

Alice Josephine Müller, Simon Peroz, Frank Peter Strietzel

Implantatprothetische Rehabilitation bei durch Periimplantitis entstandenen Knochendefekten mittels allogenen individualisierten Knochenblocktransplantaten*

Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten?

Die implantatprothetische Rehabilitation bei ausgeprägten Knochendefekten gilt als chirurgisch und implantatprothetisch anspruchsvoll. Eine Möglichkeit zur Lösung dieser Fälle kann die Verwendung von allogenen individuellen Knochenblöcken sein, wie wir in dieser Kasuistik zeigen.

Einführung: Implantatprothetische Rehabilitationen nach vorausgegangenem Implantatverlust aufgrund einer Periimplantitis und Parodontitis gelten als anspruchsvoll und risikobehaftet, da die verbleibenden Defekte am Alveolarfortsatz oft weit ausgedehnt sind und auch die Nachbarregionen betreffen können. Eine 68-jährige Patientin stellte sich mit ausgeprägter Periimplantitis in regio 44 und stark atrophiertem Kieferkamm in regio 32–41 mit dem Wunsch nach einer neuen implantatfixierten prothetischen Versorgung des Unterkiefers vor. Bei unauffälliger Allgemeinanamnese und bereits durchgeführten Parodontistherapien zeigten sich nach Explantation 44 in regio 44 bis 46 ein ausgeprägter horizontaler und vertikaler sowie in regio 32 bis 41 ein horizontaler Alveolarfortsatzdefekt klinisch und in der dreidimensionalen Bildgebung (Digitale Volumentomographie, DVT). Vor erneuter Implantatplanung erfolgte eine Reevaluation des Status der Periimplantitis und Parodontitis. Es bestand der Verdacht auf eine Zementrest-assoziierte Periimplantitis, welche zum Implantatverlust geführt haben könnte.

Material und Methode: Zwei mittels CAD-CAM Verfahren hergestellte patientenindividuelle allogene Knochentransplantate (Maxgraft bone builder®, Botiss, Zossen, Germany) wurden stabil zur Defektrekonstruktion eingebracht. Trotz Dehiszenz in Regio 31 zeigten sich beide Knochenblöcke nach 6 Monaten revaskularisiert und integriert. Es erfolgte die Implantation in regio 31, 41, 44 und 46. Eine festsitzende implantatprothetische Versorgung konnte 3 Monate später erfolgreich eingegliedert werden.

Ergebnisse: Die Kasuistik zeigt, dass eine funktionell und ästhetisch zufriedenstellende Defektrekonstruktion auch nach Periimplantitis, Explantation und bei konsequent vorbehandelter chronischer Parodontitis marginalis durch ein zweizeitiges operatives Vorgehen möglich ist. Eine kleinere lokale Dehiszenz über dem allogenen Transplantat schränkte das Gesamtergebnis der Augmentation nicht ein. Inwiefern das Augmentationsergebnis stabil bleibt, werden Langzeituntersuchungen zeigen müssen.

Schlüsselwörter: implantatprothetische Rehabilitation; Periimplantitis; Parodontitis; allogene Transplantate

Charité – Universitätsmedizin Berlin, Charité Centrum 3 für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Bereich Oralmedizin, zahnärztliche Röntgenologie und Chirurgie (Leitung: Univ.-Prof. Dr. Andrea-Maria Schmidt-Westhausen); Dr. Alice Josephine Müller, PD Dr. Frank-Peter Strietzel

Charité – Universitätsmedizin Berlin, Charité Centrum 3 für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Abteilung für Prothetik, Alterszahnmedizin und Funktionslehre (Leitung: Univ.-Prof. Dr. F. Beuer); Simon Peroz

*Deutsche Version der englischen Erstveröffentlichung Müller AJ, Peroz S, Strietzel FP: Implant-prosthetic rehabilitation using individualized allogeneic bone blocks for bone defects caused by peri-implantitis. Dtsch Zahnärztl Z Int 2020; 2: 8–13

Zitierweise: Müller AJ, Peroz S, Strietzel FP: Implantatprothetische Rehabilitation bei durch Periimplantitis entstandenen Knochendefekten mittels allogenen individualisierten Knochenblocktransplantaten. Dtsch Zahnärztl Z 2020; 75: 12–18

Peer-reviewed article: eingereicht: 12.07.2019, revidierte Fassung akzeptiert: 30.10.2019

DOI.org/10.3238/dzz.2020.0012-0018

Implant-prosthetic rehabilitation using individualized allogeneic bone blocks for bone defects caused by peri-implantitis

Introduction: Implant-prosthetic rehabilitation after previous implant loss due to peri-implantitis and periodontitis is considered to be challenging and risky, as the remaining alveolar process defects are often extensive and may also affect neighboring regions. A 68-year-old female patient with advanced peri-implantitis in region 44 and a severely atrophied alveolar ridge in region 32–41 requested a new fixed implant-prosthetic restoration of the lower jaw. The patient had an inconspicuous general medical history and previous periodontitis therapy had been performed. Subsequent to explantation at site 44, pronounced horizontal and vertical defects of the alveolar ridge in region 44 to 46 and in region 32 to 41 were identified both clinically and using 3D radiographic imaging (cone-beam computed tomography, CBCT). Prior to implant planning, the status of peri-implantitis and periodontitis was re-evaluated, as there was a suspicion of residual cement-associated peri-implantitis, which could have resulted in implant loss.

