

## Rehabilitation von periimplantären Weichgewebdefekten

# Snake-Technik als minimalinvasive Behandlung

Ein Beitrag von Dr. Cosmin Dima und Natalie Catrina

Weichgewebdefekte periimplantärer Art (Papillaverlust, Abnahme des Schleimhautvolumens, gingivale Rezession, Dehiszenz, Veränderung der „ridge colour“) sind häufige Komplikationen bei der Implantatbehandlung und beeinflussen das ästhetische Endergebnis sowie die Langzeitstabilität des Implantats. Viele Faktoren können das Auftreten von periimplantären Weichgewebdefekten beeinflussen. Knochenschwund im Gesichtsbereich und ein dünner Biotyp fördern periimplantäre Rezessionen, und eine Weichgewebdicke von weniger als 2 mm fördert den periimplantären marginalen Knochenverlust. Die Folgen sind eine Freilegung des Implantats und Veränderung des Abutment-Kronen-Verhältnisses. Eine Kombination aus gingivaler Rezession und minimaler keratinisierter Mukosa führt zu Schwierigkeiten bei der Plaqueentfer-

nung, Entzündungen und ästhetischen Beschwerden seitens der Patienten.

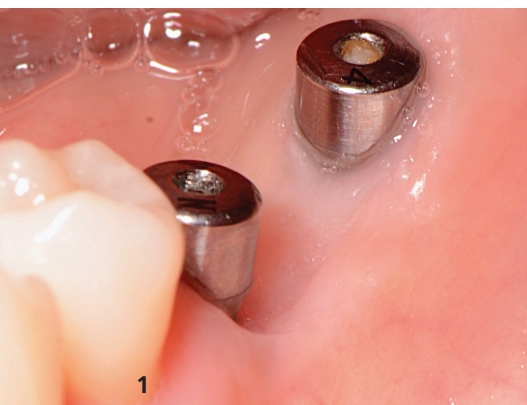
Weichgewebstransplantationen im Rahmen von Zweiteingriffen werden an sofortigen Implantationsstellen aus ästhetischen Gründen, zur Papillenrekonstruktion, zur Verbreiterung der keratinisierten Mukosa, zur Erhöhung des Schleimhautvolumens und zur Erhaltung der Kontur der „alveolar ridge colour“ durchgeführt. Der Bedarf an der Behandlung von periimplantären Weichgewebdefekten nimmt zu, da das sofortige Einsetzen von Implantaten mit periimplantärer gingivaler Rezession infolge der Weichgewebremodellierungsprozesse verbunden ist.

Auch wenn Implantate ohne Weichgewebsaugmentation gesetzt werden, kann die periimplantäre Mukosa dünn und gräulich werden oder aufgrund von Narben eine veränderte Textur aufweisen, wenn der Flap nicht ordnungsgemäß behandelt wurde. Die dünne periimplantäre Mukosa ( $< 2$  mm) kann transparent sein, sodass das Implantat oder das Abutment durch sie hindurchscheinen kann.

