

2

CME-Punkte

Die Osseointegration dentaler Implantate wird nicht mehr infrage gestellt. Heute gilt es, die Ursachen und Risiken für die Entwicklung einer Periimplantitis zu minimieren. Neben der korrekten Platzierung in einem adäquaten Knochenlager rückt somit die ästhetische Versorgung und damit einhergehend vor allen Dingen das funktionelle periimplantäre Weichgewebe in den Fokus. Ein ausreichend dickes und stabiles Weichgewebe um Zahnimplantate ist sowohl für den Erhalt des marginalen Knochens als auch für ein ästhetisches Profil entscheidend.

Andreas van Orten

[Infos zum Autor]



Literatur



Periimplantäre Weichgewebeverdickung – stabil und funktionell

Andreas van Orten, M.Sc., M.Sc.

Um ein langzeitstabiles Ergebnis zu erzielen, ist die Verdickung von Weichgewebe eine evidenzbasierte Maßnahme. Die Verdickung kann mit unterschiedlichen chirurgischen Techniken und sowohl mit autologen als auch mit xenogenen Materialien durchgeführt werden. Im vorliegenden Fall war bei einer Patientin nach langwieriger Mammakarzinom-Therapie eine umfassende zahnmedizinische Rehabilitation erforderlich. Parallel zur Implantation wurde die notwendige Weichgewebeverdickung mit einer azellulären dermalen Matrix porcinen Ursprungs durchgeführt.

In der Parodontal- und Implantatchirurgie sind regenerative Verfahren sowohl für den Knochen- als auch den Weichgewebeaufbau wissenschaftlich fundierte Maßnahmen. Ohne geeignetes Knochenlager können Implantate nicht erfolgreich inseriert und ohne stabile Weichgewebemanschette nicht ausreichend erhalten werden. Untersuchungen deuten stark darauf hin, dass das Vorhandensein keratinisierter und unbeweglicher Mukosa die Langzeitprognose von Dentalimplantaten verbessern können.^{1,2} Zitzmann et al. kamen zu dem Erkenntnis, dass die periimplantäre Mukosa im Gegensatz zum Zahn scheinbar

mit einer tendenziell geringeren Immunantwort auf äußere Reize (Plaqueeakkumulation) reagieren kann.³

Im biologischen Umbauprozess erfährt der Kieferkamm nach der Zahnextraktion eine Knochenresorption und Alveolarkammatrophy, was dimensionale Veränderungen der Hart- und Weichgewebe zur Folge hat. Ein Großteil der resorptiven Prozesse findet bereits im ersten Jahr statt, wobei – unter anderem auch durch den Verlust des Bündelknochens – die horizontale Verlustkomponente dabei überwiegt. In der folgenden Dokumentation wird eine Augmentationstechnik zur Schaffung einer gesunden, stabilen periimplantären Gewebeumgebung vorgestellt, in der eine azelluläre dermale Matrix eingesetzt und ein porcines Knochensatzmaterial verwendet wurde, das mit wenig Volumenverlust vollständig umgebaut wird.

Der Patientenfall

Bei der 56-jährigen Patientin, die nach einer abgeschlossenen Mammakarzinom-Therapie in die Praxis kam, war der Abbau des Alveolarkamms im Unterkiefer Regio 34 bis 36 sowie 46 und 47 infolge der Prioritätenverschiebung einer notwendigen Behandlung

fortgeschritten. Um der Patientin möglichst wenige chirurgische Eingriffe zuzumuten und trotzdem eine optimale Situation für eine sichere langzeitstabile Implantatrekonstruktion zu schaffen, sollte simultan zur Insertion sowohl der Alveolarknochen als auch das Weichgewebe aufgebaut werden. Eine Bindegewebsentnahme am Gaumen war im vorliegenden Patientenfall keine Option, da die initiierte Komorbidität die Patientin zu sehr belasten würde. Zudem war für den beidseitigen Aufbau das Gewebe auch nicht in ausreichendem Maße vorhanden. Mit einer azellulären dermalen Matrix, porcinen Ursprungs, steht dem Chirurgen ein xenogenes Transplantat zur Verfügung, das die Fähigkeit hat, die natürliche Revaskularisierung und Zellneubesiedlung zu fördern.⁴ Bei der Herstellung des Transplantats werden alle Zellen entfernt, die strukturelle Integrität der dermalen Matrix bleibt jedoch erhalten. Durch das beinhaltete fibrilläre Kollagen, Elastin und Gefäßkanäle wird eine Gewebeumformung initiiert. Nach ersten Erfahrungen im klinischen Einsatz, scheint die Matrix komplett zu revaskularisieren. Dies führt zu einer deutlich dickeren und vor allen Dingen befestigten Gingiva.

