

stomatologi[e]

der e-newsletter der österreichischen gesellschaft für zahn-, mund- und kieferheilkunde



© Portraitfoto: E. Sinzinger

ÖGZMK

Univ. Prof. Dr. Gerald Krennmair
FA für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
FA für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
Praxis für Implantologie & Implantatprothetik
4614 Marchtrenk, Linzerstraße 60
krennmairgerald@gmail.com
www.zahn-wels.at

AUGMENTATION IN DER IMPLANTOLOGIE

Die moderne „regenerative Zahnheilkunde“ tendiert zur Wiederherstellung verlorengangener oraler Weich- und Hartgewebestrukturen was nicht nur zur funktionellen, sondern auch zur optimalen „ästhetischen“ Rekonstruktion dient. Augmentationen können sowohl Schleimhaut-, als auch Knochenstrukturen betreffen und werden entweder simultan, also gleichzeitig mit der Implantation enossaler Implantate oder praeimplantologisch vor der geplanten Implantation durchgeführt. Bei autologen Weichgewebsaugmentationen unterscheiden wir entweder gestielte oder freie Schleimhauttransplantate. Diese können sowohl keratinisiert (Full thickness graft- FTG) oder aber als Bindegewebstransplantate (Connective Tissue Graft- CTG) verwendet werden. Während früher Weichgewebstransplantate vorwiegend funktionelle Aufgaben wie die Verbreiterung des keratinisierten Schleimhautanteiles erfüllen sollten, ist der Aufgabenbereich heutiger Weichgewebsaugmentationen zusätzlich in ästhetischen Bereichen zu finden. Die Hartgewebs- oder Knochenaugmentationen lassen sich prinzipiell in erhaltende (Socket/Ridge Preservation, SP/RP) und regenerativ-reparative Eingriffe (Onlaygraft, Inlaygraft, Ridge Splitting, Osseous Pedicled Graft OPG, Guided Bone Regeneration GBR, Sinusgraft, Osteodistraction DOG etc.) unterteilen. Dabei kann das Wissen um die biologischen Voraussetzungen der Alveolarknochenheilung und über den Ablauf der darin involvierten Vorgänge den Erfolg augmentativer Eingriffe wesentlich verbessern.

BESONDERHEITEN DES ALVEOLARKNOCHENS

Die „dentale Organeinheit“ (Zahn und Periodontium) führt durch die Einleitung von Kaukräften zu einer funktionellen Belastung des Alveolarknochens. Die Alveolarknochenatrophie nach Zahnverlust hat im Knochen-system des Menschen insofern eine Sonderstellung, als kein anderer Skellettknochen des Menschen eine ähnliche Reaktion bei Inaktivität zeigt.

Die einzige Folge funktioneller Inaktivität in anderen Knochenbereichen ist Osteoporose. Der hauptsächliche Unterschied zwischen diesen beiden Vorgängen ist, dass Osteoporose hauptsächlich trabekulären Knochen und die Alveolarknochenatrophie kortikalen Knochen betrifft. Die alveoläre Knochenatrophie schließt damit eine morphologische Veränderung ein, die mit einer Veränderung der periostalen Knochenoberfläche einhergeht und lässt darauf schließen, dass sie Folge einer knöchernen Resorption periostaler Ursache ist.

Im folgenden Artikel sollen spezielle regenerativ-reparative Eingriffe der Hartgewebsaugmentation wie Ridge Splitting, Osseous Pedicled Graft (OPG9, interpositionelle Sandwichplastik (Inlayplastik) und die traditionelle Sinus Augmentation (mittels lateralem Zugang) detailliert beschrieben und anhand von Fallbeispielen dargestellt werden.

RIDGE SPLITTING

Eine beliebte Methode zur horizontalen Verbreiterung des Alveolarkammes ist das sogenannte „Ridge Splitting“. Bei dieser Methode werden für eine Implantation zu schmale Kieferkämme intraimplantologisch mit rotierenden oder oszillierenden Instrumenten koronal, bukkal und kaudal osteotomiert. Anschließend wird entweder mit speziellen „Spreizschrauben“ oder mit den Implantaten selbst ein bukkales Knochensegment vom Alveolarkamm „weggespreizt“ (Abb. 1).



