PRAXISFALL

Technik zur Rekonstruktion des Kieferkamms bei kombinierten Knochendefekten

» **Die richtige Wahl für eine effiziente chirurgische Rekonstruktionstechnik bei ausgeprägten horizontalen, vertikalen oder kombinierten Alveolarknochendefekten stellt eine große Herausforderung in der Implantattherapie dar. Extremer Knochenverlust und besondere anatomische Gegebenheiten erfordern ein zweizeitiges Vorgehen. Die primärstabile und nach prothetischen Kriterien korrekt orientierte Implantatinsertion erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt, dann in einen ausreichend hohen und breiten sowie volumenstabilen Knochen. Das Wissen um die biologischen Umbauprozesse des Knochenersatzmaterials, Möglichkeiten zur Stabilisierung des Augmentats für eine geschützte Knochenregeneration ebenso wie das Weichgewebemanagement sind essenziell für einen langzeitstabilen Erfolg [1;2].**

Beim Aufbau horizontaler, vertikaler oder kombinierter Alveolarknochendefekten wird eine ausreichende Knochenbreite und -höhe angestrebt, um ein Implantat langfristig stabil zu inserieren und funktionell und ästhetisch zu versorgen. Obwohl zunächst die Hartgeweberekonstruktion im Fokus des Behandlers steht, wird schnell klar, dass das Weichgewebemanagement die größere Herausforderung darstellt. Zunächst muss das Augmentat lagestabil gegen mechanische Einflüsse geschützt und gegen einsprossendes Weichgewebe abgeschirmt werden. Anschließend muss der Wundlappen zum spannungsfreien plastischen Verschluss ausreichend mobilisiert werden. Wunddehiszensen sind durch die Weichgewebemobilisierung sowie spezielle Schnitt- und Nahttechniken vermeidbar. Auch das Erzielen eines entsprechend dicken und befestigten Weichgewebes ist für die Gesunderhaltung des Alveolarknochens sowie der periimplantären Gewebestrukturen unabdingbar.

Das chirurgische Konzept des Autors sieht vor, die Entnahmemorbidität bei Patienten maximal zu reduzieren. Aus diesem Grund verwendet er überwiegend xenogene und synthetische Ersatzmaterialien. Ein zusätzlicher chirurgischer Eingriff zur Gewinnung von autologem Transplantatmaterial entfällt. Ein weiterer Vorteil ist, dass diese Produkte in unbegrenzten Mengen zur Verfügung stehen.

Durch Einbringen von partikulärem Knochenersatzmaterial in Verbindung mit resorbierbaren Membranen beträgt der horizontale und vertikale Knochenzugewinn zirka 3,7 mm [3]. Die Regeneration komplexerer Defekte, die einen höheren Knochengewinn erforderlich machen, sind mit autologen Knochenblöcken vorwiegend aus der Retromolarenregion, oder aus dem extraoralen Spendebereich der Beckenkammregion zu erreichen. Beide Verfahren können zusätzliche Schmerzen verursachen und zu postoperativen Komplikationen führen. Eine weitere Option ist der Einsatz allogener oder xenogener Knochenblöcke, eventuell individuell im CAD/CAM-Verfahren erstellt. Aufgrund einer erhöhten Komplikations- und Resorptionsrate der allogenen Knochenblöcke sowie einer Kosten-Nutzenanalyse, kommt diese Therapieoption im Praxiskonzept nicht zum Einstatz. Die Stabilisierung des partikulären Knochenersatzmaterials zur Rekonstruktion umfassender dreidimensionaler Kieferkammdefekte kann mithilfe einer speziellen Schalentechnik erfolgen. Im nachfolgenden Patientenfall wird der Knochenaufbau in Anlehnung an die Khoury-Technik mit dem Sonic-Weld Rx® System [4] und MinerOss® XP vorgestellt. Die Schalen aus formbarem biodegradierbarem Polymer PDLLA können dem anatomischen Situs angepasst und mithilfe von Pins und Ultraschallenergie fixiert werden. Die Schalen übernehmen eine kontainerähnliche Funktion und halten das partikuläre Material lagestabil. Um Wunddehiszenzen zu vermeiden, wird der OP-Bereich mit langsam resorbierbaren Kollagenmembranen abgedeckt.

Der Patientenfall

Nachdem eine 44-jährige Patientin ihren Lebensmittelpunkt von Asien nach Deutschland verlegt hatte, stellte sie sich im Juli 2019 in der Praxis vor. Sie war zuvor viele Jahre in zahnärztlicher Behandlung und suchte nun auf Empfehlung unsere Praxis zur Weiterbehandlung auf. Massive Fehlstellungen der Frontzähne und ein deformierter Oberkiefer-Alveolarknochen, sowie, dass sie als attraktive junge Frau trotz aller Bemühungen nie Zähne zeigte, waren vor einigen Jahren der Grund, dass sie sich alio loco einer Implantattherapie unterzogen hatte. 2017 extrahierte ein behandelnder Arzt zunächst die Zähne von 13 bis 25, im Anschluss daran führte ein MKG-Chirurg einen vertikalen und horizontalen Knochenaufbau mit allogenen Blöcken durch. Nach vier Monaten stellte der Arzt im Rahmen einer 3D-Implantatdiagnostik fest, dass aufgrund ausgeprägter Resorption der Blöcke keine Implantation möglich war und eine erneute Augmentation notwendig sei. Daraufhin entschied sich die Patientin zu einem Behandlerwechsel.

