

Management großer Kieferdefekte

Traumatische Ursachen, die Entfernung maligner oder benigner Tumore, Osteoradionekrosen, kongenitale Missbildungen (z. B. Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalten) aber auch Zahnextraktionen oder generalisierte Parodontopathien können zu großen Kieferdefekten führen, deren Rekonstruktion hohe Ansprüche an das chirurgische Team stellt. Dabei führen die Verschiedenartigkeit der Genese, der Lage, der Form und Ausdehnung von Knochendefekten nicht nur in fachlicher Hinsicht zu einer erschwerten Definition eines konkreten metrischen Schwellenwerts zur Eingrenzung des Begriffs „großer Kieferdefekt“. Auch in Bezug auf die Berechenbarkeit bestimmter GOZ oder GOÄ-Gebührenscheitel im Rahmen implantologisch-chirurgischer Maßnahmen bestehen in Bezug auf die Defektgröße und die damit verbundenen Leistungsinhalte offensichtlich unterschiedliche Auffassungen zwischen Kostenträgern und Leistungserbringern. In der Literatur wird der Begriff des Defekts „kritischer Größe“ (critical size defect, CSD) zur Abgrenzung von Kiefer-, bzw. Knochendefekten großen und geringeren Umfangs verwendet. Aber auch hier mangelt es offensichtlich am nötigen Konsens darüber, in welchen Fällen ein CSD vorliegt. Aus diesem Grund hatte es sich eine Reihe tierexperimenteller Studien zur Aufgabe gemacht, anhand experimenteller Untersuchungen am Klein- und Großtierschädelknochen die kritische Defektgröße zu bestimmen und zu definieren. Auf Grundlage der dort gewonnenen Erkenntnisse liegt eine kritische Defektgröße immer dann vor, wenn ein vollständiger knöcherner Spontanverschluss des Knochendefekts nicht möglich ist [Shanbhag, et al., 2017a]. Erkenntnissen eines systematischen Reviews zufolge soll es sich bei Schädeldachdefekten ab einem Durchmesser von 5,0 cm um CSD handeln [Vajgel, et al., 2014]. Hier wird wiederum der Mangel an einheitlichen experimentellen Standards deutlich, u. a. was die Art der jeweils untersuchten Defektmorphologie anbetrifft. So wurden Studien mit runden, rechteckigen, bogen- oder sattelförmigen Defektmorphologien durchgeführt, die aufgrund der Heterogenität der untersuchten Defekte eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse einschränken [Marei, et al., 2018]. Zur Rekonstruktion von Kontinuitätsdefekten des menschlichen Unterkiefers können Transplantate aus dem Wadenbein (Fibula), dem Beckenkamm, der Speiche, dem Schulterblatt, den Rippen, dem Mittelfuß- und dem Oberarmknochen eingesetzt werden [Brown, et al., 2017]. Beim Vergleich der Resorptionsraten von autologen Knochentransplantaten in Abhängigkeit von ihrem Entnahmeort konnten in einer retrospektiven Untersuchung nach Unterkieferrekonstruktion mit Transplantaten aus dem Schulterbereich mit 14,0 % die höchsten und für Fibulatransplantate mit 1,0 % die niedrigsten Resorptionsraten festgestellt werden [Wilkman, et al., 2017]. Auch in anderen Studien konnten signifikant geringere Resorptionsraten von Transplantaten aus der Fibula als bei Transplantaten aus dem Becken- und Schulterbereich beobachtet werden [Verhelst, et al., 2019]. Freie Fibulatransplantate werden am

häufigsten als osteokutane Transplantate zur Unterkieferrekonstruktion eingesetzt [Moubayed, et al., 2014]. Sie gelten als Goldstandard bei der Segmentrekonstruktion im Unterkiefer, da sie aufgrund ihrer Länge sehr gut zur Wiederherstellung der Unterkieferkontur beitragen können [Lin, et al., 2019, Lonie, et al., 2016]. Dabei besteht offenbar in der chirurgischen Praxis die grundsätzliche Auffassung, dass große Defekte von mehr als 6,0 cm Länge nur mittels vaskularisierter autologer Knochentransplantate erfolgreich rekonstruiert werden können. Der wissenschaftliche Ursprung dieser „6,0 cm-Regel“ ist allerdings unklar. Daher war es das Ziel eines systematischen Reviews, diese Regel zu untersuchen. Die Analyse ergab, dass es weder eine wissenschaftliche Grundlage für die „6,0 cm-Regel“ gibt, noch dass Knochentransplantate, die länger als 6,0 cm sind, unbedingt vaskularisiert sein müssen. Der Einsatz vaskularisierter Knochentransplantate führte sogar eher zu Transplantatbrüchen, Pseudoarthrosen oder biologischen Komplikationen, die eine chirurgische Revision erforderlich machten [Allsopp, et al., 2016]. In einem weiteren Review wurde dargestellt, dass auch bei nicht-vaskularisierten Transplantaten relativ hohe Erfolgsraten zwischen 67,0-100,0 % beobachtet werden konnten [Akinbami, 2016]. Bei Versorgung von Unterkiefer-Kontinuitätsdefekten mittels nicht vaskularisierter Beckenkammtransplantate zeigte sich, dass Misserfolge mit der Größe des Defekts signifikant assoziiert waren. So konnten nach Versorgung von Defekten ab einer Länge von > 9,0 cm häufiger Fehlschläge beobachtet werden als bei kleineren Defekten [Osborn, et al., 2018]. Auch wenn autologe Transplantate insbesondere bei der Versorgung großer Kieferdefekte am besten zur Rekonstruktion geeignet sind, stellt die Spendermorbidity an der Entnahmestelle nach wie vor eine hohe Belastung für den Patienten dar [Nkenke und Neukam, 2014]. Daher bestehen Bestrebungen, autologe Knochentransplantate mittels allogenen oder synthetischen Materialien zu ersetzen. In einem systematischen Review konnte festgestellt werden, dass Knochenblöcke allogenen Ursprungs sich bei der horizontalen Augmentation in Bezug auf den Zugewinn an Alveolarkambbreite, Knochenregeneration sowie die Implantatüberlebensraten als gleichwertig im Vergleich zu autolog gewonnenen Knochenaugmentaten verhalten [Starch-Jensen, et al., 2020]. Gleichzeitig bestehen große Bestrebungen, den klinischen Einsatz synthetischer Materialien voranzutreiben. Im Tiermodell konnten mittels blockförmiger synthetischer Augmentate gute Ergebnisse erzielt werden, deren standardmäßiger klinischer Einsatz durch entsprechende Humanstudien noch bestätigt werden muss [Tumedei, et al., 2019]. Digitale dreidimensionale chirurgische Design- und Simulationstechniken haben das Potenzial, zu vorhersehbaren Ergebnissen bei der Defektrekonstruktion und der nachfolgenden Implantatversorgung zu führen und die Behandlungsdauer bis zur definitiven prothetischen Versorgung signifikant zu verkürzen [Chuka, et al., 2017].



Fallserien, Kohortenstudien

Anuradha M, Babaji HV, Hiremath NV, Usha VA, Kumar A, Nandkeoliar T, Verma S.

Assessment of basal implants in compromised ridges.

J Family Med Prim Care 2020 Apr 30;9(4):2067-2070.

(»Eine Untersuchung zum Einsatz basaler Implantate im kompromittierten Kiefer.«)

Die vorliegende Studie wurde zur Beurteilung der klinischen, röntgenologischen und funktionellen Ergebnisse nach Versorgung von Patienten, bei welchen keine idealen anatomischen Voraussetzungen für eine Implantatbehandlung bestehen, mit sofortbelasteten basalen Dentalimplantaten durchgeführt. Zu diesem Zweck wurden 18 Patienten mit einem reduzierten Knochenangebot und schlechter Knochenqualität mit insgesamt 57 Implantaten versorgt. Bei sechs Patienten wurden Einzelimplantate und bei den restlichen zwölf Patienten mehrere Implantate inseriert. Bei zehn Patienten erfolgte eine Sofortimplantation in die frische Extraktionsalveole und bei sieben Patienten wurden die Implantate im verheilten Knochen eingesetzt. Alle Implantate wurden sofort innerhalb von 72 Stunden nach der Implantation belastet. Alle Implantate heilten erfolgreich ein und es konnten keine Komplikationen beobachtet werden.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass basale Implantate bei Patienten mit einem reduzierten Knochenangebot und schlechter Knochenqualität ohne zusätzliche Augmentationsverfahren und dem Einsatz konventioneller Implantate erfolgreich verwendet werden können.

Attia S, Wiltfang J, Pons-Kühnemann J, Wilbrand JF, Streckbein P, Kähling C, Howaldt HP, Schaaf H.

Survival of dental implants placed in vascularised fibula free flaps after jaw reconstruction.

J Craniomaxillofac Surg. 2018 Aug;46(8):1205-1210.

(»Implantatüberleben nach Insertion in vaskularisierte Fibula-Transplantate zur Kieferrekonstruktion.«)

Der Einsatz freier vaskularisierter Fibula-Transplantate eignet sich gut zur Wiederherstellung von Knochen- und Weichteildefekten nach Tumorresektion im Mund-, Kiefer-, Gesichtsbereich. Da sich Dentalimplantate zur sicheren Befestigung von Zahnersatz im Bereich der rekonstruierten Kieferabschnitte anbieten, war das Ziel der Studie, die Überlebensraten von Dentalimplantaten zu untersuchen, die in freie Fibulatransplantate inseriert worden waren. Zu diesem Zweck wurde eine retrospektive Untersuchung von 34 Patienten durchgeführt, bei welchen eine Tumorresektion mit anschließender Rekonstruktion mit Fibula-Transplantaten und implantatgestütztem Zahnersatz erfolgt war. Die 34 Probanden wurden mit insgesamt 134 Implantaten versorgt. Die kumulative Implantatüberlebensrate betrug 81,0 %. Die Überlebensrate der 34 Fibula-Transplantate lag bei 97,0 %.

Schlussfolgerung: Die Insertion enossaler Implantate nach Kieferrekonstruktion mittels vaskularisierter Fibula-Transplantate führt zu einer erfolgreichen Rehabilitation nach Tumorresektion.

Buurman DJM, Speksnijder CM, de Groot RJ, Kessler P, Rieger JM.

Mastication in maxillectomy patients: A comparison between reconstructed maxillae and implant supported obturators: A cross-sectional study.

J Oral Rehabil. 2020 Sep;47(9):1171-1177.

(»Kauvermögen bei Patienten nach Oberkieferresektion: Ein Vergleich nach maxillärer Rekonstruktion oder Versorgung mit einem implantatgestützten Obturator.«)

Das Ziel dieser Studie war, die Kauleistung und die vom Patienten berichtete Essfähigkeit nach Maxillektomie und Versorgung mit implantatgetragenen Obturatoren oder nach chirurgischer Rekonstruktion zu vergleichen. Diese

Querschnittsstudie wurde an der University of Alberta, Edmonton, Kanada und am Maastricht University Medical Centre (MUMC+), Maastricht, Niederlande, durchgeführt. Bei elf Patienten wurde an der University of Alberta eine chirurgische Rekonstruktion durchgeführt und neun Patienten wurden am MUMC+ mit implantatgetragenen Obturatoren versorgt. Gemessen wurden die Kauleistung und die mundbezogene Lebensqualität (OHRQoL). Die Kauleistung war in der Gruppe mit chirurgischer Rekonstruktion und in der Gruppe mit Obturatorbehandlung ähnlich gut. Auch die Patienten mit rekonstruierten Oberkiefern und Patienten mit implantatgetragenen Obturatorprothesen hatten ähnliche mittlere Mischfähigkeitsindizes ($18,20 \pm 2,38$ bzw. $18,66 \pm 1,37$; $P = .614$). Auch die mundbezogene Lebensqualität unterschied sich nicht zwischen den Gruppen sieben OHRQoL-Fragen zeigten keine Unterschiede in der Kaufähigkeit zwischen den beiden Gruppen.

