

# Behandlung multipler Rezessionen mit einer Kollagenmatrix: Eine Fallserie



Markus Schlee, Dr. med. dent.<sup>1</sup>  
Maria Lex, Dr. med. dent.<sup>2</sup>  
Florian Rathe, Dr. med. dent.<sup>1</sup>  
Adrian Kasaj, PD Dr. med. dent.<sup>3</sup>  
Robert Sader, Prof. Dr. med., Dr. med. dent., Dr. med. habil.<sup>4</sup>

*In der hier vorgestellten Fallserie wurde die Anwendung einer Kollagenmatrix mit einem koronalen Verschiebelappen für die Behandlung multipler Rezessionsdefekte untersucht. Dazu wurden 15 Patienten mit insgesamt 80 Rezessionsdefekten ausgewählt. Die Wurzeldeckung betrug nach sechs Monaten 85 % ± 13 % und nach 12 Monaten 81 % ± 22 %. Eine komplette Wurzeldeckung wurde nach sechs Monaten bei 60 % der Defekte und nach 12 Monaten bei 56 % der Defekte erreicht. Der Anteil behandelter Bereiche mit einem dicken gingivalen Biotyp nahm signifikant zu. Die Ergebnisse zeigen, dass das Einbringen einer Kollagenmatrix für die Behandlung multipler Rezessionsdefekte eine nützliche Alternative zu einem Bindegewebestransplantat sein kann. (Int J Par Rest Zahnheilkd 2014; 34: 769–775.)*

Gingivarezessionen stören das ästhetische Bild, beeinträchtigen die Plaque-Kontrolle und erhöhen das Risiko für eine Hypersensibilität und Wurzelkaries. In den vergangenen Jahren wurden zahlreiche chirurgische Verfahren zur Behandlung von Gingivarezessionen vorgeschlagen<sup>1</sup>. Angestrebte Ziele waren ein geringeres Komplikationsrisiko und eine niedrige postoperative Morbidität sowie langzeitstabile Ergebnisse. Derzeit gilt der koronale Verschiebelappen (CAF) in Kombination mit einem Bindegewebestransplantat (CTG) als Goldstandard. Mit dieser Technik werden bei einzelnen Rezessionsdefekten eine ausreichende Wurzeldeckung und gute Langzeitergebnisse erreicht<sup>2–4</sup>.

Ein Nachteil des CTG ist jedoch die Morbidität an der Entnahmestelle. Außerdem sind Qualität und Menge an Spendergewebe besonders bei multiplen Rezessionen häufig nicht ausreichend vorhanden, sodass nicht alle Defekte in einer Sitzung behandelt werden können<sup>5,6</sup>.

Um die Entnahme eines Transplantats und die damit einhergehende Morbidität zu umgehen, wurden Membranen, biologische Modulatoren und Allografts entwickelt und als Alternative zum CTG untersucht<sup>4,7–11</sup>. Vor Kurzem wurden mit einer dreidimensionalen porcinen Kollagenmatrix (Mucograft, Geistlich) bei der Be-

<sup>1</sup> Privatpraxis, Forchheim, Deutschland.

<sup>2</sup> Privatpraxis, Nürnberg, Deutschland.

<sup>3</sup> Oberarzt, Poliklinik für Zahnerhaltungskunde, Johannes-Gutenberg-Universität, Mainz, Deutschland.

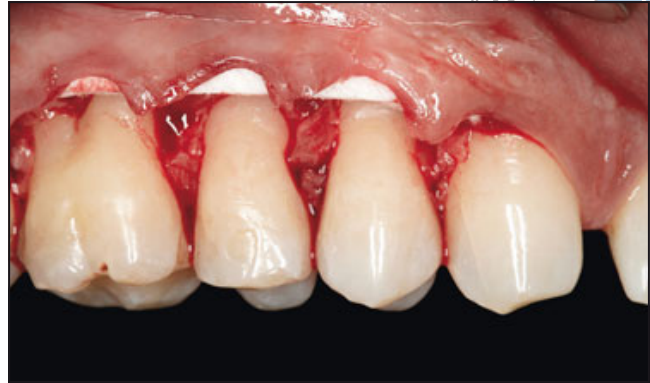
<sup>4</sup> Direktor, Klinik für Mund-, Kiefer- und plastische Gesichtschirurgie an der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität, Frankfurt/Main, Deutschland.

