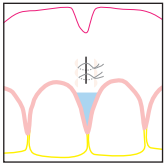




Regeneration der Interdentalpapille mit mikronisierter azellulärer Dermalmatrix



Nico C. Geurs, DDS, MS* / Alain H. Romanos, DDS, MS**
 Philip J. Vassilopoulos, DDS*** / Michael S. Reddy, DMD, DMSc****

Ziel dieser Studie war die Evaluation der Rekonstruktion der Interdentalpapille mit mikronisierter allogener azellulärer Dermalmatrix. Insgesamt wurden bei 12 Patienten 38 ästhetisch unbefriedigende Papillen behandelt. Postoperativ waren die Gingivarezessionen reduziert ($P < 0,001$). Der Chi-Quadrat-Test ermittelte signifikant höhere postoperative Papillen-Indizes (Chi-Quadrat = 43, $P < 0,001$), und auch die statistische Symmetrie-Analyse erbrachte positive Ergebnisse (positives Kappa und gewichtetes Kappa). Das vorgestellte Verfahren ist vielversprechend für die Papillenrekonstruktion. (Int J Par Rest Zahnheilkd 2012;32:49–58.)

- * Professor, Department of Periodontology, University of Alabama at Birmingham School of Dentistry, Birmingham, Alabama, USA.
- ** Außerplanmäßiger Assistenzprofessor, Department of Periodontology, University of Alabama at Birmingham School of Dentistry, Birmingham, Alabama, USA.
- *** Assistenzprofessor, Department of Periodontology, University of Alabama at Birmingham School of Dentistry, Birmingham, Alabama, USA.
- **** Professor, Department of Periodontology, University of Alabama at Birmingham School of Dentistry, Birmingham, Alabama, USA.

Korrespondenz an: Dr. Nico Geurs, UAB School of Dentistry, 1530 3rd Avenue South, SDB 412, Birmingham, AL 35294-0007, USA. Fax: +1 205-934-7901. E-Mail: ngeurs@uab.edu

Die Rekonstruktion verloren gegangener Interdentalpapillen gehört zu den schwierigsten ästhetisch-parodontologischen Verfahren. Dies liegt u. a. an dem erschwerten operativen Zugang aufgrund des kleinen Operationsbereichs, der gestörten Durchblutung, der relativen Zahnposition und Form des Interdentalraums, dem parodontalen Biotyp und der Lage des Knochenkamms¹. Die eingeschränkte Blutversorgung lässt sich nur schwer aufrechterhalten und in dem sehr kleinen Operationsgebiet sind Platzierung, Anpassung und Erhalt des Transplantats eine Herausforderung.

Mit unterschiedlichem Erfolg wurden bereits mehrere Verfahren zur Transplantation von autogenem Gewebe in die Interdentalpapille durchgeführt²⁻¹⁰. Die meisten dieser Studien sind Fallberichte mit nur wenigen Daten zu den Kurz- und Langzeitergebnissen, die keine vorhersagbaren Resultate zur Rekonstruktion der verloren gegangenen Papille bieten.

Um einige der Hindernisse bei der operativen Papillenregeneration zu überwinden, wird in der vorliegenden Studie über ein Verfahren berichtet, mit dem die Blutversorgung der Papille erhalten bleibt. Weiterhin wird eine adaptierbare regenerative Matrix mit guter Dimensionsstabilität eingesetzt: eine mikronisierte,



Abb. 1 Ausgangssituation: Patient mit unzureichendem Weichgewebe im Interdentalraum.