Der entstehenden Spalt zwischen bukkalen Segment und Alveolarknochenbasis kann mit autologen Knochen oder xenogenen Knochenersatzmaterialien aufgefüllt werden. Das Problem dieses Eingriffes ist die Tatsache, dass schmale atrophe Alveolarkämme eine hauptsächlich kortikale Struktur mit geringer Vaskularisation, geringem zellulären Anteil

stomatologi[e]

der e-newsletter der österreichischen gesellschaft für zahn-, mund- und kieferheilkunde

und daher geringer osteogener Potenz darstellen. Prinzipiell ist dieser Eingriff wie ein kortikales Blockgraft zu verstehen, nur dass die Fixation nicht über Schrauben, sondern nur über die Spreizung und die gesetzten Implantate erfolgt. Eine Möglichkeit, die mit diesem Eingriff vergesellschaftete starke Resorption des bukkalen kortikalen Knochensegmentes zu vermindern, ist, diesen Eingriff zweizeitig durchzuführen. Als limitierende Faktoren sind einerseits die Notwendigkeit einer horizontalen Mindestdicke (3/4mm) sowie die fehlende Möglichkeit eine ausreichende 3 dimensionale Gestaltung aus Mangel der „Spreizdistanz“ zu erwähnen.

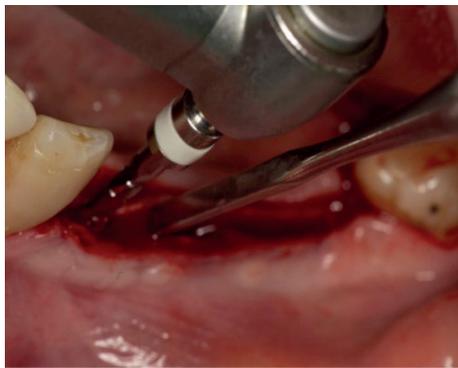
OSSEOUS PEDICLED FLAP (OPF)

Im ersten Teil des „Osseous pedicled Flaps“ wird am Alveolarkamm koronal, bukkal und kaudal ein Knochensegment in gewünschter Größe osteotomiert (Abb. 2).

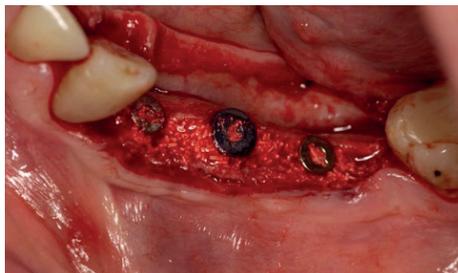
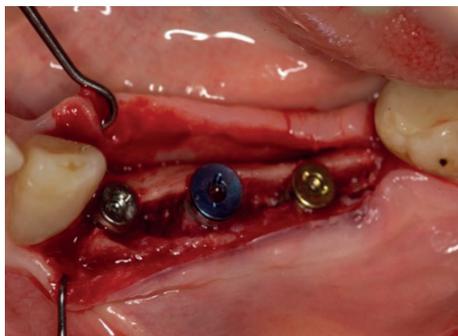


Dieses Segment wird jedoch nicht mobilisiert, sondern in situ belassen und der Schleimhautperiostlappen wieder verschlossen. Sechs bis acht Wochen nach diesem Ersteingriff ist es sowohl zu einem Reattachement des Periosteums an das präsumtive Osteomiesegment als auch zu einer Aktivierung der knochenbildenden Prozesse im sonst sehr reaktionsarmen kortikalen Alveolarkamm, über einen aus der Frakturheilung bekannten Prozess, das „Rapid Acceleration Phenomenon-RAP“, bekommen. Im zweiten Schritt dieses Eingriffes (Sechs bis acht Wochen später) wird der Kieferkamm für die Implan-

tation nur koronal freigelegt und das bukkale Segment im Sinne einer „Greenstickfracture“ nach bukkal mobilisiert (Abb. 3).