Chiapasco M, Tommasato G, Palombo D, Scarnò D, Zaniboni M, Del Fabbro M.

Dental implants placed in severely atrophic jaws reconstructed with autogenous calvarium, bovine bone mineral, and collagen membranes: A 3- to 19-year retrospective follow-up study.

Clin Oral Implants Res. 2018 Jul;29(7):725-740.

(»Insertion von Dentalimplantaten im hochgradig atrophierten Kiefer nach Rekonstruktion mit autolog gewonnenen Knochentransplantaten aus dem Schädeldach, bovinem Knochen und Kollagenmembranen: Eine retrospektive Untersuchung in einem Zeitraum von drei bis 19 Jahren.«)

In der Zeit zwischen 1998 bis 2014 erhielten 72 Patienten mit hochgradigen Resorptionen im Bereich des Alveolarfortsatzes in einem zweizeitigen Verfahren zunächst Augmentationsmaßnahmen mit autologen Knochenblöcken, die aus dem Schädeldach gewonnen und mittels Knochengranulat boviner Herkunft und Kollagenmembranen abgedeckt wurden. Neun Monate später wurden die Patienten mit insgesamt 330 Implantaten versorgt. Die

prothetischen Suprastrukturen wurden drei bis neun Monate später eingesetzt. Die Nachbeobachtungszeit betrug drei bis 19 Jahre (Mittelwert: 8,1 Jahre). Die folgenden Parameter wurden erfasst: (a) Komplikationsrate des rekonstruktiven Eingriffs, (b) Knochenresorption vor der Implantation, (c) Implantatüberlebensrate und implantatbezogene Komplikationen, (d) periimplantäre Knochenresorption und (e) Patientenzufriedenheit, die mit einem speziellen Fragebogen abgefragt wurde. Bei keinem Patienten traten schwerwiegende Komplikationen auf. Eine Dehiszenz der Wundränder und leichte Resorptionserscheinungen wurden bei sechs Patienten beobachtet. Die Implantatüberlebensrate betrug am Ende des Beobachtungszeitraums 98,5 %. Die mittlere periimplantäre Knochenresorption betrug 0,00 bis 4,87 mm (Mittelwert: 1,11 mm). 90,0 % der Patienten waren mit der Behandlung sehr zufrieden.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse dieser Studie konnten zeigen, dass: (a) das Knochenvolumen autologer Transplantate aus dem Schädeldach über die Zeit stabil blieb, (b) die Implantatüberlebensraten mit denen, die in ortsständigen Knochen eingesetzt wurden vergleichbar waren und dass (c) die Zufriedenheit der Patienten hoch war.

Chuka R, Abdullah W, Rieger J, Nayar S, Seikaly H, Osswald M, Wolfaardt J. **Implant Utilization and Time to Prosthetic Rehabilitation in Conventional and Advanced Fibular Free Flap Reconstruction of the Maxilla and Mandible.**

Int J Prosthodont. 2017 May/ Jun;30(3):289-294.

(»Der Einsatz von Implantaten und der Zeitraum bis zur prothetischen Rehabilitation bei konventioneller oder moderner 3D-Rekonstruktion mittels freier Fibula-Transplantate zur Rekonstruktion im Ober- und Unterkiefer.«)

Moderne, dreidimensionale (3D), digitale chirurgische Design- und Simulationstechniken (SDS) haben das Potenzial, die Zeit bis zum Abschluss der rekonstruktiven und zahnärztlichen Behandlung zu verkürzen und dadurch eine frühzeitige, funktionelle orale Rehabilitation zu

fördern. Diese Studie untersuchte den Einsatz von SDS bei der Rekonstruktion großer Kieferdefekte im Ober- und Unterkiefer. Zu diesem Zweck wurden Behandlungsunterlagen von Patienten nach Tumor-OP in die retrospektive Analyse einbezogen, bei denen zwischen Januar 2000 und März 2014 eine Rekonstruktion mittels 3D-SDS-Technik (Gruppe 1) oder konventionell erfolgte. Probanden der Gruppe 1 mit digitaler SDS-Technik (mit-SDS) schlossen die prothetische Behandlung mit einer signifikant höheren Auslastung der Implantate (entsprechend dem Anteil der Implantate, die tatsächlich für die Abstützung der prothetischen Rekonstruktion herangezogen wurden) sowie einer signifikant kürzeren Zeit bis zur prothetischen Versorgung ab.

Gultekin BA, Cansiz E, Borahan MO. **Clinical and 3-Dimensional Radiographic Evaluation of Autogenous Iliac Block Bone Grafting and Guided Bone Regeneration in Patients With Atrophic Maxilla.**

J Oral Maxillofac Surg. 2017 Apr;75(4):709-722.

(»Klinische und dreidimensionale röntgenologische Untersuchung des Einsatzes autologer Beckenkammtransplantate oder einer Gesteuerten Knochenregeneration bei Patienten mit Oberkieferatrophie.«)

In dieser retrospektiven Untersuchung wurden die Resorptionsraten von Augmentaten nach Einsatz autologer Beckenkammtransplantate (Iliac Bone Grafting (IBG) oder einer Gesteuerten Knochenregeneration (GBR) im atrophierten Oberkiefer untersucht. 39 Patienten (21 mit GBR und 18 mit IBG) wurden in die Studie einbezogen. Bei einem Patienten in der IBG-Gruppe kam es zu einer vorübergehenden Sensibilitätsstörung an der Spenderstelle und bei einem Patienten in der GBR-Gruppe zu einer Freilegung der nicht resorbierbaren Membran während der Einheilung. Die mittlere Volumenreduktion in der GBR- und IBG-Gruppe betragen 12,26 % ± 2,35 % bzw. 35,94 % ± 7,94 % nach Einheilung und 15,87 % ± 1,99 % bzw. 41,62 % ± 6,97 % beim letzten Follow up. Die IBG-Gruppe wies zu beiden Zeitpunkten einen signifikant höheren Volumenverlust sowie einen signifikant höheren, mittleren, vertikalen und horizontalen Knochenverlust auf

als die GBR-Gruppe. In der GBR-Gruppe konnte bei Implantatinserktion ein signifikant höherer, mittlerer Insertionstorque ermittelt werden als in der IGB-Gruppe.

Khoury F, Hanser T.

Three-Dimensional Vertical Alveolar Ridge Augmentation in the Posterior Maxilla: A 10-year Clinical Study.

Int J Oral Maxillofac Implants. 2019 Mar/Apr;34(2):471-480.

(»Dreidimensionale vertikale Augmentation des Alveolarfortsatzes im Oberkiefer-Seitenzahnbereich: Eine klinische Studie über zehn Jahre.«)

Das Ziel dieser klinischen Studie war die Evaluierung der Langzeitergebnisse nach Einsatz der Split Bone Block (SBB)-Technik zur vertikalen Knochenaugmentation im posterioren Oberkiefer in Kombination mit einer Sinusbodenelevation, die mittels Tunnel-Technik durchgeführt wurde. 142 Patienten mit ausgedehnter vertikaler und horizontaler Alveolarkammatrophy wurden mit autogenen Knochenblöcken aus dem retromolaren Bereich des Unterkiefers behandelt. Die Knochenblöcke wurden entsprechend der SBB-Technik in Längsrichtung gespalten. Die Implantatversorgung erfolgte in der gleichen Sitzung. Insgesamt wurden die Patienten mit 356 Implantaten versorgt. Nach einer dreimonatigen Einheilzeit erfolgte die prothetische Versorgung. Vier bis acht Wochen postoperativ konnten in zwei Fällen minimale Transplantatfreilegungen beobachtet werden. In einem weiteren Fall trat eine Infektion am transplantierten Bereich auf. Der mittlere postoperative vertikale/horizontale Volumengewinn betrug 7,6 ± 3,4 mm (Maximum: 13,0 mm) bzw. 8,3 ± 1,8 mm. Der mittlere vertikale Knochenverlust betrug 0,21 ± 0,18 mm nach einem Jahr, 0,26 ± 0,21 mm nach drei Jahren, 0,32 ± 0,19 mm nach fünf Jahren und 0,63 ± 0,32 mm nach zehn Jahren. Die Resorptionsrate betrug nach zehn Jahren 8,3 %. **Schlussfolgerung:** Die Tunnel-Technik zur Sinusbodenelevation ermöglicht einen dichten Weichteilverschluss, der zu einem geringeren Dehiszenzrisiko und zu einer sicheren Einheilung des Knochentransplantats führt. Die Kombination von dünnen autogenen Knochenblöcken und

Knochenpartikeln nach der SBB-Technik ermöglicht eine Heilungsbeschleunigung und führt sowohl zu einer Verkürzung der Behandlungszeit als auch einer erhöhten Volumenstabilität der Augmentate.

Lin B, Yang H, Yang H, Shen S.
Vascularized Combined with Non-vascularized Fibula Flap for Mandibular Reconstruction: Preliminary Results of a Novel Technique.

J Craniofac Surg. 2019 Jun;30(4):e365-e369.

(»Kombination vaskularisierter und nicht vaskularisierter Fibulatransplantate zur Unterkieferrekonstruktion: Vorläufige Ergebnisse einer neuartigen Technik.«)

Die Rekonstruktion langer Segmentdefekte im Unterkiefer erfolgt standardmäßig mit vaskularisierten freien Fibulatransplantaten. Die vertikale Diskrepanz zwischen dem Transplantatsegment und der Okklusionsebene kann durch verschiedene Optionen ausgeglichen werden. Mögliche Behandlungsoptionen sind u. a. der Einsatz von Auflagerungsosteoplastiken, Beckenkammtransplantaten, die Fibuladistraktion oder doppelläufige Fibulatransplantate. Die vorliegende retrospektive Studie stellt am Beispiel von zehn Patienten eine neue Methode zur Augmentation des Unterkiefers vor, bei der ein vaskularisiertes Fibulasegment zur Simulation des Alveolarkamms verwendet wird, während ein nicht vaskularisiertes Fibulasegment zur Rekonstruktion des Unterkieferrandes eingesetzt wird. Bei einem Patienten trat der Verlust des Transplantats auf. Bei einer durchschnittlichen Fibulalänge von bis zu 15,3 cm konnte ein ausreichend langer Gefäßstiel erhalten werden, um ausgedehnte Unterkieferdefekte zu rekonstruieren. Die mittlere Höhe des Transplantats betrug zwei Wochen bzw. ein Jahr nach Transplantation 34,1 bzw. 29,4 mm. Die mittlere Resorptionsrate der vaskularisierten und nicht vaskularisierten Fibula lag ein Jahr nach dem Eingriff bei 10,3 % bzw. 3,4 %. Zahnimplantate wurden bei vier Patienten mit einem mittleren C/I-Verhältnis von 1:1,15 gesetzt.
Schlussfolgerung: Die vorliegende Methode zur Rekonstruktion des Alveolar-

kamms und des basalen Teils des Unterkiefers mittels vaskularisierter und nicht vaskularisierter Fibulalappen kann als sicher und effektiv bezeichnet werden.

