

# Knochenregeneration

PROF. DR. MED. DENT. REINER MENGEL,  
PROF. DR. MED. DENT. LAVIN FLORES-DE-JACOBY/MARBURG

In den letzten Jahren haben chirurgische Techniken zur Knochenregeneration die Perspektiven in der Implantologie deutlich verbessert. Es werden Onlay grafting, Ridge expansion, Distraction osteogenesis, Bone splitting und die gesteuerte Knochenregeneration (Guided Bone Regeneration, GBR) angewendet, um bei einem insuffizienten Knochenlager, welches in früheren Zeiten den Einsatz von osseointegrierten Implantaten ausschloss, ein ausreichendes Knochenangebot für Implantate sicherzustellen. Diese Techniken werden mit den verschiedensten Materialien angewendet. Dabei handelt es sich um Autogenous bone grafts, Allografts, Xenografts, Alloplastic graft material, Bone promoting molecules und Barrier membrans, die entweder allein oder in den unterschiedlichsten Kombinationen zur Anwendung kommen. Im Folgenden werden einige der o.g. Operationsmethoden zur Knochenregeneration dargestellt.

## Guided Bone Regeneration

Bei dem Verfahren der gesteuerten Knochenregeneration (englisch: Guided Bone Regeneration = GBR) werden durch eine Membran als physikalische Barriere die Weichgewebe vom Knochengewebe getrennt und ein Raum zwischen Membran und Knochen geschaffen, welcher nur von knochengenerierenden Zellen zur Knochenneubildung besiedelt werden kann, da das Einwachsen anderer schneller generierender Zelltypen, speziell von Weichge-

webszellen, verhindert wird. Erste Versuche einer selektiven Geweberegeneration mithilfe von physikalischen Barrieren wurden in der Medizin von CAMPBELL und BASSETT zur Nerv- und Sehnenregeneration durchgeführt. Das Prinzip der gesteuerten Knochenregeneration wurde erstmals in der Orthopädie von HURLEY et al. beschrieben.

BOYNE untersuchte die Heilung von Knochendefekten, die durch Celluloseacetatfilter (Millipore) vom umgebenden Weichgewebe getrennt waren. Diese Untersuchungen führten jedoch nicht zu einer breiten Anwendung am Menschen. Erste Untersuchungen in der Zahnmedizin an Tieren zur Heilung von Knochendefekten mithilfe einer neuartigen Membran aus expandiertem Polytetrafluorethylen (e-PTFE) wurden von DAHLIN et al. 1988 durchgeführt. Dabei wurden bei erwachsenen Ratten bilaterale mandibuläre Knochendefekte geschaffen, wobei auf der Testseite der Defekt mit der Membran abgedeckt wurde, auf der Kontrollseite jedoch nur mit einem mukoperiostalen Lappen. Die Ergebnisse zeigten auf der Testseite eine komplette Auffüllung der Defekte mit neuem Knochen, wohingegen auf der Kontrollseite vorwiegend fibröses Gewebe mit nur geringer Knochenneubildung ausgehend von den Defektgrenzen gefunden wurde. Die Studie bewies zudem die biologische und chemische Beständigkeit der Membran.

Die erste Anwendung der Ergebnisse auf Implantate wurde von DAHLIN et al. in der Tibia von Kaninchen vorgenommen. Implantate wurden so gesetzt, dass drei bis vier Schrauben zur Mundhöhle exponiert waren. Die auf der

### Fall 1: GBR Operationstechnik



Abb. 1: Ausgangssituation (vertikaler und horizontaler Knochenabbau). – Abb. 2: Intraoperativ (vertikaler und horizontaler Knochenabbau). – Abb. 3: Stützstangen inseriert (Memfix System, Fa. Straumann).



Abb. 4: Titanverstärkte e-PTFE Membran (Fa. Gore) adaptiert und mit Fixationsschraube befestigt. – Abb. 5: Speicheldichter Nahtverschluss. – Abb. 6: Zustand ca. sechs Monate nach Operation.