PD Dr. Gerhard Iglhaut
Zahnarzt

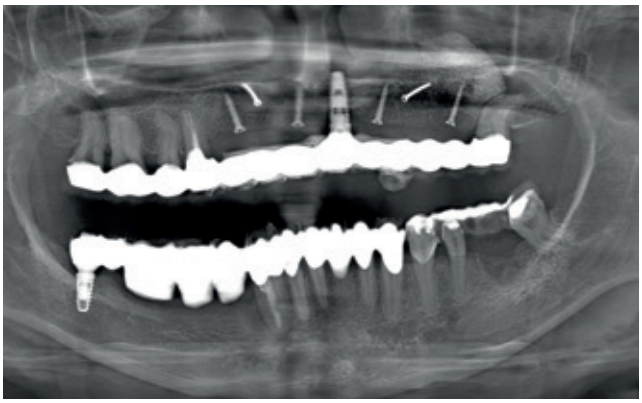
1. Die 44-jährige Patienten stellte sich mit einem therapeutischen Zahnersatz sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer in der Praxis vor. Nicht nur die abstehenden Kronenränder der metallverstärkten Brücke von 17 bis 26 erforderten eine sofortige Behandlung. Die Verlängerung der Oberkieferfrontzähne durch das künstliche Zahnfleisch wies ebenso wie die Versorgung im 4. Quadranten auf eine Atrophie des Alveolarknochen hin.

2. Die orale Aufsicht zeigte zusätzlich zur Abstützung der Brücke auf den natürlichen Zähnen 14 bis 17 und 26 eine Verschraubung auf einem Implantat regio 21. Die Patientin erzählte, dass ihr 2017 mehrere Implantate zur implantatprothetischen Versorgung eingesetzt worden waren, die sie nach prothetischer Versorgung im Verlauf des folgenden Jahres sukzessive verloren hatte.

3. Im Unterkiefer war eine insuffiziente Keramikbrücke auf natürlichen Zähnen 33, 32, 41,42,43 zementiert und auf einem Implantat regio 47 verschraubt. Auch die Brücke im dritten Quadranten war inzwischen eine temporäre Kunststoffbrücke, die nach Verlust eines Implantats angefertigt worden war.

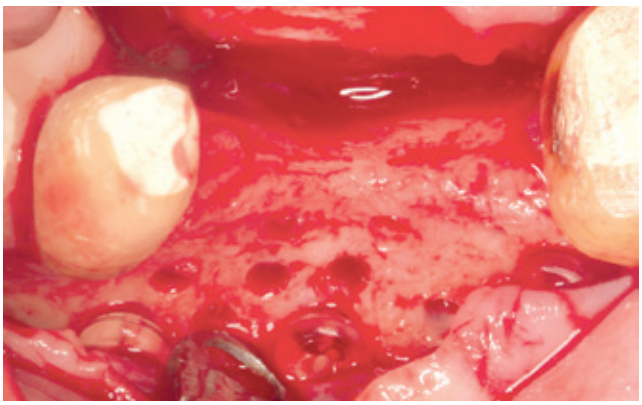
4. Zur Abklärung der parodontalen Erkrankung der Zähne sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer war eine umfassende Analyse erforderlich. Das Weich- und Hartgewebe im Bereich der Brückenglieder regio 44 bis 46 war in den drei Jahren nach Eingliederung der Versorgung sehr stark atrophiert.

5. Rezessionen an den Unterkieferfrontzähnen führten nicht nur zu ästhetischen Einbußen sondern gingen mit empfindlichen Zahnhälsen und Schmerzen einher. Die Funktion linksseitig war stark beeinträchtigt. Einstrahlende Bänder ebenso wie die unphysiologische Belastung des Zahnes 26 waren offensichtlich die Ursache für den Gewebeabbau im Molarenbereich.

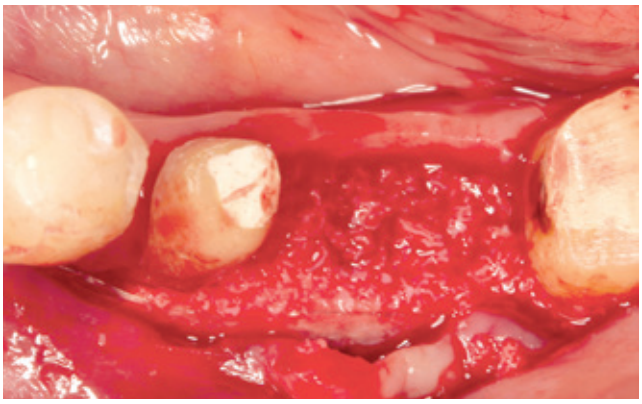


6. Die Darstellung für die radiologische Befundung dokumentierte eindrucksvoll die Anstrengungen des Kollegen mithilfe von Schrauben und Knochenblöcken die Kieferanomalie zu beheben. Die Implantatverluste waren in diesem Stadium nicht profund erklärbar. Das einzig verbliebene Implantat zeigte deutlichen periimplantären Knochenabbau.

