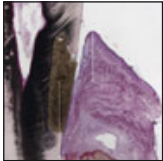


# Histologische Evaluation der Wurzeldeckung mit einem Bindegewebsstransplantat über einer Kompomerrestauration am Menschen



Luca Comuzzi, DDS, MS<sup>1</sup>/Fabio Mazzocco, DDS, MS<sup>1</sup>  
Riccardo Stefani, DDS<sup>1</sup>/Luca Gobbato, DDS, MS<sup>1</sup>  
Edoardo Fornea, DDS<sup>2</sup>/Edoardo Stellini, MD, DDS<sup>3</sup>  
Giovanna Lezzi, DDS, PhD<sup>4</sup>/Adriano Piattelli, MD, DDS<sup>5</sup>

*In dieser Studie wurde der histologische Heilungsverlauf von zwei Rezessionsdefekten der Miller-Klasse III mit nicht kariösen zervikalen Läsionen (noncarious cervical lesions, NCCL) nach der Behandlung mit einem Bindegewebsstransplantat (CTG) und einem koronalen Verschiebelappen (CAF) untersucht. Studienteilnehmer war ein Patient, der sich mit zwei nicht erhaltungswürdigen Zähnen vorstellte, die operativ entfernt werden mussten, und der in die Behandlung einwilligte. Einen Monat nach der 1. Phase der Behandlung wurde ein Vollschichtlappen mobilisiert und die NCCL mit einer Kompomerrestauration versorgt. Gleichzeitig wurde ein CTG aus dem Gaumen entnommen, über die Restauration gelegt und mit dem CAF abgedeckt. Nach viermonatiger Heilung wurden die Zähne zusammen mit dem umliegenden Gewebe entnommen und die parodontale Wundheilung histologisch untersucht. Der Großteil der restaurierten Oberfläche war von einem langen Saumepithel überzogen. Im apikalen Anteil des restaurierten Bereichs fanden sich nur minimale Hinweise auf eine Bindegewebsadhäsion und Knochenneubildung ohne Zeichen einer Wurzelresorption oder Ankylose. Offensichtlich bildet sich an einer Kompomerrestauration nach einer CTG/CAF-Behandlung langes Saumepithel. (Int J Par Rest Zahnheilkd 2014; 34: 39–45)*

<sup>1</sup> Gastprofessor, Department of Periodontology, University of Padua, Padua, Italien.

<sup>2</sup> Postgraduate Student, Department Of Periodontology, University of Padua, Padua, Italien.

<sup>3</sup> Außerordentlicher Professor, Department of Periodontology, University of Padua, Padua, Italien.

<sup>4</sup> Wissenschaftlerin, Department of Medical, Oral and Biotechnological Sciences, University of Chieti-Pescara, Chieti, Italien.

<sup>5</sup> Professor, Department of Medical, Oral and Biotechnological Sciences, University of Chieti-Pescara, Chieti, Italien.

Korrespondenz an: Dr. Fabio Mazzocco, via Cesarotti 31, Padua, Italien.  
E-Mail: fmazzocco@hotmail.com

©2014 by Quintessence Publishing Co Inc.

Die Gingivarezession ist als eine Apikalverlagerung der marginalen Weichgewebe mit Freilegung der Wurzelfläche definiert<sup>1</sup> und tritt oft bei einer Abnutzung des Zahnhalses auf. In einer Studie waren fast 50 % der Zähne mit Gingivarezessionen mit nicht kariösen zervikalen Läsionen (NCCL) assoziiert<sup>2</sup>. NCCL werden als Abnutzung der Zahnschubstanz auf Höhe der Gingiva definiert, die aus anderen Gründen als Karies auftritt<sup>3</sup>. Gingivarezessionen kommen in allen Bevölkerungsgruppen vor<sup>4</sup> und haben eine multifaktorielle Ätiologie. Ursächliche Faktoren sind z. B. eine Plaque-induzierte Entzündung, ein Zahnputztrauma, Zahnfehlstellungen, kieferorthopädische Behandlungen und restaurative Verfahren. Außerdem ist allgemein akzeptiert, dass auch die Ätiologie der NCCL multifaktoriell ist<sup>3</sup> und auf komplexen Interaktionen zahlreicher Mechanismen, wie Korrosion, Belastungskräften und Friktion, beruht<sup>5</sup>. Für den Zusammenhang zwischen Gingivarezessionen und NCCL besonders wichtige Aspekte sind die Ästhetik, Dentinhypersensitivität, Wurzelkaries/Demineralisierung und bakterielle Plaque-Akkumulation, die auch die Hauptindikationen für eine Behandlung sind<sup>6</sup>. Ebenfalls wichtig, aber vermutlich schwieriger erreichbar, ist die Regeneration des bei Rezessionsdefekten meist verloren gegangenen Attachmentapparats, einschließlich