Korrespondenz an: Dr. Markus Schlee, Zahnarztpraxis Schlee & Kollegen, Bayreuther Straße 39, D-91301 Forchheim, Deutschland. Fax: +41 9191 34150-10.  
E-Mail: markus.schlee@32schoenezaehne.de

©2014 by Quintessence Publishing Co Inc.



**Abb. 1** Klinische Ausgangssituation mit multiplen Rezessionen im Ober- und Unterkiefer.



**Abb. 2** Einbringen der Kollagenmatrix nach gründlichem Scaling, Wurzelglättung und Lappenpräparation.

handlung von Rezessionen der Miller-Klasse I und II vielversprechende Ergebnisse erreicht<sup>12,13</sup>. Die Matrix soll das Blutkoagulum stabilisieren, früh vaskularisiert werden und eine ausgezeichnete Gewebeintegration zeigen, sodass die dreidimensionale Weichgeweberegeneration gefördert wird. In der hier vorgestellten Fallserie wurde der Erfolg dieser Matrix bei der Behandlung multipler Rezessionsdefekte mit einem CAF nach sechs und 12 Monaten untersucht.

## Material und Methode

In dieser prospektiven Fallserie wurden zwischen Juni 2009 und Januar 2011 in den Praxen der ersten beiden Autoren 16 konsekutive Patienten mit multiplen Rezessionsdefekten behandelt. Zur Aufnahme in die Studie mussten die Patienten mindestens zwei Rezessionsdefekte der Miller-Klasse I oder II aufweisen und einer Behandlung mit der Kollagenmatrix zustimmen. Patienten mit Miller-Klasse-III-Defekten wurden ebenfalls eingeschlossen, sofern bei ihnen zusätzlich Klasse-I- oder -II-Defekte vorhanden waren. Weitere Einschlusskriterien waren ein Mindestalter von 18 Jahren, Defekte ohne akute Infektion

(d. h. ohne Fisteln und Eiterung) sowie eine angemessene Mundhygiene (Blutung beim Sondieren < 20 % und Plaque-Index < 20 %). Ausschlusskriterien waren: medizinische und/oder allgemeine Kontraindikationen gegen intraorale chirurgische Eingriffe, eine aktive oder nicht kontrollierte generalisierte Parodontalerkrankung, palatinal freiliegende Wurzeln des ersten und zweiten oberen Molars, Defekte mit Furkationsbeteiligung, das Rauchen von > 5 Zigaretten täglich, eine bekannte Kollagenallergie sowie Schwangerschaft oder Stillzeit.

Ein Patient wurde wegen fehlender Bereitschaft, die Kontrollbesuche einzuhalten, aus der Auswertung ausgeschlossen, sodass die Daten von insgesamt 80 Zähnen von 15 konsekutiven Patienten (neun Frauen, sechs Männer, Alter 18 bis 68 Jahre, mittleres Alter  $44,5 \pm 12,4$  Jahre) in die Analyse einfließen.

Die Operationen erfolgten unter Lokalanästhesie. Antibiotika wurden nicht verordnet. Die exponierten Wurzeln wurden gründlich und ohne chemische Konditionierung bis zum Defektboden geglättet. Die Lappenpräparation wurde gemäß der Technik nach Zucchelli und De Sanctis durchgeführt<sup>14</sup>. Dazu wurde nach den sulkulären Inzisionen eine schräge In-