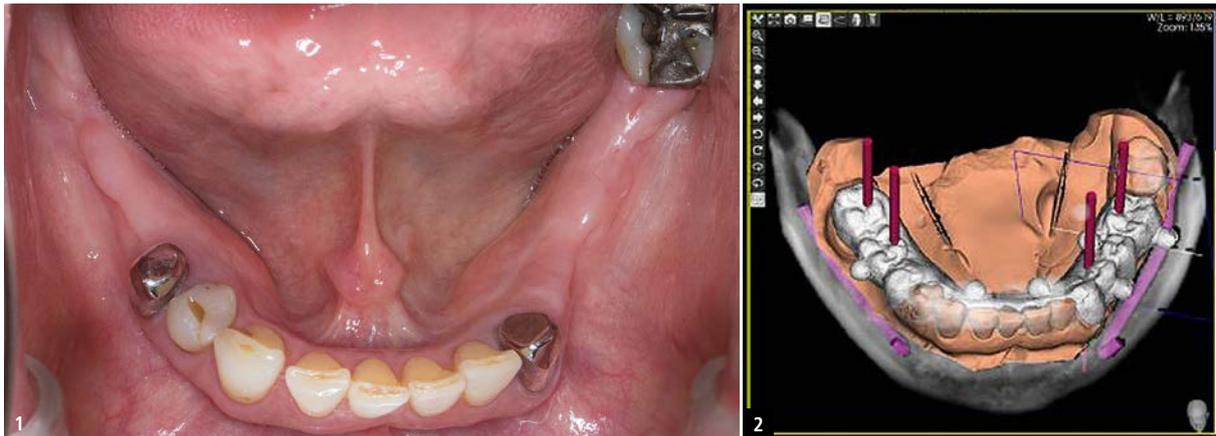


Abb. 1: Die Befundaufnahme nach abgeschlossener Karzinom-Therapie. – **Abb. 2:** Scan des Modells und des anatomischen Wax-ups.

Xenogene Knochenersatzmaterialien werden wegen ihrer osteokonduktiven Eigenschaften vielfach eingesetzt. Je nach Herstellungsprozess, Körnung und Ursprung dienen sie als volumen-erhaltende Leitschiene für den Knochen und werden in unterschiedlichen Zeiträumen in Eigenknochen umgebaut oder wie beispielsweise deproteinierter Rinderknochen als Platzhalter in den Knochen integriert. Aus biologischer Sicht ist ein Knochenersatzmaterial, das vollständig resorbiert, ideal.

Die Befundaufnahme nach abgeschlossener Karzinom-Therapie zeigte infolge unphysiologischer Belastung durch eine schlechtsitzende teleskopierende Prothese einen stark atrophierten Kieferknochen in Regio 34 bis 36 sowie 46 und 47 (Abb. 1). Die Patientin wünschte eine festsitzende Versorgung im Unterkiefer, die auf jeweils zwei Implantaten in beiden Quadranten realisiert werden sollte. Die beiden Kiefer wurden abgeformt und nach Modellherstellung kieferrelationsbezogen einartikuliert. Ein anatomisch erstelltes Wax-up wurde ebenso wie das Unterkiefermodell eingescannt, um die Implantatpositionen

virtuell zu planen. Die Rekonstruktion sollte mithilfe des COMFOUR® Abutmentkonzepts (CAMLOG) in Form von direkt verschraubten Brücken erfolgen. Somit ist die Prothetik, falls erforderlich, jederzeit ohne großen Aufwand erweiterungsfähig (Abb. 2)

Vier elf Millimeter lange Implantate (CAMLOG® PROGRESSIVE-LINE) konnten unter Berücksichtigung anatomischer Strukturen geplant werden. Aufgrund ihres Makrodesigns, einer ausladenden Gewindekonfiguration und einem apikal konischen Bereich kann dieses Implantat trotz der geringen Knochenhöhe bei einem simultanen Vorgehen ausreichend primärstabil verankert werden. In beiden Quadranten war die Augmentation des Alveolar-kamms erforderlich. Für die Schaffung eines langzeitstabilen Implantatlagers musste im vierten Quadranten ein horizontaler und vertikaler Knochenaufbau (circa vier Millimeter in der Höhe) durchgeführt werden (Abb. 3). Die simultane Methode wurde gewählt, um der Patientin nach vorangegangener Krankengeschichte multiple chirurgische Eingriffe zu ersparen.

Die Chirurgie

Die Eröffnung des Operationsbereichs erfolgte mittels einer midkrestalen Schnittführung, damit eine spätere Blutversorgung des Weichgewebes so wenig wie möglich kompromittiert wird.⁵ Um den Wundverschluss auch ohne Periostschlitzung spannungsfrei zu ermöglichen, wurden die superfiziellen Fasern des Musculus mylohyoideus gelöst (Abb. 4).