der Bildung von neuem Zement mit inserierenden Bindegewebsfasern und abstützendem Alveolarknochen<sup>7</sup>. Das Bindegewebsstransplantat (CTG) in Kombination mit einem koronalen Verschiebelappen (CAF) führt offensichtlich zu einer vorhersagbaren und effektiven langfristigen Wurzeldeckung<sup>8</sup>. In manchen Studien wird angenommen, dass ein CTG mit CAF bei Rezessionsdefekten lediglich zu einer begrenzten parodontalen Regeneration führt<sup>9-15</sup>. Aufgrund ihrer günstigen Eigenschaften können kunststoffverstärkte Glasionomerzemente erfolgreich im subgingivalen Bereich eingesetzt werden<sup>16-22</sup>. Die Biokompatibilität von subgingival appliziertem Glasionomerzement und Komposit wurde in drei histologischen Studien am Hundemodell belegt<sup>23-25</sup>. Die einzigen histologischen Belege am Menschen betreffen die Adhärenz von Epithel und Bindegewebe an diese restaurativen Materialien in subgingivalen Läsionen<sup>16</sup>. Es gibt keine Studie über den parodontalen Heilungsverlauf über einer Kompomerrestauration (Hybrid aus dentalen Kompositen und Glasionomerzement) im Kronen-Wurzel-Bereich nach einer CTG/CAF-Behandlung. In der vorliegenden Studie wurde der Heilungsverlauf nach einer CTG/CAF-Therapie über einer subgingival liegenden Kompomerrestauration histologisch untersucht.

## Material und Methode

Vorstellung wurde ein 50-jähriger Mann, bei dem vor der Extraktion der unteren Prämolaren aufgrund einer kieferorthopädischen Indikation eine Parodontalbehandlung erforderlich war. Beide unteren linken Prämolaren wiesen im Zusammenhang mit NCCL Rezessionsdefekte der Miller-Klasse III mit einer Länge von 3 mm und einer Breite von 3,5 mm auf. Nachdem die Rezessionsdefekte an den ersten und

zweiten Prämolaren mit einem CAF plus CTG und Kompomerrestaurationen behandelt worden waren, wurden die beiden zweiten Prämolaren aus kieferorthopädischen Gründen extrahiert. Bei dem mit CAF/CTG und Kompomerrestauration behandelten Zahn wurde zusätzlich ein kleiner Teil des fazialen Weichgewebes und Knochens entnommen. Zuvor wurden alle möglichen Risiken sowie die Tatsache, dass eine Behandlung der Rezessionen keinen klinischen Nutzen hatte, mit dem Patienten besprochen. Der Patient gab schriftlich seine Einwilligung nach Information gemäß der Deklaration von Helsinki von 1975 in der revidierten Fassung von 2000.

### Chirurgisches Vorgehen

Nach der Lokalanästhesie (Mepivacain mit Adrenalinzusatz 1:100000, Pierrel Pharma) wurde an der Bukkalseite der betroffenen Zähne eine intrasulkuläre Inzision angelegt und ohne vertikalen Entlastungsschnitt ein Spaltlappen mobilisiert (Abb. 1a). Anschließend folgten eine Vollschichtdissektion bis auf die Mukogingivalgrenze und eine apikale Teilschichtdissektion, um die Muskelspannung zu reduzieren und die Koronalverschiebung des Lappens zu erleichtern<sup>26</sup>. Die exponierten Wurzeloberflächen wurden mit Küretten und Finierern gründlich bis auf Höhe des marginalen Knochens geglättet, um Wurzelkonvexitäten zu beseitigen. Die Restauration der NCCL erfolgte mit einem Kompomer (Geristore Syringeable, DenMat) nach den Angaben des Herstellers (Abb. 1b). Die Restauration deckte den gesamten durch die zervikale Abnutzung entstandenen Defekt ab. Anschließend wurden die bukkalen Anteile der Interdentalpapillen deepithelisiert, um ein Bindegewebsbett für die Fixierung des CAF zu schaffen.

