

Hydroxylapatit (HA) ist als Hauptbestandteil der Knochenmatrix ein wichtiges Ausgangsmaterial für Knochenaufbaumaterialien. Im Sinterverfahren hergestellte HA-Keramiken sind zwar ausreichend osteokonduktiv, jedoch nur schwer biodegradierbar. Es wird ein nicht gesintertes Knochenaufbaumaterial vorgestellt, bei dem nanokristallines HA in einer hochporösen Kieselgelmatrix eingebettet ist.

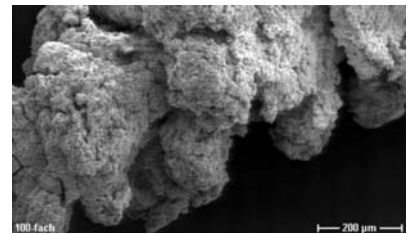
# Biologische Grundlagen eines synthetischen Knochenaufbaumaterials

Autoren: Prof. Dr. Dr. Volker Bienengraber, Prof. Dr. Thomas Gerber, Prof. Dr. Eduard Wolf, Prof. Dr. Dr. Kai-Olaf Henkel

Das Material hat ein hohes osteokonduktives Potenzial und wird im Rahmen des physiologischen „Bone Remodellings“ vollständig biodegradiert. Es ist unter der Bezeichnung NanoBone® EU-weit als Medizinprodukt zugelassen (Anwenderbericht im *Implantologie Journal* 5:2005; 40–42).

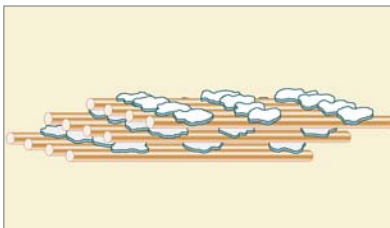
Die Transplantation autologen Knochens galt bei implantologischen Augmentationen und zur Versorgung größerer Knochendefekte bisher als Goldstandard. Heute ist sein Einsatz aufgrund eines optimalen osteoinduktiven Effektes auf sehr große Defekte und ersatz-

sich zu Knochenaufbaumaterialien mit erweitertem Indikationsbereich entwickelt. Sie sind in der Lage, die aus fibrillären, locker verknüpften Hydroxylapatit (HA)-Kristallen bestehende natürliche Knochenmatrix weitgehend zu ersetzen (Abb. 1) und eine Regeneration des Knochengewebes zu initiieren. Um eine Leitschiene-Funktion im Sinne der Osteokonduktivität zu gewährleisten, müssen die Granulatkörner sehr locker gepackt sein und selbst eine hohe Porosität von über 50% besitzen (Abb. 2). Die bis in den Mikrometerbereich raue Oberfläche der Granulatkörner



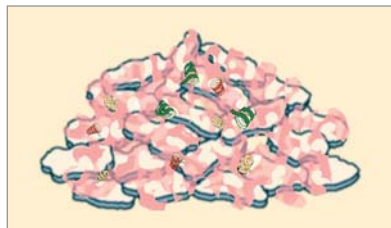
**Abb. 2a:** Tannenzapfenform eines Granulatkorner im Rasterelektronenmikroskop (REM).

körper-eigene Proteine festgehalten, was für Gewebereaktion von entscheidender Bedeutung ist.



**Abb. 1a:** Extrazelluläre Knochenmatrix, bestehend aus durch kollagene Fibrillen verknüpften Hydroxylapatit (HA)-Kristallen.

schwache Lagerewebe beschränkt. Mit der stetigen Verbesserung der biologischen Eigenschaften und des Biodegradationsverhaltens alloplastischer Materialien haben diese



**Abb. 1b:** Nanokristallines HA ist in eine hochporöse Kieselgelmatrix (rot) eingebettet, die körpereigene Proteine absorbiert.

dient der Zelladhäsion. Durch eine extrem hohe äußere und innere Oberfläche von über 80 qm/g, bedingt durch die Nanostruktur, werden beim Kontakt mit dem Blut des Patienten

## Alle Anforderungen werden erfüllt

Herkömmliche, im Sinterverfahren bei Temperaturen > 1.200 °C produzierte, biokeramische Knochenersatzstoffe auf Kalziumphosphatbasis erfüllen diese Anforderungen nicht oder nur partiell. Deshalb sollten heute innovative Biomaterialien bevorzugt eingesetzt werden.<sup>1,2</sup> Das Knochenaufbaumaterial NanoBone® erfüllt alle genannten biologischen Anforderungen, wie diverse tierexperimentelle Untersuchungen an Göttinger Miniaturschweinen, sowie die seit 15 Monaten bestehenden klinischen Erfahrungen eindrucksvoll