Mithilfe einer prothetischen Orientierungsschablone und dem Cervico System wurden die exakten Implantatpositionen festgelegt. Die Aufbereitung der Implantatlager erfolgte protokollgerecht mit den chirurgischen Instrumenten des hier verwendeten Implantatsystems. Die Bohrer eignen sich sehr gut zum Sammeln vitaler Bohrspäne, die für den folgenden Knochenaufbau mit einem porcinen Ersatzmaterial (MinerOss® XP, BioHorizons/CAMLOG) gemischt wurden. Elf Millimeter lange Implantate konnten in Regio 34 und 36 sowie 45 und 47 primärstabil inseriert werden (Abb. 5) Die Hart- und Weichgewebeaugmentation erfolgte, indem zunächst die dermale Gewebematrix (NovoMatrix™, BioHorizons/CAMLOG) auf die Defektgröße angepasst wurde. Die azelluläre Matrix wird vorhydriert in einer patentierten wässrigen Phosphatpufferlösung, die Matrixstabilisatoren enthält, geliefert. Durch Einlegen – zwei Minuten – in Kochsalzlösung werden diese neutralisiert. Die Matrix ist leicht in der Handhabung, sie lässt sich problemlos zuschneiden und ist reißfest (Abb. 6).

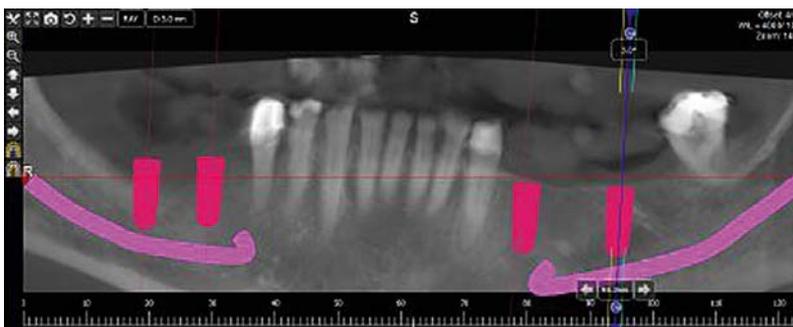


Abb. 3: Digitale Chirurgieplanung.

