

4

Der Biologische Eigenknochenaufbau

Frank Zastrow

Einleitung

Das Knochen- und Weichgewebemanagement ist heutzutage eines der wichtigsten Kapitel der zahnärztlichen Implantologie.

Augmentative
Maßnahmen
in ca. 50 %
der Fälle

Gemäß Literatur sind in 50 % aller implantologischen Behandlungen begleitende oder vorherige augmentative Maßnahmen notwendig. Hart- und Weichgewebemanagement sind dabei untrennbar miteinander verbunden^{7, 8, 39}.

Goldstandard:
Patienteneigenes
Gewebe

Nur patienteneigenes, autologes und osteoinduktives Gewebe stellt hierbei den Goldstandard dar und ist dieser Bezeichnung würdig^{49, 50}. Das bedeutet nicht, dass Fremdmaterialien für den Hart- und Weichgewebeaufbau per se keine Berechtigung in der Implantologie haben. Allerdings ist es von außerordentlicher Wichtigkeit, sich beim Einsatz der verschiedenen Materialien im richtigen Indikationsrahmen zu bewegen^{14, 18, 39, 44}.

Ziel dieses Kapitels ist es deshalb, dem Leser einen Überblick über den Bereich des Biologischen Eigenknochenaufbaus zu geben und im Ergebnis ein optimales und für den Patienten nachhaltig gutes Ergebnis zu erreichen.

Hart- und
Weichgewebe-
management in
Symbiose

Es ergibt sich immer eine Symbiose der Hart- und Weichgewebetechniken. Beides geht Hand in Hand und ist nicht voneinander zu trennen^{34, 35, 46}.

An erster Stelle steht der gewebeschonende Ansatz. Bereits bei präimplantologischen Eingriffen, wie zum Beispiel der Zahnextraktion, sollte gewebeerhaltend agiert werden. Der Gedanke dahinter ist, unnötige Gewebeverluste von vornherein zu vermeiden³.

Gewebeverlust
sicher regene-
rieren

Doch nicht in allen Fällen kann der Implantologe gezielt Einfluss auf die intraorale Situation nehmen. Häufig wird man vor vollendete Tatsachen gestellt und findet Situationen vor, in welchen bereits Hart- und Weichgewebeverluste eingetreten sind. Hier gilt es, bereits entstandenen Gewebeverlust sicher zu regenerieren.

Im folgenden Kapitel werden sowohl die retromolare Knochenentnahme wie auch der autologe Knochenaufbau behandelt.

Konzentration
auf zwei
Themen

Unterschieden wird hierbei zwischen der traditionellen Methode der Knochenblockentnahme und der neuen Methode der intra-kortikalen Knochenschalenentnahme.

Aufgrund des begrenzten Umfangs des Kapitels können weitere Themenkomplexe, wie das begleitende Weichgewebemanagement oder der vertikale Knochenaufbau nur gestreift werden.

Der nun folgende Abschnitt über den Biologischen Eigenknochenaufbau richtet sich sowohl an Einsteiger im Bereich der Implantologie als auch an erfahrene Praktiker. Beginner erhalten eine Übersicht und Schritt-für-Schritt-Anleitung zu den Verfahren der retromolaren Knochenentnahme und des Biologischen Eigenknochenaufbaus.

Für Einsteiger
und Experten

Jedoch auch fortgeschrittene Implantologen werden sicherlich viele interessante Informationen für sich herausziehen können.

Zeitgleich mit dem Verlust eines Zahnes geht auch der sogenannte Bündelknochen verloren³. Die funktionelle Belastung des Knochens fehlt und dies führt zu Knochenabbau. Daher sind in 50 % der implantologischen Fälle knochenaufbauende Eingriffe notwendig.

Augmentation
in 50 % der
Fälle nötig

Im folgenden Abschnitt beschäftigen wir uns mit der Rekonstruktion des Kieferkamms mittels des Biologischen Eigenknochenaufbaus.

Beim Vergleich zwischen einem klassischen Knochenblocktransplantat und der Schalentechnik nach dem Konzept von Khoury (2015) weist letztere Methode eine doppelt so hohe Zahl von vitalen Osteozyten auf^{19, 19, 20}.