zision in den Papillen geführt (Spaltlappen), als voller Lappen bis zur Mukogingivallinie angehoben und als Spalthautlappen weiterpräpariert und so weit mobilisiert, bis er passiv etwas koronal der Schmelz-Zement-Grenze (SZG) mobilisiert werden konnte. Ein Entlastungsschnitt war nicht erforderlich. Die Papille wurde koronal deepithelisiert und diente als Bett für den nach koronal mobilisierten Anteil der sich am Lappen befindlichen Papille. Die Mucograft-Matrix wurde auf die gewünschte Größe zugeschnitten und bis auf 1 mm an die SZG unter dem Lappen platziert. Die Matrix ist insbesondere nach Durchfeuchtung nicht formstabil und kann durch die Fixation mit dem Faden mechanisch beschädigt oder abgeflacht werden. Das Blutkoagulum, das sich in der offenen Matrixstruktur bildet, fixierte die Kollagenmatrix, sodass keine weitere Naht zur Befestigung indiziert war. Anschließend wurde der Lappen nach koronal verschoben und mit vertikalen Matratzennähten in Schlingentechnik (Prolene 6-0, B. Braun) fixiert, um eine präzise Adaptation an die Zähne zu gewährleisten. Die Papillenspitzen wurden mit Einzelknopfnähten adaptiert. Die Abbildungen 1 bis 4 zeigen ein Beispiel für einen typischen klinischen Fall.



**Abb. 3** Komplikationslose Heilung nach 2 Wochen beim Entfernen der Fäden.



**Abb. 4** Stabile Weichgewebe nach 12 Monaten.

Postoperativ erhielten die Patienten Ibuprofen (400 mg), vermieden mechanische Verletzungen der behandelten Bereiche und spülten den Mund drei Wochen lang zweimal täglich mit 0,12 % Chlorhexidin. Sie notierten ihre subjektive Schmerzwahrnehmung auf einer visuellen Analogskala (VAS) von 0 (keine Schmerzen) bis 10 (stärkster vorstellbarer Schmerz) und wurden einen und sieben Tage postoperativ sowie nach sechs und 12 Monaten zur Kontrolle einbestellt. Die Fäden wurden zwei Wochen postoperativ entfernt. Bei den Kontrollen nach einem, zwei und sechs Monaten wurden die Zähne supragingival gereinigt und die Anweisungen zur Mundhygiene wiederholt. Folgende klinische Messungen wurden präoperativ (Ausgangswert) sowie sechs und 12 Monate postoperativ durchgeführt:

- **Rezessionstiefe:** Messung an der Bukkalseite der Wurzel von der SZG bis zum am weitesten apikal gelegenen Punkt der Gingiva. Wenn die SZG wegen Karies, Füllungen oder einem zervikalen Defekt verschoben war, wurde ihr Verlauf geschätzt oder so gut wie möglich mit Komposit in der ursprünglichen Lage rekonstruiert.

- **Rezessionsbreite:** Messung in Höhe der SZG von distal nach mesial.
- **Sondierungstiefe (PD):** Messung an der Bukkalseite der Wurzel vom am weitesten apikal gelegenen Punkt der Gingiva bis zum Boden des Sulkus.
- **Klinisches Attachment (CAL):** Rezessionstiefe und PD.
- **Breite der keratinisierten Mukosa:** Messung des Abstands zwischen dem Gingivasaum und der Mukogingivalgrenze.
- **Gingivaler Biotyp:** Die Gingiva wurde als dick eingestuft, wenn die Sonde durch das Gewebe nicht sichtbar war, und als dünn, wenn sie sichtbar war<sup>15</sup>.

Die allgemeine Zufriedenheit mit der Behandlung wurde nach 12 Monaten mit einer VAS von 0 (schlecht) bis 10 (ausgezeichnet) erfasst.

#### Statistische Auswertung

Die Datenanalyse erfolgte defektbezogen, um Ausgangswerte und deren Verlauf über die Zeit zu beschreiben (d. h. für jeden Defekt einzeln kalkuliert) oder auf den Patienten bezogen (d. h. Ersatz aller Messwerte jedes

Patienten durch den Mittelwert). Um systematische Unterschiede der patientenbezogenen Daten über die Zeit zu untersuchen, wurde ein zweiseitiger Wilcoxon-Vorzeichen-Rangtest mit einem Signifikanzniveau von 5 % angewandt. Als Software wurde R Version 2.15.0 (The R Foundation for Statistical Computing) verwendet.