partikulierte Form von azellulärer Dermalmatrix (Cymetra, LifeCell). Sie enthält ebenso wie blattförmige azelluläre Dermalmatrix alle für den Gewebeersatz notwendigen Elemente (Kollagene, Elastin, Proteine und Proteoglykane). Die Kollagene und das Elastin liefern die Struktur für die Repopulation mit Zellen, während die Proteoglykane und Proteine den patienteneigenen Zellen die Revaskularisierung und Zellrepopulation ermöglichen. Aufgrund der geringen Partikelgröße ist das Einbringen als minimalinvasives Gewebetransplantat möglich. Die azelluläre mikronisierte Dermalmatrix wird vom Körper in das normale Weichgewebe integriert und führt nur selten zu entzündlichen Reaktionen oder zur Abstoßung. Die Verwendung von azellulärer Dermalmatrix in der ästhetischen Parodontologie ist gut belegt¹¹⁻¹⁹. Mikronisierte azel-

luläre Dermalmatrix wurde bei Patienten mit Stimmbandinsuffizienz zur Injektionslaryngoplastik verwendet, verbesserte die Langzeitkorrektur der Stimmbandinsuffizienz und sorgte für eine gute Stabilität der augmentierten Gewebe²⁰. Mögliche Vorteile der azellulären mikronisierten Dermalmatrix gegenüber autogenen Transplantaten sind: keine Morbidität einer Spenderstelle, Zeitersparnis, leichte Anwendung, Verfügbarkeit in den erforderlichen Mengen und vorhersagbarer postoperativer Volumenerhalt^{21, 22}.

Das Ziel dieser Untersuchung war die Effizienz azellulärer mikronisierter Dermalmatrix für die Regeneration von Interdentalpapillen zu prüfen. Sie wurde während eines minimalinvasiven Operationsverfahrens, mit dem die Blutversorgung der verloren gegangenen Papillen optimiert wird, in den Defektbereich eingebracht.

Material und Methode

Für diese Studie wurden Patienten ausgewählt, die die Wiederherstellung ihrer verloren gegangenen Interdentalpapillen wünschten. Die Studie wurde vom Untersuchungsausschuss der University of Alabama in Birmingham genehmigt und alle Patienten gaben schriftlich ihre Einwilligung nach Information. Insgesamt wurden 12 Patienten (10 Frauen, zwei Männer; mittleres Alter 55 Jahre, Altersbereich 40 bis 70 Jahre) mit insgesamt 38 unzureichenden Papillen in die Studie aufgenommen. Bei der Studienaufnahme wurde eine medizinische Anamnese erhoben und von einem interdisziplinären Team aus einem Chirurgen und einem Parodontologen ein Behandlungsplan erstellt. Einschlusskriterium war mindestens eine fehlende Papille (Abb. 1). Ausschlusskrite-



Abb. 2 Initiale Inzisionen.



Abb. 3 Koronalverschiebung des Lappens und Schaffung eines Raums unter der Papille mit einer Kürette.

rien waren schwere Erkrankungen, die Einnahme von Medikamenten mit negativer Wirkung auf das Parodontium, Diabetes, aktiver Raucherstatus, Restaurationen der Wurzeloberflächen, vorausgegangene Verfahren zur Papillenregeneration und Indikationen für eine Antibiotikaprophylaxe.

Bei Studienbeginn wurden der Full-Mouth-Plaque-Index^{23, 24}, der Gingiva-Index, Blutung beim Sondieren, Sondierungstiefe, Rezessionstiefe (Abstand zwischen Schmelz-Zement-Grenze und Gingivasaum), Abstand zwischen Knochenkamm und Kontaktpunkt, Breite der keratinisierten Gingiva (Abstand zwischen Gingivasaum und Mukogingivallinie) und der Papillen-Index dokumentiert. Außerdem wurden standardisierte Röntgenaufnahmen angefertigt.

Jemt führte einen Index zur Messung der periimplantären Papillen

ein²⁵, der für die vorliegende Untersuchung so verändert wurde, dass er auch bei natürlichen Zähnen angewandt werden kann. Dieser modifizierte Papillen-Index gibt fünf Papillenhöhen an: 0 Punkte: Papille fehlt, 1 Punkt: Papillenhöhe auf die Hälfte reduziert, 2 Punkte: die Papille ist mindestens zur Hälfte vorhanden, aber nicht bis zum Kontaktpunkt der Zähne, 3 Punkte: die Papille füllt den gesamten Interdentalraum aus und harmonisiert bei optimalem Weichgewebeprofil gut mit den benachbarten Papillen, 4 Punkte: hyperplastische Papille mit überschüssigem Gewebe.