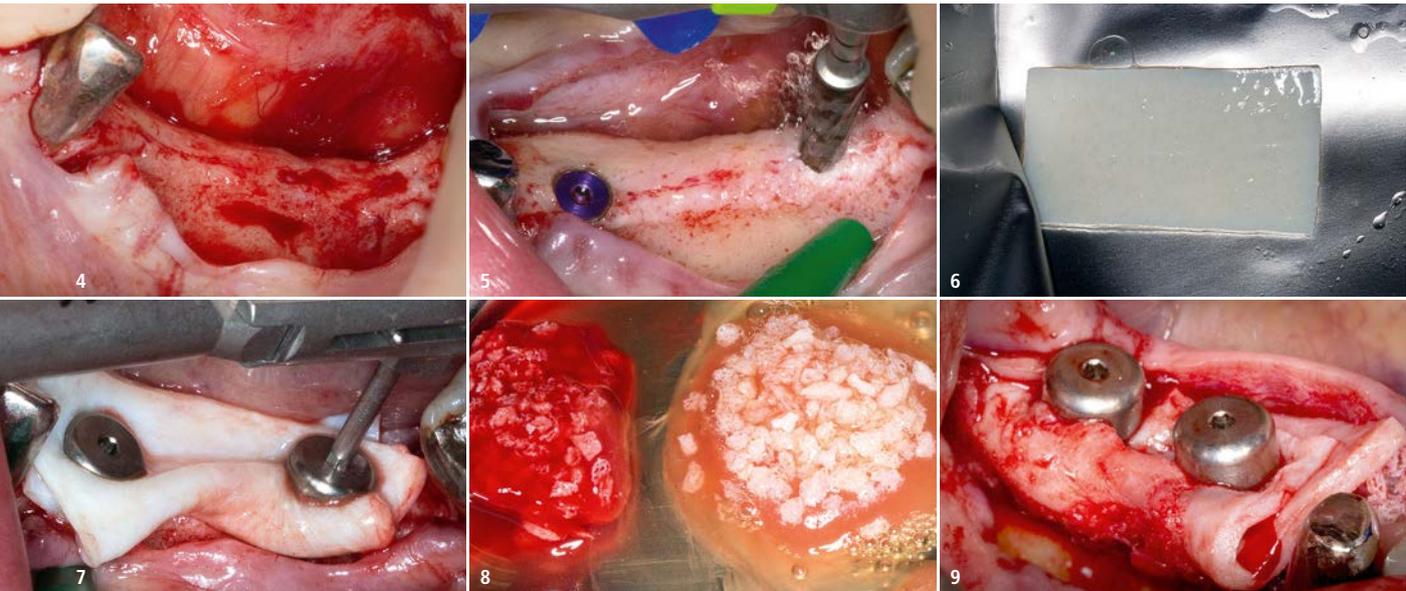


Abb. 4: Midcrestale Schnittführung und Lösung der superfiziellen Fasern. – **Abb. 5:** Pilotbohrung erfolgte unter Zuhilfenahme des Cervico Systems, protokollgerechte Aufbereitung der Implantatlager. – **Abb. 6:** Die NovoMatrix™ wird in Matrixstabilisatoren-enthaltender Phosphatpufferlösung geliefert. – **Abb. 7:** Fixation der Matrix mit 4 mm hohen Gingivaformern. – **Abb. 8:** Gemisch aus Knochenersatzmaterial, Eigenblut und -knochen zur Kieferkammaugmentation. – **Abb. 9:** Die Anlagerung des Knochengemischs erfolgte von vestibulär und lingual.

Um einen deutlichen Weichgewebewachstum zu generieren, wurde die Matrix doppelt aufgelegt. Im Bereich der Implantate wurde sie perforiert und mit 6 bzw. 4 mm hohen Plattform Switching (PS)-Gingivaformern fixiert. Das behandelnde Team verspricht sich damit eine drucklose Einheilphase der Regenerationsmaterialien und durch die Revaskularisation der Matrix ein festes Weichgewebe für den langzeitstabilen Erfolg der Implantatrekonstruktion (Abb. 7). Die PS-Gingivaformer sollen dem Gewebe mehr Raum zu Anlagerung auf der Implantatschulter bieten und somit dem biologischen Knochenremodelling-Effekt entgegen.⁶

Die Reduzierung des Knochenverlusts durch den Einsatz der PS-Abutments ist durch viele Studien nachgewiesen.⁷ Zum Aufbau des Hartgewebedefizits wurde porcines grobes Knochenersatzmaterial (MinerOss® XP, BioHorizons/CAMLOG) mit den autologen Knochenespänen, gewonnen aus den Bohrstollen und Eigenblut gemischt. Das Knochenersatzmaterial besitzt eine ausgeprägte Porenstruktur mit geringeren trabekulären Anteilen. Diese Struktur bietet Raum zum Einbluten und damit zur Bildung von patienteneigenem Knochen (Abb. 8) Die Anlagerung des Knochengemischs wurde von vestibulär und lingual unter

die Matrix geschoben. Die Gingivaformer fungierten im Sinne der Tentpole-Technik, um Belastungen, die auf den OP-Situs einwirken, zu reduzieren. Durch das zeltdachartige Abhalten der Gingiva soll die Matrix in der Integrationsphase den Weichgewebeaufbau initiieren und das Augmentat stabil und ruhig regenerieren (Abb. 9). Wegen der stabilen und dicken Matrix, die mithilfe der Gingivaformer fixiert war, wurde das Kontrollröntgenbild vor dem Weichgewebeverschluss angeordnet. Dabei zeigte sich, dass die Wide-Body Gingivaformer PS nicht exakt auf den Implantaten aufgeschraubt waren, was in diesem Stadium problemlos kor-