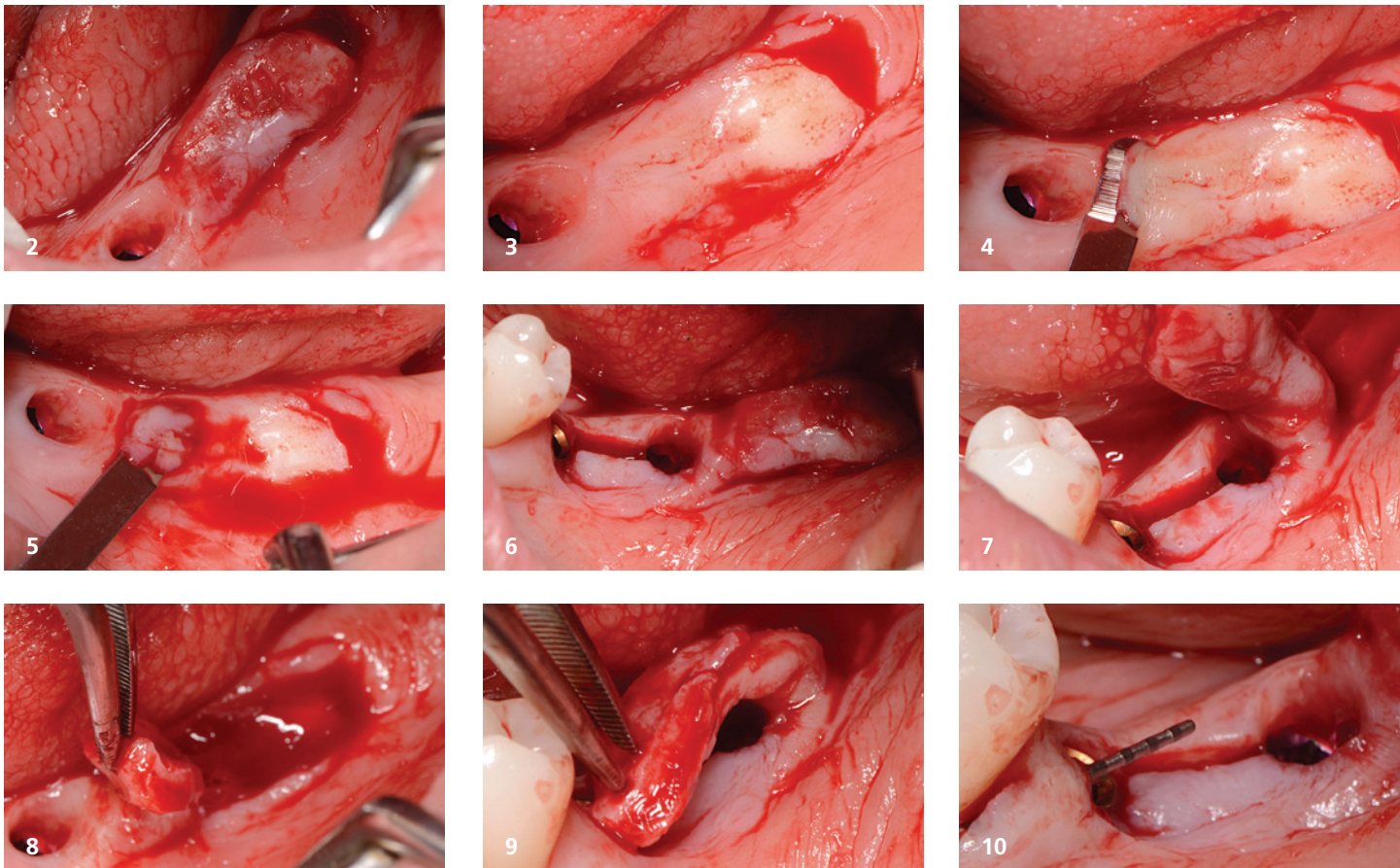
Verschiedene chirurgische Techniken und eine Kombination aus chirurgischen und prothetischen Techniken wurden zur therapeutischen Behandlung von periimplantären Weichgewebdefekten beschrieben. In der Literatur werden Argumente zugunsten von Zweiteingriffen auf der Ebene des periimplantären Weichgewebes angeführt. Eine Literaturübersicht kam zu dem Entschluss, dass bei hohen ästheti-

