

# Knochenerhalt nach Zahnextraktion durch formstabiles und defekt-kongruentes $\beta$ -Trikalziumphosphat

Nach der Entfernung von Zähnen erweist sich eine den Knochen erhaltende Vorgehensweise als gute Voraussetzung zur Implantation

Ein Beitrag von Dr. Ronny Gläser M.Sc., Senden

*In der Kieferregion können häufig pathologische Knochendefekte beobachtet werden. Dabei handelt es sich beispielsweise um Zysten, um Knochenabbau im Rahmen einer marginalen oder apikalen Parodontitis und direkt nach Zahnextraktion auch um nicht verknöcherte Alveolen. Knochendefizite werden außerdem durch altersbedingten Knochenabbau sowie durch Inaktivitätsatrophie nach Zahnverlust verursacht. Ebenso können den Mund- und Kieferbereich betreffende Traumata oder Tumore zu erheblichen Knochenverlusten führen.*

Nachdem sich Implantate nicht nur als mögliche Alternative zu konventionellem Zahnersatz, sondern oft als erstes Mittel der Wahl etabliert haben, ergibt sich ein hoher Bedarf Knochendefizite auszugleichen. Hier stehen zahlreiche Methoden zur Verfügung, wie etwa die Distractionsosteogenese, Auflagerungsosteoplastiken, die offene oder geschlossene Sinusbodenelevation sowie die gesteuerte Knochenregeneration (GBR). Dies in Kombination mit einer Vielzahl an Materialien (autolog, allogene, xenogene oder alloplastisch) mit all ihren Vor- und Nachteilen. Es erweist sich zunehmend, dass nach der Entfernung von Zähnen eine den Knochen erhaltende Vorgehensweise die bessere Option ist. Darunter fällt die post extractionem vorgenommene sogenannte „ridge-“ oder „socket-preservation“, eine Maßnahme zur Verhinderung des Abbaus der Alveolenwände. Die gut kürettierte Extraktionsalveole wird mit einem geeigneten Knochenersatzmaterial aufgefüllt mit dem Ziel, einen Kollaps der Alveole in Höhe und Breite zu verhindern und ihre möglichst vollständige Ossifizierung zu gewährleisten. Damit soll eine günstige Ausgangssituation für eine spätere Insertion von Implantaten, aber auch für die spätere prothetische Versorgung, wie etwa die Auflagerung von Brückenzwischengliedern, geschaffen werden. Außerdem wird durch das Auffüllen der Knochenwunde nach der Zahn-

extraktion zum Beispiel bei Patienten mit gestörter Blutgerinnung (Antikoagulantientherapie) eine übermäßige Blutung verhindert. Mit dieser Maßnahme können in den meisten Fällen spätere aufwendige, kostenintensive und oft stärker risikobehaftete Knochenrekonstruktionen vermieden werden. Nachfolgend soll eine einfache und wirkungsvolle Technik zur „socket-preservation“ vorgestellt werden. Aufgrund der speziellen Eigenschaften des verwendeten Knochenaufbaumaterials kann dabei auf eine weichgewebige Abdeckung des Augmentates oder auf den Einsatz einer Membran in den meisten Fällen verzichtet werden.

## Material und Methode

Bei dem von uns verwendeten Material handelt es sich um Granula aus einem phasenreinen  $\beta$ -Trikalziumphosphat ( $\beta$ -TCP) mit hoher Mikroporosität und interkonnektierenden Poren, welche mit einer dünnen Polylactid-co-Glykolidschicht ummantelt (PLGA-coated) sind (easy-graft™ 400, DS Dental, Schlieren/Zürich, Schweiz). Durch Mischung der Granula mit einem organischen Solvens, dem sogenannten Biolinker in einer Applikatorspritze (Abb. 1 und 2), erhält das Material eine pastöse Konsistenz. Nach Kontakt mit einer wässrigen Flüssigkeit, zum Beispiel NaCl oder Blut, härtet es innerhalb von 30 bis 120 Sekunden zu einem stabilen Füllkörper aus. Vor Applikation wird von dem Gemisch aus  $\beta$ -TCP-Granula und Biolinker der überschüssige Biolinker aus der Spritze auf ei-



Abb. 1:  $\beta$ -TCP-Granula in Applikatorspritze und Biolinker in Augentropfenflasche nach Entnahme aus der sterilen Verpackung (easy-graft™ 400)



Abb. 2: Das Gemisch aus  $\beta$ -TCP und Biolinker ist sofort verwendungsfähig. Vor dem Einsatz muss lediglich noch der überschüssige Biolinker auf einen sterilen Tupfer verworfen werden.