Bei allen Patienten erfolgte zunächst eine Behandlung mit Anleitungen zur Mundhygiene sowie je nach Indikation mit Scaling und Wurzelglättung. Die operative Präparation der Empfängerstelle erfolgte ähnlich wie von Reddy²⁶ beschrie-

ben. Vor dem Eingriff spülte der Patient den Mund für 30 Sekunden mit 0,12 % Chlorhexidingluconat. Nach Anästhesierung erfolgte in der Mitte der zu behandelnden Papille eine vertikale bukkale Inzision apikal der Mukogingivallinie, mittapproximal der Papille, die behandelt werden sollte (Abb. 2). An den Nachbarzähnen der Papille wurden intrasulkuläre Entlastungsschnitte geführt, die unter Papillenerhalt nach bukkal und palatinal verlängert wurden. Die Inzisionen bewahrten die volle Dicke und Höhe der Gingiva und erlaubten den Zugang unter den bukkalen Anteil mit einer 5-6-Gracey-Kürette (Hu-Friedy) (Abb. 3). Die Papille wurde vorsichtig unterminiert, um sie nicht zu beschädigen, und durch die koronale Anhebung mit Parodontalküretten ein Raum unter der Papille geschaffen. Der gingivopapilläre Komplex wurde entlastet, bis



Abb. 4 Hydrierung der mikronisierten Dermalmatrix mit 1 ml steriler Kochsalzlösung und Aufsetzen einer zweiten Spritze.



Abb. 5 (links) Injektion der dichten Dermalmatrix in den geschaffenen Raum mit einer 18-Gauge-Nadel.

Abb. 6 (unten) Nach Vernähen der vertikalen Inzision wurde der Lappen koronal mit medizinischem Cyanacrylat adhäsiv fixiert.



eine Koronalverschiebung der Papille bis zum Kontaktpunkt möglich war. Anschließend wurde die mikronisierte azelluläre allogene Dermalmatrix (330 mg) in 1 ml steriler Kochsalzlösung in einer 5-ml-Spritze aufgelöst (Abb. 4) und durch die vertikale Inzision mit einer 18-Gauge-Nadel unter die Papille und den mukogingivalen Komplex eingebracht (Abb. 5). Die Spritze wurde möglichst weit inzisal an der Papille gesetzt und das Cymetra-Transplantat beim Zurückziehen der Nadel injiziert. Die Inzisionen wurden mit Einzelknopfnähten aus 6.0 Vicryl (Ethicon) verschlossen. Der gesamte gingivopapilläre Komplex

(Bukkallappen, Transplantatmaterial und Papille) wurde adhäsiv in koronaler Position fixiert (Abb. 6).

Postoperativ erhielten die Patienten Schmerzmittel und spülten zweimal täglich den Mund mit Chlorhexidinguconat. Die Fäden wurden nach einer Woche entfernt. Fünf Monate postoperativ wurden erneut die klinischen Parameter dokumentiert. Das Einbringen der mikronisierten azellulären Dermalmatrix ist in den Abbildungen 7a bis c dargestellt.

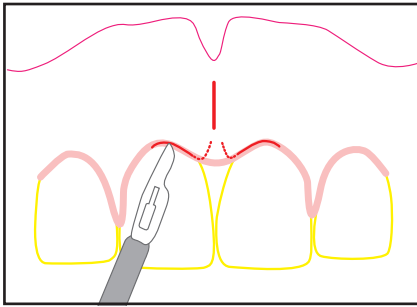


Abb. 7a Schematische Darstellung des Verfahrens. Initiale Inzision: Eröffnung der Papille mit einem vertikalen Entlastungsschnitt, der von der Mukogingivallinie nach apikal reicht, sowie fasziale und palatinal intrasulkuläre Entlastungsschnitte.