#### Ergebnisse

##### Defektabhängige Auswertung

Initial wurden 80 % der insgesamt 80 Defekte als Miller-Klasse I, 3,8 % als Miller-Klasse II und 16,2 % als Miller-Klasse III gemessen. Jeder Patient wies durchschnittlich  $5,33 \pm 3,18$  Defekte (zwischen zwei und 13 Defekten) auf (Abb. 5). Von den 80 Defekten befanden sich 38 (47,5 %) im ästhetischen Bereich (von Eckzahn zu Eckzahn im Ober- oder Unterkiefer); 32,5 % befanden sich im Unterkiefer und 67,5 % im Oberkiefer (Tabelle 1). Bei 41,2 % der Defekte war der gingivale Biotyp dünn, bei 58,8 % dick. Alle Defekte heilten komplikationslos ab.

Nach 12 Monaten waren  $83 \% \pm 25,3 \%$  der Miller-Klasse-

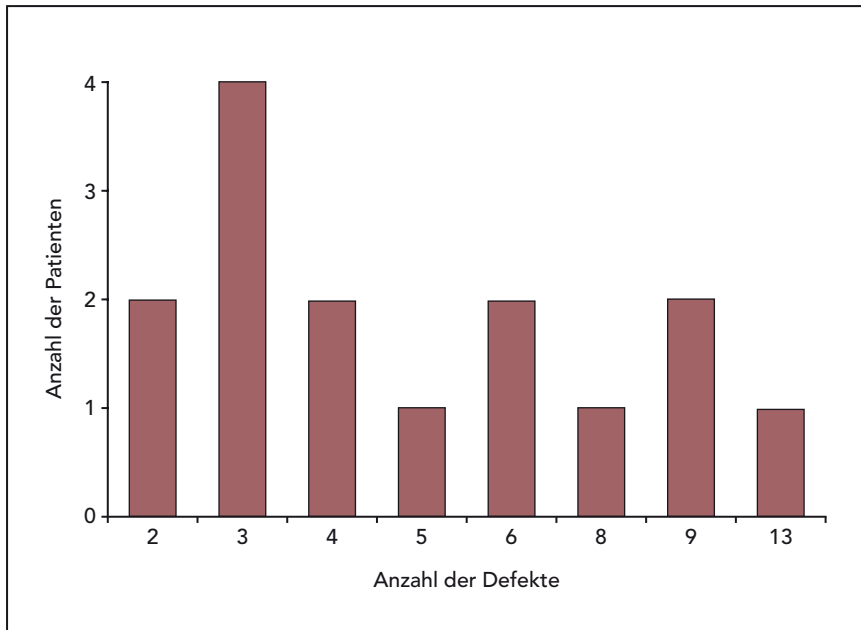


Abb. 5 Anzahl der Defekte je Patient.

Tabelle 1 Anatomische Verteilung der Defekte		
	Anzahl der Defekte	In %
Obere Schneidezähne	16	20,0
Obere Eckzähne	11	13,8
Obere Prämolaren	20	25,0
Obere Molaren	7	8,8
Untere Schneidezähne	7	8,8
Untere Eckzähne	4	5,0
Untere Prämolaren	11	13,8
Untere Molaren	4	5,0

I- und -II-Defekte gedeckt. Bei den Defekten der Miller-Klasse III war die Wurzeldeckung tendenziell geringer ( $75,4 \% \pm 29,2 \%$ ) als bei denjenigen der Miller-Klasse I und II ( $p = 0,657$ ).

#### Patientenabhängige Auswertung

Die Rezessionstiefe (Miller-Klasse I, II und III) war nach sechs und 12 Monaten gegenüber dem Ausgangs-

wert signifikant reduziert (Tabelle 2). Nach sechs Monaten wurde bei  $60 \% \pm 29 \%$  der Zähne und nach 12 Monaten bei  $56 \% \pm 36 \%$  eine komplette Deckung erreicht. Der Prozentsatz von Zähnen mit dickem Morphotyp der Gingiva erhöhte sich nach sechs und 12 Monaten signifikant gegenüber dem Ausgangswert. Die subjektive Schmerzintensität wurde am ersten Tag postoperativ mit  $3,33 \pm 0,98$ , am siebten Tag mit  $1,07 \pm 0,59$  und nach sechs Mona-

ten mit  $0,13 \pm 0,35$  angegeben. Die Zufriedenheit mit der Gesamtprozedur wurde nach 12 Monaten mit  $9,38 \pm 0,72$  auf der VAS sehr gut bewertet.