Das CTG wurde aus dem Prämolarenbereich des Gaumens entnommen, über die exponierten Wurzeln gelegt und an den Interdentalpapillen befestigt (Novosyn 5-0, Braun Aesculap) (Abb. 1c). Anschließend wurde der vollständig mobile Lappen nach koronal über den Hauptteil der beiden Restaurationen verschoben und fest an den deepithelisierten Oberflächen der Interdentalpapillen befestigt. Dabei wurde vor allem darauf geachtet, eine Kompression des CTG zu vermeiden. Postoperativ wurden ein Glukokortikoid (Betamethasondinatriumphosphat: 4 mg/2,5 ml), Antibiotika (Amoxicillin: 875 mg plus Clavulansäure 125 mg, zweimal täglich für sechs Tage), Analgetika (Ketoprofenlysinsalz: 2 x 80 mg/d für drei bis vier Tage) und Mundspülungen (0,12 % Chlorexidindigluconat: zweimal täglich für zwei Wochen) verordnet. Die Fäden wurden zwei Wochen postoperativ entfernt. Danach verwendete der Patient wieder Zahnbürste und Zahnseide. Die Kontrolluntersuchungen fanden im ersten Monat wöchentlich und anschließend zweimal monatlich statt (Abb. 1d).

### En-bloc-Resektionen

Vier Monate nach der Korrektur der Rezessionsdefekte folgte die En-bloc-Resektion des unteren Prämolaren. Dazu wurden zwei proximale vertikale Inzisionen angelegt, die bis 5 bis 6 mm apikal des Gingivasaums reichten und am apikalen Ende durch eine horizontale Inzision durch Knochen und Wurzel verbunden wurden. Danach wurde der Zahn unter ausdrücklicher Schonung der Weich- und Hartgewebe gemeinsam mit den fazialen Geweben atraumatisch extrahiert (Abb. 2) und in einen Behälter mit 10-prozentigem neutral gepuffertem Formalin verbracht. Die Entnahmestelle wurde mit einem la-

teralen Verschiebelappen verschlossen. Drei Monate später begann die kieferorthopädische Behandlung. Postoperativ traten keine Komplikationen auf.

### Histologische Untersuchung

Die Proben wurden mit einem Precise 1 Automated System (Assing) zu dünnen Schliffpräparaten verarbeitet, die in einer aufsteigenden Alkoholserie dehydriert und in Glykolphosphat-kunststoff (Technovit 7200 VLC, Kulzer) eingebettet wurden. Nach der Lichthärtung wurden die Proben mit einer hochpräzisen Diamantscheibe in der Längsachse in etwa 150 µm dicke Scheiben geschnitten und mit einer speziellen Schleifmaschine (Precise 1 Automated System) auf etwa 30 µm heruntergeschliffen<sup>27</sup>. Anschließend wurden drei Schnitte ausgewählt, mit Säurefuchsin und Toluidinblau gefärbt und unter einem Durchlichtmikroskop (Leitz Laborlux) sowie bei polarisiertem Licht (Leitz) untersucht. Die histomorphometrischen Messungen erfolgten mit einem Lichtmikroskop (Laborlux S, Leitz), das mit einer hochauflösenden Videokamera (3CCD, JVC KY-F55B, JVC) sowie einem Monitor und einem Computer verbunden war. Dieses optische System war mit einem Digitalisierbrett (Matrix Vision) und einer histometrischen Bilderfassungssoftware (Image-Pro Plus 4.5, Media Cybernetics, Immagini & Computer) verbunden.