Material and Methods: Two patient-specific allogeneic bone grafts were made using CAD-CAM (Maxgraft bone builder®, Botiss, Zossen, Germany) and were securely introduced for bone defect reconstruction. Despite dehiscence in region 31, both transplants showed revascularization and integration after 6 months. Implant placement ensued in regions 31, 41, 44 and 46. Thereafter, a fixed implant-supported restoration could be successfully applied 3 months later.

Results: This case report demonstrates that satisfactory bone defect reconstruction, meeting both functional and esthetic criteria, is possible even subsequent to peri-implantitis, explantation and rigorous periodontal pretreatment of chronic marginal periodontitis by means of a two-staged surgical approach. A small dehiscence above the allograft did not curtail the overall result of the augmentation. Long-term studies must show the extent to which the augmentation result remains stable.

Keywords: implant-prosthetic rehabilitation; peri-implantitis; periodontitis; allogeneic grafts

Einleitung

Die implantatprothetische Rehabilitation nach vorausgegangener Periimplantitis mit Explantation und daraus resultierenden ausgedehnten horizontalen und vertikalen Knochendefekten gilt als anspruchsvoll. Schüsselförmige, periimplantäre Defekte sind oft ausgedehnt und können auch Nachbarregionen betreffen. Ihre spezielle und höchst individuelle Geometrie erschwert die Rekonstruktion und die Wahl eines geeigneten Augmentationsverfahrens. Aktuell ist die Rekonstrukti-

on ausgeprägter Alveolarfortsatzdefekte mit autologen Knochentransplantaten der Goldstandard. Der erhöhte Schwierigkeitsgrad des operativen Vorgehens sowie die Entnahmemorbidität und die längere Operationsdauer befeuern den Wunsch nach alternativen Methoden: Eine Möglichkeit ist die Verwendung von individuell hergestellten allogenen Transplantaten.

Fallbericht

Patientenvorstellung: Eine 68-jährige Patientin mit unauffälliger Allgemein-

anamnese stellte sich in der Abteilung Oralmedizin, zahnärztliche Röntgenologie und Chirurgie am Charité Centrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Charité-Universitätsmedizin Berlin mit dem Wunsch nach einer neuen festsitzenden prothetischen bzw. implantatprothetischen Versorgung vor. Voruntersuchungen erfolgten schon bei mehreren Zahnärzten alio loco, der Patientin wäre mehrfach dargestellt worden, dass das Implantat 44 sowie der Zahn 45 nicht erhaltungswürdig wären, eine neue festsitzende implantatprothetische Versorgung aufgrund der ausgeprägten Knochendefekte im Unterkiefer nicht möglich wäre. Dennoch war der Wunsch der Patientin groß, weiterhin festsitzend versorgt werden zu können. (Abb. 1 Ausgangssituation)

Nebenbefunde

Im Unterkiefer zeigten sich außerdem die Zähne 32–42 aufgrund einer fortgeschrittenen Parodontitis marginalis nicht erhaltungswürdig, sowie die Zähne 43 und 33 aufgrund von ausgeprägten Abrasionen überkronungsbedürftig. Aufgrund von abgeplatzter keramischer Verblendung und insuffizienten Kronenrändern waren die Kronen auf den Zähnen 34 und 47 erneuerungsbedürftig, ebenso die Brücke auf den Zähnen 35 bis 37. Zusätzlich zeigten sich im Oberkiefer alle Kronen aufgrund von insuffizienten Kronenrändern (auf den Zähnen 15–25, 27 und Implantaten 17, 16 und 26) erneuerungsbedürftig. Die Implantate zeigten einen beginnenden horizontalen Knochenabbau, die endodontische Versorgung des Zahnes 21 war aufgrund von überpressstem Wurzelkanalfüllmaterial zu revidieren. Alle Zähne zeigten sich apikal unauffällig, jedoch mit zervikalem Knochenabbau.

Therapiealternativen

Alternativ hätte im Unterkiefer ein herausnehmbarer Zahnersatz angefertigt werden können. Hierzu wären eine teleskopierende Brücke/Prothese oder eine mittels Klammern verankerte Modellgussprothese in Frage gekommen. Eine festsitzende Versorgung war in diesem Fall nur mittels Implantaten möglich.