#### Diskussion

In dieser Fallserie wurden multiple Rezessionsdefekte mit einer neuen Kollagenmatrix behandelt. Obwohl aufgrund der Anzahl der Patienten und der fehlenden Kontrollgruppe eine komplexere Datenanalyse nicht möglich war, zeigte die Auswertung der Ergebnisse jedoch deutlich, dass Rezessionsdefekte effektiv mit der Kollagenmatrix in Kombination mit einem CAF behandelt werden können. Rezessionstiefe und -breite sowie CAL waren nach sechs und 12 Monaten signifikant gegenüber dem Ausgangswert reduziert. Die Wurzeldeckung besserte sich signifikant auf  $85 \%$  nach sechs Monaten und  $81 \%$  nach 12 Monaten. Eine komplette Wurzeldeckung wurde jedoch nur in etwa  $60 \%$  der Fälle erreicht. Die Breite des keratinisierten Gewebes nahm ebenfalls zu, wenn auch statistisch

**Tabelle 2 Defektmerkmale der Patienten; Durchschnittswerte je Patient (Mittelwert ± SA)**

	Ausgangswert	6 Monate	12 Monate
Wurzeldeckung (Miller-Klasse I, II und III)	–	85 ± 13%***	81 ± 22%***
Rezessionsbreite	2,89 ± 0,67 mm	0,92 ± 0,75 mm***	0,88 ± 0,81 mm***
Rezessionstiefe	1,92 ± 0,44 mm	0,37 ± 0,30 mm***	0,38 ± 0,38 mm***
Sondierungstiefe	1,49 ± 0,53 mm	1,19 ± 0,35 mm	1,20 ± 0,46 mm*
Klinisches Attachment	3,42 ± 0,74 mm	1,56 ± 0,48 mm***	1,75 ± 0,83 mm**
Breite der keratinisierten Gingiva	3,02 ± 0,97 mm	3,16 ± 0,98 mm	3,17 ± 0,95 mm
Anteil der Bereiche mit dickem gingivalem Biotyp	59,5%	89,2%*	90,5%*

p-Werte der Verbesserung gegenüber dem Ausgangswert: \*p < 0,05; \*\*p < 0,01; \*\*\* p < 0001. SA = Standardabweichung.

nicht signifikant. Der Anteil der Bereiche mit dickem gingivalem Biotyp nahm statistisch signifikant zu. Nach einem Jahr war die allgemeine Zufriedenheit der Patienten sehr gut.

Diese Ergebnisse bestätigen die Resultate einer aktuellen klinischen Studie, in der die Behandlung einzelner Rezessionsdefekte mit einer Kollagenmatrix bzw. mit einem CTG verglichen wurde<sup>13</sup>. Sowohl die Matrix als auch das CTG verringerten die Tiefe und Breite der Rezessionen und erhöhten die Wurzeldeckung. Nach einem Jahr wurde die Wurzeldeckung für die Matrix mit 88,5 % und für das CTG mit 99,3 % angegeben. Nach dem Ausschluss von vier problematischen Patienten aus der Auswertung erreichte die Kollagenmatrix sogar eine Wurzeldeckung von 93,3 %, die statistisch nicht mehr von der Wurzeldeckung mit einem CTG zu unterscheiden war. Beide Behandlungsansätze führten zu einer vergleichbaren Zunahme des keratinisierten Gewebes und auch die Zufriedenheit der Patienten mit der Ästhetik war in beiden Behandlungsgruppen ähnlich. Die Autoren kamen daher zu dem Schluss, dass Matrix +

CAF wegen der vergleichbaren Ergebnisse eine geeignete Alternative zum CTG ist, die ohne die Nachteile einer autologen Transplantation auskommt.