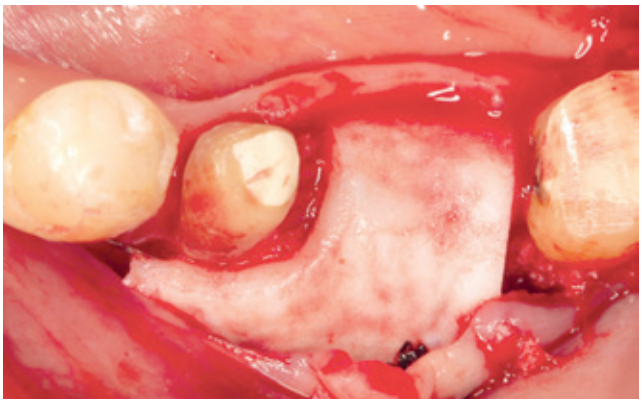
7. Nach einem ausführlichen Patientengespräch wünschte sich die Patientin ausdrücklich eine festsitzende Versorgung auf Implantaten im Ober- als auch im Unterkiefer. Es war ihr bewusst, dass dies mit umfassenden Knochenaufbaumaßnahmen einherging. Aus unserer Überzeugung heraus werden diese mit partikulärem Knochenersatzmaterial anstelle von autologen bzw. autogenen Knochenblöcken durchgeführt.



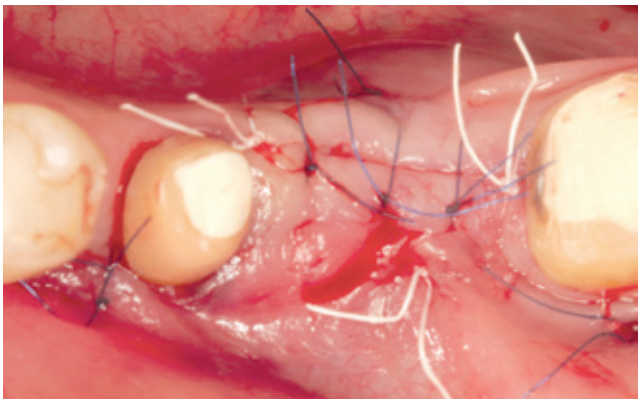
8. Das Knochenvolumen im Unterkiefer war aufgrund des Zahnverlust sowohl vertikal als auch horizontal reduziert. Mithilfe einer krestalen Inzision und bogenförmigen Entlastungsschnitten um die natürlichen Zähne, erfolgte die Präparation eines kombinierten Mukoperiost-Mukosa-Lappens lingual und bukkal. Zum Öffnen der Markräume, um das Einbluten von Zellen zu fördern, wurde die Kortikalis perforiert. Anschließend wurden Sonic-Weld RX-Pins eingebracht.



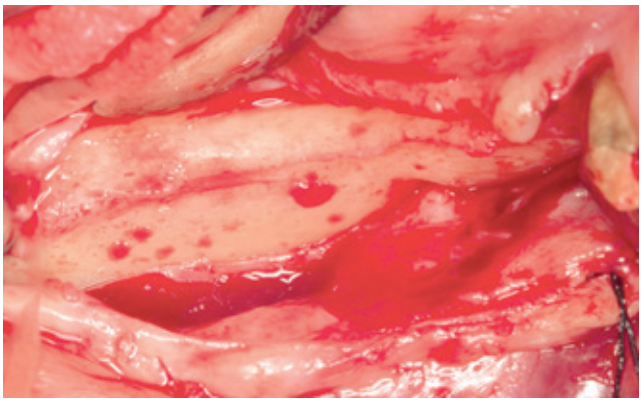
9. Mit Ultraschallenergie wurden die Sonic-Weld RX Polylactid-Schalen dreidimensional mit den Pins verschweißt. Die Schalen kreieren einen Container, in dem das partikuläre Knochenaugment lagestabil regenerieren kann. Zur Anwendung kam MinerOss XP, ein hochporöses Knochenersatzmaterial (KEM) porcinen Ursprungs, dessen Matrix der des menschlichen Knochens sehr nahekommt.



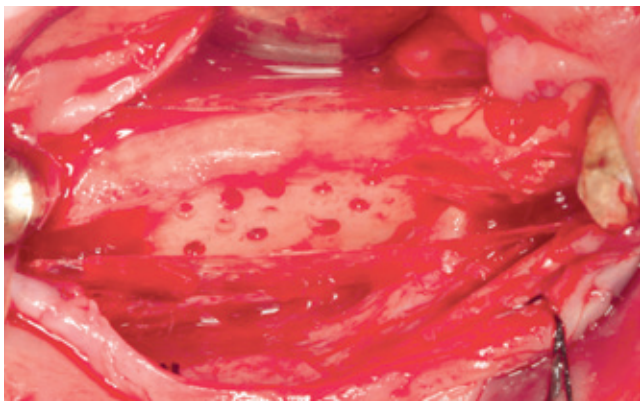
10. Das KEM wurde mit zirka 50 Prozent Eigenknochen, gewonnen aus dem OP-Bereich und dem Retromolarendreieck, und partikuliertem L-PRF gemischt. Durch die Zugabe von L-PRF wird die Wundheilung durch die enthaltenen Wachstumsfaktoren gefördert. In diesem Fall wurde eine NovoMatrix in der Funktion der Barriere und gleichzeitig zur Weichgewebeverdickung eingebracht [5].