nen sterilen Tupfer abgetropft. Danach kann die Öffnung der sterilen Applikationsspritze direkt auf den Eingang der Alveole gesetzt und das Material in dieselbe appliziert werden. Die Alveole sollte möglichst in einem Durchgang vollständig aufgefüllt werden. Die oberste Schicht des Materials wird mit einem flachen Stopfinstrument etwas verdichtet, anschließend wird es ordentlich kondensiert. Nach dem Aushärten des Materials entsteht ein formstabiler, alveolenkongruenter Füllkörper aus  $\beta$ -TCP, der den Knochendefekt stabilisiert und als Osteokonduktor für die knöcherne Durchbauung des Knochenaufbaumaterials dient. Über dem Füllmaterial können die Wundränder mit einer überkreuzten Rückstichnaht adaptiert werden. Die Abdeckung der augmentierten Alveole mit einem Lappen oder mit einer Membran ist in den meisten Fällen nicht notwendig. Wichtig ist, dass das gemischte Material vor der Applikation nicht mit Flüssigkeiten oder Blut in Kontakt gebracht wird, da hierdurch seine Aushärtung bereits vor der Füllung des Defektes beginnt, was seine sachgerechte Verarbeitung unmöglich macht.

#### Fallbericht

Eine 57-jährige Patientin stellte sich mit einer unauffälligen Allgemeinanamnese vor. Die intraorale Inspektion zeigte im zweiten Quadranten eine insuffiziente Extensionsbrücke (ursprünglich mit den Ankern 25 und 26 mit Anhänger 24). Sie war seit dem Verlust des Zahnes 26 infolge massiver Sekundärkaries vor zirka zwei Monaten nur noch auf dem Wurzelrest 25 provisorisch befestigt. Dieser war wurzelgefüllt, stark gelockert und perkussionsempfindlich (Abb. 3). Die Analyse der klinischen und radiologischen Befunde ergab zusätzlich einen



Abb. 3: Klinische Situation im zweiten Quadranten vor Behandlungsbeginn

fortgeschrittenen transversalen Knochenabbau in regio 24 und eine eingeschränkte Knochenhöhe in regio 26. Die Patientin wünschte wieder eine fest-sitzende Versorgung, diese sollte zur besseren Hygienefähigkeit möglichst kein Brückenzwischen-glied beziehungsweise keinen Anhänger mehr aufweisen. Wir empfahlen daher die Entfernung des insuffizienten Zahnes 25 und die Versorgung der Lücke 24 bis 26 durch drei mit vollkeramischen Einzelkronen versehene Implantate.

Da die Patientin besonderen Wert auf eine möglichst sichere Vorgehensweise bei Planung und chirurgischer Umsetzung legte, sahen wir eine CT-basierte 3D-Planung vor. Vor Beginn der Implantatbehandlung wurde der insuffiziente Wurzelrest 25 entfernt. Unmittelbar nach der Extraktion

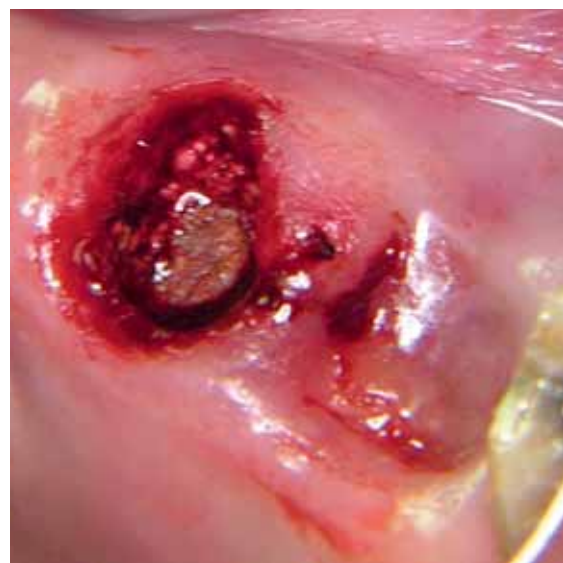


Abb. 4: Zustand direkt nach der Entfernung des Zahnes 25. Die Alveole wurde im Sinne einer „socket preservation“ mit easy-graft™ 400 aufgefüllt.



Abb. 5: Zustand zehn Tage post operationem. Beginnende Granulation über dem Augmentat



Abb. 6: CT-Planungsschablone in situ. Wichtig ist eine reproduzierbare und schaukelfreie Position der Schablone, um einen identischen Sitz bei der CT-Aufnahme und der Operation zu gewährleisten.

wurde, wie oben geschildert, die Alveole im Sinne einer „socket-preservation“ mit dem Gemisch aus  $\beta$ -TCP-Granula und Biolinker aufgefüllt und der freien Granulation überlassen (Abb. 4). Ein Vorteil dieser Vorgehensweise ist neben dem Erhalt der Alveolenwände die Gewinnung von befestigter Gingiva über dem Augmentat (Abb. 5), da keine primäre Weichgewebeabdeckung erforderlich ist, um das Augmentat zu stabilisieren (internes „tissue engineering“). Weiterhin bleibt durch den Verzicht auf die Bildung eines Lappens, mit entsprechendem Ablösen des Periosts, die bukkale Knochenlamelle der Alveole intakt und die mukogingivale Grenzlinie wird nicht verschoben.