Die histologischen Ergebnisse nach der Behandlung von Rezessionen mit der hier verwendeten Kollagenmatrix wurden bereits mehrfach untersucht. Camelo et al. fanden nach vier Monaten Einheilzeit bei zwei humanen Biopsien ein langes Saumepithel und Bindegewebsadhäsion<sup>16</sup>. Die Matrix wurde aktiv und ohne eine merkliche Entzündungsreaktion resorbiert. In einer anderen Biopsie am Menschen wurde nach sechs Wochen eine gute Gewebeintegration mit substanziellem Einwachsen von Zellen nachgewiesen<sup>17</sup>. Hinweise auf unerwünschte Gewebereaktionen gab es nicht. Die Ergebnisse der histologischen und klinischen Studien zeigten, dass die verwendete Kollagenmatrix eine geeignete Alternative zur Behandlung von Rezessionsdefekten ist. Allerdings sollte noch aufgeklärt werden, warum eine komplette Wurzeldeckung in der vorliegenden Fallserie nicht häufig genug erreicht werden konnte.

In einer aktuellen klinischen Vergleichsstudie, die in der Praxis der Autoren mit einem anderen autologen Transplantatmaterial durchgeführt wurde, lag die Wurzeldeckung nach sechs Monaten bei einem CTG bei 93,6 % und bei dem Produkt aus humaner Dermis bei 75,8 %<sup>18</sup>. Die Patienten wurden von demselben Chirurgen operiert, der auch in der vorliegenden Fallserie die Operationen durchführte. Die Ergebnisse, die in der vorliegenden Studie mit der Kollagenmatrix erreicht wurden, sind etwas besser sind als die des humanen Dermisprodukts. Trotzdem ist ein direkter Vergleich beider Materialien aufgrund von Abweichungen der Defektmerkmale bei Studienbeginn und des Studiendesigns nicht möglich. Daher sind weitere Studien erforderlich, um die Wirksamkeit der verschiedenen verfügbaren Transplantatersatzmaterialien zu vergleichen.

Da die hier vorgestellte Fallserie ohne Kontrollgruppe durchgeführt wurde, ist unbekannt, ob der koronale Verschiebelappen allein bei den Patienten zu einer akzeptablen Wurzeldeckung geführt hätte. Eine aktuelle klinische Split-Mouth-Studie an

Patienten mit multiplen Rezessionen zeigte, dass die zusätzliche Verwendung eines CTG die Langzeitstabilität des Ergebnisses verglichen zur alleinigen Anwendung eines CAF verbessert<sup>4</sup>. Während sich der Prozentsatz an erreichbarer kompletter Wurzeldeckung bei der Kontrolle nach sechs Monaten zwischen den beiden Behandlungsmodalitäten nicht unterschied, wiesen nach fünf Jahren 52 % der mit CAF + CTG behandelten Defekte, aber nur 35 % der mit CAF behandelten Defekte eine komplette Wurzeldeckung auf. Ob dies auch für Ersatzmaterialien wie die hier verwendete Kollagenmatrix gilt, muss noch in klinischen Studien geklärt werden.

In der hier vorgestellten Auswertung nahm der Anteil der Behandlungsbereiche mit dickem gingivalem Biotyp aufgrund der Anwendung der Kollagenmatrix signifikant zu. Ein derartiger Effekt wurde auch in anderen klinischen Studien sowohl mit einem Produkt aus humaner Dermis<sup>18</sup> als auch boviner Perikardmatrix<sup>19</sup> belegt.

Ein dünner Biotyp und dünne Lappen führen häufiger zu einer inkompletten Wurzeldeckung und zur gingivalen Rezession: Eine Fallserie an 19 Patienten ergab einen direkten Zusammenhang zwischen der Lappendicke und dem Rückgang der Rezession<sup>20</sup>. In einem systematischen Review wurde eine positive Beziehung zwischen der Lappendicke und der mittleren oder kompletten Wurzeldeckung nachgewiesen<sup>21</sup>. Eine weitere aktuelle klinische Studie zeigte bei Patienten mit multiplen Gingivarezessionen eine signifikante positive Korrelation zwischen der Gingivadicke und der Rezessionsdeckung<sup>22</sup>. Allerdings ist unbekannt, ob die Zunahme der Gingivadicke, die in der vorliegenden Studie bei der Verwendung der Kollagenmatrix beobachtet wurde, das Risiko für ein postoperatives Rezidiv reduziert und damit die Langzeitvorhersagbarkeit

der Behandlung erhöht. Diese Frage sollte noch in weiteren Studien untersucht werden.