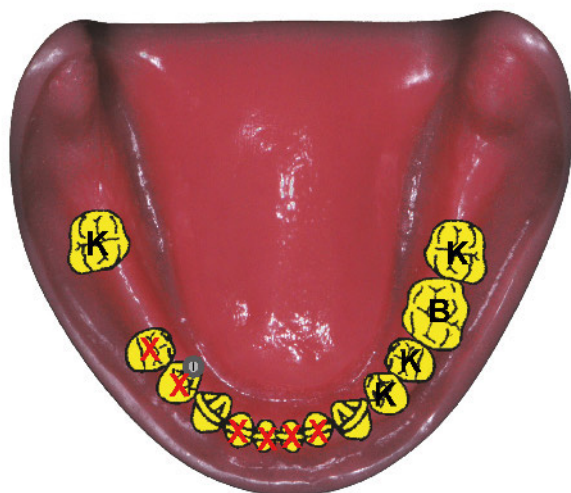


Abbildung 1 Ausgangssituation

Behandlung

Zunächst erfolgte die Explantation von 44 und die Extraktion von Zahn 45, die daraus entstandene Lückengebissituation wurde mit einem parodontal abgestützten Schienenprovisorium versorgt. Nach Abschluss der Wundheilung erfolgte die Anfertigung eines DVTs mit röntgenopaken Referenzmarkern (Röntgenschablone mit Titanhülsen [10 mm lang] in den Regionen 46, 44, 32, 41 nach zuvor angefertigter diagnostischer Aufstellung der fehlenden Zähne). Die DVT-Bildgebung zeigte in diesen Regionen ausgeprägte horizontale und vertikale Alveolarfortsatzdefekte, welche eine Implantation a priori ausschlossen und ein mehrzeitiges Vorgehen erforderten (Abb. 3 und 4). Zusätzlich stellte sich die übliche intraorale Entnahmestelle für autologe Transplantate als zu gering dimensioniert dar. Die Verwendung von autologen Kno-

chentransplantaten entfiel somit als Behandlungsalternative. Es folgte der Vorschlag der Augmentierung mittels patientenindividueller allogener Knochenblöcke (Maxgraft Bone Builder, Botiss, Zossen, Deutschland). Über die weiteren bestehenden Alternativen (u.a. Beckenkammtransplantation, Verwendung von Knochenersatzmaterial in partikulärer Form im Rahmen einer gesteuerten Knochenregeneration unter Schaffung eines Kompartments) mit den Vorteilen bzw. Risiken und voraussichtlichen Kosten wurde die Patientin umfassend aufgeklärt. Maxgraft Bone Builder sind allogene Transplantate, welche individuell an die Defektsituation (Abb. 2a und 2b) des Patienten präoperativ mittels digitaler dreidimensionaler Planung (SMOP, Swissmeda AG, Baar, Schweiz) (Abb. 5) angefertigt werden. Sie werden durch die Cells+Tissuebank Austria (Gewe-

bebank) aus Femurköpfen von Lebendspendern gewonnen und in mehreren Schritten aufbereitet. Sie durchlaufen verschiedene Antigen- und serologische Tests, um eine Übertragung von Infektionen auszuschließen. Dabei werden die Knochenblöcke mittels Ultraschallbad (Reinigung von Blut-, Zell- und Gewebekomponenten), Diethylether- und Ethanolspülung (Denaturierung von nichtkollagenem Protein und Pathogenen), oxidativer Behandlung (Eliminierung potenzieller Antigene), Lyophilisierung (Strukturerhalt und Erhalt einer Restfeuchte) und finaler Gammabestrahlung (Sterilisation und Konservierung) aufbereitet. Durch den Herstellungsprozess bleibt die offenporöse spongiöse Knochenstruktur erhalten bei einer Porengröße von 100–1800 µm (Angaben laut Hersteller) [5, 10].

Für die Patientin wurden 2 patientenindividuelle allogene Transplantate mit der oben beschriebenen Methode angefertigt. Diese wurden nach Kortikaliskonditionierung an den Empfängerorten und nach Rehydrierung der Transplantate mittels autogener, an Wachstumsfaktoren angereicherter Plasmafraktion (PRGF Endoret Phase 2, BTI, Karlsruhe, Deutschland) mit jeweils 2 von vestibulär eingesetzten Osteosyntheseschrauben (Minischrauben, Straumann, Freiburg, Deutschland) (Abb. 6 und 7) fixiert. Es folgte nach Mobilisierung des jeweiligen vestibulären Mukosa-Periost-Lappens und Abdeckung der Transplantate mittels Fibrinmembran (PRGF Endoret, Phase 1, BTI, Karlsruhe, Deutschland) der primäre und spannungsfreie Wundverschluss. Während der Einheilungs-