Nach etwa dreimonatiger Konsolidierung des Augmentats wurde mit Hilfe einer Planungsschablone (Dentallabor Gäßler, Ulm) (Abb. 6) ein CT-Datensatz erstellt. Anhand dieser Daten konnte mit Hilfe der Software med3D eine optimale Ausrich-

tung der drei vorgesehenen Implantate geplant werden. In regio 24 war der knöcherne Kieferkamm in transversaler Richtung nicht ausreichend breit für ein Implantat mit einem Durchmesser von 3,5 Millimetern, so dass im Rahmen der Implantatinserion ein „bonespreading“ vorgesehen wurde. Ebenso reichte in regio 26 die Knochenhöhe nicht aus, so dass eine Anhebung der Kieferhöhlenschleimhaut um etwa vier Millimeter mit Augmentation notwendig erschien. Nach dreidimensionaler Analyse dieser Region des Sinus maxillaris im CT schien hier ein geschlossenes Vorgehen im Sinne einer internen Sinusbodenelevation mit der Technik nach Summers möglich und wurde so auch umgesetzt.

Die endgültige Aufbereitung der Implantatkavitäten, die zuvor nach Maßgabe einer Navigationschablone gebohrt worden waren, erfolgte mit entsprechenden Osteotomen (Astra Tech Dental, Elz).



Abb. 7: Zustand nach „bonespreading“ in regio 24, internem Sinuslift in regio 26 und simultaner Implantatinserion in regio 24, 25 und 26, dreieinhalb Monate nach Exzision des Zahnes 25 und Augmentation der Alveole



Abb. 8: Röntgenkontrolle nach Implantation

In regio 26 wurde zunächst die Kavität bis einen Millimeter vor dem Kieferhöhlenboden aufbereitet. Dann wurde mit dem letzten Osteotom die dünne Knochenlamelle infrakturiert. Zur Augmentation des Sinus wurde autologer Knochen, gewonnen aus der OP-Region, mit dem Osteotom bis zum Boden der Implantatkavität eingebracht. Anschließend wurden in regio 24, 25 und 26 die Implantate (Astra Tech Osseospeed™, Astra Tech Dental, Elz) inseriert (Abb. 7 und 8). Nach komplikationslosem Verlauf des Eingriffs wurden die Implantate für etwa viereinhalb Monate einer gedeckten und belastungsfreien Einheilung überlassen. Während der gesamten Behandlungsdauer war die Patientin mit einer Interimsprothese versorgt. Die Freilegung der Implantate erfolgte durch eine Schlitzinzision und Spaltlappenbildung. Zwei Wochen nach Freilegung und offener Abformung der Implantate mit individuellem Löffel wurden diese mit drei vollkeramischen Einzelkronen (mit Gerüsten aus Zirkoniumdioxid) versorgt (Abb. 9).

#### **Schlussfolgerung**

Der komplexe Behandlungsablauf zeigt, dass durch moderne Verfahren zur Erhaltung des Kieferknochens nach Zahnextraktion im Sinne einer „socket-preservation“ ein vorhersagbares ästhetisches und funktionelles Ergebnis erzielt werden kann. Mit dem Auffüllen der Alveolen mit einem speziellen  $\beta$ -Trikalziumphosphat direkt nach der Extraktion kann der Alveolarknochen sowohl horizontal als auch vertikal gut erhalten werden. Neben geeigneten Materialien und gegebenenfalls einer prothetisch-chirurgischen Planung im Sinne einer 3D-Analyse ist die Teamarbeit zwischen dem Implantologen, dem Zahntechniker und dem Radiologen besonders wichtig.



Abb. 9: Die prothetische Versorgung der Implantate in regio 24, 25 und 26 mit vollkeramischen Einzelkronen etwa fünf Monate nach Implantation

Im Fallbeispiel zeigte sich klinisch und radiologisch, im Vergleich mit der nicht versorgten Extraktionsalveole des Zahnes 26, dass nach Extraktion des Zahnes 25 der Kieferknochen durch die „socket-preservation“ besser konfiguriert war (siehe Abb. 7). Dies ermöglichte in Kombination mit dem „bonespreading“ in regio 24 und dem Sinuslift in regio 26 eine optimale Ausrichtung aller Implantate. Durch die gute Hygienefähigkeit der vollkeramischen Einzelkronen kann bei regelmäßiger Kontrolle, professioneller Zahnreinigung und möglichst optimaler häuslicher Mundpflege eine positive Langzeitprognose der Versorgung erwartet werden.

Korrespondenzadresse:  
Gemeinschaftspraxis  
Dr. Dietmar Gläser und Dr. Ronny Gläser M. Sc.  
Zahnärzte – Oralchirurgie  
Hauptstraße 69a · 89250 Senden  
Telefon: 07307 32745  
mail@ronny-glaeser.de

Literatur beim Verfasser

Fortbildung kann so bequem sein\*

MOVE YOUR MIND

www.dental-online-community.de

\* Computer (PC oder MAC) mit DSL-Internetzugang erforderlich