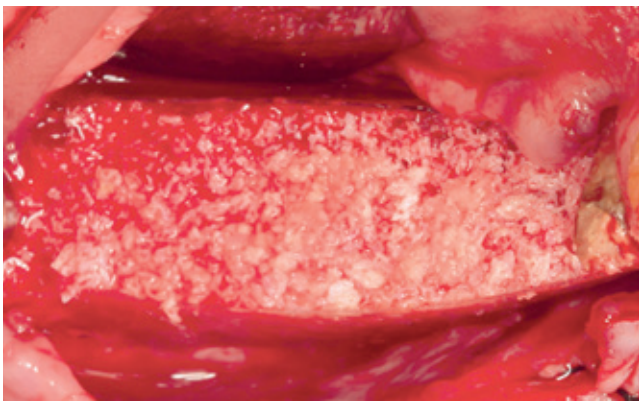
11. Die NovoMatrix war tief im Vestibulum lagestabil fixiert worden. Der Weichgewebelappen war ausreichend groß dimensioniert und mobilisiert, um den augmentierten Bereich vollständig und spannungsfrei decken zu können. Tiefe überkreuzte horizontale Matrazennähte (4.0 Cytoplast) verhinderten, dass Zug oder Bewegung die Heilung der Weichgewebe stört. Die Wundrandadaption erfolgte mit Einzelknopfnähten (6.0 Seralene).



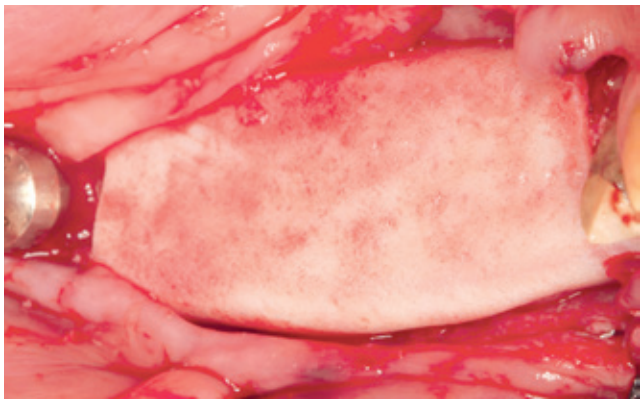
12. Die Kieferkammatrophie im Unterkiefer rechts war deutlich ausgeprägter als im dritten Quadranten. Zur besseren Übersicht auf das OP-Gebiet wurde der kombinierte Mukoperiost-Mukosa-Lappen nach der Präparation mit Haltenähten an der Wangenschleimhaut fixiert. Auch der linguale Lappen wurde passiv vom OP-Bereich ferngehalten. Während des Eingriffs wurde auf eine ausreichende Befeuchtung der Wundlappen geachtet.



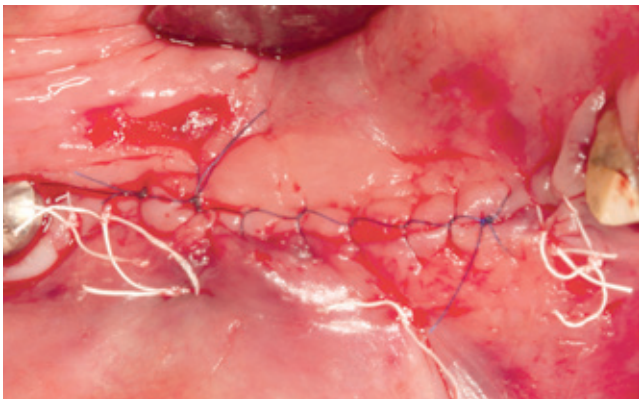
13. Die Sonic-Weld Rx Schalen sind durch Erwärmen formbar und lassen sich an die Anatomie des OP-Situs anpassen. Mithilfe einer Sonotrode werden die Pins mit der Schale verschmolzen. Das Material wird auf kontrollierte Weise hydrolytisch abgebaut und verstoffwechselt. Mit dem Einbringen der beiden Schalen wurde ein dreidimensionaler Raum zur Rekonstruktion des Kieferknochens geschaffen.



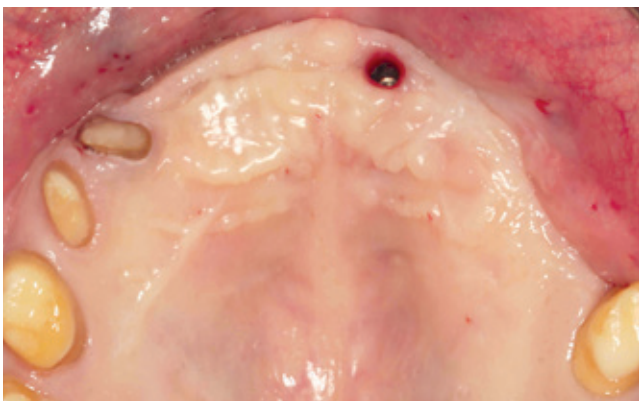
14. Die Rekonstruktion des Alveolarknochens erfolgte in horizontaler als auch vertikaler Dimension mit dem Gemisch aus KEM, autologem Knochen und L-PRF, um einen ausreichend breiten und hohen Kieferknochen für die spätere Insertion von Implantaten zu erhalten.