### Ergebnisse

#### Patientenabhängige Ergebnisse

Nach vier Monaten konnten weder der Patient noch der Arzt Farbe, Konsistenz und Dicke der an die



**Abb. 1** (a) Bildung eines Vollschicht-Spaltlappens ohne Entlastungsschnitte. Die beiden NCCL im Kronen-Wurzel-Bereich des unteren rechten ersten und zweiten Prämolaren wurden zur restaurativen Behandlung präpariert. (b) Die NCCL wurden mit einer Kompomerrestoration aufgefüllt. (c) Das CTG wurde über die behandelte Wurzel gelegt. (d) Klinische Ergebnisse nach dreimonatiger Heilung.

rechten unteren Prämolaren angrenzenden Gewebe von den angrenzenden anatomischen Bereichen unterscheiden (Abb. 1d). Postoperativ waren Schwellung, Entzündung und Schmerzen minimal.

#### Objektive klinische Ergebnisse

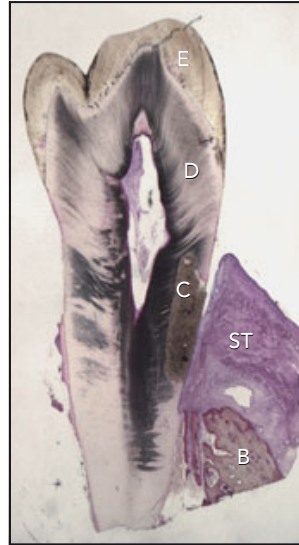
Am ersten Prämolare wurde vier Monate postoperativ eine Wurzeldeckung von 85 % und am zweiten Prämolare von etwa 80 % erreicht. An beiden Prämolaren nahm das keratinisierte Gewebe um 2 mm zu.

#### Histologische und histomorphometrische Ergebnisse

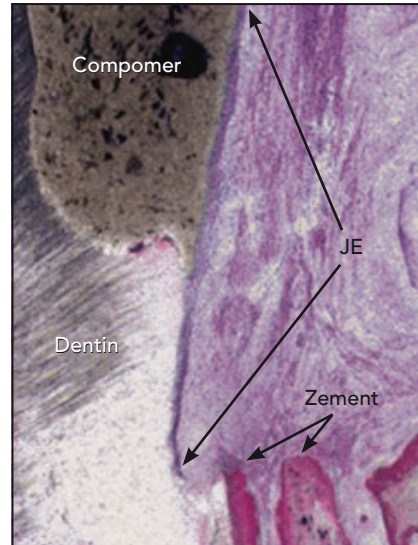
Bei niedriger Vergrößerung ist der Prämolare mit dem umgebenden Gewebe zu erkennen (Abb. 3). In keinem der seriellen Schnitte fanden sich Zeichen einer Wurzelresorption oder Ankylose, und es bestand ein nur minimales entzündliches Zellinfiltrat. Die zuvor gereinigte Wurzeloberfläche war anhand der Restauration und weil aufgrund der Instrumentierung apikal der Zement fehlte, gut zu erkennen. Das Saumepithel war nur zwei bis fünf Zellen dick und endete unmittelbar koronal des Knochenkamms. Es wies



**Abb. 2** Die En-bloc-Resektionen wurden 4 Monate nach der kombinierten restaurativ-operativen Behandlung durchgeführt. Das Blockpräparat umfasste die unteren rechten Prämolaren und ihre bukkalen Gewebe.



**Abb. 3** Geringe Vergrößerung des zweiten und ersten Prämolaren. Dargestellt sind die Zähne und die umgebenden Gewebe (Säurefuchsin-Toluidinblau; Vergrößerung x 6). E = Schmelz, D = Dentin, ST = Weichgewebe, B = Knochen; C = Kompomer.



**Abb. 4** Das Saumepithel (JE) haftete sowohl auf Höhe der Kompomerrestauration als auch weiter apikal auf Höhe des Dentins stark an der gesamten Wurzeloberfläche (Säurefuchsin-Toluidinblau; Vergrößerung x 18).

entlang der gesamten Wurzeloberflächen, auf Höhe der Kompomerrestauration und apikal des Dentins eine starke Adhärenz auf (Abb. 4). Apikal des Saumepithelendes war der Wurzelzement von neuem Zement bedeckt. Unter polarisiertem Licht sind Sharpey-Fasern zu erkennen, die am neugebildeten Zement ansetzen (Abb. 5a). Im dazwischenliegenden Wurzelbereich waren die Kompomerrestaurationen und die Dentinoberflächen koronal des Knochenkammes von parallel verlaufenden Bindegewebsfasern im Sinne eines bindegewebigen Attachments bedeckt.