schen Ansprüchen oder unzureichender Plaquekontrolle eine Regeneration der keratinisierten Mukosa erforderlich ist, um die Stabilität des periimplantären Weichgewebes zu gewährleisten. Das Design des Flaps hängt vom Ausmaß der periimplantären gingivalen Rezession, der vestibulären Tiefe, der Breite der befestigten Gingiva und dem Volumen des interproximalen Gewebes ab. Ein klassischer chirurgischer Ansatz verwendet apikal oder lateral verschobene Flaps zum Zeitpunkt der Implantatexposition. Diese Techniken werden mit einem freien Gingivatransplantat kombiniert, wenn die Breite der keratinisierten Mukosa über dem „alveolar ridge“ minimal ist. Ein apikal verschobener Flap oder eine Vestibuloplastik, kombiniert mit einem freien Gingivatransplantat oder subepithelialen Bindegewebsstransplantat, ist die am besten erforschte Technik für Weichgewebstransplantationen periimplantärer Art und hat nachweislich Gewinne in der Breite der keratinisierten Mukosa zwischen  $1,15 \pm 0,81$  mm und  $2,57 \pm 0,50$  mm sowie eine teilweise Abdeckung der Implantatoberfläche nach periimplantärer gingivaler Rezession erzielt.

Die Kombination eines apikal verschobenen Flaps mit einer Kollagenmatrix zur Verbreiterung der keratinisierten Mukosa hat sich als ebenso effektiv erwiesen wie die gleiche Technik in Kombination mit einem freien Gingivatransplantat, jedoch mit geringerer Morbidität und kürzerer Operationszeit. Die Konditionierung des periimplantären Weichgewebes unter



**Abb. 1:** Präoperative Situation, die den konkaven Bereich zwischen den Implantaten zeigt, der Nahrungsretention und periimplantäre Gewebedefekte begünstigt.



**Abb. 2–5:** Inzision der Lappenränder und Deepithelialisierung. – **Abb. 6–9:** „Partial thickness flap“. – **Abb. 10:** Gingivaler Pedikel-Probeseinsatz.

Verwendung eines freien autologen Epitheltransplantats wurde ebenfalls für die Behandlung suprakrestaler und/oder Dehiszenz-Defektmorphologien vorgeschlagen. Techniken, die autogene Transplantate verwenden, sind signifikant effektiver bei der Verbesserung der Ästhetik und Dicke des periimplantären Weichgewebes im Vergleich zu Techniken ohne Transplantate.

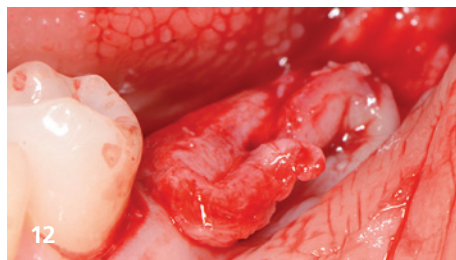
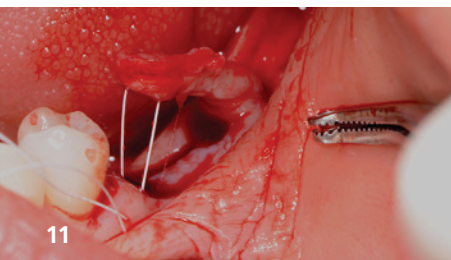
Eine systematische Überprüfung der Literatur kam zu dem Schluss, dass die Verwendung autogener Transplantate zur Erhöhung der Schleimhautdicke langfristig signifikant weniger marginalen Knochenverlust zur Folge hat und dass die Verwendung eines apikal verschobenen Flaps in Kombination mit einem autogenen Transplantat zur Verbreiterung des keratinisierten Gewebes die Blutungsindizes beim Sondieren und die marginalen Knochenniveaus signifikant verbessert.

Trotz des günstigen Ergebnisses der zuvor beschriebenen Techniken zur Konditionierung des periimplantären Weichgewebes müssen die Morbidität (aufgrund der Wunde an der Gaumenspenderstelle), dynamische Weichgewebsveränderungen und die längere Heilungsperiode berücksichtigt werden. Obwohl diese Techniken Volumenverlust und flache periimplantäre Rezessionen beheben können, sind sie weniger vorhersehbar bei der Behandlung tiefer oder großer periimplantärer Rezessionen und Papillaverlust. Diese Nachteile können durch Epithel- oder Bindegewebsflaps-Techniken mit oder ohne Kollagenmatrizen überwunden werden. Flap-Techniken sind ein neuer minimalinvasiver chirurgischer Ansatz, der sowohl bei einzeitigen als auch zweizeitigen Eingriffen, in anterioren und posterioren Bereichen sowie bei einzelnen und mehreren benachbarten Implantaten durchgeführt werden kann. Flap-Techniken wer-