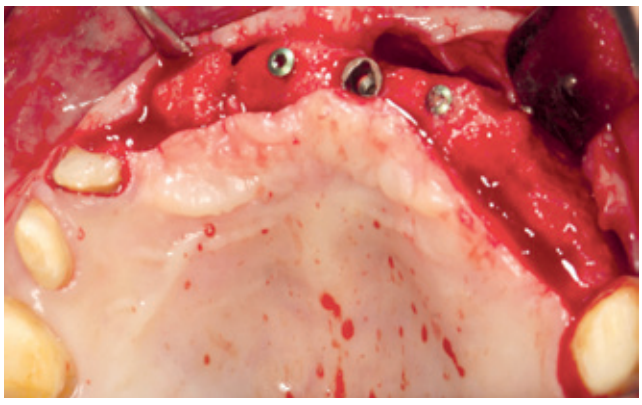
15. Zum Schutz vor einsprossenden Weichgewebezellen und zur Verdickung der Gingiva wurde eine NovoMatrix eingebracht. Der strukturerhaltende Herstellungsprozess der dermalen Matrix ist essenziell, um eine optimale Zellrepopulation und Revaskularisation zu ermöglichen. Zellen und Komponenten, die eine immunologische Abstoßung verursachen könnten, werden beim Prozessing eliminiert.



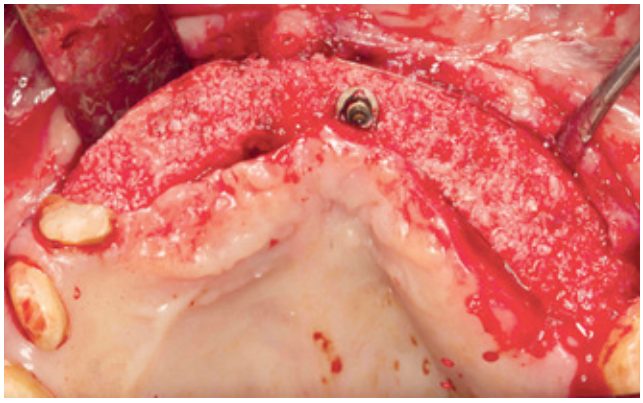
16. Vorteilhaft ist die immer gleichmäßige Gewebedicke der NovoMatrix für die gesteuerte Tissue-Regeneration und eine vorhersagbare Zunahme des Gewebevolumens. Dank des sorgsamen Umgangs mit den Wundlappen und der Sicherstellung einer guten Durchblutung der Weichgewebe - bedingt durch die kontrollierte Schnittführung - konnte das Weichgewebe spannungsfrei adaptiert werden.



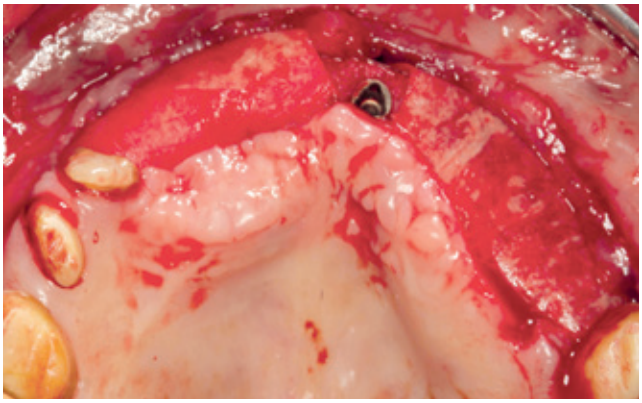
17. Nach Abnahme des therapeutischen Zahnersatzes verdeutlichte die orale Aufsicht die ausgeprägte Atrophie im linken oberen Quadranten ebenso wie das periimplantär entzündete Gewebe in regio 21. Um den Wunsch der Patientin nach einer festsitzenden Versorgung erfüllen zu können, waren umfangreiche Maßnahmen zur Alveolarkammrekonstruktion notwendig.



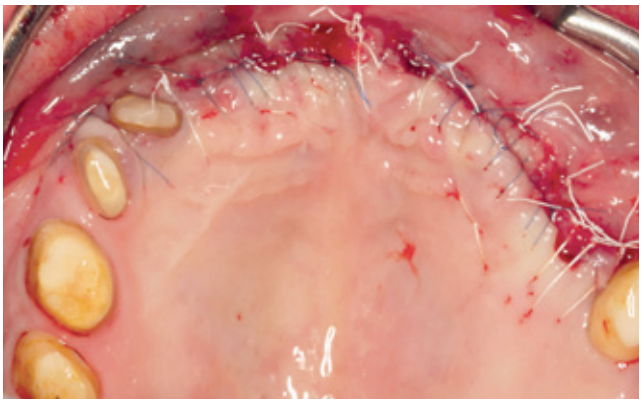
18. Mithilfe eines midkrestalen Kieferkammschnitts und der Präparation eines Mukoperiost-Mukosa-Lappens erfolgte die Freilegung der OP-Region. Zunächst wurde die Integration und Qualität der alio loco eingesetzten Knochenblöcke überprüft und die Osteosynthese-Schrauben entfernt. Das Implantat regio 21 war stabil integriert, zeigte jedoch vestibulär freiliegende Gewindegänge und einen massiven Knochenverlust.