Doppelte
Osteozyten-
anzahl

Aus der pathophysikalischen Perspektive ist der Heilungsprozess bei Autografts, egal ob knöchern, gingival oder dental, sehr ähnlich⁵¹.

Heilungs-
prozess

Bezüglich des Regenerationspotenzials haben Transplantate vom Beckenkamm bekanntermaßen das beste Potenzial, aber Biopsien nach sechs Monaten zeigen schlechte Dichtewerte und lediglich eine D4-Qualität^{23, 36, 53}. Der mandibuläre Knochen ist hingegen schwer zu

Revaskularisie-
rung entschei-
det über den
Erfolg

revaskularisieren und hat ein schlechtes Regenerationspotenzial, da er über einen hohen Kortikalis- und geringen Spongiosaanteil verfügt²⁴.

Individuelle Faktoren

Der Erfolg einer Augmentation hängt zudem immer ab von der Defektsituation und dem Regenerationspotenzial auf der Empfängerseite, welche vor dem Eingriff jedoch unbekannt ist^{5, 6, 43}.

Faktoren für Regeneration

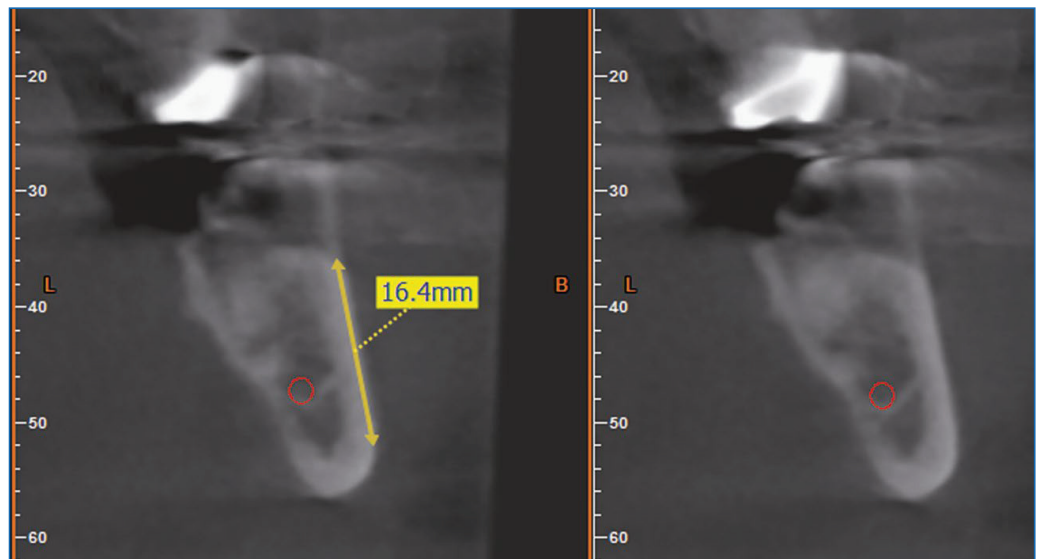
Ältere Studien machen für die Regeneration zum einen die überlebenden Osteoblasten oder die Knochenkonduktion verantwortlich. Die Studien von Boyne (1997) verdeutlichen als dritte Methode den Mechanismus der Osteoinduktion: Pluripotente Zellen differenzieren sich dabei unter dem Einfluss von Hormonen und BMP in Osteoblasten, die Osteozyten produzieren können^{15, 16}. Daher gilt Knochen auch als Goldstandard, da er alle drei Möglichkeiten einschließt, während Knochenersatzmaterial nur durch Osteokonduktion heilen kann^{14, 18, 39, 44}.

Osteogenese vs. Osteokon- duktion

Während der Beckenkammknochen über viele aktive osteogenetische Zellen verfügt, hat der mandibuläre Knochen nur wenige osteogenetische Zellen. Lediglich 10–15 % der Regeneration sind auf die Osteogenese zurückzuführen, wohingegen mehr als 50 % durch den Mechanismus der Osteokonduktion erreicht werden. Dabei ist für die Osteokonduktion vor allem die Größe der Kontaktfläche des Transplantates mit der Empfängerseite verantwortlich⁴⁷.