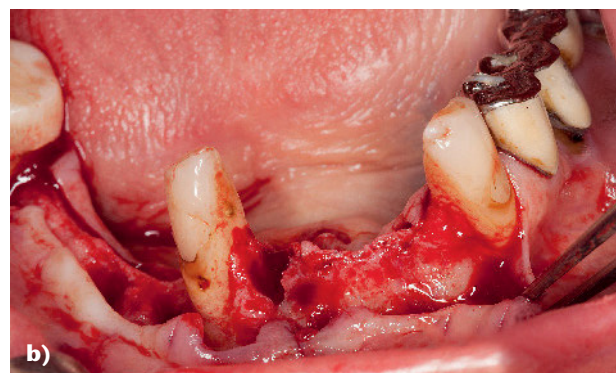


Abbildung 2a Klinischer Zustand regio 32 und regio 44/45, **2b** intraoperativer Zustand nach Lappenbildung

(Abb. 2a: S. Peroz, Abb. 2b: A.J. Müller)

phase der Transplantate trug die Patientin das angepasste parodontal abgestützte Schienenprovisorium, um die augmentierten Regionen weitestgehend vor mechanischer Belastung zu schützen. Es erfolgte zudem eine perioperative systemische antiinfektive Therapie (Amoxicillin) über 7 Tage (initial eine Stunde präoperativ 2 g, sodann alle 8 Stunden je 1 g Amoxicillin). Die Wundheilung verlief unauffällig und nach Angaben der Patientin schmerzarm. Es erfolgten monatliche Kontrollen des Augmentationsgebietes. Kurz vor Ablauf der 6-monatigen Einheilungsphase zeigte sich in regio 31 eine kleine Dehiszenz. Die umgebenden Gewebe waren reizlos.

Vor Planung der Implantation erfolgte eine röntgenologische Reevaluation der Augmentationen. Sowohl bei klinischer Untersuchung als auch röntgenologisch zeigte sich eine Zunahme des vertikalen und transversalen Knochenangebots für eine Implantation. Es erfolgte die Implantatplanung nach Kalibrierung der PSA mittels 10 mm langer teilbarer Röntgen- bzw. Bohrhülsen und Vermessung der zu implantierenden Regionen 32, 41, 44 und 46.

Unmittelbar vor der Implantation wurden die Osteosyntheseschrauben entfernt. Die allogenen Transplantate zeigten im Bereich der Osteosyntheseschrauben ca. 1,5 mm Resorption (Abb. 8) in der horizontalen Dimension. Beide Transplantate waren osseointegriert und vaskularisiert. Die Implantate des Typs Astra EV (Dentsply, Sirona, Bensheim, Deutschland) konnten planmäßig in den Regionen 32, 41, 44 und 46 inseriert werden (Abb. 9 und 10). Zusätzlich erfolgte als Resorptionsschutz und zur Abdeckung der vestibulären Implantat-schulter eine gesteuerte Knochenregeneration mittels bovinem Knochenersatzmaterial (Bio Oss, Geistlich Biomaterials, Waldenburg, Schweiz) und Abdeckung mittels porciner Kollagenmembran (Bio Gide, Geistlich Biomaterials, Waldenburg, Schweiz) in den Regionen 41, 44 und 46. Auch hier erfolgte wie zuvor eine systemische antiinfektive begleitende Therapie mit Amoxicillin. Die Wundheilung erfolgte komplikationslos. Nach weiteren 3 Monaten wurden die Im-

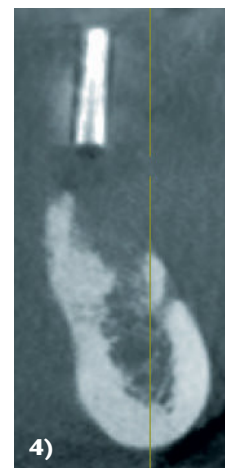
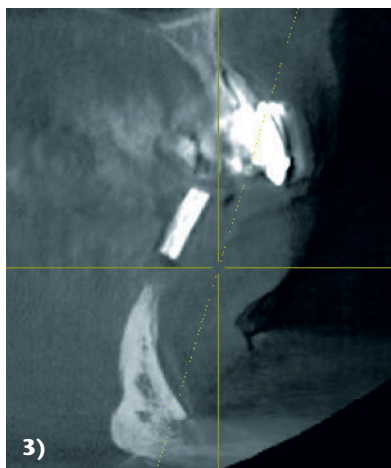


Abbildung 3 und 4 Radiologischer Zustand regio 32 und regio 44/45 (Galileos, Dentsply Sirona, Bensheim, Deutschland)

plantate freigelegt und zusätzlich eine Vestibulumplastik in den Regionen 32 bis 42 und 44 bis 46 durchgeführt, da durch die mehrfachen Augmentationen und damit verbundenen Mobilisierungen der Schleimhaut die mukogingivale Grenzlinie nach krestal verschoben war. Durch die Vestibulumplastik konnte im Bereich der Implantate wieder eine ausreichend breite Zone keratinisierter Gingiva hergestellt werden. Drei Wochen nach der Freilegungsoperation konnte die Abformung der nach Entfernung alter Restaurationen und Präparation neu zu versorgenden Zähne 37, 35, 33 und 43 mit zeitgleichem Bissregistrator und Gesichtsbogen erfolgen. Ein Set-up zur Anprobe sowie die individuell aus Titan gefrästen