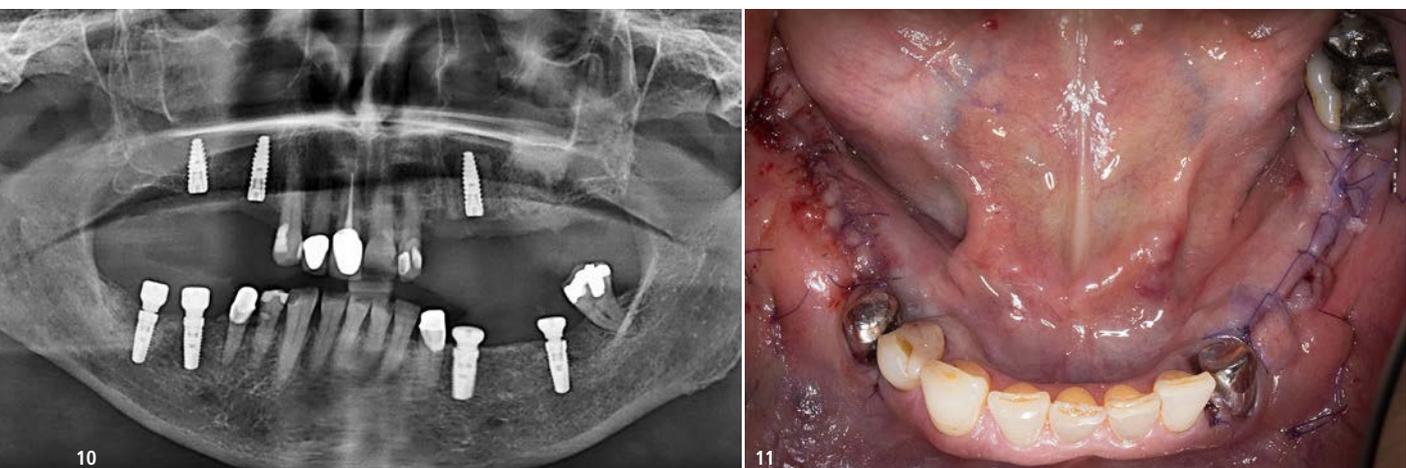


Abb. 10: Ein Kontrollbild vor Weichgewebeverschluss erfordert eine Korrektur der Gingivaformer. – **Abb. 11:** Spannungsfreier, dichter Weichgewebeverschluss über den hohen Gingivaformern.

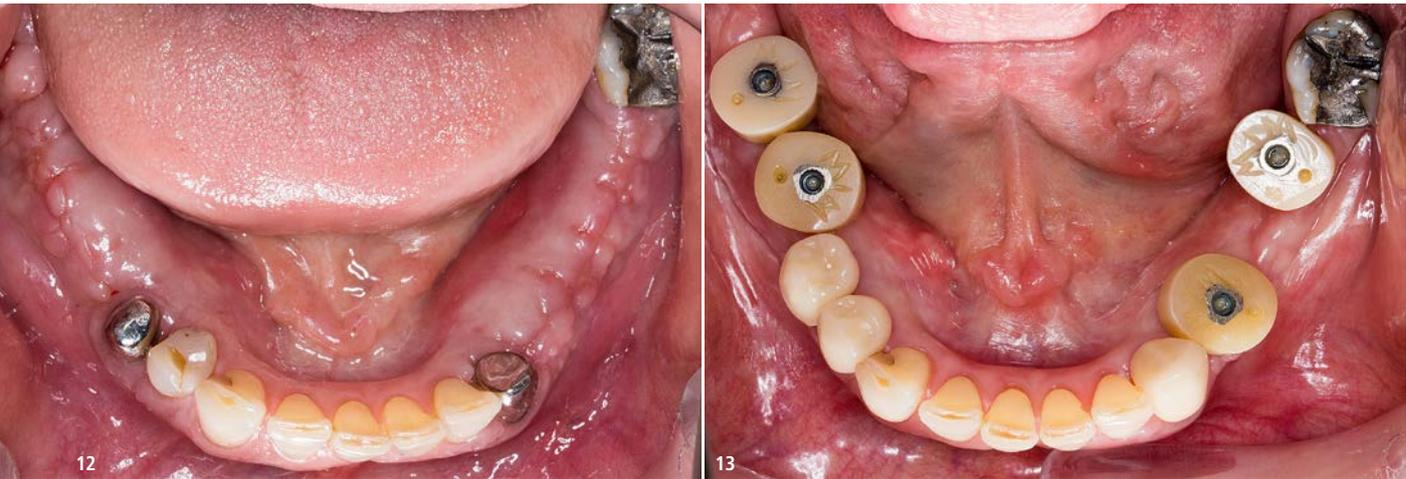


Abb. 12: Bei Nahtentfernung nach 20 Tagen zeigt sich eine deutliche Verdickung des Alveolarkamms. – **Abb. 13:** Drei Monate nach dem Eingriff erfolgte die Eröffnung und Weichgewebeansformung.

rigiert werden konnte. Unter Zuhilfenahme einer Sonde wurde die Matrix von der Implantatplattform geschoben und die Gingivaformer vollständig eingedreht (Abb. 10).

Damit sowohl der Knochen- als auch der Weichgewebezugewinn in angestrebtem Maß erreicht werden kann, musste der Mukoperiostlappen für einen spannungsfreien Verschluss über dem Augment maximal mobilisiert werden. Durch das Lösen der Fasern des M. mylohyoideus wurde eine Periostschlitzung umgangen. Mit Fixationsnähten und fortlaufenden Matrazennähten konnte das Weichgewebe beidseitig spannungsfrei über den 6 mm hohen und auf der linken Seite 4 mm hohen Gingivaformern verschlossen werden (Abb. 11). 20 Tage nach dem chirurgischen Eingriff wurden die Nähte entfernt. Es

zeigte sich eine gute Wundheilung und eine deutliche Verbreiterung des Alveolarkamms sowie eine breite befestigte Gingiva. Dank der tiefen Lappenpräparation und Durchtrennung der Wangenbändchen, die während der Heilungsphase eventuell Zug auf die Augmentationsstelle ausgeübt hätten, verlief die Regeneration in den folgenden Wochen erfolgreich mit erkennbar fortgeschrittener Epithelialisierung (Abb. 12).