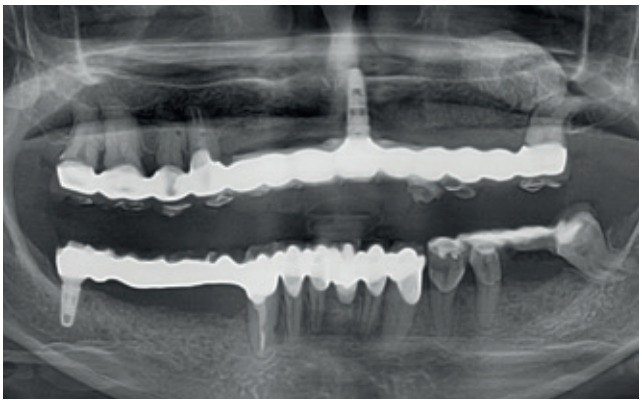
19. Zunächst musste eine Keimreduktion des freiliegenden Implanatatbereichs durchgeführt werden. Dies erfolgte schonend mit der Pulver-Wasserstrahl-Technologie (Cleanpro™/3M). Nach einer sorgfältigen Entfernung der Gewebereste vom Knochen und partiellem Glätten wurden die Sonic-Weld-Pins eingesetzt, die Schienen thermoplastisch an die Anatomie des Kieferbogens angepasst, verschweißt und die Hohlräume mit KEM und Knochen aufgefüllt.



20. Um ein langzeitstabiles Knochenvolumen zu erhalten, wird dem KEM ein größerer Anteil autologen Knochens (50:50) beigemischt als beispielsweise bei der Sinusbodenaugmentation (30:70). Um das Augmentat lange Zeit vor einsprossenden Weichgewebezellen zu schützen, erweist sich die langsame Resorptionszeit von bis zu 36 Wochen, wie die der Mem-Lok RCM, vorteilhaft, ebenso wie deren Handhabung und Reißfestigkeit.



21. Auch im Oberkiefer wurde die NovoMatrix zur Verdickung der Weichgewebe simultan eingebracht. Durch die spezielle Präparation des kombinierten Lappens, konnte der augmentierte OP-Bereich spannungsfrei gedeckt werden. Die überkreuzten Fixationsnähte verhinderten Bewegung der Gewebe am Schnittrand. Diese stabile Fixation ist notwendig, um Dehiszenzen zu vermeiden.



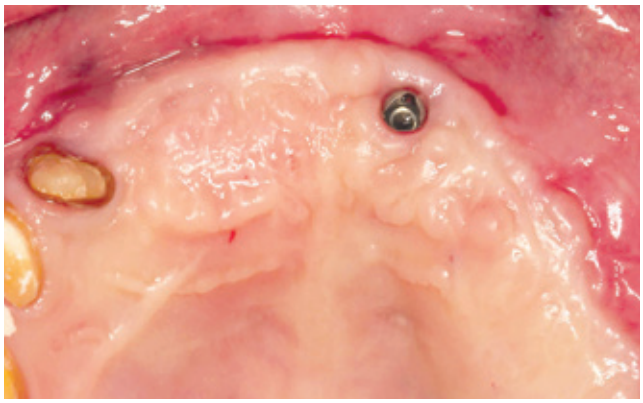
22. Die Nähte blieben zwei Wochen in situ. Sechs Monate nach dem chirurgischen Eingriff zeigte das Röntgenkontrollbild, dass sich eine dem alveolären Knochen sehr ähnliche Struktur des Augmentats entwickelt hatte. Die Brückenglieder waren in der Zeit des Umbauprozesses von basal gekürzt worden, so dass sie keine Belastung auf das Gewebe ausübten.

23. Drei Monate nach der Augmentationschirurgie folgte der Eingriff zur plastischen Deckung der Rezessionen in der Unterkieferfront. Dieser diente nicht nur zur Linderung der Schmerzempfindlichkeit durch freiliegende Zahnhälse, sondern zur Verbreiterung einer fixierten Gingiva. Des weiteren sollte der Zug durch einstrahlende Bänder eliminiert werden.

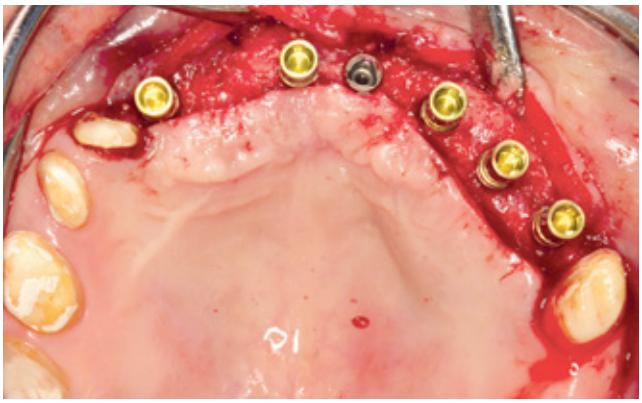
24. Die klinische Bewertung ergab Rezessionen der Miller-Klasse I und II, so dass eine vollständige Deckung möglich war [6]. Die koronale Verschiebung sollte mithilfe der Tunneltechnik in Lokalanästhesie (Artinestol® 1:200000/ Merz Dental) erfolgen. Die provisorische Versorgung wurde entfernt, um zunächst Zähne zu reinigen und Wurzeln anschließend zu glätten.

25. Die Verwendung der azellulären dermalen Matrix porcinen Ursprungs ist ein vielversprechender Therapieansatz, um Nachteile wie die Erhöhung der Patientenmorbidität oder einen zusätzlichen chirurgischen Eingriff effektiv zu vermeiden. Ein großer Vorteil ist, dass die Matrix in unbegrenztem Umfang zur Verfügung steht und multiple Rezessionen in einer Sitzung gedeckt werden können. Die NovoMatrix wurde auf den zu deckenden Bereich zugeschnitten.