Abutments wurden im zahntechnischen Labor (Zahntechnik Mehlhorn, Berlin) hergestellt. Kleinere ästhetische und funktionelle Korrekturen wurden chair-side vorgenommen. Alle Brücken und Kronen im Unterkiefer wurden aus Zirkonoxid mit individueller keramischer Verblendung hergestellt. Alle zahngetragenen Kronen und Brücken wurden permanent (Ketac Cem, 3M, Neuss, Deutschland), alle implantatgetragenen Brücken semipermanent (Improv, Dente-gris, Monheim am Rhein, Deutschland) zementiert (Abb. 11 und 12). Zum Zeitpunkt der Fertigstellung der Unterkieferversorgung waren die Zähne im Oberkiefer noch mit aus PMMA gefrästen Langzeitprovisorien versorgt.

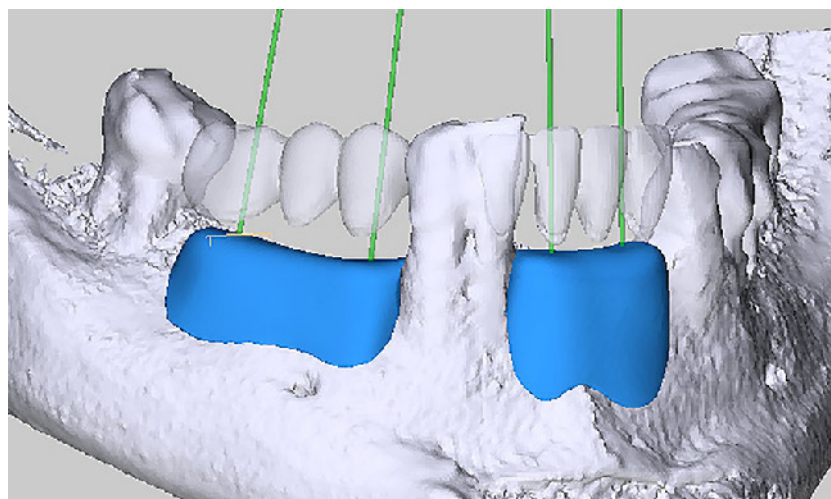


Abbildung 5 3D-Planung der Firma Botiss (Straumann, Freiburg, Deutschland) mit SMOP (Swissmeda AG, Baar, Schweiz)

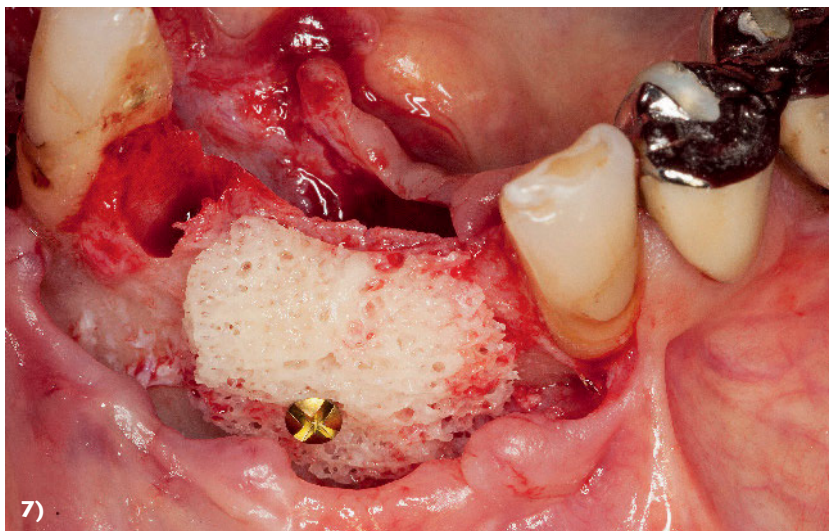
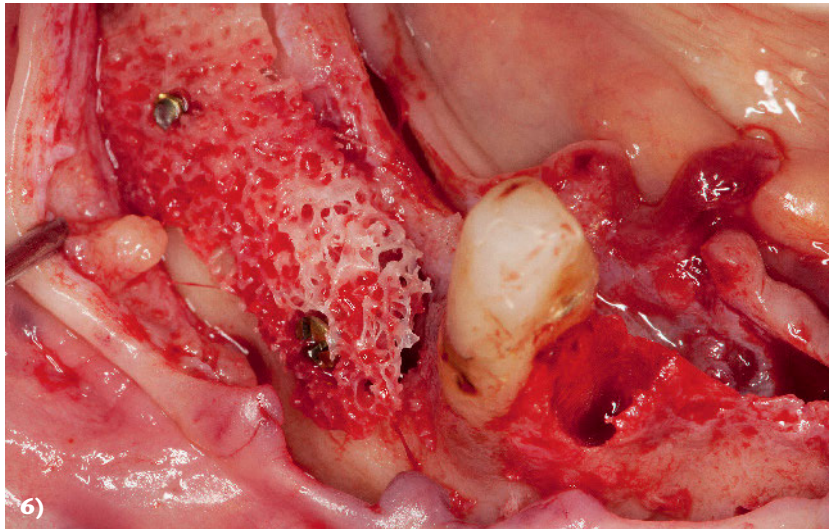