den insbesondere den Patienten empfehlen, die eine Nachbehandlung fehlgeschlagener Implantate benötigen und zahnlosen Patienten, die zahlreiche Implantate benötigen, die eine Weichgewebskonditionierung mit mehreren Bindegewebs-Transplantaten erfordern.

Pandolfi beschreibt ein modifiziertes Flapdesign („Omega roll envelope flap“), das einen „roll flap“ mit einer modifizierten Pouch-Technik kombiniert, um lokalisierte horizontale „alveolar ridge“-Defekte zu korrigieren und die periimplantäre Weichgewebsdicke zu erhöhen. Diese Technik vermeidet die Entnahme autologen Bindegewebes von einer anderen Spenderstelle, indem sie das suprakrestale Bindegewebe der Implantationsstelle verwendet. Tabanella beschreibt eine bukkale Flap-Technik, die sowohl in anterioren als auch in posterioren Bereichen mit mindestens zwei benachbarten Implantaten verwen-





**Abb. 11:** Snake Flap (Naht an der distalen Seite). – **Abb. 12:** Transplantat an der mesialen Seite mit PTFE-Naht fixiert. – **Abb. 13:** Transplantat innerhalb der Gingivasaum eingerollt. – **Abb. 14:** Unmittelbare postoperative Situation, die endgültige Naht drückt auf den Flap, um Toträume zu eliminieren. – **Abb. 15:** Situation zehn Tage postoperativ, zeigt ausgezeichnete Heilung der Entnahme- und Empfängerstelle.

det wird. Die Technik beginnt mit einem langen lingualen horizontalen Schnitt, der leicht zur bukkalen Seite verläuft, gefolgt von parasulkulären Schnitten mesial und distal. Die mukogingivale Grenze wird mit einer #15C-Klinge geschnitten, um eine Flap-Perforation zu vermeiden. Der Flap wird bukkal positioniert und ein leichtes Überlappen des Gewebes auf der bukkalen Seite erzeugt Gewebefalten, die eine Erhöhung des Schleimhautvolumens ermöglichen. Moreno Rodriguez und Caffesse schlugen eine Flap-Technik („laterally rotated flap“) zur Behandlung periimplantärer Defekte vor. Die Technik beinhaltet die Schaffung eines bukkalen, mesialen und apikalen Empfängerbereichs um jedes Implantat und das Rotieren eines Flaps aus keratinisiertem Gewebe um 90° von distal-palatal sowie dessen Positionierung und Naht an der bukkalen periimplantären Seite. Ziel dieses Artikels ist es, einen neuen chirurgischen Ansatz, die modifizierte Flap-Technik „Snake“, zur Konditionierung des periimplantären Weichgewebes um belastete osseointegrierte Dentalimplantate im posterioren Unterkieferbereich vorzustellen.

### Fallbeschreibung

Ein 47-jähriger Patient stellte sich mit einem stark resorbierten posterioren „alveolar ridge“ des Unterkiefers aufgrund von

Molarenextraktionen vor (Abb. 1). Bei dem Patienten wurden zwei posteriore Stellen mit periimplantärer gingivaler Rezession und minimalem keratinisiertem Gewebe (< 1 mm) diagnostiziert. Vier Monate nach der initialen Implantatchirurgie wurde eine Konditionierung des periimplantären Weichgewebes durchgeführt.