Im Laufe des Integrationsprozesses hatten sich drei der 6 bzw. 4 mm hohen Gingivaformer nach neun Wochen circa 3 mm weit freigelegt. Das Knochenersatzmaterial war umgebaut und die Gewebematrix war nahezu vollkommen in das Gewebe integriert. Der Zugang zum Gingivaformer in Regio 34 erfolgte minimalinvasiv über eine Stichinzision. Die Gingivaformer wurden entfernt

und die Abutments des COMFOUR® Systems aufgesetzt. Darauf wurden individuell erstellte Gingivaformer zur Ausformung des Weichgewebes aufgeschraubt (Abb. 13).

Für die Fertigung der temporären Versorgung erfolgte eine Abformung auf Abutmentniveau. Dieses Vorgehen ist aus parodontologischer Sicht vorteilhaft, da kein Abutmentwechsel notwendig wird und somit keine zusätzliche Irritation des Weichgewebes initiiert wird. Der direktverschraubte therapeutische Zahnersatz ist während der Gesamtrehabilitationsphase – falls



Abb. 14: Die temporäre Versorgung wurde auf den Abutments des COMFOUR® Systems gefertigt. – **Abb. 15:** Die direkt verschraubte PMMA-Versorgung ebenso wie die Herstellung der zahngetragenen Provisorien erfolgte im CAD/CAM-Verfahren. – **Abb. 16:** Die ästhetische Analyse ergab keinerlei Dyschromien im Vergleich mit dem umgebenden Gewebe.