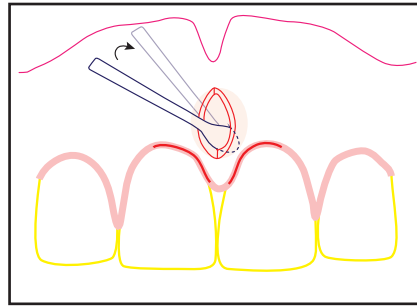


Abb. 7b Innere Periostschlitzung und Lösung der Papille von dem darunterliegenden Knochenkamm.

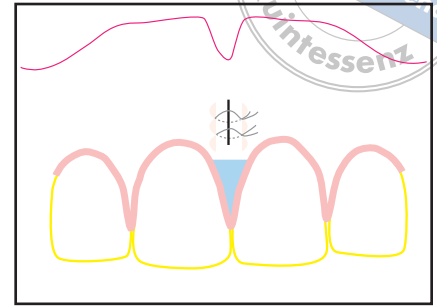


Abb. 7c Einbringen der mikronisierten Dermalmatrix in den erzeugten Raum zur Papillenzstützung.

Statistische Auswertung

Die prä- und postoperativ erhobenen klinischen Parameter wurden nach dem Mittelwertverfahren mit einem statistischen Signifikanzniveau von 95 % ausgewertet. Außerdem wurde auf die prä- und postoperativen Papillen-Indizes ein Häufigkeitsverfahren angewandt mit Ermittlung der Signifikanz im Chi-Quadrat- und Symmetrietest. Mit Korrelationsverfahren wurde der Einfluss des präoperativen Knochen-Kontaktpunkt-Abstands und der klinischen Parameter auf die Papillen-Indizes ermittelt.

Ergebnis

Chirurgie

Die Ergebnisse zeigen insgesamt eine Abnahme der Blutung beim Sondieren an den drei evaluierten Stellen (fazial, distal und mesial), die mesial und distal am geringsten war. Außerdem wurde postoperativ ein

Trend zur Abnahme des Gingiva-Index und Plaque-Index ermittelt ($P = 0,083$ bzw. $P = 0,096$). Die Reduktion von Sondierungstiefe, Blutungsneigung, Plaqueentwicklung und Gingivitis überraschte nicht weiter nach einer parodontalen Behandlung.

Papillenhöhe und Rezession

Die Gingivarezession nahm postoperativ signifikant gegenüber den präoperativen Werten ab ($P < 0,0001$) und der Papillen-Index zu ($P < 0,0001$). Damit zeigte sich postoperativ eine deutliche Besserung der Papillenausfüllung und eine Koronalverlagerung des Lappens im Rezessionsbereich. Die Breite des keratinisierten Gewebes nahm postoperativ signifikant ab ($P = 0,038$), da die Mukogingivallinie von fazial nach palatinal oder lingual koronal verlagert wurde.

Außerdem fand sich postoperativ ein deutlicher Trend für die Abnahme der Taschentiefe an den drei Messpunkten (fazial, distal und me-



Abb. 8 Klinischer Befund bei der Kontrolle nach 5 Monaten mit unvollständigem, aber klinisch verbessertem Papillenvolumen (vgl. Abb. 1).

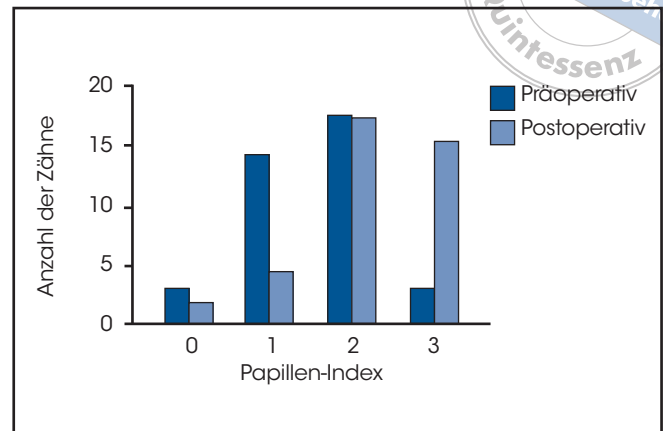


Abb. 9 Prä- und postoperative Häufigkeitshistogramme der Papillen-Indizes. Allgemein verbesserten sich die Werte um eine Stufe (z. B. von Wert 1 zu 2 usw.), nur selten wurde eine Stufe übersprungen (Wert 1 zu 3).