### Chirurgische Technik

Die Anästhesie im Operationsgebiet wurde mit Articain und 1:100.000 Adrenalin durchgeführt. Die Empfängerstelle wurde durch scharfe Dissektion vorbereitet, um ein periostales Bett frei von Muskelansätzen zu schaffen. Zwei parallele krestale Inzisionen wurden im distalen Bereich der Implantate mit einer #15C-Klinge vorgenommen und durch eine horizontale Inzision verbunden (Abb. 2–5). Die Ausdehnung der Inzisionen in Richtung der krestalen Region und der Abstand zwischen ihnen hängen von der Menge des keratinisierten Gewebetransplantats ab, welches für jeden Fall erforderlich ist. Die Epitheldeaktivierung des Flaps wurde mit einer #15C-Klinge durchgeführt (Abb. 6). Ein partieller „thickness flap“ wurde angehoben (Abb. 7).

Der Flap wurde apikal durch eine innere oberflächliche Inzision freigesetzt, um eine passive Verlagerung und Naht ohne Span-

nung zu ermöglichen. Er wurde mesial mit einer 180°-Drehung verlagert (Abb. 8 und 9). Die mesiale Papille wurde mit der Tunneltechnik für das Transplantat vorbereitet (Abb. 10). Der resultierende Flap wurde mit nicht resorbierbarem PTFE-Nahtmaterial (#5/0, Coreflon, IMPLACORE) am Empfängerbett an der Basis des neu geschaffenen Vestibulums vernäht. Das Transplantat wurde in die gingivalen Ränder eingerollt und mesial mit PTFE-Nähten fixiert (Abb. 11–14).

Dem Patienten wurde empfohlen, zweimal täglich für zwei Wochen mit einer 0,12%igen Chlorhexidin-Mundspülung zu spülen. Eine entzündungshemmende Therapie (400 mg Ibuprofen alle acht Stunden) wurde für drei Tage verschrieben. Der Patient berichtete über keine Beschwerden oder postoperative Schmerzen. Es wurde weiterhin empfohlen, zweimal täglich mit einer 0,2%igen Chlorhexidin-Mundspülung für vier Wochen zu spülen und mechanische Hygiene im Operationsbereich zu vermeiden. Die Nähte wurden eine Woche später entfernt. Eine ausgezeichnete Heilung der Spender- und Empfängerstelle wurde zehn Tage postoperativ festgestellt (Abb. 15 und 16). Kontrollbesuche wurden zwei und vier Wochen danach geplant, gefolgt von Besuchen nach drei, sechs und zwölf Monaten und anschließend alle sechs Monate für fünf Jahre



**Abb. 16:** Klinisches Erscheinungsbild des periimplantären Weichgewebes nach Belastung seitens der definitiven Restaurationen. – **Abb. 17:** Klinisches Erscheinungsbild des periimplantären Weichgewebes nach einem Jahr. – **Abb. 18:** Klinisches Erscheinungsbild des periimplantären Weichgewebes nach zwei Jahren. – **Abb. 19:** Klinisches Erscheinungsbild des periimplantären Weichgewebes nach fünf Jahren.

(Abb. 17–20). Nach jedem Kontrollbesuch wurden professionelle Kontrollmaßnahmen im Operationsbereich durchgeführt.

### Klinische Messungen

Die periimplantäre Sondierungstiefe wurde an der Interproximalfläche gemessen, wobei der höchste Wert von der Weichgewebsgrenze bis zum Boden des periimplantären Sulkus genommen wurde. Die bukkale Dicke der periimplantären Mukosa wurde mit einer ISO #15 endodontischen Feile in 2 mm Abstand von den Weichgewebsgrenzen mesial, distal und medial zur Implantatplattform (Referenzpunkt) gemessen. Die keratinisierte Mukosa wurde mit einer Parodontalsonde zwischen Ausgangswert und Nachkontrolle gemessen. Die Messungen wurden vertikal von der Implantatplattform bis zur freien gingivalen Grenze am mittleren bukkalen Punkt durchgeführt. Die Aufzeichnungen erfolgten präoperativ, unmittelbar postoperativ sowie vier Wochen und ein und zwei Jahre postoperativ. Die klinischen Parameter (Breite der keratini-