Es zeigt sich ein langes Saumepithel (LJE) mit bindegewebiger Anheftung an die Restauration und Wurzeloberfläche ohne Spalten zwischen der Kontur der Weichgewebe und der Wurzeloberfläche (Abb. 5b). Die histomorphometrische Analyse

des zweiten Prämolaren zeigte Sul-kusepithel (2,55 mm) und Saumepithel (3,82 mm) (Abb. 6). In derselben Probe traten zwei Artefakte auf: eine Separation des koronalen Anteils des Saumepithels von der Kompomerrestauration und ein Loch im Bindegewebe. In der Probe des zweiten Prämolaren wies der Alveolarkamm geringfügige Zeichen von koronalem Wachstum (Abb. 7) sowie eine Knochenumbauzone mit mehreren Osteonen auf (Abb. 8). Zwischen dem Alveolarknochen und dem intensiv anfärbenden Zement lag ein dicker Zementband (Abb. 9).

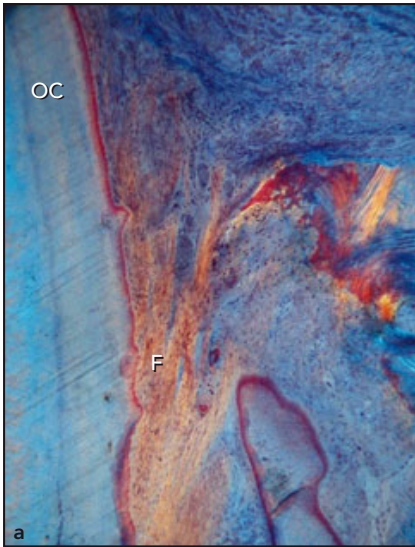
## Diskussion

In vielen Studien wurde die Effektivität der CTG/CAF-Behandlung von umschriebenen Rezessionsdefekten

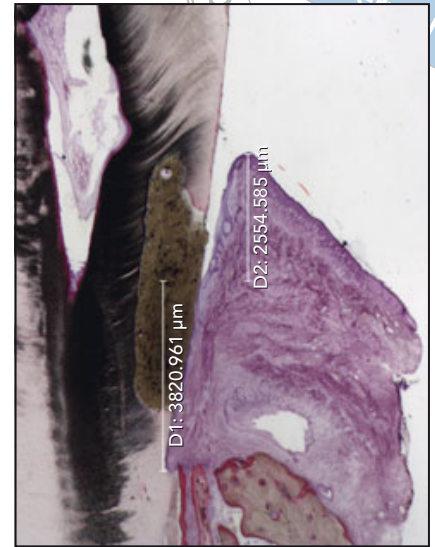
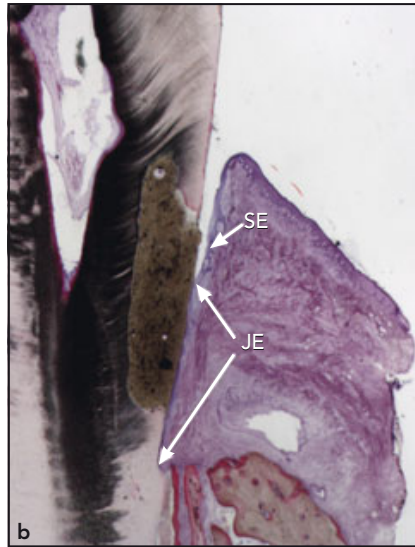
belegt, mit der die funktionelle und ästhetische Morphologie des Mukogingivalkomplexes wiederhergestellt wurde<sup>8</sup> und die bei dieser Indikation als Goldstandard gilt. Obwohl einige Studien zu dem Ergebnis kamen, dass CTG zu einer begrenzten Regeneration führen können<sup>9-12,28</sup>, zeigen doch die meisten, dass die Heilung durch ein LJE oder einen bindegewebigen Ansatz an der Wurzeloberfläche entsteht<sup>13-15,29,30</sup>. Im vorliegenden Fallbericht wurde bei Kompomerrestaurationen im Kronen-Wurzelbereich histologisch eine Heilung überwiegend mittels LJE belegt. Dies zeigt, dass die Kompomerrestauration die normale Heilung nach einer CTG/CAF-Behandlung nicht störte.