26. Nach intrasulkulären Inzisionen wurde mithilfe spezieller Tunnelierungsinstrumente ein Mukoperiostlappen präpariert. Der dabei entstehende Tunnel wurde im Bereich der Rezessionen für eine maximale Mobilisierung über die Mukogingivalgrenze hinausgeführt. Der zirka 8 mm breite Streifen wurde in den Tunnel eingezogen und mit Umschlingungsnähten sowohl das nach koronal verschobene Weichgewebe als auch die NovoMatrix lagestabil fixiert [7].



27. Sechs Monate nach den komplexen Hart- und Weichgewebeaugmentationen waren die Knochenheilungsprozesse so weit abgeschlossen, dass ein solider, vitaler und volumenstabiler Knochen vorlag, in den die Implantate inseriert werden konnten.



28. Die Implantate wurden nach prothetisch orientierten Kriterien eingesetzt. Aufgrund des Wunsches der Patientin ihre Zähne zu zeigen, wurde in der Frontzahnregion eine verschraubte Brücke geplant, um die Zahnverlängerung mithilfe von Rosa-Keramik zu erzielen. Vestibulär am Implantat regio 21 wurde vor dem Weichgewebeverschluss autologer Knochen angelagert, um die minimale Resorption aufzubauen.

29. Nach drei Monaten Einheilzeit erfolgte die Freilegung, Ausformung des Weichgewebes mittels Gingivaformer, die Präparation der natürlichen Zähne und die Abformung. Im Prämolaren-Bereich wurden Zirconiumdioxid-Abutments verklebt mit CAD/CAM Titanbasen erstellt. Die Frontzahnbrücke wurde auf Stegaufbauten des COMFOUR Systems erstellt.

30. Im vierten Quadranten wurden drei Titan- und ein Zirconiumdioxid-Abutment für die Rekonstruktion mittels Einzelkronen eingesetzt. Das Implantat im Unterkiefer links erhielt ebenfalls ein Titanabutment. Die natürlichen Zähne waren nachpräpariert, entsprechend aufgebaut und die Schraubenkanäle der Abutments mit Watte und Durelon™ (3M Espe) verschlossen worden.

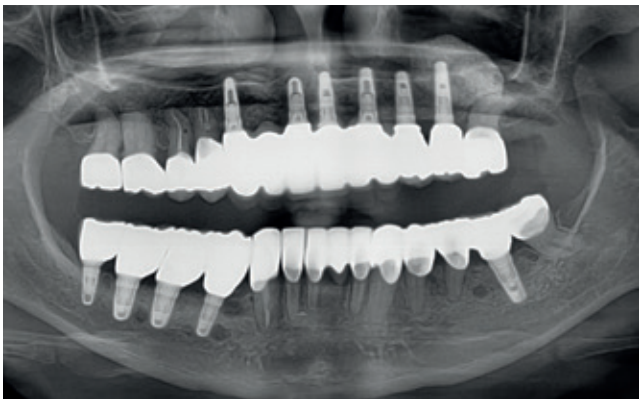
31. Bei Eingliederung der definitiven Versorgung stellte sich das Zahnfleisch ausreichend dick und befestigt dar. Wegen des massiven vertikalen Knochendefizits des alveolären Knochens der Oberkieferfront konnte Positionierung und die Verlängerung der Zähne von über 4 mm durch das Anbringen von zahnfleischfarbener Keramik optisch gut kaschiert werden.

32. Die Deckung der Rezessionen wie auch die Pontic-Verdickung im Bereich des Brückenglieds in der Unterkieferfront regio 31 verbesserte deutlich die Ästhetik und schützt auf lange Sicht sowohl die Zahnwurzeln als auch den Knochen.

33. Durch die Alveolarkammrekonstruktion und die prothetisch orientierte Platzierung der Implantate konnte ein optimales Konzept für die biologische und physiologische Okklusion erreicht werden. Hierbei werden die Seitenzähne entlang ihrer Zahnachse belastet, sie stoppen auch die Schlussbewegung des Unterkiefers und verhindern damit eine Fehlbelastung der Frontzähne.

34. Durch die extraaxiale Implantatbelastung der Rekonstruktion der Oberkieferfront und deren labiale Positionierung war hierfür eine Brückenversorgung indiziert. Diese wurde bedingt abnehmbar, das heißt von palatinal verschraubt, hergestellt. Obwohl bei der Fertigung auf maximale Hygienefähigkeit geachtet wurde, wurde die Patientin instruiert, einen Recalltermin im Abstand von drei Monaten wahrzunehmen.

35. Die funktionsorientierte Gestaltungsweise unter Berücksichtigung der patientenindividuellen Situation und Anforderungen ermöglicht eine physiologische Belastung der Implantate und somit der Hart- und Weichgewebe. Die anatomisch konstruierte Versorgung gewährt eine gleichmäßige Kraftverteilung und bietet einen hohen Kaukomfort.



36. Zum Zeitpunkt der Eingliederung ist das porcine Knochenersatzmaterial sehr gut resorbiert und kaum vom natürlichen Knochen zu unterscheiden. Im Oberkiefer konnten ausreichend lange Implantate eingesetzt werden, um die notwendige Zahnverlängerung ausreichend zu unterstützen. Die Patientin war mit dem Ergebnis hoch zufrieden und konnte beim Sprechen „endlich Zähne zeigen."

