

Knochenersatzmaterialien und Membranen im täglichen Einsatz

Eine Standortbestimmung

Im Verlauf der letzten Jahrzehnte hat ein Paradigmenwechsel in der zahnmedizinischen Versorgung stattgefunden. Von der ehemals reparativen Zahnmedizin hat sich ein Wandel zur präventiven Zahnmedizin vollzogen. Durch Fortschritte in Forschung und auf Herstellerseite stehen in den letzten Jahren immer mehr Materialien zur Verfügung, die die Heilung der körpereigenen oralen Gewebe unterstützen. Somit kann auch zurzeit ein Wandel des Blickwinkels auf die zahnärztliche Versorgung festgestellt werden. Es ist die eindeutige Tendenz zu einer regenerativen Zahnmedizin festzustellen.

Dr. Susanne Wurth/Bergisch Gladbach

■ Wenn man eine fortschrittliche patienten- und zukunftsorientierte zahnmedizinische Versorgung anbieten möchte, kommt man nicht umhin, sich mit diesen Materialien und Techniken auseinanderzusetzen. Dazu sind zum einen Kenntnisse über die verschiedenen Materialien, Techniken und Indikationen notwendig, es muss aber auch das Wissen über die komplexe Anatomie und Physiologie des Knochens, des Wachstums und die Heilung des Knochens und der parodontalen Gewebe vorhanden sein. Die Spontanheilung knöcherner Defekte, aber auch die Knochenaugmentation ist kein rein mechanischer Prozess einer Knochenauf- oder -einlagerung, sondern ist eine aufwendige Regenerationsleistung des Körpers, die durch komplexe biochemische Vorgänge gesteuert wird. Das Wissen über z. B. den Verlauf der (enchondralen) Ossifikations-Kaskade ist Voraussetzung für die bewusste Anwendung von Knochenersatzmaterialien. Das spontane Heilungssystem des Knochens bezieht seine Ressourcen aus dem angrenzenden Knochen. Häufig heilen knöcherne Defekte deshalb nur partiell aus, weil sie knöchern nur unzureichend begrenzt sind (Jepsen & Terheyden 2001). Hier kommen heutzutage Transplantate von Eigenknochen oder Knochenersatzmaterialien (KEM) zum Einsatz.

Die Wiederherstellung von Knochendefekten durch Transplantate beruht auf drei wesentlichen Mechanismen: Osteogenese, Osteokonduktion und Osteoinduktion (Abb.1). Alle Knochenaufbaumaterialien besitzen zumindest eine dieser drei Wirkungsweisen (Garg 2006). Die zurzeit von der Industrie angebotenen KEM sind passive Produkte ohne eigene osteogenetische Potenz. Die Knochenheilung hängt einzig von der osteogenen und angiogenetischen Aktivität der angrenzenden Gewebe ab. Knochenersatzmaterialien dienen dabei als Leitschiene für die Knochenumbauvorgänge der körpereigenen Gewebe.

Man unterscheidet folgende Typen von Knochenaufbaumaterialien: Autologer Knochen, welcher neuen Knochen durch Osteogenese, -induktion und -konduktion bildet, Allotransplantate, welche osteokonduktiv, und z.T. -induktiv, aber nicht osteogen wirken, sowie alloplastische Materialien, die allein osteokonduktiv wirksam sind.⁵ Aus den Arbeiten von Ollier und Barth im

19. Jahrhundert stammen die Begriffe der immunologischen Einteilung der Materialien „autogen, allogen und xenogen“, die auch heute noch gebraucht werden (Barth 1893). Da eine z.T. große Begriffsverwirrung besteht, zeigt die Abb. 2 die in diesem Artikel verwendeten Begriffserläuterungen, die sich weitgehend an der Einteilung nach immunologischen Kriterien orientiert.

Autogene Knochentransplantate

Autogene Knochentransplantate können zum einen intraoral gewonnen werden, zum anderen von Stellen außerhalb der Mundhöhle (Ehmke & Flemming 1999). Dabei vereinfachen neue Verfahren, wie z.B. die Piezochirurgie die intraorale Entnahme von autologem Knochen. Seit vor ca. 100 Jahren Sykoff das erste autogene KEM eingesetzt hat, wird der autogene Knochen wegen seiner osteogenetischen, -induktiven und -konduktiven Eigenschaften nach wie vor als „Goldstandard“ unter den Augmentationsmaterialien bezeichnet (Wagner & Nawas 2004). Der klinische Erfolg hängt dabei, neben vielen anderen Faktoren, wesentlich vom Typ des transplantierten Knochens und von Lokalisation und Zustand des Lagers ab. Eine Ge-

Osteogenese	Bildung und Entwicklung von Knochen
Osteogenes Augmentationsmaterial	bewirkt das natürliche Knochenwachstum/-heilung
Osteoinduktion	ist der der Stimulation der spontanen Knochenheilung zugrunde liegende Prozess
Osteoinduktives Augmentationsmaterial	bewirkt Steigerung der Knochenregeneration oder sogar ektope Knochenbildung
Osteokonduktion	bietet eine physikalische Matrix/passendes Gerüst zum Anbau neuen Knochens
Osteokonduktives Augmentationsmaterial	leitet das Knochenwachstum und ermöglicht eine Knochenapposition benötigt die Anwesenheit von vorbestehenden Knochen/differenz. Mesench. Stammzellen

Abb. 1: Einteilung Osteogenese/Osteoinduktion/Osteokonduktion.