sierten Mukosa, Schleimhautvolumen und Rezessionsdeckung) wurden zum Ausgangswert und bei den Nachkontrollintervallen erfasst. Zu Beginn betrug die Breite der keratinisierten Mukosa minimal 1 mm. Der Gewinn an Breite der keratinisierten Mukosa betrug 2 mm nach vier Wochen, 3 mm nach einem Jahr und 4 mm nach fünf Jahren postoperativ. Der Gewinn an Schleimhautvolumen betrug 3 mm nach vier Wochen, 4 mm nach einem Jahr und 5 mm nach fünf Jahren postoperativ. Die Rezessionsdeckung betrug 100 Prozent nach vier Wochen, 100 Prozent nach einem Jahr und 100 Prozent nach fünf Jahren postoperativ.

### Diskussion

Die Forschung hat sich auf die Gesundheit des periimplantären Weichgewebes konzentriert, da eine ausreichende Breite der keratinisierten Mukosa und eine angemessene Schleimhautdicke wichtig sind, um biologische Komplikationen und krestalen Knochenverlust zu verhindern. Außerdem ist nicht bewegliches, befestigtes

Gewebe notwendig, um die transmukosalen Komponenten des periimplantären Gewebes zu erhalten, wodurch periimplantäre Entzündungen und biologische Komplikationen vermieden, sowie der periimplantäre marginale Knochen erhalten werden. Periimplantäre Weichgewebekonditionierungstechniken werden in klinischen Fällen empfohlen, bei denen Faktoren vorliegen, die eine gute Prognose der Weichgewebstabilität und Implantatabdeckung beeinträchtigen könnten (konvexe Prothesen-Abutment-Kontur, dünne Schleimhaut, Abstand von der Implantatplattform zur Knochenleiste von >3 mm, interproximale Gewebeverluste, Implantat außerhalb des „bony envelope“ positioniert).

Es gibt begrenzte wissenschaftliche Belege bezüglich der Behandlung periimplantärer Weichgewebdefekte. Gewinne in der Breite der keratinisierten Mukosa wurden in einer systematischen Übersichtsarbeit berichtet, die die Ergebnisse eines apikal verschobenen partiellen „thickness flap“ in Kombination mit einem freien



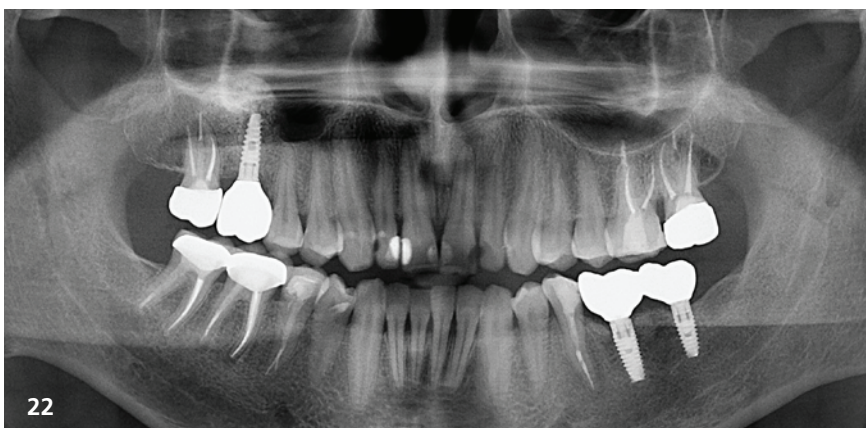


Abb. 20–22: Aufnahmen aus 2017, 2019 und 2022.