Abbildung 6 und 7 Intraoperative Situation nach Befestigung der allogenen patientenindividuellen Transplantate (Maxgraft Bone Builder, Botiss, Zossen, Deutschland)

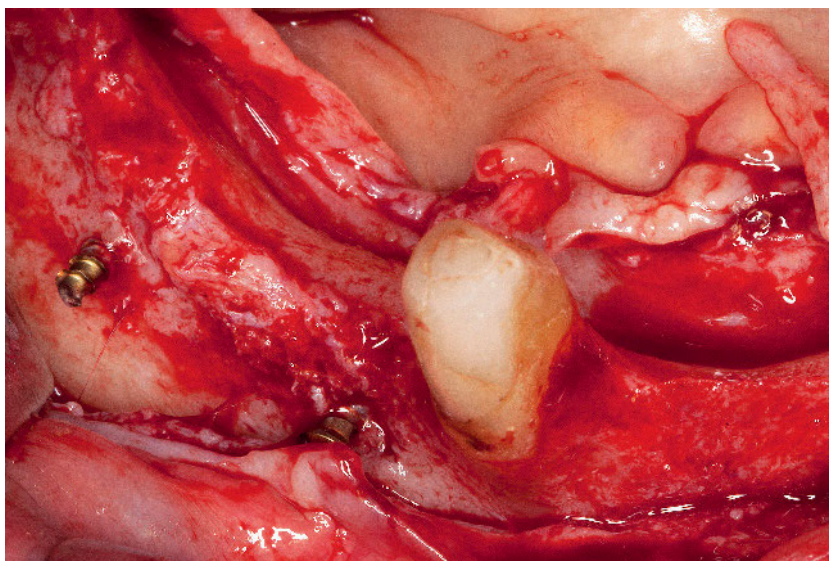


Abbildung 8 Zustand nach 6-monatiger Einheilung, ca. 1,5 mm Resorption erkennbar im Bereich der Schraubenköpfe

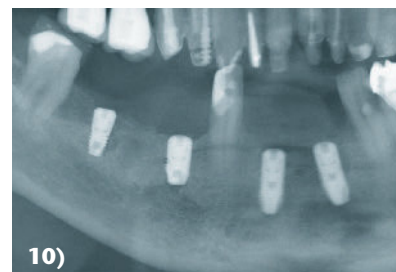
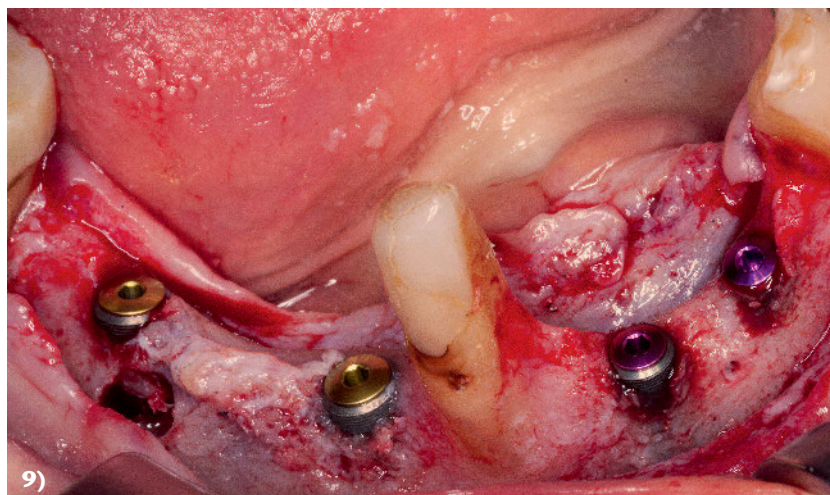
Nachsorge

Die erste Nachsorge erfolgte 3 Monate nach Eingliederung und zeigte unauffällige periimplantäre Gewebe.

Diskussion und Epikrise

Bei ausgedehnten Kieferkammdefekten, fortgeschrittenem Patientenalter und mehrfach erfolgten Revisionsbehandlungen sind bei mehreren betroffenen Regionen oft die Grenzen intraoraler Spenderregionen zur Gewinnung von autologen Knochentransplantaten erreicht. Die Alternative – Beckenkammtransplantation – schreckt viele Patienten ab und geht mit einer gewissen Entnahmemorbidity [12] sowie einem stationären Aufenthalt einher.