Melville JC, Nassari NN, Hanna IA, Shum JW, Wong ME, Young S.
Immediate Transoral Allogeneic Bone Grafting for Large Mandibular Defects. Less Morbidity, More Bone. A Paradigm in Benign Tumor Mandibular Reconstruction?

J Oral Maxillofac Surg. 2017 Apr;75(4):828-838.

(»Intraorale Sofortrekonstruktion großer Unterkieferdefekte mittels allogenen Knochens. Weniger Morbidität, mehr Knochen. Ein Beispiel zur Unterkieferrekonstruktion nach Entfernung benigner Tumore.«)

Die Rekonstruktion von Kieferdefekten nach Entfernung gutartiger Tumore erfolgt standardmäßig mit autologen Knochen- oder mikrovaskulären freien Transplantaten über einen extraoralen Zugang. Die mit der Knochenentnahme verbundene Morbidität ist für den Patienten schwerwiegend. Mittels einer Kombination aus allogenen Knochen, Knochenmark-Aspiratkonzentraten (BMAC) und rekombinantem humanem Bone Morphogenetic Protein (rhBMP) können bei der Sofortrekonstruktion von Defekten nach Entfernung gutartiger Tumore über einen extraoralen Zugang ebenfalls vorhersehbare Ergebnisse erzielt werden. Ziel dieser Studie war, die gleiche Kombination unter Verwendung eines intraoralen Zugangs zu evaluieren. Fünf Patienten konnten mittels dieses neuen Verfahrens erfolgreich und ohne postoperative Komplikationen behandelt werden. Durch den intraoralen Zugang und die fehlende Spendermorbidity infolge des Verzichts auf autologen Knochen konnte die durchschnittliche Operationszeit auf 3,4 Stunden und der Krankenhausaufenthalt auf 2,4 Tage reduziert werden.

Nguyen TTH, Eo MY, Kuk TS, Myoung H, Kim SM.

Rehabilitation of atrophic jaw using iliac only bone graft combined with dental implants.

Int J Implant Dent. 2019 Mar 19;5(1):11.

(»Rehabilitation des atrophierten Unterkiefers mittels Auflageosteoplastik aus dem Beckenkamm und Dentalimplantaten.«)

Beckenkammtransplantate eignen sich aufgrund der großen Menge an autologem Knochen und dem hohen Gehalt an multipotenten Zellen sehr gut zur Rekonstruktion großer Knochendefekte im Ober- und Unterkiefer. Allerdings besteht bei diesen Transplantaten während der Einheilung das Risiko einer vertikalen Knochenresorption. Das Ziel der vorliegenden Studie war, den Verlust an vertikaler Höhe sowie die Erfolgsraten des Knochen- und Implantatüberlebensraten zu ermitteln. Sieben Patienten wurden mit Beckenkammtransplantaten und Implantaten versorgt und über einen mittleren Zeitraum von 50 Monaten nachuntersucht. Die Erfolgsrate der Knochen- und Implantatüberlebensraten lag bei 100,0 %. Der mittlere vertikale Knochenverlust betrug $1,33 \pm 0,81$ mm nach drei Monaten, $2,00 \pm 1,88$ mm bei der Implantatinsertion, $2,55 \pm 1,68$ mm zum Zeitpunkt der prothetischen Versorgung und $3,05 \pm 1,63$ mm ein Jahr nach Implantatinsertion. Der kumulative vertikale Knochenverlust lag fünf Jahre nach Implantatinsertion bei $4,05 \pm 1,83$ mm, was einer mittleren Resorptionsrate von 42,5 % entspricht. Der mittlere vertikale Knochenverlust drei Monate nach Implantatinsertion bei prothetischer Versorgung und ein, zwei sowie fünf Jahre nach Implantatinsertion war signifikant höher als zum Zeitpunkt der Implantatversorgung. Zwischen den Messzeitpunkten nach zwei, drei und fünf Jahren konnten keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf den vertikalen Knochenverlust beobachtet werden.

Schlussfolgerung: Die Versorgung von Patienten mit Knochendefekten im Ober- und Unterkiefer mit Beckenkammtransplantaten und Implantaten führt trotz der initialen vertikalen Knochenverluste zu vorhersehbaren Langzeitergebnissen.

Osborn TM, Helal D, Mehra P.
Iliac crest bone grafting for mandibular reconstruction: 10-year experience outcomes.

J Oral Biol Craniofac Res. 2018 Jan-Apr;8(1):25-29.

(»Beckenkammtransplantate zur Rekonstruktion des Unterkiefers: Ergebnisse auf Grundlage einer zehnjährigen Erfahrung.«)

60 Patienten mit und ohne Kontinuitätsdefekten im Unterkiefer wurden in einem Zeitraum von zehn Jahren mit nicht vaskularisierten Beckenkammtransplantaten zur Defektrekonstruktion versorgt. Ein Behandlungserfolg wurde definiert als der Erhalt von mehr als 50,0 % des Transplantats bei Nicht-Kontinuitätsdefekten (NCD), der Erhalt der Knochenkontinuität und der Transplantatstabilität bei Kontinuitätsdefekten (CD) sowie die Abwesenheit einer Infektion bei der letzten klinischen und röntgenologischen Untersuchung. Die Rekonstruktion war bei 28 (87,0 %) der CD-Patienten und 23 (82,1 %) der NCD-Patienten erfolgreich. Die Analysen zeigten, dass die Größe des Defekts signifikant mit einem Misserfolg assoziiert war. Alle vier fehlgeschlagenen Fälle in der CD-Gruppe hatten Defekte, die größer waren als 9,0 cm. Vier Patienten hatten größere Komplikationen und bei 43 Patienten konnten kleinere Komplikationen beobachtet werden. **Schlussfolgerung:** Nicht vaskularisierte Beckenkammtransplantate sind zur Rekonstruktion der Unterkieferkontinuität bei Patienten ohne Krebserkrankung sehr erfolgreich und sollten bei Defekten von weniger als 9,0 cm als erste Therapiewahl betrachtet werden.

Pellegrino G, Tarsitano A, Ferri A, Corinaldesi G, Bianchi A, Marchetti C. **Long-term results of osseointegrated implant-based dental rehabilitation in oncology patients reconstructed with a fibula free flap.** Clin Implant Dent Relat Res. 2018 Oct;20(5):852-859.

(»Implantatprothetische Langzeitergebnisse und Rekonstruktion nach Tumorresektion mittels freier Fibulatransplantate.«)

In dieser retrospektiven Studie wurden die Langzeitergebnisse von Patienten ausgewertet, die sich einer Kieferrekonstruktion mit einem freien Fibulatransplantat und anschließender Rehabilitation mit

implantatgetragenen Prothesen unterzogen hatten. Insgesamt 21 Patienten mit 108 Implantaten wurden in die Analyse einbezogen. Die mittlere Nachbeobachtungszeit betrug nach Implantatinserktion 90,2 Monate. Die Implantatüberlebens-/erfolgsraten betrugen nach zwölf Monaten 97,2 %/95,4 %, nach 60 Monaten 86,5 %/73,5 % und nach 120 Monaten 79,3 %/64,7 %. Implantatverluste wurden häufiger bei Patienten nach Strahlentherapie beobachtet. Eine Periimplantitis bzw. Mukositis wurde bei 14,8 % bzw. 20,3 % der Implantate bei der Nachuntersuchung nach fünf und nach zehn Jahren festgestellt. Das Risiko, eine Periimplantitis zu entwickeln, wurde für Patienten ohne Bindegewebs- oder Hauttransplantate höher eingeschätzt (Odds Ratio = 1,5) als für Patienten, die solche Transplantate erhalten hatten (18,2% vs. 9,5%). **Schlussfolgerung:** Die retrospektive Analyse zeigte akzeptable Langzeitergebnisse. Im Laufe der Zeit konnten bei Patienten, die keine Haut- oder Bindegewebs- oder Hauttransplantate erhalten hatten, signifikante periimplantäre Knochenverluste beobachtet werden.

Sozzi D, Novelli G, Silva R, Connelly ST, Tartaglia GM.

Implant rehabilitation in fibula-free flap reconstruction: A retrospective study of cases at 1-18 years following surgery.

J Craniomaxillofac Surg. 2017 Oct;45(10):1655-1661.

(»Implantatversorgung bei Rekonstruktion mit freien Fibula-Transplantaten: Eine retrospektive Untersuchung von Patientenfällen ein bis 18 Jahre nach dem chirurgischen Eingriff.«)

Die retrospektive Analyse wurde mit 22 von 28 Patienten durchgeführt, bei welchen im Zeitraum zwischen 1998 und 2012 große Kieferdefekte im Ober- oder Unterkiefer mittels vaskularisierter Fibulatransplantate rekonstruiert wurden. In die Fibulatransplantate wurden entweder im Rahmen der rekonstruktiven Chirurgie oder nach Einheilung des Transplantats zwischen zwei bis sechs Implantate inseriert. Die prothetische Versorgung erfolgte mittels implantatgetragener

Deckprothesen. Die Patientenkohorte bestand aus zwölf männlichen und zehn weiblichen Patienten im Alter zwischen zwölf bis 70 Jahren. Von den insgesamt 100 Implantaten wurden 92 Implantate im Transplantat und acht Implantate im nativen Knochen inseriert. Die mittlere Nachbeobachtungszeit nach der prothetischen Versorgung betrug 7,8 Jahre. Die Implantatüberlebensrate lag bei 98,0 %. In Bezug auf die Implantatüberlebensraten konnten keine signifikanten Unterschiede in Abhängigkeit von der Lokalisation (Ober- bzw. Unterkiefer) oder der Anwendung ionisierender Strahlen nach Tumor-OP beobachtet werden. Es wurde kein statistisch signifikanter Unterschied im Implantaterfolg zwischen Ober- und Unterkieferimplantaten oder zwischen bestrahltem und nicht bestrahltem Knochen festgestellt. Die prothetische Erfolgsrate lag bei 100,0 %.

Urban IA, Monje A, Lozada JL, Wang HL.

Long-term Evaluation of Peri-implant Bone Level after Reconstruction of Severely Atrophic Edentulous Maxilla via Vertical and Horizontal Guided Bone Regeneration in Combination with Sinus Augmentation: A Case Series with 1 to 15 Years of Loading.

Clin Implant Dent Relat Res. 2017 Feb;19(1):46-55.