Gingivatransplantat, einem subepithelialen Bindegewebstransplantat oder xeno-genen Transplantatmaterial analysierte. Dieselbe systematische Übersichtsarbeit berichtete durchschnittliche Deckungsra-ten der Weichgewebsrezession von 28,0 bis 96,3 Prozent, wenn ein koronal ver-schobener Flap mit einem subepithelialen Bindegewebstransplantat oder allo-genen Transplantatmaterialien kombiniert

oder ein partieller „thickness flap“ mit einem subepithelialen Bindegewebs-transplantat kombiniert wurden. Trotz der Vor-hersehbarkeit der klassischen apikal oder lateral verschobenen Flap-Technik (kombi-niert mit epithelialisiertem Weichgewebe) wurden Rezessionen aufgrund von Trans-plantatkontraktionen, Wundstabilitäts-versagen oder Transplantatnekrosen be-richtet. Darüber hinaus können Techniken,

die auch ein Bindegewebsstransplantat oder eine Kollagenmatrix verwenden, zur Bildung einer beweglichen periimplan-tären Mukosa führen, die die Stabilität des periimplantären Weichgewebes beein-trächtigen und biologische Komplikatio-nen fördern wird.

Angesichts des invasiven Charakters und der Morbidität der klassischen Weichge-webs-Konditionierungstechniken wurden Varianten der Pedikel-Flap-Technik für verschiedene klinische Situationen vorge-schlagen, die größtenteils durch schema-tische Illustrationen und klinische Fallbe-richte unterstützt werden.

Moreno Rodríguez et al. kombinierten ih-ren klinischen Fallbericht mit einer Pilot-studie. Die Testgruppe umfasste Patienten mit teilweiser oder vollständiger maxillärer Implantatrehabilitation, bukkalen Weich-gewebsdefekten (Fehlen von keratinisiertem Gewebe oder einer Weichgewebs-breite oder -dicke von <2 mm) um ein os-seointegriertes Implantat, Hartgewebsde-hiszenz auf bukkaler Ebene, Transparenz der darunterliegenden Implantatoberflä-che auf der bukkalen Seite sowie Plaque- und Blutungsindizes von weniger als 30 Prozent. Die Forscher berichteten einen durchschnittlichen Gewinn von 1,37 mm an klinischer periimplantärer bukkaler Anheftung, einen Gewinn von 3,06 mm an Weichgewebsdicke und einen Gewinn von 4,69 mm an Breite der keratinisierten Mukosa. Sie berichteten auch über die Er-haltung der Stabilität des periimplantären Weichgewebes für einen durchschnitt-lichen Zeitraum von  $13,50 \pm 1,87$  Monaten (Bereich von 12,00–18,00 Monaten).

Auch andere Forscher haben Pedikel-Flap-Techniken bei Patienten mit einer kerati-nisierten Weichgewebsdicke und -breite von weniger als 2 mm auf der bukkalen Seite angewendet und berichteten über Zunahmen des befestigten Weichgewe-bes und Gewinne von über 2 mm an buk-kaler Mukosadicke und keratinisierter Ge-webebreite. Angesichts der Ergebnisse auf kurze und mittlere Sicht berichtete

eine Studie über die Verbesserung der Breite der keratinisierten Mukosa und des Schleimhautvolumens in den ersten drei Monaten, jedoch eine Schrumpfung von 42,4 Prozent nach 12 Monaten.

Systematische Überprüfungen der Literatur haben unzureichende Daten gefunden, um Empfehlungen hinsichtlich der idealen Technik, des Flap-Designs oder des Transplantats zur Konditionierung des periimplantären Weichgewebes in Bezug auf die Art des periimplantären Defekts und die angestrebten therapeutischen Ziele (Gewinn an Breite der keratinisierten oder befestigten Mukosa und an Schleimhautdicke) zu geben.