Intraoperativ bieten die CAD/CAM („computer-aided design-“ und „computer-aided manufacturing-“) gefrästen patientenindividuellen Knochenblöcke (Maxgraft Bone Builder) den Vorteil der relativ kurzen Operationsdauer aufgrund der hohen Passgenauigkeit der Transplantate. Die große Kontaktfläche zwischen Transplantat und Empfängerbett ermöglicht einen flächigen Austausch sowie Revaskularisierung und Osteokonduktion durch kontinuierliche Substitution des Augmentats durch Eigenknochen [2]. Das Volumen der patientenindividuellen allogenen Knochenblöcke darf nicht zu groß gewählt werden, um eine flächige Revaskularisierung sowie den Umbauprozess zu gewährleisten [3]. Ebenso ist die Dicke der bedeckenden Schleimhaut entscheidend für den Erfolg der Augmentation: Der Oberkiefer ist also theoretisch mit einer durchschnittlichen Schleimhautdicke von 3–6 mm geeigneter als die Verwendung der Transplantate im Unterkiefer, da bei dickeren Schleimhautverhältnissen sowohl der spannungsfreie Wundverschluss als auch die Ernährung des Mukosa-Periostlappens erleichtert ist [11]. Schon lange gibt es Stimmen bezüglich des potenziellen Risikos der Krankheitsübertragung von Spender auf Empfänger durch die Verwendung allogener Transplantate – seit der Durchführung von DNA-basierten Bluttests und der Aufbereitung der Transplantate mittels Lösungsmitteldehydrierung, oxidativer Behandlung und Gamma-Bestrahlung – konnte je-



(Abb. 1, 3, 4, 6–10: A.J. Müller)

Abbildung 9 und 10 Zustand nach Entfernung der Osteosyntheseschrauben und Implantatinserterion regio 32, 41, 44 und 46, „nachaugmentiert“ in regio 41, 44 und 46.

doch kein Fall einer Krankheitsübertragung vom Spender zum Empfänger nachgewiesen werden [4]. Auch das Thema der Antigenität gegenüber dem humanen Leukozyten-Antigen (HLA) rückt durch die mehrschrittige Prozessierung der heute verwendeten allogenen Knochentransplantate in den Hintergrund. Sie wurde bislang besonders im Zusammenhang mit Kryokonservierung [7, 8] und frisch gefrorenen allogenen Transplantaten [9] beobachtet. Eine ausführliche Aufklärung über die Art, Herkunft und die Besonderheiten des zu verwendenden Knochenersatzmaterials ist in jedem Fall erforderlich [1]. Vergleicht man autologe und allogene Transplantate, fanden Kloss et al. nach 12 Monaten Beobachtungszeiten unter radiologischer Kontrolle ähnliche Resorptionsraten [6] wie bei autologen Transplantaten. Dies kann – wie auch im vorgestellten Behandlungsverlauf – eine zusätzliche, nachträg-

liche – Augmentation erforderlich machen, die dann jedoch zumeist im Rahmen der Implantation simultan erfolgen kann.

Gerade bei der Herstellung einer auf Implantaten festsitzenden Prothetik spielt die Rot-Weiß-Ästhetik eine große Rolle, welche nur zufriedenstellend erreicht werden kann, wenn die Defektrekonstruktion auch in vertikaler Richtung erfolgt. In der hier präsentierten Kasuistik war dies nur in regio 44 bis 46 vollständig realisierbar, in regio 32 bis 42 musste zusätzlich mit rosa Keramik gearbeitet werden, um die fehlende Gingivahöhe auszugleichen.

Schlussfolgerung

In der Zusammenschau aller Faktoren stellen allogene patientenindividuell hergestellte Knochenblöcke eine Alternative zu autologen Knochenblöcken oder der Schalenteknik bei der Rekonstruktion von Alveolarfortsatz-

defekten dar. Durch die digitale Planung und die Diagnostik mittels DVT können gemeinsam mit dem Patienten mögliche Augmentationsverfahren evaluiert und diskutiert werden. Die geringere Morbidität und kürzere Operationsdauer (da eine Knochenentnahme, sowie die Anpassung der autologen Knochenblöcke entfällt) sind wichtige Argumente bei der Auswahl einer geeigneten Augmentationstechnik. Langfristige Nachbeobachtungen müssen zeigen, inwiefern die Augmentationsergebnisse stabil bleiben und wie sich die Verweilrate der Implantate in einem derartig rekonstruierten Lagergewebe entwickelt.

Interessenkonflikte:

Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.