Saldanha et al.<sup>23</sup> prüften bei Hunden mit Parodontitis das histologische Ansprechen der Parodontalgewebe auf subgingivale Amal-

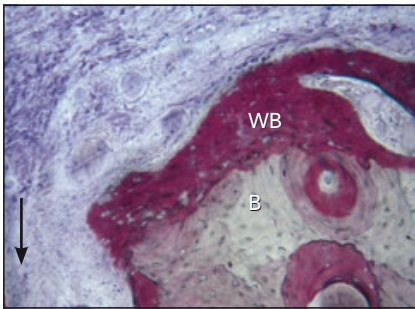




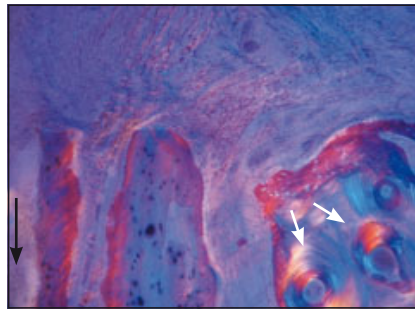
**Abb. 5** (a) Apikal sind das Saumepithel (Stern) und alter Zement (OC) der Wurzel, der von neuem Zement mit anhaftenden Sharpey-Fasern (F) bedeckt ist, zu erkennen (Säurefuchsin-Toluidinblau; Vergrößerung x 40). (b) Sulkusepithel (SE) und ein langes Saumepithel (JE) sind erkennbar (Säurefuchsin-Toluidinblau; Vergrößerung x 18).



**Abb. 6** Die histomorphometrische Messung des zweiten Prämolaren ergab ein 2,55 mm hohes Sulkusepithel und ein 3,82 mm hohes Saumepithel (Säurefuchsin-Toluidinblau; Vergrößerung x 18).



**Abb. 7** Im kortikalen Bereich sind nativer reifer Knochen (B) und Geflechtknochen (WB) zu erkennen, die sich leicht durch ihr Anfärbeverhalten unterscheiden lassen (Säurefuchsin-Toluidinblau; Vergrößerung x 100).



**Abb. 8** Zu sehen sind Havers-Systeme in der Kortikalis (weiße Pfeile) und parallel ausgerichtete Kollagenfasern, wie sie für Lamellenknochen typisch sind (Säurefuchsin-Toluidinblau; Vergrößerung x 40).



**Abb. 9** Zwischen dem neugebildeten Zement und dem alveolären Knochen (B) findet sich ein dickes Zementband (C). Der schwarze Pfeil markiert die Wurzelspitze (Säurefuchsin-Toluidinblau; Vergrößerung x 18).

gam- bzw. kunststoffverstärkte Glasionomerrestorationen, wobei die Letzteren bessere Ergebnisse erbrachten. Die einzige histologische Studie am Menschen erbrachte kli-

nische und histologische (drei Monate postoperativ) Evidenz für eine epitheliale und bindegewebige Anheftung an kunststoffverstärkte Glasionomerrestorationen in subgingi-

valen Läsionen und konnte keine entzündlichen Zellen in der Nähe der Restauration nachweisen<sup>16</sup>. Das kunststoffverstärkte Glasionomer wurde aufgrund der folgenden phy-

sikalischen Eigenschaften als Restaurationsmaterial ausgewählt: Biokompatibilität, durch die Doppelhärtung festgesetzte Fluoridfreisetzung und geringere Mikrolecks. Die Ergebnisse des vorliegenden Fallberichts ähneln insbesondere bezüglich der dichten Adhäsion der Parodontalgewebe an das kunststoffverstärkte Glasionomer und der fehlenden Entzündungszellen den von Dragoo<sup>16</sup> erzielten Ergebnissen.