sial), wobei jedoch nur die fazialen Messwerte signifikant niedriger waren ($P = 0,0053$). Dies entspricht vermutlich einem Weichgewebsattachement an der Wurzeloberfläche, was mit der postoperativen Koronalverlagerung und verminderten Rezessionstiefe übereinstimmt. Das klinische Ergebnis des oben dargestellten Verfahrens ist in Abbildung 8 zu sehen: Es wurde ein typisches Ergebnis erreicht, bei dem die Papille nach fünfmonatiger Heilungszeit etwas mehr Volumen hatte als präoperativ.

Abbildung 9 stellt die Papillen-Indizes grafisch dar. Nach diesen Ergebnissen stiegen die Werte im Lauf der Zeit von prä- nach postoperativ an. Da der Chi-Quadrat-Test aufgrund der geringen Probengröße und -verteilung unpräzise Ergebnisse erbracht haben könnte, erfolgte eine symmetrische Auswertung der

Daten für die Papillenwerte 0 bis 4. Präoperativ zeigen die Balken eine glockenförmigere Kurve und postoperativ eine von links nach rechts steigende Kurve (höhere Werte). Die Verteilung der Veränderungen der Interdentalpapillen ist in Tabelle 1 zusammengefasst.

Von den 19 Interdentalpapillen mit einem präoperativen Papillen-Index von 2 verbesserten sich 11 (57,9 %) auf einen Wert von 3, während 8 (42,1 %) unverändert blieben.

Die symmetrische Auswertung ergab, dass die prä- und postoperativen Papillen-Indizes nicht symmetrisch waren. Gemäß der Nullhypothese hätte postoperativ eine Symmetrie vorliegen müssen (Kappa und gewichtetes Kappa = 0). Auch diese Ergebnisse unterstützten eine positive Veränderung (Zunah-

Tabelle 1 Häufigkeitsverteilung der prä- und postoperativen Papillen-Indizes

Papillen-Index	Präoperativ		Postoperativ							
			Wert 0		Wert 1		Wert 2		Wert 3	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Wert 0	3	7,9	2	66,7	1	33,3	0	0,0	0	0,0
Wert 1	16	42,1	0	0,0	4	25,0	10	62,5	2	12,5
Wert 2	19	50,0	0	0,0	0	0,0	8	42,1	11	57,9
Gesamt	38	100,0	2	5,3	5	13,2	18	47,4	13	34,0

me des Papillen-Index) durch die Operation mit einem positiven Kappa (0,183) und gewichteten Kappa (0,364).

Mit Korrelationsanalysen wurde der Einfluss des präoperativen Abstands zwischen Knochen und Kontaktpunkt, der Rezession, der Breite des keratinisierten Gewebes und der Taschentiefe (bukkal, mesial und distal) auf die Blutung beim Sondieren (bukkal, mesial und distal), den Gingiva-, den Plaque- und den Papillen-Index evaluiert. Es ergaben sich jedoch keine statistisch signifikanten Zusammenhänge. Dies bedeutet aber vermutlich nicht, dass diese Parameter nicht klinisch signifikant sind, sondern lediglich, dass in dieser kleinen Studienpopulation keine statistisch relevanten klinischen Variablen mit Einfluss auf das Behandlungsergebnis identifiziert werden konnten.