Die Patienten der vorliegenden Fallserie hatten zwischen zwei und 13 Rezessionen. Damit entsprach das Kollektiv dem breiten Spektrum, mit dem der Arzt im klinischen Alltag konfrontiert werden kann. Fast die Hälfte der Patienten hatte mindestens fünf Rezessionen (47 %). Derart viele Rezessionen können häufig nicht einzeln mit einem CTG behandelt werden, da dafür nicht genug Gewebe zur Verfügung steht. Daher sind Ersatzmaterialien insbesondere in solchen Fällen von Vorteil.

In der hier vorgestellten Fallserie wurden Rezessionsdefekte der Miller-Klassen I, II und III behandelt. Es besteht Konsens, dass bei Defekten der Miller-Klasse I und II eine komplette Wurzeldeckung erreicht werden kann, nicht jedoch bei Defekten der Miller-Klasse III<sup>23</sup>. In einer anderen aktuellen Studie wurde unter bestimmten Bedingungen bei Defekten der Miller-Klasse III eine komplette Wurzeldeckung erreicht<sup>24</sup>. Obwohl die Wurzeldeckung bei Miller-Klasse-III-Defekten in der vorliegenden Fallserie tendenziell geringer ausfiel, lässt die geringe Anzahl der Fälle keine verbindlichen Rückschlüsse auf die Effizienz der Kollagenmatrix bei den verschiedenen Defektklassen zu. Diese Fragestellung sollte in weiteren Studien untersucht werden.

### Schlussfolgerungen

In der vorliegenden Fallserie reduzierte eine native Kollagenmatrix in Kombination mit einem CAF die Rezessionsdefekte sechs und 12 Monate postoperativ signifikant. Weiterhin führte sie zu einer signifikanten Zunahme der Gingivadicke. Eine komplette Wurzeldeckung wurde jedoch nur bei etwa 60 % der Defekte erzielt. Wegen der fehlenden Kontrollgrup-

pe war kein direkter Vergleich mit anderen Techniken möglich. Die Ergebnisse sowohl dieser Studie als auch in der Literatur zeigen jedoch, dass die Kollagenmatrix für die Behandlung multipler Rezessionsdefekte eine nützliche Alternative zum CTG sein könnte. Zu den Vorteilen der Matrix gehören ihre unbegrenzte Verfügbarkeit und die reduzierte Morbidität, weil keine Entnahmestelle notwendig ist. Derzeit laufen weitere Studien, in denen die Effektivität dieser Matrix mit derjenigen von Standardverfahren verglichen wird.

### Literatur

1. 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(suppl 3):178–94.
2. da Silva RC, Joly JC, de Lima AF, Tatakis DN. Root coverage using the coronally positioned flap with or without a subepithelial connective tissue graft. *J Periodontol* 2004;75:413–419.
3. Cairo F, Nieri M, Pagliaro U. Efficacy of periodontal plastic surgery procedures in the treatment of localized facial gingival recessions. A systematic review. *J Clin Periodontol* 2014;41(suppl s15):S44–S62.
4. Pini-Prato GP, Cairo F, Nieri M, Franceschi D, Rotundo R, Cortellini P. Coronally advanced flap versus connective tissue graft in the treatment of multiple gingival recessions: A split-mouth study with a 5-year follow-up. *J Clin Periodontol* 2010;37:644–650.
5. Griffin TJ, Cheung WS, Zavras AI, Damoulis PD. Postoperative complications following gingival augmentation procedures. *J Periodontol* 2006;77:2070–2079.
6. Wessel JR, Tatakis DN. Patient outcomes following subepithelial connective tissue graft and free gingival graft procedures. *J Periodontol* 2008;79:425–430.