Das bukkale Segment ist dadurch periostalgestellt und zeigt eine wesentlich geringere Resorption als bei einem „Ridge Splitting“. Dieser Eingriff kann unter Umständen eine Knochenentnahme für die Durchführung eines Blocktransplantates zur horizontalen Alveolarkammaugmentation ersparen und trägt damit zur geringeren Traumatisierung des Patienten bei. Nach Spreizung können die Implantate inseriert werden und der interimplantäre Spalt aufgefüllt werden (Abb. 4,5)



INTERPOSITIONALE SANDWICHPLASTIK

Der Bereich, der heutzutage wohl die größte Herausforderung im Bereich der enoralen Alveolarkammaugmentation darstellt, ist die vertikale Augmentation der stark atrophierten posterioren Mandibula. Bei der sogenannten „Interpositionalen Sandwichplastik“ wird wie bei einer „Distractionsosteogenese“ (DOG) ein periostalgestelltes koronales Transportsegment aus der Alveolarknochenbasis osteostomiert und mobilisiert (Abb. 6).

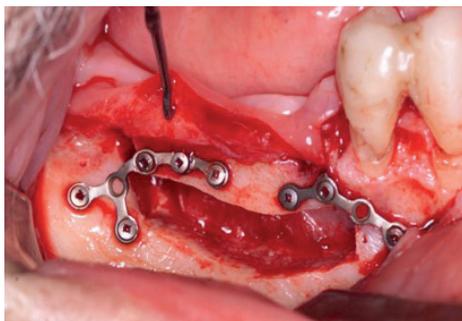


Im Gegensatz zur DOG wird jedoch keine über einen längeren Zeitraum erfolgende „Kallusdistraction“ mittels verschiedener Distractionsvorrichtungen durchgeführt, sondern eine „Sofortdistraction“ mit der Interpositionierung eines Knochen-transportsegmentes in den Distractionsspalt durchgeführt (Scarano et al 2011). Die DOG basiert auf dem Konzept, die bei einer Frakturheilung zuerst entstehende Kallusformation zu elongieren. Diese dynamische und langsame Bewegung induziert eine prolongierte Phase der Proliferation und zellulären Differenzierung. Die „Interpositionelle Sandwichtechnik“ ist im Vergleich zu den alternativen Möglichkeiten der vertikalen Augmentation in diesem Bereich (Onlaygraft, DOG) mit einer geringeren Morbidität vergesellschaftet. Erstens entfällt die für ein Onlaygraft in diesem Bereich häufig notwendige Entnahme eines Knochenblocks aus dem Beckenkamm und zweitens stellt die DOG, obwohl in den letzten Jahren für diese Indikation eingesetzt, sowohl durch die lange intraorale Verweildauer der DOG Vorrichtungen und die damit verbundenen Probleme durch Entzündungen und Entfernung

stomatologi[e]

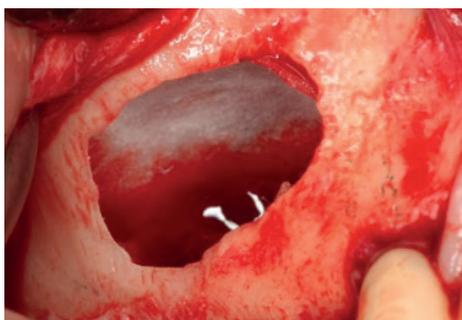
der e-newsletter der österreichischen gesellschaft für zahn-, mund- und kieferheilkunde

der Geräte, doch eine größere Belastung für den Patienten dar (Abb. 7, Abb. 8)



SINUS AUGMENTATION (LATERALE FENSTER-TECHNIK)

Der am häufigsten durchgeführte Eingriff zur Knochenaugmentation in der atrophien posterioren Maxilla stellt die „Sinusboden-Elevation“ dar. Bei diesem Eingriff wird der durch ein Anheben der basalen Schneider'schen Membran geschaffene Hohlraum mit autologen Knochen, Knochenersatzmaterialien, oder aber einer Mischung aus beiden aufgefüllt. (Abb. 9)