(»Langzeituntersuchung des periimplantären Knochenlevels nach Rekonstruktion des hochgradig atrophierten Oberkiefers mittels vertikaler und horizontaler Gesteuerter Knochenregeneration in Kombination mit einer Sinusbodenelevation: Eine Fallserie mit einer Nachbeobachtungszeit von einem bis 15 Jahren unter Belastung.«)

16 Patienten mit einem hochgradig atrophierten Oberkiefer wurden mittels einer gleichzeitigen, vertikalen und horizontalen Gesteuerten Knochenregeneration (GBR) in Kombination mit einer beidseitigen Sinusaugmentation behandelt. Die Augmentation wurde unter Verwendung einer Mischung aus autologem und anorganischem bovinen Knochen durchgeführt. Nach Einheilung der Augmentate

wurden insgesamt 122 Implantate in die augmentierten Bereiche inseriert und während eines Zeitraums von zwölf bis 180 Monaten nachuntersucht (mittleres Follow up: 76,5 Monate). Die Überlebensrate der Implantate betrug 100,0 %. Der mittlere Volumengewinn betrug 5,6 mm. Der mittlere vertikale Zugewinn lag bei $5,1 \pm 1,8$ mm und der horizontale Zugewinn an Knochen betrug $7,0 \pm 1,5$ mm. Es wurden keine intraoperativen/postoperativen Komplikationen festgestellt. Der mittlere periimplantäre Knochenverlust lag bei $1,4 \pm 1,0$ mm. Auf Patientenebene wies nur ein Patient, der drei Implantate erhalten hatte, einen schweren periimplantären Knochenverlust auf.

Schlussfolgerung: Die horizontale/vertikale GBR in Kombination mit einer beidseitigen Sinusbodenelevation unter Verwendung einer Mischung aus anorganischem bovinem und autologem Knochen kann zur Rekonstruktion des atrophierten Oberkiefers erfolgreich eingesetzt werden.

Verhelst PJ, Dons F, Van Bever PJ, Schoenaers J, Nanhekhan L, Politis C. **Fibula Free Flap in Head and Neck Reconstruction: Identifying Risk Factors for Flap Failure and Analysis of Postoperative Complications in a Low Volume Setting.** Craniomaxillofac Trauma Reconstr. 2019 Sep;12(3):183-192.

(»Freie Fibulatransplantate zur Rekonstruktion im Kopf-, Halsbereich: Identifikation von Risikofaktoren für Transplantatverluste und Analyse von postoperativen Komplikationen in Fällen mit geringem Knochenangebot.«)

Freie Fibulatransplantate führen zu hohen Erfolgsraten bei der Rekonstruktion von Defekten im Mund-, Kiefer-, Gesichtsbereich. Die Identifikation von Risikofaktoren für Transplantatverluste sowie die Analyse von Komplikationen können zu einer Verbesserung der Patientenversorgung beitragen. Zu diesem Zweck wurde eine retrospektive Analyse aller Transplantationen mit freien Fibulalappen durchgeführt, die über einen Zeitraum von 20 Jahren in einem einzigen Behandlungszentrum erfolgten. Insgesamt wur-

den 129 freie Fibulatransplantationen in die Analyse einbezogen (122 im Unter- und sieben im Oberkiefer). Ein kompletter Verlust des Transplantats trat in 12,4 % und ein partieller Verlust in 7,8 % der Fälle auf. Es konnte ein signifikant häufigerer Transplantatverlust bei jüngeren Patienten sowie bei Patienten mit Venenthrombosen beobachtet werden. Chirurgische Komplikationen traten in 60,5 % und medizinische in 49,6 % der stationären Fälle auf. In 77,5 % der Fälle konnten nach Entlassung aus dem Krankenhaus Komplikationen beobachtet werden. Bei einer Revisionsrate während des stationären Aufenthalts von 27,1 %, betrug die Überlebensrate der Transplantate 87,6 %.

Wilkman T, Apajalahti S, Wilkman E, Törnwall J, Lassus P. A.

Comparison of Bone Resorption Over Time: An Analysis of the Free Scapular, Iliac Crest, and Fibular Microvascular Flaps in Mandibular Reconstruction.

J Oral Maxillofac Surg. 2017 Mar;75(3):616-621.

(»Der Vergleich der Knochenresorption über die Zeit: Eine Analyse von freien Transplantaten aus dem Schulterbereich und dem Beckenkamm sowie mikrovaskulären Transplantaten aus der Fibula zur Unterkieferrekonstruktion.«)

Ziel der vorliegenden Studie war, die Knochenresorption freier Transplantate aus dem Schulter- bzw. Beckenbereich und freier Fibulatransplantate, die zur Rekonstruktion des Unterkiefers eingesetzt wurden, miteinander zu vergleichen. Zu diesem Zweck wurden die klinischen, röntgenologischen und computertomografischen (Multislice Computed Tomography, MSCT) Behandlungsergebnisse von 38 Patienten analysiert, die mit Knochen- bzw. Knochentransplantaten aus der Schulter, knochenfreien Transplantaten aus dem Bereich der tiefen Beckenarterie (Deep Circumflex Iliac Artery, DCIA) und mikrovaskulären Fibulatransplantaten versorgt worden waren. Es konnte festgestellt werden, dass die Knochenresorption in den Transplantaten mehrere Jahre lang anhielt. Nach zwei Jahren betrug der Volumenverlust für Transplantate aus dem

Schulterknochen 14,0 %, für die DCIA 3,0 % und 1,0 % für die Fibula. Mittels dreidimensionaler Volumenanalyse der MSCT-Scans konnte eine höhere Resorption der Transplantate als mittels zweidimensionaler Röntgenbilder diagnostiziert werden. Eine postoperative Strahlentherapie, das Alter und das Geschlecht des Patienten hatten keinen Einfluss auf die Knochenresorption.

Xingzhou Q, Wang Z, Ong HS, Chenping Z, Abdelrehem A.

Accuracy of Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacturing Surgical Template for Guidance of Dental Implant Distraction in Mandibular Reconstruction with Free Fibula Flaps.

J Craniofac Surg. 2020 Mar/Apr;31(2):355-359.

(»Die Genauigkeit von mittels Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacturing hergestellter Schablonen zur implantatgeführten Distraction bei der Rekonstruktion des Unterkiefers mittels freier Fibulatransplantate.«)

Das Ziel der vorliegenden retrospektiven Studie war die Untersuchung der Genauigkeit von chirurgischen CAD/CAM-gefertigten Schablonen, die zur präzisen implantatgestützten Führung (Dental Implant Distraction, DID) des vertikalen Distraktionsprozesses bei der Unterkieferrekonstruktion mittels Fibulatransplantate eingesetzt worden waren. Die Planungsphase umfasste die präoperative digitale Planung an dreidimensionalen Modellen und die Simulation des Distraktionsprozesses am virtuellen Modell. Die präoperative Simulation wurde verwendet, um die genaue Position und den Weg der DID-Vorrichtung zu definieren und die geeignete vertikale Höhe zu simulieren. Die präoperative digitale Planung diente als Vorlage für das Design der CAD/CAM-gefertigten Operationsschablone. 14 Probanden mit einem mittleren Alter von 31,07 Jahren wurden mittels dieses Verfahrens im Zeitraum zwischen 2011 bis 2014 behandelt. Alle Fibulalappen heilten erfolgreich ein. Die mittlere vertikale Knochenhöhe, die mit dem DID-Gerät erreicht wurde, betrug 11,35 mm. Die

maximale lineare Abweichung zwischen den virtuellen und den postoperativen tatsächlichen Distraktoren betrug 0,93 mm in antero-posteriorer Richtung und die größte Winkelabweichung in der Horizontalebene 4,64 Grad.

Schlussfolgerung: Mittels CAD/CAM-gestützter Schablonen können die Richtung und Ausrichtung der DID-Vorrichtung für die funktionelle Unterkieferrekonstruktion exakt geplant, simuliert und auf die reale Patientensituation übertragen werden.



Naros A, Weise H, Tilsen F, Hoefert S, Naros G, Krimmel M, Reinert S, Polligkeit J.

Three-dimensional accuracy of mandibular reconstruction by patient-specific pre-bent reconstruction plates using an "in-house" 3D-printer.

J Craniomaxillofac Surg. 2018 Sep;46(9):1645-1651.

(»Dreidimensionale Genauigkeit bei Unterkieferrekonstruktion mittels patientenspezifischen vorgebogenen Rekonstruktionsplatten, hergestellt anhand eines ‚Inhouse‘ 3D-Druckers.«)

Um die dreidimensionale Genauigkeit von patientenspezifischen, vorgebogenen Rekonstruktionsplatten, die unter Verwendung eines ‚Inhouse‘ 3D-Druckers zur Rekonstruktion eines Unterkieferresektionsdefekts hergestellt wurden (Testgruppe), mit herkömmlichen, intraoperativ gebogenen Platten zu vergleichen (Kontrollgruppe), wurden die Behandlungsergebnisse von je 21 Patienten retrospektiv ausgewertet. In der Testgruppe konnten genauere Ergebnisse erzielt werden als in der Kontrollgruppe. In der Kontrollgruppe

konnte eine signifikant größere postoperative Längenabweichung zwischen dem Unterkieferwinkel und dem interkondylären Winkel ermittelt werden. Es gab jedoch keinen signifikanten Effekt auf den Interkondylarabstand.

Schlussfolgerung: Die neue Methode verhindert die Entstehung von Rotationsfehlern des Unterkieferwinkels und führt zu einer besseren Rekonstruktion des physiologischen Interkondylarwinkels bei der Unterkieferrekonstruktion nach Kontinuitätsresektion.

Zeller AN, Neuhaus MT, Weissbach LVM, Rana M, Dhawan A, Eckstein FM, Gellrich NC, Zimmerer RM.

Patient-Specific Mandibular Reconstruction Plates Increase Accuracy and Long-Term Stability in Immediate Alloplastic Reconstruction of Segmental Mandibular Defects.

J Maxillofac Oral Surg. 2020 Dec;19(4):609-615.

(»Patientenspezifische Platten zur Unterkieferrekonstruktion erhöhen die Genauigkeit und die Langzeitstabilität bei Sofortrekonstruktion segmentaler Unterkieferdefekte mittels alloplastischer Materialien.«)

Insgesamt 42 Patienten wurden nach einer segmentalen Unterkieferresektion und einer sofortigen alloplastischen Rekonstruktion entweder mit manuell vorgebogenen oder patientenspezifischen Unterkiefer-Rekonstruktionsplatten (PSMRP) versorgt. Die tomografische Nachuntersuchung ergab, dass Dimensionsveränderungen signifikant häufiger bei der Anwendung konventionell gebogener Titan-Rekonstruktionsplatten gefunden wurden. Auch Plattenfrakturen traten signifikant häufiger in der Gruppe mit den manuell vorgebogenen Platten auf.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Verwendung von PSMRP eine Rotation des proximalen Unterkiefersegments verhindern kann, wodurch funktionelle Beeinträchtigungen vermieden werden. Darüber hinaus kann die Verwendung von PSMRP potenziell die Langzeitstabilität alloplastischer Rekonstruktionen verbessern.



Atef M, Osman AH, Hakam M.

Autogenous interpositional block graft vs onlay graft for horizontal ridge augmentation in the mandible.

Clin Implant Dent Relat Res. 2019 Aug;21(4):678-685.