Diskussion

In diesem Artikel wurde ein neuer Behandlungsansatz zur Rekonstruktion von Interdentaltapillen im Bukkalbereich mit mikronisierter azellulärer allogener Dermalmatrix vorgestellt. Diese Operation erfolgte bei 12 Patienten mit insgesamt 38 Behandlungsbereichen. Die Patienten wurden postoperativ fünf Monate lang beobachtet. Alle Wunden heilten primär und es gab keine Hinweise auf eine Transplantatexfoliation oder -infektion. Wie nach jedem operativen Eingriff fand sich eine entzündliche Weichgewebeswulst. Am Studienende wiesen die Papillen keine klinischen Anzeichen einer Entzündung auf. Daher war eine zu hohe Fehleinschätzung des Papillenvolumens aufgrund einer entzündlichen Schwellung unwahrscheinlich. Nach

fünf Monaten fanden sich in allen behandelten Interdentalräumen normale pyramidenförmige Papillen mit gesunder Gingiva.

Die Breite des keratinisierten Gewebes nahm postoperativ statistisch signifikant ab. Dies lag vermutlich an der Lappenrotation zur palatinalen oder lingualen Oberfläche mit Koronalverlagerung der Papillen. Die klinische Relevanz einer geringeren Breite des keratinisierten Gewebes ist nicht kritisch, sofern die Breite noch ausreichend ist und nicht bei der Mundhygiene stört²⁷⁻³¹.

Das hier beschriebene Verfahren zur Rekonstruktion von Interdentalpapillen beeinflusste auch die bukkale Rezession, da die meisten Rezessionsdefekte durch die Koronalverschiebung der Papillen abgedeckt wurden. Ebenso wie die Papillen wurden auch faziale Lappen über die Rezessionsbereiche verschoben und über der Mukogingivallinie entlastet, sodass sie spannungsfrei nach koronal verlagert werden konnten. Anschließend wurden die Papillen vom Knochen gelöst. Die mikronisierte azelluläre allogene Dermalmatrix wurde in den „toten Raum“ eingebracht und vollständig mit dem Bukkallappen und der Papille bedeckt. Damit wurde der gesamte Gingivopapillarkomplex nach inzisal verschoben und während der ersten Heilungsphase koronal fixiert. Günstig für den Operationserfolg waren das atraumatische Gewebemanagement, der Erhalt der Gefäßversorgung und das Vermeiden von Druck und Spannung. Dieses Lappendesign optimiert die Gefäßversorgung der Gewebe und den primären Wundverschluss. Aufgrund der guten Ergebnisse in Bezug auf die Rezessionen sollten weitere Untersuchungen erfolgen, um die Effektivität dieses Operationsverfahrens bei der Deckung leichter Rezessionen zu ermitteln. Außerdem könnte

auch eine Operation ohne vertikalen Zugang erfolgen, um die Gefäßversorgung weiter zu verbessern.

Der Abstand zwischen Knochenkamm und Kontaktpunkt korreliert positiv mit dem Vorhandensein einer Interdentalpapille. Tarnow et al.¹ beobachteten, dass bei einer Entfernung von 6 mm zwischen Kontaktpunkt und Knochenkamm nur in 56 % der Fälle eine komplette Papille an den natürlichen Zähnen entstand. Erhöhte sich der Abstand auf ≥ 7 mm, entwickelte sich nur noch in höchstens 27 % der Fälle eine komplette Papille. In der vorliegenden Studie war der Abstand zwischen Kontaktpunkt und Knochenkamm an den benachbarten Zähnen an allen behandelten Stellen > 5 mm, außerdem wurde bei der Operation nur das Weichgewebe augmentiert. Daher ist die Langzeitstabilität der primär erzielten Regenerationsergebnisse und der Erhalt der Papillen über die Zeit von fünf Monaten hinaus nicht garantiert. Die Papillenregeneration ist vermutlich die Folge des „creeping“ Attachments des Gewebetransplantats^{32, 33}. Nach derzeitiger Datenlage besteht zwischen der Papillenhöhe und dem Abstand zwischen Kontaktpunkt und Knochenkamm ein Zusammenhang. Aufgrund dieser Tatsache kann dieser Abstand dazu dienen, die Wiederherstellung der Interdentalpapille vorherzusagen.