In aktuellen klinischen Studien und Fallberichten wurde die Effizienz von CTG in Kombination mit zervikalen Restaurationen zur Wurzeldeckung bei Zähnen mit Gingivarezession und NCCL untersucht<sup>17–22</sup>. Das klinische Ergebnis dieser Studien zeigte, dass die kombinierte restaurativ-parodontale Behandlung das klinische Attachment erhöht und die Gingivarezession reduziert. Die Restaurationen beeinträchtigten die mit dem CTG erzielte Wurzeldeckung nicht, und die behandelten Bereiche wiesen keine Zeichen einer Entzündung oder Blutung beim Sondieren auf. Das ästhetische Ergebnis war ebenso wie die Reduktion der Dentinhypermotivität besser. Der vorliegende Bericht bestätigt diese Studien: Obwohl die apikalen Präparationsgrenzen subgingival lagen, fanden sich keine Entzündungszeichen wie Rötung, Eiterung oder Blutung beim Sondieren. Aufgrund der Daten der histomorphometrischen Analyse ist der Vergleich der klinischen und histologischen Messungen interessant: Die kombinierte histologische Messung der Sulkustiefe und des epithelialen Attachments ergab 6,37 mm, während die klinische Sondierungstiefe 2,0 mm betrug. Diese Ergebnisse lassen sich möglicherweise durch die hohe Adhärenz des Saume epithels an die Restauration und Wurzeloberfläche erklären.

Diese Form der Heilung könnte auf der guten Adhäsion sowie der intraoperativen Politur und dem Fi-

nishing der Kompomerrestauration nach der Lappenabhebung beruhen, wodurch ein ausreichender Zugang zur NCCL geschaffen wurde. In der vorliegenden Studie könnten zudem die Biokompatibilität des Restaurationsmaterials, die gute Mitarbeit des Patienten und die ausreichende Plaque-Kontrolle signifikant zum guten Gesundheitsstatus der Gingivagewebe beigetragen haben.

### Schlussfolgerung

Aus diesem Fallbericht lässt sich schlussfolgern, dass die Behandlung transgingivaler NCCL mit einem Kompomermaterial die normale Heilung nach einer CAF/CTG-Behandlung nicht behindert. Damit konnte ein epitheliales Attachment über dem Restaurationsmaterial entstehen und es traten nur minimale klinische und histologische Entzündungszeichen auf.

### Interessenerklärung

Die Autoren geben bezogen auf diese Studie keine Interessenkonflikte an. Alle Materialien wurden von der Universität Padua in Padua, Italien, zur Verfügung gestellt.

### Literatur

1. Wennström JL. Mucogingival therapy. *Ann Periodontol* 1996;1:671–701.
2. Zucchelli G, Testori T, De Sanctis M. Clinical and anatomical factors limiting treatment outcomes of gingival recession: A new method to predetermine the line of root coverage. *J Periodontol* 2006; 77:714–721.
3. Bartlett DW, Shah P. A critical review of non-carious cervical (wear) lesions and the role of abfraction, erosion, and abrasion. *J Dent Res* 2006;85:306–312.

4. Serino G, Wennström JL, Lindhe J, Eneroth L. The prevalence and distribution of gingival recession in subjects with high standard of oral hygiene. *J Clin Periodontol* 1994;21:57–63.
5. Grippo JO, Simring M, Coleman TA. Abfraction, abrasion, biocorrosion, and the enigma of noncarious cervical lesions: A 20-year perspective. *J Esthet Restor Dent* 2012;24:10–25.
6. Zucchelli G, Gori G, Mele M, et al. Non-carious cervical lesions associated with gingival recessions: A decision-making process. *J Periodontol* 2011;82: 1713–1724.
7. Trombelli L. Periodontal regeneration in gingival recession defects. *Periodontol* 2000 1999;19:138–150.
8. Oates TW, Robinson M, Gunsolley JC. Surgical therapies for the treatment of gingival recession. A systematic review. *Ann Periodontol* 2003;8:303–320.
9. Pasquinelli KL. The histology of new attachment utilizing a thick autogenous soft tissue graft in an area of deep recession: A case report. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1995;15:248–257.
10. Harris RJ. Successful root coverage: A human histologic evaluation of a case. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1999;19: 439–447.
11. Bruno JF, Bowers GM. Histology of a human biopsy section following the placement of a subepithelial connective tissue graft. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000;20:225–231.
12. Goldstein M, Boyan BD, Cochran DL, Schwartz Z. Human histology of new attachment after root coverage using subepithelial connective tissue graft. *J Clin Periodontol* 2001;28:657–662.
13. Harris RJ. Human histologic evaluation of root coverage obtained with a connective tissue with partial thickness double pedicle graft. A case report. *J Periodontol* 1999;70:813–821.
14. Majzoub Z, Landi L, Gruvosin MG, Cordioli G. Histology of connective tissue graft. A case report. *J Periodontol* 2001; 72:1607–1615.
15. Cummings LC, Kaldahl WB, Allen EP. Histologic evaluation of autogenous connective tissue and acellular dermal matrix grafts in humans. *J Periodontol* 2005;76: 178–186.