Die Snake-Technik entstand aus dem Wunsch, Patienten die am wenigsten invasive Technik zur Behandlung von vulnerablen, dünnen periimplantären Weichgeweben zu bieten. Ich habe den Behandlungsplan und die Behandlung immer so betrachtet, als wäre ich der Patient, und wenn ich der Patient wäre, würde ich von einer komplexen Behandlung in einer einzigen chirurgischen Sitzung ohne Schmerzen und mit sehr schneller postoperativer Heilung profitieren wollen. Die Snake-Technik hat genau diese Vorteile und zusätzlich den Vorteil, nur eine Wunde anstatt zwei zu erzeugen. Angesichts der Menge an qualitativ hochwertigem keratinisiertem Gewebe in der Nähe des zu augmentierenden Bereichs fragte ich mich, warum ich aus dem Gaumen transplantieren sollte, wenn ich Gewebe aus dem unmittelbaren Bereich der Augmentation verwenden könnte. Darüber hinaus unterbricht ein aus dem Gaumen entnommenes Gingivatransplantat die Vaskularisation vollständig, während das Snake-Transplantat dauerhaft vaskularisiert bleibt, was das Risiko einer Nekrose erheblich reduziert.

Das distale Spendergebiet, aus dem der Flap gehoben wird, stellt die Verfügbarkeit von keratinisiertem Gewebe sicher und bietet die Qualität des Bindegewebs-transplantats entsprechend dem Bedarf

des Empfängergebiets. Die 180°-Drehung des Flaps unterstützt die Beweglichkeit dessen, ohne die Muskelbeweglichkeit und die vestibuläre Tiefe zu verringern, und erhält die Blutversorgung im mesialen periimplantären Bereich. Ein partieller „thickness flap“ sorgt für die Flexibilität, die den Gewinn an Schleimhautvolumen unterstützt. Außerdem wird die Bildung von periimplantären Pseudotaschen vermieden, die das Wachstum pathogener Bakterien begünstigen könnten.

Der Patient hatte bewegliches periimplantäres Weichgewebe, eine Breite der keratinisierten Gewebe von weniger als 1 mm und eine Schleimhautdicke von weniger als 2 mm. Die Weichgewebsgrenze lag auf Höhe der Implantatplattform. Die Anwendung dieser Technik führte zu signifikanten Verbesserungen der Qualität des periimplantären Weichgewebes, und der Gewinn an befestigtem keratinisiertem Gewebe betrug 4 mm. Der in der Snake-Technik verwendete rotierte Flap hat die Vorteile eines freien keratinisierten Mukosatransplantats, indem er die Breite der periimplantären bukkalen Mukosa erhöht. Er gewährleistet auch eine hohe Blutversorgung und Stabilität des Pedikel-Flaps was im Vergleich zu einem freien Weichgewebstransplantat zu weniger Schrumpfung über die Zeit führt.

## Schlussfolgerung

Eine vollständige Rehabilitation von periimplantären Weichgewebdefekten kann erfolgreich durch Transplantationsverfahren in der Zweitstufenoperation erreicht werden. Die vorgeschlagene Snake-modifizierte Pedikel-Flap-Technik verbesserte den Zustand des Weichgewebes um die Dentalimplantate, was die Zunahme von Breite und Dicke nach einem, zwei und fünf Jahren postoperativ betrifft. Die Vorteile sind wie folgt: keine Notwendigkeit für eine zweite Wunde, Stabilität des Transplantats, bessere Vaskularisation, kein Nekrosrisiko, schnellere Heilung sowohl des Spender- als auch des Empfängergebiets und keine zusätzlichen Schmerzen oder Unannehmlichkeiten. Randomisierte kontrollierte Studien mit Langzeit-Nachbeobachtungen sind notwendig, um die langfristige Vorhersagbarkeit dieser chirurgischen Technik zu validieren.

Dr. Cosmin Dima



Literatur



### Kontakt

**Dr. Cosmin Dima**  
Dental Progress Clinic  
+40 751 336825  
[www.dentalprogress.ro](http://www.dentalprogress.ro)



### Kontakt

**Natalie Catrina**  
Dental Progress Clinic  
+40 751 336825  
[www.dentalprogress.ro](http://www.dentalprogress.ro)