(»Interpositionsosteoplastik versus Auflagerungsosteoplastik mittels autologer Knochenblöcke zur horizontalen Augmentation im Unterkiefer.«)

Eine Interpositionsosteoplastik mittels Blocktransplantaten führt zu vielversprechenden Ergebnissen bei der vertikalen Augmentation im Unterkiefer, während für die horizontale Interpositionsosteoplastik im Unterkiefer bislang keine hinreichenden Daten vorliegen. Um die Wirksamkeit beider Verfahren zur horizontalen Augmentation im Unterkiefer zu untersuchen, wurden 20 Patienten nach dem Zufallsprinzip entweder mittels Interpositionsosteoplastik (Gruppe 1) oder seitlicher Auflagerungsosteoplastik (Gruppe 2) mit aus der Symphyse des Unterkiefers autolog gewonnenen Knochenblöcken versorgt. Unmittelbar nach der Augmentation und vier Monate später erfolgten digitale Volumentomografien zur Messung der Alveolar-kambbreite. In Gruppe 1 betrug die

Alle bisher erschienenen Themen der Sektion kurz & schmerzlos finden Sie auf www.frag-pip.de auch zum direkten Download

mittlere präoperative Knochenbreite $3,85 \pm 0,6$ mm und in Gruppe 2 $3,74 \pm 0,83$ mm. Nach vier Monaten konnte mit einer mittleren Knochenbreite von $8,84 \pm 0,54$ mm in Gruppe 1 und von $7,37 \pm 1,98$ mm in Gruppe 2 eine statistisch signifikante Zunahme der Alveolarkambbreite in beiden Gruppen ermittelt werden. Zwischen beiden Gruppen waren keine signifikanten Unterschiede messbar.

Bajestan MN, Rajan A, Edwards SP, Aronovich S, Cevidanes LHS, Polymeri A, Travani S, Kaigler D.

Stem cell therapy for reconstruction of alveolar cleft and trauma defects in adults: A randomized controlled, clinical trial.

Clin Implant Dent Relat Res. 2017 Oct;19(5):793-801.

(»Stammzelltherapien zur Rekonstruktion von Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalten und traumatisch bedingten Kieferdefekten bei Erwachsenen: Eine randomisiert kontrollierte klinische Studie.«)

Das Tissue-Engineering mit mesenchymalen Stammzellen aus dem Knochenmark ist eine vielversprechende Strategie zur Förderung der Knochenregeneration im Mund-, Kiefer-, Gesichtsbereich. Um zu evaluieren, inwieweit Stammzellen bei der Regeneration großer Knochendefekte bei Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalten (LKG) oder Traumen wirksam eingesetzt werden können, wurden 18 Patienten (zehn Patienten mit Trauma und acht Patienten mit LKG) entweder mit konventionellen, autolog gewonnenen Blocktransplantaten oder einer Stammzelltherapie behandelt. Nach einer Einheitszeit von vier Monaten wurden die Knochenbreiten im Bereich der Augmentation vor der Implantation erneut beurteilt. Die Implantatstabilität wurde anhand des Torques bei Implantatinsertion und sechs Monate nach Belastung bewertet. Der mittlere Zugewinn an Knochenbreite betrug in der Stammzelltherapie-Gruppe $1,5 \pm 1,5$ mm in der Kontrollgruppe $3,3 \pm 1,4$ mm. Insgesamt war der Knochenzuwachs sowohl in der Kontroll- als auch in der Stammzelltherapie-Gruppe bei Traumapatienten höher als bei Patienten mit LKG. Die meisten postoperativen Komplikationen waren Dehiscenzen der Wund- und Inzisionsränder. Bei fünf der zehn Patienten in der

Stammzelltherapie-Gruppe und bei allen acht Patienten in der Kontrollgruppe war die Implantatversorgung erfolgreich.

Schlussfolgerung: Die Versorgung großer Knochendefekte im Mund-, Kiefer-, Gesichtsbereich ist mittels Stammzellen grundsätzlich möglich. Allerdings ist eine vollständige Rekonstruktion großer Defekte begrenzt.

Kumar VV, Ebenezer S, Kämmerer PW, Jacob PC, Kuriakose MA, Hedne N, Wagner W, Al-Nawas B.

Implants in free fibula flap supporting dental rehabilitation - Implant and peri-implant related outcomes of a randomized clinical trial.

J Craniomaxillofac Surg. 2016 Nov;44(11):1849-1858.

(»Implantate in freien Fibulatransplantaten zur prothetischen Rehabilitation – implantatbezogene und periimplantäre Outcomes einer randomisiert kontrollierten, klinischen Studie.«)

Das Ziel der RCT war die Ermittlung der Unterschiede in den Erfolgsraten bei implantatprothetischer Versorgung auf zwei oder vier Implantaten nach Segmentrekonstruktion des Unterkiefers. Dazu wurden 52 Probanden nach Unterkiefer-Rekonstruktion per Zufallsprinzip mit Deckprothesen versorgt, die auf zwei (Gruppe 1) oder vier Implantaten (Gruppe 2) abgestützt wurden. Folgeuntersuchungen wurden drei, sechs und zwölf Monate nach Belastung durchgeführt. Ein Implantat ging in Gruppe 1 infolge einer Infektion verloren. Nach sechs sowie zwölf Monaten konnte in Gruppe 1 mit $0,4$ mm bzw. $0,5$ mm im Vergleich zu Gruppe 2 mit $0,1$ mm nach sechs bzw. $0,2$ mm nach zwölf Monaten ein signifikant höherer mittlerer periimplantärer Knochenverlust ermittelt werden. Zwischen den Gruppen waren keine Unterschiede in Bezug auf klinische Parameter erkennbar. Weichgewebshyperplasien waren in beiden Gruppen zu beobachten. Diese betrugten $32,0$ % nach drei, $26,0$ % nach sechs sowie $3,0$ % nach zwölf Monaten.

Kumar VV, Jacob PC, Ebenezer S, Kuriakose MA, Kekatpure V, Baliarsing

AS, Al-Nawas B, Wagner W.

Implant supported dental rehabilitation following segmental mandibular reconstruction- quality of life outcomes of a prospective randomized trial.

J Craniomaxillofac Surg. 2016 Jul;44(7):800-10.

(»Implantatgestützte prothetische Rehabilitation nach Segmentrekonstruktion des Unterkiefers – Ergebnisse einer randomisierten prospektiven Studie zur Lebensqualität.«)

Das Ziel der RCT war die Messung der Lebensqualität von Patienten nach Segment-Rekonstruktion des Unterkiefers und implantatgestützter prothetischer Versorgung auf zwei oder vier Implantaten. Dazu wurden 52 Probanden nach Unterkiefer-Rekonstruktion nach dem Zufallsprinzip mit Deckprothesen versorgt, die auf zwei (Gruppe 1) oder vier Implantaten (Gruppe 2) abgestützt wurden. Unabhängig von der Anzahl der Implantate konnte in beiden Behandlungsgruppen eine signifikante Verbesserung der Lebensqualität beobachtet werden.

Lima RG, Lima TG, Francischone CE, Turssi C, Souza Picorelli Assis NM, Sotto-Maior BS.

Bone Volume Dynamics and Implant Placement Torque in Horizontal Bone Defects Reconstructed with Autologous or Xenogeneic Block Bone: A Randomized, Controlled, Split-Mouth, Prospective Clinical Trial.

Int J Oral Maxillofac Implants. 2018 Jul/Aug;33(4):888-894.

(»Dynamische Veränderungen des Knochenvolumens und Insertionstorque von Implantaten nach Rekonstruktion horizontaler Knochendefekte mittels autologer oder xenogener Knochenblöcke: Eine randomisiert kontrollierte prospektive klinische Studie im Split-Mouth Design.«)

Um die Volumenstabilität von Blocktransplantaten autologen und xenogenen Ursprungs und die Primärstabilität von Implantaten zu untersuchen, wurden acht Patienten mit horizontalen Alveolarfort-

satzdefekten im Oberkiefer-Frontzahn-bereich in die Studie einbezogen. Die Behandlung erfolgte nach dem Zufallsprinzip im Split-Mouth-Design mit autologen und xenogenen Augmentaten, die beide mit einer Membran abgedeckt wurden. Sechs Monate nach Augmentation erfolgte die Implantatversorgung. Die zum Zeitpunkt der Implantation gemessene, mittlere klinische Alveolarkambbreite betrug bei autologen Knochenblöcken $7,4 \pm 1,6$ mm, und bei xenogenen Knochenblöcken $8,9 \pm 1,5$ mm. Die computertomografische Auswertung ergab bei autologen Knochenblöcken eine mittlere Alveolarkambbreite von $7,8 \pm 1,8$ mm und bei xenogenen Knochenblöcken $9,3 \pm 1,6$ mm. Es wurden keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf die Alveolarkambbreite in Abhängigkeit von der Art des Augmentats festgestellt. In Bezug auf den Insertionstorque wurden jedoch im autologen Knochen mit einem mittleren Wert von $32,0 \pm 22,0$ Ncm signifikant höhere Werte als für den xenogenen Knochen mit $18,0 \pm 9,0$ Ncm gemessen.



Akinbami BO.

Reconstruction of Continuity Defects of the Mandible with Non-vascularized Bone Grafts. Systematic Literature Review.

Craniomaxillofac Trauma Reconstr. 2016 Sep;9(3):195-205.

(»Rekonstruktion von Kontinuitätsdefekten des Unterkiefers mittels nicht vaskularisierter Knochen- transplantate. Ein systematischer Literaturreview.«)

Ziel der Übersichtsarbeit war die Ermittlung von Erfolgs- und Misserfolgsraten beim Einsatz nicht vaskularisierter Knochen- transplantate zur Versorgung großer Unterkieferdefekte ($> 6,0$ cm). Zu diesem Zweck wurde eine systematische Literaturrecherche zu Publikationen durchgeführt, die zwischen 1978 bis 2014 erschienen waren. 20 Veröffentlichungen wurden in die Analyse einbezogen.

Die Studienqualität war niedrig und die methodische Heterogenität hoch. In allen Studien wurde von hohen Erfolgsraten berichtet, die zwischen 67,0 % und 100,0 % lagen. Drei hauptsächliche Misserfolgskriterien konnten identifiziert werden: Defektlänge, Fixationsmethode und postoperative Infektionen. Letzterer Parameter war mit 48,2 % der häufigste Grund für den Misserfolg.

Allsopp BJ, Hunter-Smith DJ, Rozen WM.

Vascularized versus Nonvascularized Bone Grafts: What Is the Evidence?

Clin Orthop Relat Res. 2016 May;474(5):1319-27.