Insgesamt wurden mit dem vorgestellte Operationsverfahren die Interdentalpapillen erhöht, wenn auch nicht bei allen Patienten. Die Autoren vermuten, dass es nach der Injektion des Transplantatmaterials zu einem dynamischen Prozess aus Dispersion, Invasion, Resorption und Stabilisierung kommt. Ein Verfahren, bei dem in Kombination mit einem operativen Priming kulturell expandierte autologe Fibroblasten injiziert wurden, hat sich als sicher erwie-

sen³⁴. Das Papillenvolumen hatte zwar nach zwei Monaten statistisch signifikant zugenommen, nach vier Monaten war dies jedoch nicht mehr der Fall. Vermutlich gewährleistet die Verwendung von allogener Matrix eine bessere Dimensionsstabilität.

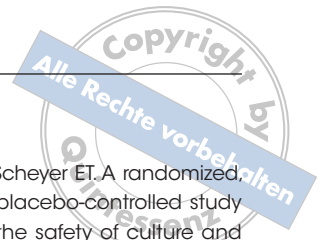
Die statistischen Ergebnisse der vorliegenden Studie waren insgesamt gut. Leider gab es keine Kontrollgruppe, was bei zukünftigen Untersuchungen zwar schwierig, aber wünschenswert wäre. Operationen und Messungen wurden jeweils von derselben Person durchgeführt, um einen Bias zu vermeiden. Es sind weitere Untersuchungen zum Einfluss anderer Variablen auf den postoperativen Papillen-Index erforderlich, wie der mesiodistale Zahnabstand, der Interdentalraum und das Operationsprotokoll.

Schlussfolgerungen

Die Rekonstruktion verloren gegangener Interdentalpapillen ist eine Herausforderung der modernen ästhetischen Zahnheilkunde. Aufgrund der technischen und ästhetischen Ergebnisse ist das Operationsverfahren mit mikronisierter azellulärer allogener Dermalmatrix ein vielversprechender Ansatz. Die klinischen Ergebnisse waren über den Beobachtungszeitraum (fünf Monate) stabil und erfüllten die ästhetischen Erwartungen von Arzt und Patient. In den behandelten Bereichen war die Mundhygiene gut durchführbar, und sie waren entzündungsfrei. Dieses Verfahren ist relativ einfach und bietet meist eine zuverlässige Lösung von ästhetischen Problemen. Allerdings sind größer angelegte klinische und histologische Beobachtungsstudien erforderlich, bevor vorhersagbare Langzeitergebnisse erreicht werden können.

