

Knochenaufbau

Welche Materialien stehen zur Knochenregeneration zur Verfügung?

Dr. med. Christa Siemermann-Kaminski | Fachärztin für MKG-Chirurgie

PD Dr. med. Dr. med. dent. Eduard Keese | Facharzt für MKG-Chirurgie, Plastische Operationen

Praxisgemeinschaft für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie



Knochenverlust und -defekte stellen Funktion und Ästhetik der betroffenen Körperregion infrage – besonders der Kieferbereich ist mit dem Verlust von Zähnen betroffen.

Bereits im 17. Jahrhundert gab es erste Versuche, defekte Knochen wiederherzustellen. Die erste dokumentierte Knochen transplantation wurde 1668 durchgeführt.



Seither haben sich die zahnärztliche Chirurgie und Parodontologie auf dem Gebiet der Knochenregeneration deutlich weiterentwickelt, sodass uns heute durch besonders intensive Forschung in den letzten Jahren eine Vielzahl von Methoden und Materialien für die klinische Anwendung zur Verfügung steht.

Der Behandler ist verpflichtet, seine Patienten hinsichtlich der verschiedenen Möglichkeiten und unterschiedlichen Knochenersatz- und -aufbaumaterialien zu informieren und aufzuklären.

Ursachen des Knochenverlustes

Knochenverlust kann die unterschiedlichsten Ursachen haben – beispielsweise:

1. Allgemeiner Abbau nach Zahnverlust, Ausdehnung der Kieferhöhle (Abb. 1),
2. Parodontitis – eine entzündliche Erkrankung des Zahnhalteapparates (Abb. 2),
3. Zysten – angeboren, entzündlich (Abb. 3).



Abb. 1



Abb. 2

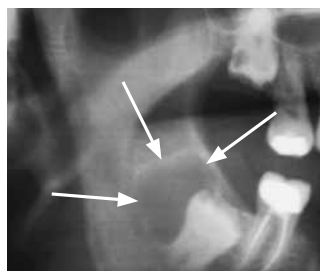


Abb. 3

Wie kann Knochen wieder aufgebaut werden?

Der menschliche Knochen besitzt die Fähigkeit zur Regeneration. Das Auffüllen von Knochendefekten ist daher nur bei größeren Defekten notwendig. Dabei bildet ein Knochenaufbaumaterial ein Gerüst, welches als Leitschiene (Osteokonduktion) für den sich neu bildenden Knochen (Zellen) dient und so die Verknöcherung (Osteogenese) des Defektes fördert. Der Einsatz von knochenbildenden Substanzen (Biomorphogenetic Proteins), die die Knochenbildung direkt durch Osteoinduktion unterstützen, ist noch in der Entwicklung.

Welche Materialien stehen für die Regeneration von Knochen zur Verfügung?

1. Knochenaufbau- und Knochenersatzmaterialien
2. Membrane
3. Bioaktive Wirkstoffe

1. Knochenaufbau und Knochenersatzmaterialien

Ein bewährter Weg, fehlendes Knochenvolumen zu ersetzen, ist die Verwendung von körpereigenem Knochenmaterial aus verschiedenen möglichen Spenderregionen. Körpereigener Knochen wird für kieferchirurgische Zwecke häufig aus dem Operationsgebiet selbst während der Operation gewonnen. Bei größeren Defekten kann ein Knochenblock aus Entnahmestellen in der Mundhöhle oder am Beckenkamm entnommen werden. Die Akzeptanz und Regeneration zeigt hierbei die besten Ergebnisse. Häufig ist aber für die Entnahme ein Zweiteingriff (zusätzliche Schmerzen, ggf. reicht der gewonnene Knochen nicht aus) notwendig – mit entsprechend höheren Kosten.

Eine Alternative wurde mit menschlichen Fremdknochen von Organspendern geschaffen. Spenderknochen regt ebenfalls die Knochenneubildung und

-durchwachsung an, zeigt eine hohe Volumenstabilität, ist aber deutlich teurer als tierische oder synthetische Materialien, weist trotz chemischer und/oder thermischer Behandlung ein Restrisiko an Krankheitsübertragung und Immunreaktion auf und führt bei Patienten gelegentlich zu ethischen Bedenken.

Eine weitere Möglichkeit sind tierische oder synthetische Knochenersatzmaterialien.