(»Vaskularisierte versus nicht-vaskularisierte Knochen- transplantate: Wie ist die Evidenz?«)

In der chirurgischen Praxis besteht die grundsätzliche Auffassung, dass große Knochendefekte von mehr als 6,0 cm Länge nur mittels vaskularisierter autologer Knochen- transplantate rekonstruiert werden sollen. Der wissenschaftliche Ursprung dieser Empfehlung ist jedoch unklar. Daher waren die Ziele der Übersichtsarbeit 1) den Ursprung der „6,0 cm-Regel“ zu ermitteln und 2) die wissenschaftliche Evidenz für den Einsatz vaskularisierter Knochen- transplantate bei großen Knochendefekten und den von nicht-vaskularisierten bei kleineren Defekten zu untersuchen. Zu diesem Zweck erfolgte zu jeder Fragestellung je eine Literaturrecherche in den elektronischen Datenbanken Scopus und Medline. Die Analyse der einbezogenen Studien ergab, dass es weder eine wissenschaftliche Grundlage für die „6,0 cm-Regel“ gibt, noch dass Knochen- transplantate, die länger als 6,0 cm sind, unbedingt vaskularisiert sein müssen. Der Einsatz vaskularisierter Knochen- transplantate führte sogar eher zu Transplantatbrüchen, Pseudoarthrosen oder biologischen Komplikationen, die eine chirurgische Revision erforderlich machten. Studien, welche die Länge als Einflussparameter auf die knöcherne Integration großer autologer Knochen- transplantate zum Untersuchungsgegenstand hatten, konnten nicht gefunden werden. Bei der Rekonstruktion großer Gelenk-

defekte führte der Einsatz von vaskularisierten Transplantaten zwar zu besseren funktionellen Ergebnissen und geringeren postoperativen Beschwerden. In Bezug auf röntgenologische Parameter waren die Ergebnisse jedoch nicht eindeutig.

Brown JS, Lowe D, Kanatas A, Schache A.

Mandibular reconstruction with vascularised bone flaps: a systematic review over 25 years.

Br J Oral Maxillofac Surg. 2017 Feb;55(2):113-126.

(»Rekonstruktion des Unterkiefers mittels vaskularisierter Knochen- transplantate: Ein systematischer Review über einen Zeitraum von 25 Jahren.«)

Um Operationstechniken und Behandlungsergebnisse nach Einsatz von vaskularisierten Knochen- transplantaten zur Rekonstruktion des Unterkiefers zu untersuchen, erfolgte eine systematische Literaturrecherche zu Publikationen, die in den Jahren zwischen 1990 bis 2015 veröffentlicht wurden. Insgesamt 9.499 Unterkieferdefekte wurden mit 6.178 Transplantaten aus dem Wadenbein, 1.380 aus dem Beckenkamm, 1.127 aus der Speiche, 709 aus dem Schulterblatt, 63 aus den Rippen, 32 aus dem Mittelfußknochen und zehn aus dem Oberarmknochen rekonstruiert. Die Verlustrate war bei Beckenkammtransplantaten mit 6,2 % höher als für die Summe der Transplantate aus dem Wadenbein, der Speiche und dem Schulterblatt (3,4 %). Nach Unterkieferrekonstruktionen mittels Beckenkammknochen wurden implantatgestützte Prothesen (44,0 %) im Vergleich zu den anderen Entnahmestellen (26,0 %) signifikant häufiger zur implantatprothetischen Rekonstruktion verwendet. Auch wenn einige signifikante Unterschiede in Abhängigkeit vom Entnahmeort des Knochens erkennbar waren, wurde deutlich, dass Daten zu wichtigen Outcome-Parametern wie Osteotomie-raten, Pseudoarthrosen oder Fistelbildungen fehlen. Daher sind zukünftig einheitliche und umfassende Untersuchungsparameter notwendig, um eine Vergleichbarkeit zwischen den unterschiedlichen Operationstechniken herstellen zu können.

Keestra JA, Barry O, Jong Ld, Wahl G. **Long-term effects of vertical bone augmentation: a systematic review.** J Appl Oral Sci. 2016 Jan-Feb;24(1):3-17.

(»Langzeiteffekte nach vertikaler Knochenaugmentation: Ein systematischer Review.«)

Extraktionen, Parodontitiden und Traumata führen zu Knochenverlusten im Bereich des Alveolarfortsatzes. Um den Erfolg verschiedener Augmentations-techniken zu untersuchen, erfolgte eine systematische Literaturrecherche in der elektronischen Datenbank Pubmed, die mit einer Handsuche in verschiedenen relevanten Journalen ergänzt wurde. Primärer Outcome-Parameter war die Stabilität des periimplantären Knochens und sekundärer Outcome-Parameter waren die Überlebens- und Erfolgsraten der Implantate im augmentierten Knochen. Die Inlay-Technik und die vertikale gesteuerte Knochenregeneration führten zu den besten Ergebnissen in Bezug auf die Outcome-Parameter, während die Distractionosteogenese im ersten Jahr nach Belastung höhere krestale Knochenverluste aufwies.

Lee M, Chin RY, Elick GD, Sritharan N, Paramaesvaran S.

Outcomes of microvascular free flap reconstruction for mandibular osteoradionecrosis: A systematic review.

J Craniomaxillofac Surg. 2015 Dec;43(10):2026-33.

(»Ergebnisse nach mikrovaskulärer freier Transplantation bei Osteoradionekrose im Unterkiefer: Ein systematischer Review.«)

Zur Rekonstruktion des Unterkiefers nach Resektion infolge einer Osteoradionekrose nach Tumorbestrahlung im Kopf-, Halsbereich stehen eine Reihe verschiedener Arten freier Transplantate zur mikrovaskulären Rekonstruktion des Unterkieferdefekts zur Verfügung. Um die Ergebnisse nach Transplantation sowie die Misserfolgsraten der verschiedenen Transplantatarten zu ermitteln, wurde eine systematische Recherche in den Literaturdatenbanken Medline, Pubmed, Embase und Google Scholar durchgeführt.

15 von insgesamt 333 Artikeln wurden in die Analyse einbezogen. Es konnte eine mittlere Verlustrate von 9,8 % ermittelt werden. Von den insgesamt 146 berichteten Komplikationen (39,7 %) waren die häufigsten postoperativen Ereignisse eine Fistelbildung (8,4 %), die Exposition von Osteosynthese-Platten (7,1 %) sowie Infektionen des Transplantates (6,5 %). In den meisten Fällen wurde die Unterkieferrekonstruktion mit Knochen aus dem Wadenbein durchgeführt.

Lonie S, Herle P, Paddle A, Pradhan N, Birch T, Shayan R.

Mandibular reconstruction: meta-analysis of iliac- versus fibula-free flaps.

ANZ J Surg. 2016 May;86(5):337-42.

(»Rekonstruktion des Unterkiefers: Eine Metaanalyse zur Behandlung mittels Beckenkamm-Transplantate gegenüber Wadenbein-Transplantaten.«)

Freie vaskularisierte Knochentransplantate werden als die optimale Rekonstruktionsart nach Unterkieferresektion betrachtet. Transplantate aus dem Wadenbein (Fibula) gelten dabei als der Goldstandard zur Rekonstruktion. Um die Erfolgsraten von Beckenkammtransplantaten im Vergleich zum Goldstandard zu ermitteln, erfolgte eine systematische Suche in den Datenbanken Pubmed und Ebsco. Die Metaanalyse mittels der 24 einbezogenen Studien ergab keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Transplantatarten in Bezug auf die Verlustraten. Bei Beckenkammtransplantaten konnte jedoch im Bereich der Empfängerregion ein signifikant erhöhtes Risiko für eine Heilungsverzögerung und für Dehiscenzen im Bereich der Wundränder ermittelt werden. Demgegenüber konnte in der Gruppe der Fibulatransplantate ein Trend zu höheren Komplikationen im Bereich der Spenderregion beobachtet werden. Die Implantatverlusten waren mit 5,3 % bei Fibulatransplantaten signifikant gegenüber Beckenkammtransplantaten mit 1,7 % erhöht.

Schlussfolgerung: Auf Grundlage der Ergebnisse empfehlen die Autoren bei Rekonstruktion von Unterkieferdefekten im Kieferwinkel oder bei großem Weichgewebsverlust Beckenkammtransplantate,

da diese die Unterkieferkontur sehr gut wiederherstellen können. Fibulatransplantate eignen sich aufgrund ihrer Länge bei totaler oder subtotaler Resektion des Unterkieferknochens.

Marei HF, Mahmood K, Almas K.

Critical Size Defects for Bone Regeneration Experiments in the Dog Mandible: A Systematic Review.

Implant Dent. 2018 Feb;27(1):135-141.

(»Regeneration von Knochendefekten mit kritischer Größe im Unterkiefer von Hunden: Ein systematischer Review.«)

Das Ziel der Übersichtsarbeit war die Recherche von Studien zu Knochendefekten mit kritischer Größe (critical size defects, CSD) im Unterkiefer oder der Schädeldecke von Hunden, um Gemeinsamkeiten in der Defektmorphologie zu ermitteln. Zu diesem Zweck erfolgte eine systematische Literatursuche in fünf Internetdatenbanken. Von den neun in die Analyse einbezogenen Studien waren zwei RCT und sieben Non-RCT. Die Defektmorphologie war rechteckig, rund sowie bogen- oder sattelförmig. **Schlussfolgerung:** Es mangelt an einheitlichen Standards zu CSD im Hundekiefer.

Meglioli M, Naveau A, Macaluso GM, Catros S.

3D printed bone models in oral and cranio-maxillofacial surgery: a systematic review.

3D Print Med. 2020 Oct 20;6(1):30.

(»3D-Modelle in der Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie: Ein systematischer Review.«)

Um den Einsatz von 3D-Drucktechniken bei der Simulation und/oder Planung von kieferchirurgischen Eingriffen zu untersuchen, erfolgte eine systematische Literatursuche in den Datenbanken Pubmed und Scopus. Von insgesamt 1.157 Treffern erfüllten 69 Studien die Einschlusskriterien. 3D-Drucktechniken kamen vornehmlich zu Übungszwecken oder zur Herstellung von Simulationsmodellen bei Tumorchirurgie sowie bei knöchernen Rekonstruktionen zum Einsatz. Druckmodelle zeigten die

besten Ergebnisse, waren aber mit den höchsten Kosten verbunden. Stereolithografische, lasergesinterte oder mittels „Binder-Jetting“ hergestellte 3D-Modelle eigneten sich ebenfalls zur Herstellung präziser Modelle. Günstige, sogenannte „Fused Deposition Modeling“-Drucker eigneten sich am besten zur Herstellung von Übungsmodellen.

Schlussfolgerung: 3D-Modelle eignen sich sehr gut als Instrument für Chirurgie und in der Ausbildung. Aufgrund des großen Angebotes an Software, Drucktechnologien und Druckmaterialien sollte das jeweilige System entsprechend für die jeweilige Zielsetzung ausgewählt werden.

Moubayed SP, L'Heureux-Lebeau B, Christopoulos A, Sampalis JS, Letourneau-Guillon L, Bissada E, Guertin L, Harris PG, Danino AM, Ayad T. **Osteocutaneous free flaps for mandibular reconstruction: systematic review of their frequency of use and a preliminary quality of life comparison.**

J Laryngol Otol. 2014 Dec;128(12):10.

(»Transplantation freier osteokutaner Transplantate zur Unterkieferrekonstruktion: Systematischer Review zu deren Verwendungshäufigkeit und ein vorläufiger Vergleich der Lebensqualität.«)

Der vorliegende Review wurde durchgeführt, um zu evaluieren, inwieweit freie Fibulatransplantate am häufigsten als osteokutane Transplantate zur Unterkieferrekonstruktion eingesetzt werden und ob die Therapiemethode zu einer erhöhten Lebensqualität und zu einer Verringerung einer Depression und von Angstgefühlen führen kann. Zu diesem Zweck erfolgte eine systematische Medline-Recherche. Diese ergab, dass Fibulatransplantate am häufigsten zur Rekonstruktion des Unterkiefers eingesetzt wurden (n=982), gefolgt von Transplantaten aus dem Radius (n=201), dem Beckenkamm (n=113), der Scapula (n=50) sowie den Rippen. Eine Befragung, die mit 13 Patienten aus dem Behandlungszentrum der Autoren durchgeführt wurde, ergab folgendes: Bei Fi-

bulatransplantaten konnte im Vergleich zu den anderen Entnahmeorten ein Trend zu einer besseren Lebensqualität beobachtet werden. Patienten, die ein Fibulatransplantat erhalten hatten, waren signifikant jünger als die aus den anderen Behandlungsgruppen. Patienten, die freie Transplantate aus der Scapula erhalten hatten, zeigten signifikant häufiger eine Depression. Allerdings handelte es sich auch um große, durchgängige Defekte, die versorgt werden mussten.