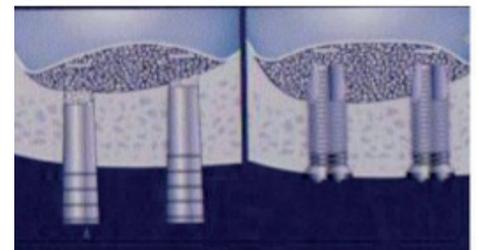


Die Schneider'sche Membran ist eine periostale Membran mit der bereits eingangs beschriebenen osteoblastischen und aber auch osteoklastischen Kapazität. Die Sinusaugmentation kann sowohl durch eine „Seitliche Fenstertechnik – lateral window technique“ als auch über einen krestalen Zugang durchgeführt werden. Die „Sinusaugmentation“ stellt einen klassischen „contained defect“ dar, der durch die umgebenden Knochenwände und der dadurch bestehenden „Signalwirkung“ eine sehr gute Prognose für die Knochenneubildung hat. Wie bei GBR's ist natürlich die Eröffnung enossaler Räume mit dem Einwandern osteopotenter Zellen sowie der Durchsetzung des Transplantates mit Blut eine Voraussetzung für die knöcherne Durchwachsung und das Remodelling des Augmentates.

Die Frage nach der Notwendigkeit von autologen, allogenen oder xenogenen Transplantaten in diesem Bereich ist insofern geklärt, als das bestehende EBLR's (Evidence based Literature Reviews, Del Fabbro M et al 2004, Wallace S et al 2003) histomorphometrisch und implantatbezogen keine wesentlichen Unterschiede bei der Verwendung verschiedener Sinusaugmentationsmaterialien feststellen konnten. In einer recenten, prospektiv geführten 5 Jahres Studie konnte kein Einfluss der prozentuellen Beimengung autologen Knochens (10% vs 25% vs 50%) zum Knochenersatzmaterial hinsichtlich des Implantaterfolges festgestellt werden (Krennmair 2018)

Evidenzbasierte, sichere Methode mit höchster Erfolgsrate. Der „klassische“ laterale Zugang bei der Sinusboden-Elevation. Diese Art der Augmentationsmaterialien ist dafür weniger entscheidend als die Implantat-Oberfläche und die Abdeckung des lateralen Fensters mit einer Kollagenmembran. Sehr wohl hat jedoch die Implantat-Oberfläche und die Abdeckung des lateralen Fensters mit einer Kollagenmembran Ein Muss auf die Implantaterfolgsrate und das Ausmaß des neugebildeten Knochens in dem Sinusaugmentat. Eine Studie von Agaloo et al. 2007

zeigte bei der Verwendung von Implantaten mit einer rauhen (medium rough surface) Oberfläche, einem partikulären Xenograft und einer Membranabdeckung des seitlichen Knochenfensters eine Implantaterfolgsrate von 98.6%. Mit derartigen Erfolgsraten ist die Erfolgsprognose in diesem Bereich wohl die höchste bei allen in diesem Beitrag erwähnten Augmentationsmöglichkeiten. Obwohl der krestale Zugang zur Sinusaugmentation von vielen Quellen auch mit entsprechender industrieller Unterstützung beschrieben wird, ist diese minimal invasive Technik durch die eingeschränkte Sicht ein „blinder“ Eingriff. Durch die meistens nur „kuppelförmige“ Elevation der Sinusmembran kann es zu einer fehlenden lateralen Unterstützung des in den Sinus ragenden Implantatanteiles kommen. Der Eingriff muss unter Umständen für jedes Implantat einzeln durchgeführt werden und ist somit bei multiplen Implantationen mit einem höheren Zeitaufwand verbunden. Ebenso ist die Antizipation von bestehenden Septen und den damit verbundenen chirurgischen Möglichkeiten limitiert. Der krestale Zugang ist sicherlich sehr anwenderspezifisch zu sehen und sollte auf einzelne Implantate ab einer Restknochenhöhe von 6mm indiziert sein. (Abb. 10).



Literatur beim Verfasser