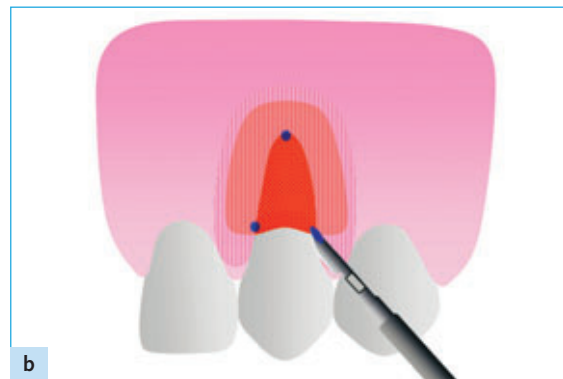


d

Abb. 10a bis d Parodontalchirurgische Instrumente, die zur Entnahme eines Bindegewebe-transplantats bzw. zur Präparation des Transplantatbetts angewandt werden können. a Skalpellklingen Nr. 15 und SHDPV; b bis d Tunnelierungsinstrumente.



a



b

Abb. 11a und b Einbringen und Fixieren des Bindegewebe-transplantats. Das Bindegewebe-transplantat wird in den „Envelope“ eingebracht und mit einer geringen Menge Gewebekleber (z. B. Histoacryl®) fixiert.

Durch Fingerdruck und unter Verwendung eines NaCl-getränkten Gazestücks wird der Bereich leicht komprimiert. Anschließend wird auf die Grenzlinie zwischen Transplantat und bedeckendem Gewebe entweder ein Gewebekleber (Histoacryl®, B. Braun, Melsungen) in geringer Menge aufgebracht, oder aber das Transplantat wird mit mikrochirurgischen Nähten fixiert (Abb. 11). Es empfiehlt sich, den Empfängerbereich danach (nach Isolierung der Klebepunkte bzw. Nähte z. B. mit Vaseline) mit einem Parodontalverband (z. B. Coe-Pak®, GC America Inc., Alsip, Illinois, USA) abzudecken.

## 9. Nachsorge

Der Patient wird angewiesen, den operierten Bereich möglichst mehrere Tage keinerlei mechanischen Reizungen bzw. Manipulationen auszusetzen. Der Transplantatbereich darf daher über einen Zeitraum von zwei bis drei Wochen nicht vom Patienten geputzt werden. Es wird eine Chlorhexidinglukonatlösung (z. B. 0,12 %) rezeptiert, mit der der Patient mehrmals täglich spült. Die Entfernung der Nähte bzw. des Wundverbandes erfolgt nach einer Woche.

## ■ Wundheilung

Gegenwärtig finden sich nur wenige Untersuchungen mit humanhistologischen Ergebnissen nach Anwendung eines Bindegewebetransplantats. Die Ergebnisse dieser wenigen Studien deuten aber darauf hin, dass sich ein neues Attachment an den am weitesten apikal bzw. lateral liegenden Stellen der Rezession zu bilden scheint, die Heilung über dem größten Teil der Wurzel allerdings in einem langen Saumepithel resultiert. Ein häufig beobachtetes Phänomen nach Transplantation von freien Weichgewebetransplantaten ist das so genannte „Creeping attachment“: Bis zu etwa einem Jahr postoperativ kann als Folge der Gewebereifung eine Wanderung des Gingivalrandes nach koronal beobachtet werden.

## ■ Kritische Bewertung

Rocuzzo et al.<sup>10</sup> veröffentlichten 2002 eine systematische Literaturübersicht zur Effektivität plastischer parodontalchirurgischer Verfahren. Eingeschlossen wurden Verfahren mit freien Schleimhauttransplantaten, GTR-Techniken mit resorbierbaren/nichtresorbierbaren Membranen, Bindegewebetransplantaten und koronalen Verschiebelappen. Es zeigte sich, dass alle beschriebenen Techniken zu einer Verbesserung der klinischen Parameter führten. Allerdings war keine Technik absolut überlegen, außer in Bezug auf die Reduktion der Rezession – hier fanden sich statistisch signifikant bessere Werte nach Anwendung eines Bindegewebetransplantats. Bezüglich der mittleren prozentualen Wurzeldeckung und der absoluten Wurzeldeckung zeigte sich allerdings eine große Variabilität zwischen den einzelnen Techniken.

Da die Anwendung eines Bindegewebetransplantats unweigerlich ein zweites Operationsgebiet

und damit auch zunehmend postoperative Beschwerden mit sich bringt, werden zurzeit andere Möglichkeiten – wie zum Beispiel die Anwendung einer azellulären dermalen Matrix (ADM) – untersucht. Allerdings zeigte eine systematische Literaturübersicht<sup>11</sup> aus dem Jahr 2005, dass gegenwärtig noch zu wenig Daten aus randomisierten klinisch kontrollierten Studien mit guter Evidenz vorhanden sind, um zu diesem Thema eine fundierte Aussage treffen zu können.

## ■ Literatur

1. Eickholz P. Glossar der Grundbegriffe für die Praxis: Faziale/orale Rezessionen. Teil 1: Ätiologie. *Parodontologie* 2004;15:411-415.
2. Miller PD jr. Root coverage using a free soft tissue autograft following citric acid application. Part 1: Technique. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1982;2:65-70.
3. Raetzke PB. Covering localized areas of root exposure employing the "envelope" technique. *J Periodontol* 1985;56:397-402.
4. Langer B, Langer L. Subepithelial connective tissue graft technique for root coverage. *J Periodontol* 1985;56:715-720.
5. Allen AL. Use of the supraperiosteal envelope in soft tissue grafting for root coverage. I. Rationale and technique. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1994;14:216-227.
6. Zabalegui I, Sicilia A, Cambra J, Gil J, Sanz M. Treatment of multiple adjacent gingival recessions with the tunnel subepithelial connective tissue graft: a clinical report. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1999;19:199-206.
7. Reiser GM, Bruno JF, Mahan PE, Larkin LH. The subepithelial connective tissue graft palatal donor site: anatomic considerations for surgeons. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1996;16:130-137.
8. 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.
9. Wachtel H. Techniken zur Rezessionsdeckung. Vortrag anlässlich der Europerio-4-Tagung, 19.06.2003, Berlin.
10. Rocuzzo M, Bunino M, Needleman I, Sanz M. Periodontal plastic surgery for treatment of localized gingival recessions: a systematic review. *J Clin Periodontol* 2002;29:178-194.
11. Gapski R, Parks CA, Wang HL. Acellular dermal matrix for mucogingival surgery: a meta-analysis. *J Periodontol* 2005;76:1814-1822.