Moura LB, Carvalho PHA, Xavier CB, Post LK, Torriani MA, Santagata M, Chagas Júnior OL.

Autogenous non-vascularized bone graft in segmental mandibular reconstruction: a systematic review.

Int J Oral Maxillofac Surg. 2016 Nov;45(11):1388-13942.

(»Autogene, nicht vaskularisierte Knochentransplantate zur Segmentrekonstruktion des Unterkiefers: Ein systematischer Review.«)

Der vorliegende Review wurde zur Beantwortung der Fragestellungen durchgeführt, inwieweit eine ausreichende Evidenz für den Einsatz nicht vaskularisierten autologen Knochens zur Segmentrekonstruktion des Unterkiefers besteht. Zu diesem Zweck erfolgte eine Literaturrecherche in den Datenbanken Pubmed, Scopus und Cochrane. Aus ursprünglich 862 Treffern wurden 25 Studien in die Analyse einbezogen. In diesen wurden insgesamt 926 Eingriffe mit nicht vaskularisiertem autologen Knochen beschrieben. 76,1 % dieser Transplantate stammten aus dem Beckenkamm. Die hauptsächliche Ursache für die Segmentrekonstruktion des Unterkiefers war die Entfernung benignen Tumore (56,8 %). Am häufigsten waren die Eingriffe im lateralen Anteil des Unterkiefers lokalisiert. Trotz der relativ hohen Anzahl von Komplikationen (290 bei 873 Patienten) betrug die Erfolgsrate 87,6 %. Aufgrund der hohen Misserfolgsrate bei Rekonstruktionen nach Entfernung maligner Tumore sollte diese Technik dort nicht eingesetzt werden.

Nkenke E, Neukam FW.

Autogenous bone harvesting and

grafting in advanced jaw resorption: morbidity, resorption and implant survival.

Eur J Oral Implantol. 2014 Summer;7 Suppl 2:S203-17.

(»Gewinnung und Transplantation autologen Knochens bei fortgeschrittener Resorption des Kiefers: Morbidität, Resorption und Implantatüberleben.«)

Um die Patientenmorbidity bei der Gewinnung autologen Knochens, dessen Resorption nach Augmentation und die Implantatüberlebensraten in augmentierten Bereichen zu ermitteln, wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt. Anhand der 24 in die Analyse einbezogenen Studien, wurden sechs intraorale bzw. extraorale Spenderregionen für die Entnahme autologen Knochens identifiziert. Der aufsteigende Ast des Unterkiefers wurde von den Patienten als Entnahmeort am häufigsten präferiert, während die Akzeptanz für eine Entnahme aus dem Kinnbereich am niedrigsten war. Letztere führte zu häufigen postoperativen Komplikationen wie Schmerzen, Sensitivitätsstörungen im Hautbereich und Wundheilungsstörungen im Spenderbereich. Sogar die Entnahme aus dem Beckenkamm wurde von Patienten der Entnahme aus dem Kinnbereich vorgezogen, auch wenn damit ein stationärer Eingriff unter Allgemeinnarkose erforderlich war. Dabei führte die Entnahme blockförmiger Knochentransplantate aus dem hinteren Anteil des Beckenkamms zu einer geringeren Spendermorbidity als aus dem anterioren Anteil des Beckenkamms. In Fällen, in welchen lediglich Spongiosa-Transplantate benötigt wurden, führte die transkutane Entnahme aus dem Becken zu einer geringeren Spendermorbidity als die Entnahme von Knochenblöcken, die einen offenen operativen Zugang zum Becken erforderlich macht.

Schlussfolgerung: Auf Grundlage der vorliegenden Erkenntnisse zur Patientenmorbidity bei der Gewinnung von autologem Knochen, sollten Transplantate aus dem aufsteigenden Ast des Unterkiefers, Block- oder Spongiosa-Transplantate aus dem Beckenkamm verwendet werden. Es scheint, als ob der Entnahmeort keinen signifikanten

Einfluss auf die Erfolgs- und Überlebensraten von Implantaten hat.

Petrovic I, Panchal H, De Souza Franca PD, Hernandez M, McCarthy CC, Shah JP.

A systematic review of validated tools assessing functional and aesthetic outcomes following fibula free flap reconstruction of the mandible.

Head Neck. 2019 Jan;41(1):248-255.

(»Ein systematischer Review zur validierten Beurteilung funktions- und ästhetischer Behandlungsergebnisse nach Unterkieferrekonstruktion mittels freier Transplantate aus der Fibula.«)

Segmentosteotomien im Unterkiefer führen infolge der Beeinträchtigung des Sprechens, des Kauens, Schluckens und der Ästhetik zu einer Einschränkung der oralen Lebensqualität. Der Einsatz freier Fibula-Transplantate gilt zwar als ein anerkanntes Verfahren zur Defektrekonstruktion, aus der Literatur ist jedoch wenig zu den patientenbezogenen Outcome-Parametern bekannt. Um die Behandlungsergebnisse nach Segmentrekonstruktion des Unterkiefers mittels Fibula-Transplantate aus Patientensicht zu evaluieren, wurde eine systematische Literaturrecherche in den Datenbanken Pubmed, Cochrane, Embase Web of Science und Psychinfo durchgeführt. Sieben von insgesamt 2.212 Artikeln wurden in die Analyse einbezogen. Sechs Studien verwendeten das University of Washington Quality of Life questionnaire, drei setzten das Oral Health Impact Profile und eine Studie den European Organization for Research and Treatment of Cancer Head and Neck-Fragebogen ein (EORTC-H&N35).

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse legen dar, dass wenige Informationen zu patientenbezogenen Outcome-Parametern nach Segmentrekonstruktion des Unterkiefers mittels freier Fibula-Transplantate vorliegen.

Shanbhag S, Pandis N, Mustafa K, Nyengaard JR, Stavropoulos A.

Alveolar bone tissue engineering in critical-size defects of experimental

animal models: a systematic review and meta-analysis.

J Tissue Eng Regen Med. 2017a Oct;11(10):2935-2949.

(»Tissue Engineering alveolären Knochens für die Versorgung von Knochendefekten mit kritischer Größe im Tierexperiment: Ein systematischer Review und eine Metaanalyse.«)

Die regenerative Versorgung von Knochendefekten mit kritischer Größe (Critical-Size Defects, CSD's) mittels Tissue Engineering stellt eine Alternative zur Versorgung mit autologem, allogenen und synthetischem Knochen dar. Um zu evaluieren, inwieweit ein Tissue Engineering mittels mesenchymaler Stammzellen (MSC's) oder Osteoblasten (OB's) sich zur Versorgung von CSD's im Vergleich zu Gerüsten aus Biomaterialien oder Titan im Rahmen tierexperimenteller Studien eignet, erfolgte eine systematische Literaturrecherche in elektronischen Datenbanken. Anhand der Recherche konnten 36 Studien identifiziert werden, die im Großtierexperiment an Affen, Hunden, Schafen und Mischweinen oder im Kleintierexperiment am Kaninchen oder Ratten durchgeführt worden waren. Grundsätzlich wurden die Studien mit nur kurzen Follow up-Perioden durchgeführt, und es lag ein unklares bis hohes Verzerrungsrisiko vor. Meistens wurde mit MSC's oder OB's mit Gerüsten aus alloplastisch gewonnenen Biomaterialien untersucht. In fünf der Studien erfolgten Zellmodifikationen über einen Ex vivo-Genstransfer oder mittels Bone Morphogenetic Protein. Die Metaanalyse ergab einen signifikanten Vorteil von Gerüsten mit Zellanreicherung im Vergleich zu Gerüsten ohne Zellen. Unterschiede zwischen Gerüsten mit Zellanreicherung und autologen Knochen-Transplantaten konnten nicht eindeutig ermittelt werden.

Shanbhag S, Pandis N, Mustafa K, Nyengaard JR, Stavropoulos A.

Cell Cotransplantation Strategies for Vascularized Craniofacial Bone Tissue Engineering: A Systematic Review and Meta-Analysis of Preclinical In Vivo Studies.

Tissue Eng Part B Rev. 2017b Apr;23(2):101-117.

(»Zellen-Co-Transplantationsstrategien zum vaskularisierten Tissue Engineering im Mund-, Kiefer-, Gesichtsbereich: Ein systematischer Review und eine Metaanalyse präklinischer In vivo-Studien.«)

Das regenerative Potenzial von Knochen, der mittels Tissue Engineering gewonnen wird, kann mittels In vitro gewonnener Co-Kulturen und einer In vivo-Co-Transplantation blutgefäß- und knochenbildender Zellen erhöht werden. Das Ziel der vorliegenden Übersichtsarbeit war daher die Beantwortung folgender Fragestellung: Kann im Tierexperiment eine Co-Transplantation von osteogenen und gefäßbildenden Zellen die knöcherne Regeneration von Defekten im Mund-, Kiefer-, Gesichtsbereich im Vergleich zu einer einfachen Transplantation osteogener Zellen verbessern? Zu diesem Zweck erfolgte eine elektronische Datenbankrecherche zu kontrollierten tierexperimentellen Studien, die Co-Transplantationen mit Endothel- und mesenchymalen Stammzellen (EC/MSC) im Vergleich zu MSC alleine zur Versorgung von Knochendefekten kritischer Größe (CSD) untersuchten. Von den 22 Studien, die in die Analyse einbezogen wurden, untersuchten 15 die Versorgung von ossären Defekten im Bereich des Schädeldachs und sieben von Defekten im Bereich des Alveolarfortsatzes. Im Rattenmodell konnte eine signifikant höhere Knochenneubildung mittels EC/MSC im Bereich des Schädelknochens beobachtet werden. Die Metaanalyse ergab eine große Heterogenität der Studien.

Schlussfolgerung: Die Knochenneubildung wird durch den kombinierten Einsatz von MSC/EC verbessert. Allerdings ist derzeit ungeklärt, inwieweit der Behandlungseffekt mittels Co-Transplantation von klinischer Relevanz sein könnte.

Sharaf MY, Ibrahim SI, Eskander AE, Shaker AF.

Prosthetic versus surgical rehabilitation in patients with maxillary defect regarding the quality of life: systematic review.

Oral Maxillofac Surg. 2018
Mar;22(1):1-11.