Literatur

1. Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *J Periodontol* 1992;63:995-996.
2. Azzi R, Etienne D, Carranza F. Surgical reconstruction of the interdental papilla. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1998;18:466-473.
3. Azzi R, Etienne D, Sauvan JL, Miller PD. Root coverage and papilla reconstruction in Class IV recession: A case report. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1999;19:449-455.
4. Azzi R, Etienne R, Takei H, Fenech P. Surgical thickening of the existing gingiva and reconstruction of interdental papillae around implant-supported restorations. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002;22:71-77.
5. Beagle JR. Surgical reconstruction of the interdental papilla: Case report. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992;12:145-151.
6. Evian CI, Corn H, Rosenberg ES. Retained interdental papilla procedure for maintaining anterior esthetics. *Compend Contin Educ Dent* 1985;6:58-64.
7. Han TJ, Takei HH. Progress in gingival papilla reconstruction. *Periodontol* 2000 1996;11:65-68.
8. Nemcovsky CE. Interproximal papilla augmentation procedure: A novel surgical approach and clinical evaluation of 10 consecutive procedures. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2001;21:553-559.
9. Price RB, Price DE. Esthetic restoration of a single-tooth dental implant using a subepithelial connective tissue graft: A case report with 3-year follow-up. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1999;19:92-101.
10. Tinti C, Benfenati SP. The ramp mattress suture: A new suturing technique combined with a surgical procedure to obtain papillae between implants in the buccal area. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002;22:63-69.
11. Aichelmann-Reidy ME, Yukna RA, Evans GH, Nasr HF, Mayer ET. Clinical evaluation of acellular allograft dermis for the treatment of human gingival recession. *J Periodontol* 2001;72:998-1005.
12. Haeri A, Parsell D. Creeping attachment: Autogenous graft vs dermal matrix allograft. *Compend Contin Educ Dent* 2000;21:725-729.
13. Henderson RD, Drisko CH, Greenwell H. Root coverage using Alloderm acellular dermal graft material. *J Contemp Dent Pract* 1999;1:24-30.
14. Mahn DH. Esthetic correction of gingival recession using a modified tunnel technique and an acellular dermal connective tissue allograft. *J Esthet Restor Dent* 2002;14:18-23.
15. Novaes AB Jr, Grisi DC, Molina GO, Souza SLS, Taba M Jr, Grisi MFM. Comparative 6-month clinical study of a subepithelial connective tissue graft and acellular dermal matrix graft for the treatment of gingival recession. *J Periodontol* 2001;72:1477-1484.
16. Paolantonio M, Dolci M, Esposito P, et al. Subpedicle acellular dermal matrix graft and autogenous connective tissue graft in the treatment of gingival recessions: A comparative 1-year clinical study. *J Periodontol* 2002;73:1299-1307.
17. Tal H, Moses O, Zohar R, Meir H, Nemcovsky C. Root coverage of advanced gingival recession: A comparative study between acellular dermal matrix allograft and subepithelial connective tissue grafts. *J Periodontol* 2002;73:1405-1411.
18. Wei PC, Laurell L, Geivelis M, Lingen MW, Maddalozzo D. Acellar dermal matrix allografts to achieve increased attached gingiva. Part 1. A clinical study. *J Periodontol* 2000;71:1297-1305.
19. Woodyard JG, Greenwell H, Hill M, Drisko C, Iasella JM, Scheetz J. The clinical effect of acellular dermal matrix on gingival thickness and root coverage compared to coronally positioned flap alone. *J Periodontol* 2004;75:44-56.



20. Pearl AW, Woo P, Ostrowski R, Mojica J, Mandell DL, Costantino P. A preliminary report on micronized AlloDerm injection laryngoplasty. *Laryngoscope* 2002;112:990-996.
21. Sclafani AP, Romo T 3rd, Jacono AA. Rejuvenation of the aging lip with an injectable acellular dermal graft (Cymetra). *Arch Facial Plast Surg* 2002;4:252-257.
22. Moonis G, Dyce O, Loevner LA, Mirza N. Magnetic resonance imaging of micronized dermal graft in the larynx. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2005;114:593-598.
23. Loë H, Silness J. Periodontal disease in pregnancy. I. Prevalence and severity. *Acta Odontol Scand* 1963;21:533-551.
24. Silness J, Loë H. Periodontal disease in pregnancy. II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontol Scand* 1964;22:121-135.
25. Jemt T. Regeneration of papillae after single-implant treatment. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1997;17:327-333.
26. Reddy MS. Achieving gingival esthetics. *J Am Dent Assoc* 2003;134:295-304.
27. 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(1):65-70.
28. Miller PD Jr. A classification of marginal tissue recession. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1985;5(2):8-13.
29. Ochsenein C, Ross S. A reevaluation of osseous surgery. *Dent Clin North Am* 1969;13:87-102.
30. Becker W, Ochsenein C, Tibbetts L, Becker BE. Alveolar bone anatomic profiles as measured from dry skulls. Clinical ramifications. *J Clin Periodontol* 1997;24:727-731.
31. Kois JC. Predictable single tooth peri-implant esthetics: Five diagnostic keys. *Compend Contin Educ Dent* 2001;22:199-206.
32. Matter J, Cimasoni G. Creeping attachment after free gingival grafts. *J Periodontol* 1976;47:574-579.
33. Bell LA, Valluzzo TA, Garnick JJ, Pennel BM. The presence of "creeping attachment" in human gingiva. *J Periodontol* 1978;49:513-517.
34. McGuire MK, Scheyer ET. A randomized double-blind, placebo-controlled study to determine the safety of culture and expanded autologous fibroblast injections for the treatment of the interdental papillary insufficiency associated with the papilla priming procedure. *J Periodontol* 2007;78:4-17.