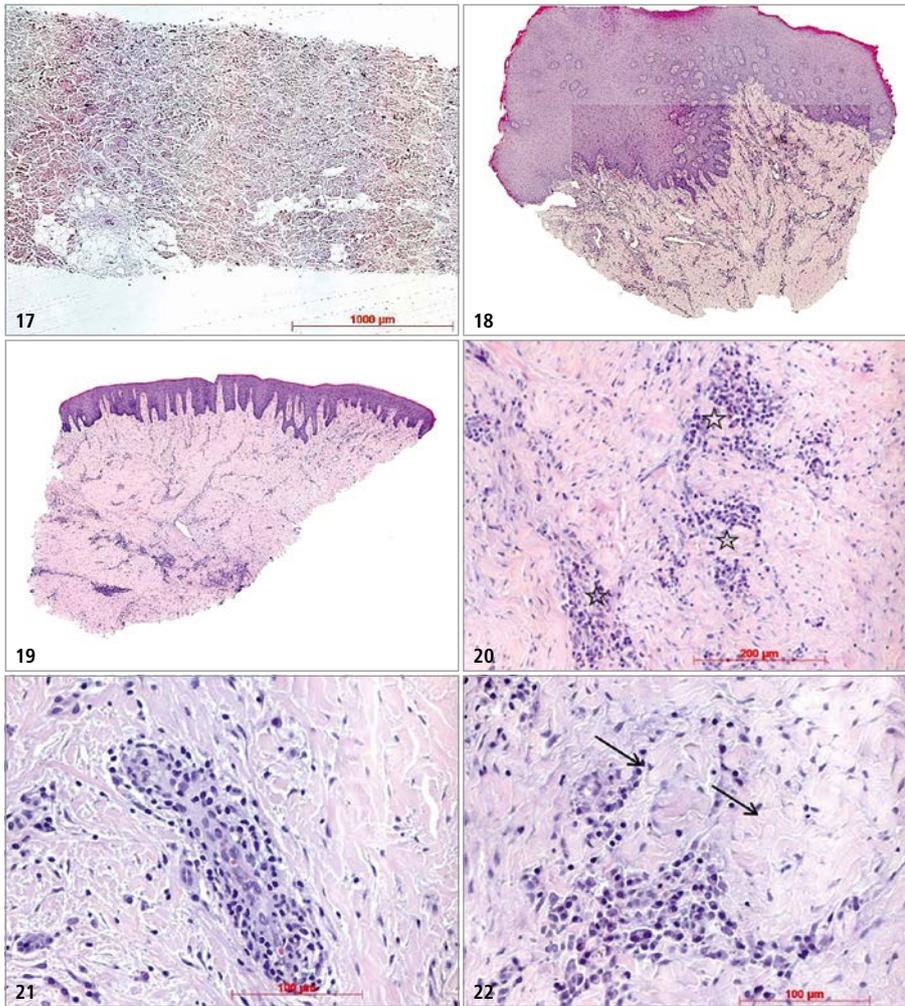


Abb. 17: Eine Histologie der nativen, azellulären dermalen NovoMatrix™ direkt aus der Verpackung zeigt eine natürliche Kollagenfaserstruktur. – **Abb. 18:** Zum Vergleich eine Biopsie einer Alveolarkammukosa. Es zeigt sich ein regelgerechtes breites, parakeratinisiertes mehrschichtiges Plattenepithel mit vereinzelt lockeren subepithelialen, paravaskulären Infiltraten sowie eine gefäßreiche, kollagenfaserige Lamina propria. – **Abb. 19:** Darstellung aus dem Bereich der Biopsie des transplantierten Gewebeabschnittes der Patientin dieses Beitrags: Acht Wochen nach der Transplantation imponiert auch hier ein regelgerechtes parakeratinisiertes Epithel mit mäßiger Retentionsbildung. – **Abb. 20:** Bei weiterer Vergrößerung erkennt man in der Propria, meist perivaskulär und apikal, umschriebene, mäßig dichte Rundzellinfiltrate mit einigen Makrophagen und granulierten Zellen. – **Abb. 21:** Diese Histologie zeigt das Rundzellinfiltrat bei noch stärkerer Vergrößerung (HE x40). Es ist möglicherweise als Darstellung eines „weichgeweblichen“ Remodellings zu interpretieren. – **Abb. 22:** Bei gleicher Vergrößerung lassen sich im histologischen Präparat Gewebeformationen erkennen, die wahrscheinlich letzte Reste der Matrix im Umbauprozess darstellen. (Bildrechte Prof. Werner Götz, Bonn)

erforderlich – jederzeit einfach zu modifizieren. Auch die Okklusion kann im Zuge der Oberkieferrehabilitation entsprechend angepasst werden. Durch die Notwendigkeit von Sinusbodenelevationen mit anschließender Implantation wird die Versorgung des Oberkiefers noch etwas Zeit in Anspruch nehmen. Die Modelle wurden im Labor mit integrierten Steglaborimplantaten erstellt. Mithilfe der Scankappen (COMFOUR®, CAMLOG) wurde die Modellsituation digitalisiert und mit dem zur Planung erstellten Wax-up zusammengeführt. Nach minimalen

virtuellen Designanpassungen wurden die Brücken- und Kronenkonstruktionen mithilfe der CAM-Technologie in PMMA erstellt und im Labor finalisiert. Beim Einsetzen des Langzeitprovisoriums zeigte sich ein ausreichend stabiles und befestigtes Weichgewebe. Die ästhetische Analyse ergab keinerlei Dyschromien im Vergleich mit dem umgebenden Gewebe. Auf lange Sicht wird sich periimplantär eine feste Weichgewebemanschette etablieren. Der befestigte Weichgewebezuwachs um die Implantate ist im Vergleich zur keratinisierten Gingiva an den natür-

lichen Zähnen deutlich zu erkennen (Abb. 14–16).

Der behandelnde Chirurg veranlasste eine histologische Dokumentation seines Patientenfalls in der Universität in Bonn. Alle in diesem Beitrag erstellten Histologien wurden von Prof. Dr. Werner Götz, Bonn, durchgeführt. Zunächst wurde eine Histologie der nativen, azellulären dermalen Matrix direkt aus der Verpackung (Out-of-the-Box-Histologie) erstellt. Sichtbar ist die sehr dichte und sehr natürliche Kollagenfaserstruktur mit gefäßhaltigem Fettgewebe und Blutgefäßen (Abb. 17). Zum Vergleich sei hier die Biopsie eines gesunden, nicht transplantierten Patienten gegenübergestellt. Dabei zeigt sich ein regelgerechtes breites, parakeratinisiertes mehrschichtiges Plattenepithel mit vereinzelt lockeren subepithelialen, paravaskulären Infiltraten sowie eine gefäßreiche, kollagenfaserige Lamina propria (Abb. 18).

Abbildung 19 stellt eine Biopsie aus dem Bereich des transplantierten Gewebeabschnittes der in diesem Beitrag vorgestellten Patientin dar. Es imponiert auch hier ein regelgerechtes parakeratinisiertes Epithel mit mäßiger Retentionsbildung. Bei weiterer Vergrößerung (Abb. 20) erkennt man in der Propria, meist perivaskulär und apikal, umschriebene, mäßig dichte Rundzellinfiltrate mit einigen Makrophagen und granulierten Zellen. Die Histologie der Abbildung 21 zeigt das Rundzellinfiltrat bei noch stärkerer Vergrößerung (HE x40). Es ist möglicherweise als Darstellung eines „weichgeweblichen“ Remodellings zu interpretieren. Bei gleicher Vergrößerung (Abb. 22) lassen sich im histologischen Präparat Gewebeformationen erkennen, die wahrscheinlich letzte Reste der Matrix im Umbauprozess darstellen. Um diese Fragestellung weiterführend zu beantworten, werden weitere histologische Untersuchungen erfolgen.

Diskussion

Neben der Implantologie hat sich die plastische Parodontalchirurgie in den vergangenen Jahrzehnten stark entwickelt. Erkenntnisse und chirurgische Techniken aus dieser Disziplin finden



CME-Fortbildung

Periimplantäre Weichgewebeverdickung – stabil und funktionell

Andreas van Orten, M.Sc. M.Sc.