7. McGuire MK, Scheyer ET, Nunn M. Evaluation of human recession defects treated with coronally advanced flaps and either enamel matrix derivative or connective tissue: Comparison of clinical parameters at 10 years. *J Periodontol* 2012;83: 1353–1362.
8. Pini-Prato G, Tinti C, Vincenzi G, Magnani C, Cortellini P, Clauser C. Guided tissue regeneration versus mucogingival surgery in the treatment of human buccal gingival recession. *J Periodontol* 1992;63: 919–928.
9. Zucchelli G, Clauser C, De Sanctis M, Calandriello M. Mucogingival versus guided tissue regeneration procedures in the treatment of deep recession type defects. *J Periodontol* 1998;69:138–145.
10. Wilson TG Jr, McGuire MK, Nunn ME. Evaluation of the safety and efficacy of periodontal applications of a living tissue-engineered human fibroblast-derived dermal substitute. II. Comparison to the subepithelial connective tissue graft: A randomized controlled feasibility study. *J Periodontol* 2005;76:881–889.
11. Yan JJ, Tsai AYM, Wong MY, Hou LT. Xenogeneic collagen matrix with coronally advanced flap compared to connective tissue with coronally advanced flap for the treatment of dehiscence-type recession defects. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;26:287–292.
12. Sanz M, Lorenzo R, Aranda JJ, Martin C, Orsini M. Clinical evaluation of a new collagen matrix (Mucograft prototype) to enhance the width of keratinized tissue in patients with fixed prosthetic restorations: A randomized prospective clinical trial. *J Clin Periodontol* 2009;36: 868–876.
13. McGuire MK, Scheyer ET. Xenogeneic collagen matrix with coronally advanced flap compared to connective tissue with coronally advanced flap for the treatment of dehiscence-type recession defects. *Periodontol* 2010;81:1108–1117.
14. Zucchelli G, De Sanctis M. Treatment of multiple recession-type defects in patients with esthetic demands. *J Periodontol* 2000;71:1506–1514.
15. Kan J, Rungcharassaeng K, Umezu K, Kois J. Dimensions of peri-implant mucosa: An evaluation of maxillary anterior single implants in humans. *J Periodontol* 2003; 74:557–562.
16. Camelo M, Nevins M, Nevins ML, Schupbach P, Kim DM. Treatment of gingival recession defects with xenogeneic collagen matrix: A histologic report. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2012;32:167–173.
17. Vignoletti F, Nuñez J, Discepoli N, et al. Clinical and histological healing of a new collagen matrix in combination with the coronally advanced flap for the treatment of Miller class-I recession defects: An experimental study in the minipig. *J Clin Periodontol* 2011;38:847–855.
18. Schlee M, Esposito M. Human dermis versus connective tissue grafts for thickening soft tissue and covering multiple gingival recessions. Six-month results from a preference clinical trial. *Eur J Oral Implantol* 2011;4:119–125.
19. Schlee M, Ghanaati S, Willershausen I, Stimmler M, Sculean A, Sader RA. Bovine pericardium based non-cross linked collagen matrix for successful root coverage, a clinical study in human. *Head Face Med* 2012;8:6.
20. Baldi C, Pini-Prato G, Pagliaro U, et al. Coronally advanced flap procedure for root coverage. Is flap thickness a relevant predictor to achieve root coverage? A 19-case series. *J Periodontol* 1999;70: 1077–1084.
21. Hwang D, Wang HL. Flap thickness as a predictor of root coverage: A systematic review. *J Periodontol* 2006;77: 1625–1634.
22. Ahmedbeyli C, Ipeç SD, Cakar G, Kuru BE, Yılmaz S. Clinical evaluation of coronally advanced flap with or without acellular dermal matrix graft on complete defect coverage for the treatment of multiple gingival recessions with thin tissue biotype [epub ahead of print January 16, 2014]. *J Clin Periodontol* 2014;41:303–310. doi: 10.1111/jcpe.12211.
23. Miller PD. A classification of marginal tissue recession. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1985;5:8–13.
24. Esteibar JR, Zorzano LA, Cundin EE, Blanco JD, Medina JR. Complete root coverage of Miller Class III recessions. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2011; 31:e1–e7.