Das Prinzip der Knochenheilung ist hier, dass durch die hochporösen Strukturen des Ersatzmaterials der eigene Knochen durchwachsen und das Material abbauen und ersetzen kann. Allerdings ist durch die tierische Herkunft die Übertragung von Krankheiten und unspezifische Abwehrreaktionen nicht kategorisch auszuschließen, obwohl durch chemische und/oder thermische Vorbehandlung die organischen Bestandteile entfernt wurden.

Häufig verwendete Produkte sind:

- Geistlich Bio-Oss S/L und Bio-Oss-Kollagen vom Rind
- Xenograph Granulos Biomed 3i Endobone vom Rind.

Bei synthetisch hergestellten Knochenersatzmaterialien kann ein Übertragungsrisiko von Infektionskrankheiten ausgeschlossen werden.

Gängige Produkte sind:

- Cerasorb M/Paro von Riemser vollsynthetisch (β -Tricalciumphosphat)
- Straumann BoneCeramic vollsynthetisch (biphasisches Calciumphosphat 60% Hydroxylapatit, 40% β -Tricalciumphosphat).

2. Membrane

Membrane werden als Schutzbarrieren für eine optimale Knochenregeneration im Bereich der Knochenheilung eingesetzt. Sie verhindern, dass schnell wachsendes Weichgewebe den Platz des nur langsam wachsenden Knochens einnimmt.

Man unterscheidet zwischen resorbierbaren (tierisch oder synthetisch) und nicht resorbierbaren (vollsynthetischen) Membranen. Tierische Membrane bestehen aus natürlichen, dem Menschen ähnlichen Kollagenen. Sie zeigen eine gute Umwandlung in körpereigenes Gewebe, sodass kein Zweiteingriff zur Entfernung wie bei den nicht resorbierbaren Membranen erforderlich ist. Jedoch sind die Produkte tierischen Ursprungs mit den oben bereits aufgeführten Nachteilen behaftet.

Häufig verwendete Produkte aus tierischem Kollagen:

- Geistlich Bio-Guide, Keystone DynaMatrix vom Schwein
- Collaguide von Riemser, Parasorb HD von Resorba vom Pferd
- OsseoGuard von Biomed 3i vom Rind.

Synthetisches Material:

- Straumann MembraGel besteht aus Polyethylenglykol mit verschiedenen funktionellen Endgruppen (Acrylat, Thiol) – resorbierbar
- Cytoplast von Riemser aus 100% Polytetrafluorethylen – nicht resorbierbar.

3. Bioaktive Wirkstoffe

Hier sind im zahnmedizinischen Bereich die Schmelzmatrixproteine von großer Bedeutung. Häufig verwendet wird Emdogain (90% Amelogenin) von Straumann, gewonnen von Schweineembryonen, das die vorher-sagbare Neubildung von Knochen und Wurzelzement mit dem Zahnhalteapparat induziert und einen entzündungshemmenden Effekt aufweist. Der Einsatz ist jedoch mit hohen Kosten verbunden.

Qualitätskontrolle/Herstellungskriterien

Da Knochenersatz- und -aufbaumaterialien seit vielen Jahren erfolgreich angewendet werden und zur Standardtherapie in der zahnärztlichen Chirurgie gehören, gibt es zahlreiche Daten, Erfahrungswerte und eine große Zahl an klinischen Studien, die die Wirksamkeit und Verlässlichkeit dieser Produkte belegen. Sie sind aus der modernen Kieferchirurgie – und hier vor allem aus der Implantologie und Parodontologie – nicht mehr wegzudenken.

Um für den Patienten die Risiken so gering wie möglich zu halten, ist der Operateur zur Aufklärung verpflichtet und die Hersteller unterliegen strengsten Kriterien und Kontrollen.

Die Hersteller der verwendeten Präparate unterliegen einem Qualitätssicherungssystem nach internationalen Richtlinien (ISO 9001/ EN 46001), das von anerkannten, unabhängigen Prüfungsinstituten und internationalen Behörden einmal jährlich kontrolliert wird. Diese Medizinprodukte müssen die von europäischen (CE-Zertifizierung) und amerikanischen Gesundheitsbehörden (FDA) geforderten Sicherheitsstandards und Auflagen erfüllen.

Welches Präparat im Einzelfall zu bevorzugen ist, sollte in jedem Fall mit dem Behandler individuell besprochen werden.