Diskussion

In der Implantat-Therapie ist die Rekonstruktion einer stark ausgeprägten Kieferkammatrophie eine große Herausforderung. Im Gegensatz zu kleineren mehrwandigen Defekten stoßen die Augmentationen kombinierter vertikaler und horizontaler Defizite an ihre biologischen und mechanischen Grenzen. In einer Studie wird beschrieben, dass sich Knochenersatzmaterial ohne Fixation der Kollagenmembran allein durch die Reposition des Lappens und des Nahtverschlusses nach apikal verschiebt [8]. Eine Reduktion dieser Problematik ist durch die mechanische Fixierung des Augmentats durch Schalen, Meshes oder Knochenblocktransplantate erkennbar. Um Patienten die zusätzliche Entnahmemorbidität, wie Knochenblockgewinnung aus dem Kinn oder Retromolarendreieck, sowie Weichgewebetransplantate aus dem Gaumen [9] zu ersparen, kommen in unserer Praxis alternative klinisch erprobte Materialien unter Berücksichtigung der biologischen Heilungsprozesse zum Einsatz.

Die Weichgewebedeckung muss bei ausgeprägten Augmentationen im Fokus der Behandlung stehen. Da es durch die Mobilisierung und Periostschlitzung zur Ausdünnung des Weichgewebes kommt, ist neben der Abdeckung mit einer Kollagenmembran, eine simultane Weichgewebeverdickung mit einer porcinen dermalen NovoMatrix vorteilhaft. Deren effiziente Adsorption und anhaltende Proteinfreisetzung in den ersten 13 Tagen unterstützen eine langfristige Geweberegeneration [10].

In einer dokumentierten Aufklärung muss die Patientin über Maßnahmen, Produkte und den Zeitraum der Behandlung aufgeklärt werden. Im vorgestellten Fall war es unabdingbar explizit auf die Gestaltung der Frontzahnbrücke einzugehen, die aufgrund der extremen Alveolarkammsituation und dem Wunsch nach Zahnverlängerung bedingt abnehmbar und mit zahnfleischfarbener Keramik hergestellt werden musste.

Fazit

Mit der beschriebenen Behandlungstherapie und den verwendeten Materialien sind vielversprechende Ergebnisse bei der vertikalen und horizontalen Kieferkammaugmentation zu erzielen. Durch die Komposition autologen Knochens, Knochenersatzmaterial, Membranen, Matrices und der Schalentechnik können viele Situationen zur Rekonstruktion kombinierter Kieferkammdefekte sicher beherrscht werden.

Referenzen

[1] Annunziata M, Nastri L, Cecoro G, Guida L. The Use of Poly-d,l-lactic Acid (PDLLA) Devices for Bone Augmentation Techniques: A Systematic Review. Molecules. 2017;22(12):2214.

[2] Iglhaut G, Iglhaut T, Schwarz F. Allogene Weichgewebeersatzmaterialien. Implantologie Quintessenz. 2019; 27(4):375–382.

[3] Troeltzsch M, Troeltzsch M, Kauffmann P, Gruber R, Brockmeyer P, Moser N, Rau A, Schliephake H. Clinical efficacy of grafting materials in alveolar ridge augmentation: A systematic review. Journal of cranio- maxillo- facial surgery 2016; 44:1618-1629.

[4] Iglhaut G, Schwarz F, Gründel M, Mihatovic I, Becker J, Schliephake H. Shell technique using a rigid resorbable barrier system for localized alveolar ridge augmentation. Clin Oral Implants Res 2014;25:e149–e154.

[5] Zhikai Lin, Cristina Nica, Anton Sculean, Maria B. Asparuhova; Positive Effects of Three-Dimensional Collagen-Based Matrices on the Behavior of Osteoprogenitors ; Frontiers in Bioengineering and Biotechnology 2021;9:708830

[6] Miller PD Jr. A classification of marginal recession. Int J Periodontics Restorative Dent 1985;5:8–13.

[7] Allen EP. The papilla access tunnel technique for the treatment of shallow recession and thin tissue in the mandibular anterior region. Int J Periodontics Restorative Dent. 2020; 40:165-169.

[8] Mertens C, Braun S, Krisam J, Hoffmann J. The influence of wound closure on graft stability: An in vitro comparison of different bone grafting techniques for the treatment of one-wall horizontal bone defects. Clinical implant dentistry and related research, Estados Unidos. v. 21, n. 2, p. 284–291, 11 abr. 2019. ISSN: 1523-0899. DOI: 10.1111/cid.12728.

[9] Allen EP. AlloDerm: an effective alternative to palatal donor tissue for treatment of gingival recessions. Dent Today 2006;25:48–52.

[10] Christina Nica, Zhikai Lin, Anton Sculean, Maria B. Asparuhova. Adsorption and Release of Growth Factors from Four Different Porcine-Derived Collagen Matrices. Materials. 2020 Jun 9;13(11):2635.

PD Dr. Gerhard Iglhaut

Praxis für Zahnheilkunde und Oralchirurgie
Bahnhofstraße 20
87700 Memmingen
praxis@dr-iglhaut-praxis.de

- Studium der Zahnmedizin an der Justus-Liebig-Universität Gießen
- 1987 Niederlassung in eigener Praxis
- Dozent und wissenschaftlicher Mitarbeiter des Universitätsklinikums Freiburg
- 2012 - 2015 Präsident der DGI
- Internationaler Referent in den Bereichen Implantologie, Parodontologie, plastische Parodontalchirurgie und -mikrochirurgie