CME-Fragebogen unter:
www.zwp-online.info/cme/wissenstests

ID: 93702



Informationen zur CME-Fortbildung



Alle Wissenstests auf einen Blick

heute auch in der Implantattherapie Anwendung, denn ein ausreichend dimensioniertes periimplantäres Weichgewebe ist essenziell sowohl für eine ästhetische als auch eine langzeitstabile Implantatrekonstruktion.⁸

Bei einer Weichgewebeverdickung mit autologen Bindegewebstransplantaten ist eine gewisse Komorbidität erkennbar, die auf die Entnahme des Transplantats in der Spenderregion zurückzuführen ist. Bei bestimmten Defekten kann eine größere Menge an Bindegewebe erforderlich sein, das in diesem Umfang intraoral nicht zur Verfügung steht. Daher werden zunehmend chirurgische Verfahren angestoßen, welche die Verwendung von adäquaten Ersatzmaterialien für die Rekonstruktion fokussieren. Die Resultate dieser Bestrebungen sollten hinsichtlich Stabilität, Funktionalität und Ästhetik mit autologen Weichgewebetransplantaten vergleichbar sein.

In klinischen Studien wurden allogene, azelluläre dermale Transplantate zum

Weichgewebeaufbau untersucht, die extraoral zur Abdeckung von großflächigen Brandwunden seit vielen Jahren erfolgreich eingesetzt werden. Es ist zu erwähnen, dass diese Matrices humanen Ursprungs sind und in der Zahnheilkunde nicht oder nur bedingt zugelassen sind. Die Studien haben jedoch bewiesen, dass die dermalen Matrices positive Ergebnisse in Bezug auf die Vermehrung von befestigter Gingiva erzielen.^{9,10} In der Integrationsphase der dermalen allogenen Transplantate wird die Produktion von neuem Bindegewebe initiiert. Es findet eine regelrechte Transformation und Revaskularisation der Matrix statt.

Auf Basis dieser Ergebnisse entwickelte die Firma Life Cell, ein Unternehmen der Allergan-Gruppe, ihren proprietären Herstellungsprozess der Aloderm weiter und vertreibt seit einigen Jahren eine azelluläre dermale Matrix porcinen Ursprungs zunächst für die Brustrekonstruktion und erweiterte die Zulassung für den zahnmedizinischen Bereich. Die hier beschriebene Matrix scheint vorteilhaft zu sein in der Anwendung bei sensitiven Patienten und auch Patienten, die ein großes Gewebevolumen benötigen, wie beispielsweise bei der Behandlung mehrerer Quadranten. Die Verwendung der Matrix nimmt Einfluss auf die Therapiedauer und auf die vom Patienten empfundene Therapieintensität bezüglich der Komorbidität am Gaumen.

Neben der Weichgewebeverdickung um Implantate eignet sich diese Matrix ebenso in der Parodontalchirurgie zur Deckung einfacher und multipler Rezessionsdefekte mit unterschiedlichen chirurgischen Techniken wie beispielsweise dem koronalen Verschiebelappen oder der Tunneltechnik. Sehr praktikabel ist, dass die Matrix in der Operation nicht rehydriert werden muss. Sie ist reißfest, leicht in der Handhabung und lässt sich problemlos auf die benötigte Form sowie Breite zuschneiden und vernähen. Aus Sicht des Behandlers ist die gleichbleibende Qualität, einheitliche physikalische Eigenschaften, und die Beschaffenheit der xenogenen Gewebematrix ein Vorteil im Vergleich zu autologen oder al-

logenen Transplantaten. Im klinischen Einsatz überzeugt die Matrix durch die reizlose Wundheilung und einer durchgängig messbaren Verdickung der Weichgewebe von skalierbar ein bis zu mehreren Millimetern.

Fazit

Dieses Fallbeispiel zeigt, dass die simultane Implantation und die Weichgewebeverdickung unter Verwendung einer azellulären dermalen Matrix realisierbar ist. Sie sichert die Deckung von umfangreichen dreidimensionalen Knochenaugmentationen und erzielt vorhersagbare Resultate. Durch die Vermeidung der palatinalen Transplantatentnahme kann die Morbidität des Patienten erheblich gesenkt und der postoperative Patientenkomfort deutlich verbessert werden. Mit diesen Biomaterialien lassen sich langzeitstabile Weichgewebe um Zähne und Implantate aufbauen.

Kontakt



Andreas van Orten, M.Sc., M.Sc.

Gemeinschaftspraxis für Zahnheilkunde
 Andreas van Orten und Dr. Dirk Krischik
 Dortmunder Straße 24-28
 45731 Waltrop
andreas@zahnaerzte-do24.de
www.zahnaerzte-do24.de