Partikulierte Partikel vergrößern dabei die Fläche, wobei die perfekte Partikelgröße 0,5–2 mm beträgt^{45, 52}. Allerdings wäre die alleinige Benutzung von Partikeln zu instabil, daher erfolgt die Stabilisation durch dünne Knochenschalen, welche auf Distanz gesetzt werden und damit eine Art Container bilden, in den die autologen Knochenpartikel eingebracht werden können. Die Partikel sollten dabei dicht gepackt sein, damit keine Fibroblasten migrieren können. Optisch ähnelt der Aufbau der Rekonstruktion mit einem Beckenknochen-Transplantat.

Für das genaue Verständnis der Heilungs- und Umbauvorgänge des Knochens auf mikrozellulärer Ebene wird das aktuelle Buch „Bone and Soft Tissue Augmentation in Implantology“ von Prof. Fouad Khoury empfohlen.

**Abb. 4.85**

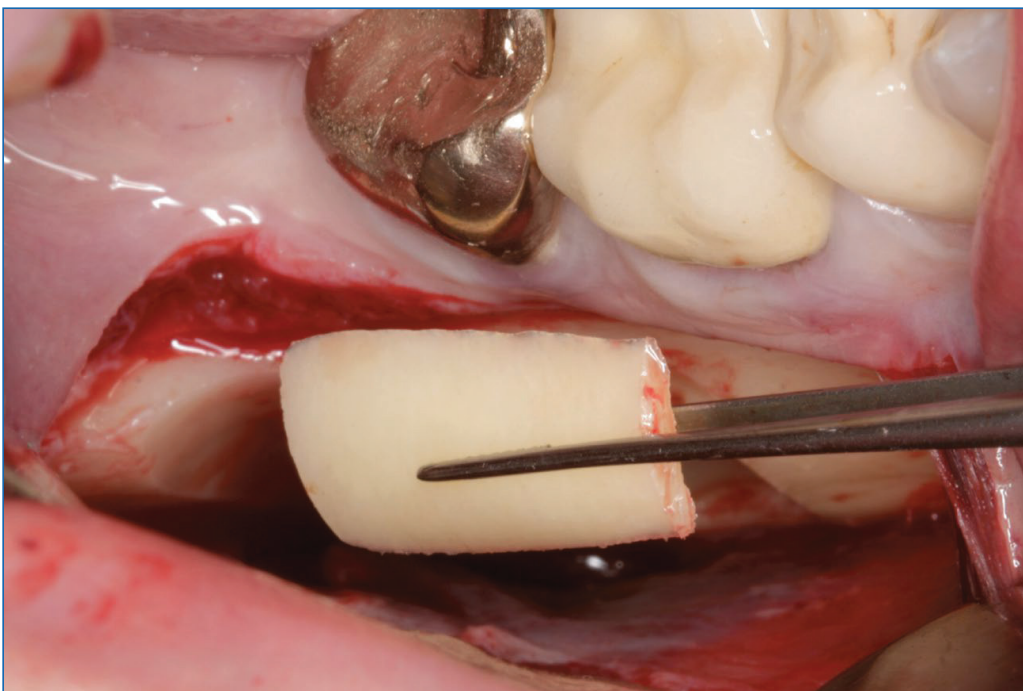
Es ist zwingend nötig, vor der Schalenentnahme eine „prä-augmentative“ Diagnostik anhand eines DVTs durchzuführen, um 1. den Abstand zum Nervus alveolaris inferior zu bestimmen und 2. die maximal mögliche Dimension der Schalen zu ermitteln.

**Abb. 4.86**

Man sieht den Easy Bone Collector im Einsatz

**Abb. 4.87**

Bei der Semilunar-Technik ist darauf zu achten, dass zwischen den Entnahmestellen dünne Knochenvorsprünge bestehen bleiben.

**Abb. 4.88**

Die gewonnene Semilunar-Schale nach erfolgreicher Anwendung der Semilunar-Technik