(Abb. 11 u. 12: S Peroz)

Abbildung 11 und 12 Zustand nach Abschluss der implantatprothetischen Behandlung

Literatur

1. Benz K, Buchbinder B, Strietzel FP, Fehn BJ, Jackowski J: Allografts und Aufklärung – Schutz für Patienten und Behandler. Quintessenz Zahnmedizin 2019; 70: 8
2. Burchardt H: The biology of bone graft repair. Clin Orthop Relat Res 1983; 174; 28–42
3. Fretwurst T, Spanou A, Nelson K, Wein M, Steinberg T, Stricker A: Comparison of four different allogeneic bone grafts for alveolar ridge reconstruction: a preliminary histologic and biochemical analysis. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol 2014; 118: 424–431
4. Hinsenkamp M, Muylle L, Eastlund T, Fehily D, Noel L, Strong DM: Adverse reactions and events related to musculoskeletal allografts: reviewed by the World Health Organisation Project NOTIFY. Int Orthop 2012; 36: 633–641
5. www.botiss-dental.com/de/products/maxgraft-bonebuilder-de/
6. Kloss FR, Offermanns V, Kloss-Brandstatter A: Comparison of allogeneic and autogenous bone grafts for augmentation of alveolar ridge defects – a 12-month retrospective radiographic evaluation. Clin Oral Implants Res 2018. doi: 10.1111/clr.13380. [Epub ahead of print]
7. Mosconi G, Baraldi O, Fantinati C et al.: [Anti-HLA antibodies after bone graft and their impact on kidney transplant programs]. G Ital Nefrol 2009; 26 (Suppl 45): S58–63
8. Mosconi G, Baraldi O, Fantinati C et al.: Donor-specific anti-HLA antibodies after bone-graft transplantation. Impact on a subsequent renal transplantation: a case report. Transplant Proc 2009; 41: 1138–1141
9. O’Sullivan ED, Battle RK, Zahra S, Keating JF, Marson LP, Turner DM: All sensitization following bone graft. Am J Transplant 2017; 17: 2207–2211
10. Pecanov-Schröder A: Allogene Transplantate – sicher wie Arzneimittel. Implantologie Journal 2017; 12: 4
11. Plöger M: Autologe Blocktransplantate bei Hypodontie lateraler Inzisivi. Implantologie Journal 2019; 5: 8
12. Sudhakar KNV, Mohanty R, Singh V: Evaluation of donor site morbidity asso-

ciated with iliac crest bone harvest in oral and maxillofacial, reconstructive surgery. J Clin Diagn Res 2017; 11: ZC28–ZC33



(Foto: Elmar Wurster, Charité Berlin)

DR. ALICE MÜLLER

Charité – Universitätsmedizin Berlin,
Charité Centrum 3 für Zahn- Mund-
und Kieferheilkunde
Bereich Oralmedizin, zahnärztliche
Röntgenologie und Chirurgie
Aßmannshauer Str. 4–6
14197 Berlin
alice.mueller@charite.de

Klinische Epidemiologie

Grundlagen und Methoden. 3., vollst. überarb. Auflage

Am 1. Oktober 2020 soll in Deutschland die zuletzt am 15. August 2019 geänderte neue Approbationsordnung für Zahnärzte in Kraft treten (URL: www.gesetze-im-internet.de/z_pro/BJNR000370955.html). Paragraph 1 dieser Rechtsverordnung besteht aus nur einem Satz. Er lautet: „Der Zahnarzt wird für seinen Beruf wissenschaftlich und praktisch ausgebildet.“

Mit dieser einleitenden Aussage wird eine unmissverständliche Botschaft vermittelt: Die Zahnmedizin ist kein dentistenähnliches Handwerk [4] (mehr), sondern es handelt sich um eine praktische Wissenschaft [7, 12].

In der begleitenden, vom Bundesministerium für Gesundheit herausgegebenen 185-seitigen Verordnung zur Neuregelung der zahnärztlichen Ausbildung (www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/



Robert E. Fletcher, Suzanne W. Fletcher, Grant E. Fletcher, Hogrefe, Bern 2019, 388 Seiten, 99 Abbildungen, 50 Tabellen, ISBN 978-3-456-85579-0, 49,95 Euro

3_Downloads/Gesetze_und_Verordnungen/GuV/Z/VO_Neuregelung_zahnaerztliche_Ausbildung.pdf) wird ausgeführt:

• „Wissenschaftliches Arbeiten mit den Schwerpunkten medizinische Biometrie, medizinische Informatik, Literaturrecherche und -bewertung und evidenzbasierte Medizin wird als Querschnittsbereich eingeführt.“ (S. 3)

Und etwas später:

• „Die zahnärztliche Ausbildung vermittelt die Grundsätze einer evidenzbasierten Bewertung medizinischer und zahnmedizinischer Verfahren.“ (S. 12)

Mit Interesse wird man verfolgen, auf welche Weise und mit welcher inhaltlichen Tiefe an den einzelnen universitären Standorten in Deutschland die politische Forderung der In-