(»Prothetische versus chirurgische Rehabilitation von Patienten mit einem Oberkieferdefekt in Bezug auf die Lebensqualität: Ein systematischer Review.«)

Um den Einfluss einer prothetischen Versorgung von Patienten mit Resektionsdefekten im Oberkiefer im Vergleich zu einer chirurgischen Therapie auf die orale Lebensqualität zu untersuchen, erfolgte eine systematische Literaturrecherche in den Datenbanken Pubmed, Scopus, Cochrane, Ovid sowie in der Latin America & Caribbean Database. In den fünf in die Analyse einbezogenen Studien wurden unterschiedliche Messinstrumente, wie das EORTC Head and Neck 35 Assessment, UW-QOL, OHIP-14, VAS, OFS, MHI, HAD, Body Satisfaction Scale, Oral Symptom Check List verwendet. Zusätzlich wurden Parameter wie Schlucken, Konsistenz der Nahrung, Schmerzkontrolle, postoperative Komplikationen und Sprache erhoben. In zwei der Studien wurde der chirurgische Eingriff als die bessere Option zur Verbesserung der Lebensqualität beschrieben. In zwei anderen Studien konnten zwar positive Effekte der chirurgischen Therapie auf die orale Lebensqualität beobachtet werden, die jedoch im Vergleich zu den Effekten der prothetischen Therapie nicht signifikant waren. In einer Studie konnten keine signifikanten Unterschiede in der oralen Lebensqualität zwischen der chirurgischen und prothetischen Therapie beobachtet werden.

Schlussfolgerung: Die chirurgische Rehabilitation ist eher in der Lage, die orale Lebensqualität bei der Versorgung von Resektionsdefekten infolge von Tumoroperationen im Oberkiefer zu verbessern. Andererseits bietet die prothetische Therapie einen Vorteil gegenüber der chirurgischen Behandlung, da sie unmittelbar nach der Resektion zur Versorgung der Patienten herangezogen und als Alternative eingesetzt werden kann, wenn die chirurgische Defektdeckung nicht erfolgreich durchgeführt werden konnte.

Shnayder Y, Lin D, Desai SC, Nussenbaum B, Sand JP, Wax MK.

Reconstruction of the Lateral Mandibular Defect: A Review and Treatment Algorithm.

JAMA Facial Plast Surg. 2015 Sep-Oct;17(5):367-73.

(»Rekonstruktion lateraler Defekte im Unterkiefer: Ein Review und ein Behandlungsalgorithmus.«)

Um funktionelle Ergebnisse nach einer lateralen Rekonstruktion des Unterkiefers nach Tumorresektion oder Trauma zu evaluieren und um aus den Erkenntnissen einen Algorithmus für die optimale Therapiemethode zu entwickeln, wurde eine systematische Literaturrecherche in den Datenbanken Pubmed und Medline durchgeführt. Es konnte eine ganze Reihe an rekonstruktiven Vorgehensweisen ermittelt werden. Bei Patienten nach Unterkieferresektion bei Tumor-OP sollte die allgemeine Prognose des Patienten, dessen Co-Morbiditäten sowie die Notwendigkeit weiterer unterstützender Therapiemaßnahmen in die Entscheidung für eine optimale Versorgung als Entscheidungsparameter einbezogen werden. Nach Entfernung maligner Tumore und schlechter Prognose sollte die Therapie in Bezug auf rekonstruktive Maßnahmen weniger aufwendig gestaltet werden. Bei Patienten mit einer Restbezaugung sowie guter Prognose sollten langzeitstabile Therapien, beispielsweise mittels freien, vaskularisierten Vollklappen den Vorzug bekommen.

Starch-Jensen T, Deluiz D, Tinoco EMB.

Horizontal Alveolar Ridge Augmentation with Allogeneic Bone Block Graft Compared with Autogenous Bone Block Graft: a Systematic Review.

J Oral Maxillofac Res. 2020 Mar 31;11(1):e1.

(»Horizontale Augmentation des Alveolarfortsatzes mittels allogener Knochenblöcke im Vergleich zu autologen Knochenblöcken: Ein systematischer Review.«)

Um die Nullhypothese, dass es keinen Unterschied im Behandlungsergebnis nach Augmentation mittels allogener oder autologer Knochenblöcke gibt, zu bestätigen oder zu verwerfen, erfolgte

eine systematische Recherche in den Literaturdatenbanken Pubmed, Embase und der Cochrane Library. Eine klinische Vergleichsstudie und zwölf Studien ohne Vergleichsgruppe wurden in die Analyse einbezogen. In der Vergleichsstudie konnten keine signifikanten Unterschiede im Behandlungsergebnis zwischen den beiden Augmentationsmaterialien ermittelt werden. Die klinischen Studien ohne Vergleichsgruppe zeigten hohe Implantatüberlebensraten sowie einen Zugewinn an Alveolarkambbreite und Knochenregeneration. Allerdings wurde in den gleichen Studien von einer hohen Zahl an Komplikationen mit allogenen Materialien berichtet, wie z. B. Dehiscenzen der Wundränder, Freilegung der Knochenböcke und Teilverluste der Transplantate.

Tumedei M, Savadori P, Del Fabbro M.
Synthetic Blocks for Bone Regeneration: A Systematic Review and Meta-Analysis.

Int J Mol Sci. 2019 Aug 28;20(17):4221.

(»Synthetische blockförmige Transplantate zur Knochenregeneration: Ein systematischer Review und eine Metaanalyse.«)

Um den erfolgreichen Einsatz von blockförmigen, synthetischen Transplantaten zur Augmentation des Alveolarknochens im Rahmen von In vivo-Studien (Tierexperiment) zu untersuchen, erfolgte eine systematische Literaturrecherche in den Datenbanken Pubmed, Scopus und Embase. 39 von den insgesamt 214 ermittelten Studien wurden in die Analyse einbezogen. Davon wurden 18 Studien am Kaninchen durchgeführt, vier an Hunden, sieben an Ratten, vier an Ziegen, vier am Minischwein und zwei an Schafen. Im Rahmen der Metaanalyse wurde der Einsatz der synthetischen Blöcke mit autolog gewonnenen Knochenblöcken oder einer Spontanheilung verglichen. Im Kaninchenmodell konnte vier und acht Wochen nach Augmentation eine signifikant höhere Knochenneubildung bei synthetischen im Vergleich zu autologen Knochenblöcken ermittelt werden. In den anderen tierexperimentellen Studien konnte

eine Tendenz zu besseren Ergebnissen beim Einsatz von synthetischen Knochenblöcken beobachtet werden.

Schlussfolgerung: Obwohl synthetische Knochenblöcke eine gangbare Behandlungsoption im Tiermodell darstellen, sind klinische Studien notwendig, um diese Beobachtung zu bestätigen.

Vajgel A, Mardas N, Farias BC, Petrie A, Cimões R, Donos N.

A systematic review on the critical size defect model.

Clin Oral Implants Res. 2014 Aug;25(8):879-93.

(»Ein systematischer Review zum Modell des kritischen Knochendefekts.«)

Die vorliegende Übersichtsarbeit wurde durchgeführt, um das Ausmaß zu definieren, ab wann bei Defekten im Schädeldach von Ratten von einem Defekt kritischer Größe (Critical Size Defect, CSD) ausgegangen werden kann. Anhand einer systematischen Literaturrecherche in den Datenbanken Ovid, Medline und Embase konnten 1.461 Studien identifiziert werden, von welchen 61 Artikel in die Analyse einbezogen wurden. Untersuchungsgegenstand waren 1) die Anzahl der Defekte mit vollständigem Verschluss und 2) der Anteil einer Knochenneubildung im Defektbereich. Von den 937 Knochendefekten konnte in 14 Fällen ein vollständiger Verschluss des Defekts beobachtet werden. In Bezug auf die mittlere Knochenneubildung

konnte in Abhängigkeit von der Defektgröße und -lage eine hohe Variationsbreite festgestellt werden. Die mittlere Knochenneubildungsrate betrug bei zentralen Einzeldefekten mit einer Größe von 5,0 mm 18,29 % nach einem Monat und 21,44 % nach drei Monaten. Nach einem, zwei und drei Monaten konnten mittlere Knochenneubildungsraten bei 5,0 mm großen, bilateralen Defekten von 17,22 %, 20,24 % und 22,65 %, bei 8,0 mm großen Einzeldefekten von 9,81 %, 12,56 % und 7,96 % sowie bei Einzeldefekten mit einer Größe von 9,0 mm mittlere Raten von 11,18 %, 9,48 % und 26,24 % ermittelt werden.

Schlussfolgerung: Schädeldachdefekte bei Ratten ab einer Größe von 5,0 mm können als CSD eingestuft werden. Aus Sicht der Autoren besteht nach wie vor die Notwendigkeit einer weiteren Standardisierung des Rattenmodells, um eine Vergleichbarkeit zukünftiger Untersuchungen zu ermöglichen.

Zhao K, Wang F, Huang W, Wu Y.

Clinical Outcomes of Vertical Distraction Osteogenesis for Dental Implantation: A Systematic Review and Meta-Analysis

Int J Oral Maxillofac Implants. 2018 May/Jun;33(3):549-564.

(»Klinische Ergebnisse nach vertikaler Distractionsosteogenese zur Platzierung von Dentalimplantaten: Ein systematischer Review und eine Metaanalyse.«)

Um die klinischen Ergebnisse nach vertikaler Distractionsosteogenese (VDO) bei Patienten mit vertikaler Alveolarkamatrophie in Bezug auf (1) die kumulative Implantatüberlebensrate, (2) dem Gewinn an Knochenhöhe, (3) die Knochenresorption vor/nach der Implantatinsertion und (4) der Komplikationsrate zu analysieren, erfolgte eine elektronische Suche in den Datenbanken Pubmed, Embase und die Cochrane Library, die durch eine manuelle Suche ergänzt wurde. Von den 4.391 Publikationen wurden zwölf Artikel in die Analyse eingeschlossen. Die geschätzte kumulative Implantatüberlebensrate betrug nach einem mittleren Follow up von 3,52 Jahren 98,0 %. Der vertikale Knochenzuwachs betrug 7,92 mm. Der mittlere Knochenverlust zwischen dem Ende der Distraction und der Implantatinsertion betrug 0,97 mm. Mit 72,8 % auf Implantatebene und von 82,1 % auf Patientenebene konnten hohe Komplikationsraten ermittelt werden. Die häufigste Komplikation waren mit einer Rate von 2,27 % Knochenfrakturen. Die häufigste Nebenkomplikation war mit einer Rate von 16,71 % die Dislokation der knöchernen Transportsegmente.

Schlussfolgerung: Ein erfolgreicher Neugewinn an Knochenhöhe ist im vertikal defizienten Alveolarkamm mittels einer Distractionsosteogenese möglich. Auch zeigen die Implantate hohe kumulative Überlebensraten. Allerdings waren gleichzeitig hohe Komplikationsrisiken erkennbar. ●

In der nächsten Ausgabe **pip** 2/2021: Kurze Implantate

Wollen Sie mehr zu einer bestimmten Arbeit wissen?

Nutzen Sie unseren Volltext-Service auf www.frag-pip.de, senden Sie ein Fax an **08025-5583** oder eine E-Mail an leser@pipverlag.de. Wir recherchieren die Gesamtkosten bei den einzelnen Verlagen bzw. Textservices, Sie erhalten eine Gesamtkostenübersicht und können über uns bestellen.

Für **pip**-Abonnenten sind Recherche, Handling und Versand der Texte kostenlos!