16. Dragoo MR. Resin-ionomer and hybrid-ionomer cements: Part II. Human clinical and histologic wound healing responses in specific periodontal lesions. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1997;17:75–87.
17. Harris RJ. Treatment of a cracked tooth with a resin-ionomer restoration and a connective tissue graft: A case report. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000;20:612–617.
18. Alkan A, Keskiner I, Yuzbasioglu E. Connective tissue grafting on resin ionomer in localized gingival recession. *J Periodontol* 2006;77:1446–1451.
19. Santamaria MP, Casati MZ, Nociti FH Jr, et al. Connective tissue graft plus resin-modified glass ionomer restoration for the treatment of gingival recession associated with non-carious cervical lesions: Microbiological and immunological results. *Clin Oral Investig* 2013;17:67–77.
20. Santamaria MP, Ambrosano GM, Casati MZ, Nociti FH Jr, Sallum AW, Sallum EA. Connective tissue graft and resin glass ionomer for the treatment of gingival recession associated with noncarious cervical lesions: A case series. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2011;31:e57–e63.
21. Santamaria MP, Ambrosano GM, Casati MZ, Nociti FH Jr, Sallum AW, Sallum EA. Connective tissue graft plus resin-modified glass ionomer restoration for the treatment of gingival recession associated with non-carious cervical lesion: A randomized-controlled clinical trial. *J Clin Periodontol* 2009;36:791–798.
22. Deliberador TM, Martins TM, Furlaneto FA, Klingefuss M, Bosco AF. Use the connective tissue graft for the coverage of composite resin-restored root surfaces in maxillary central incisors. *Quintessence Int* 2012;43:597–602.
23. Saldanha DV, Gomes SC, Souza DM, Cavagni J, Oppermann RV. Periodontal response to subgingival restorations in dogs with periodontitis. *Acta Odontol Latinoam* 2012;25:45–52.
24. Gomes SC, Miranda LA, Soares I, Oppermann RV. Clinical and histologic evaluation of the periodontal response to restorative procedures in the dog. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005;25:39–47.
25. Martins TM, Bosco AF, Nóbrega FJ, Nagata MJ, Fucini SE. Periodontal response to coverage of root cavities restored with resin materials: A histomorphometric study in dogs. *J Periodontol* 2007;78:1075–1082.
26. Mazzocco F, Cornuzzi L, Stefani R, Milan Y, Favero G, Stellini E. Coronally advanced flap combined with a subepithelial connective tissue graft using full- or partial-thickness flap reflection. *J Periodontol* 2011;82:1524–1529.
27. Piattelli A, Scarano A, Quaranta M. High-precision, cost-effective system for producing thin sections of oral tissues containing dental implants. *Biomaterials* 1997;18:577–579.
28. Rasperini G, Silvestri M, Schenk R, Nevins M. Clinical and histologic evaluation of human gingival recession treated with subepithelial connective tissue graft and enamel matrix derivate (Emdogain): A case report. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000;20:269–275.
29. McGuire MK, Scheyer T, Nevins M, Schupbach P. Evaluation of human recession defects treated with coronally advanced flaps and either purified recombinant human platelet-derived growth factor-BB with beta tricalcium phosphate or connective tissue: A histologic and micro-computed tomographic examination. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2009;29:7–21.
30. Carnio J, Camargo PM, Kenney EB. Root resorption associated with a subepithelial connective tissue graft for root coverage: Clinical and histologic report of a case. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003;23:391–398.