



© skynesher - iStockphoto.com

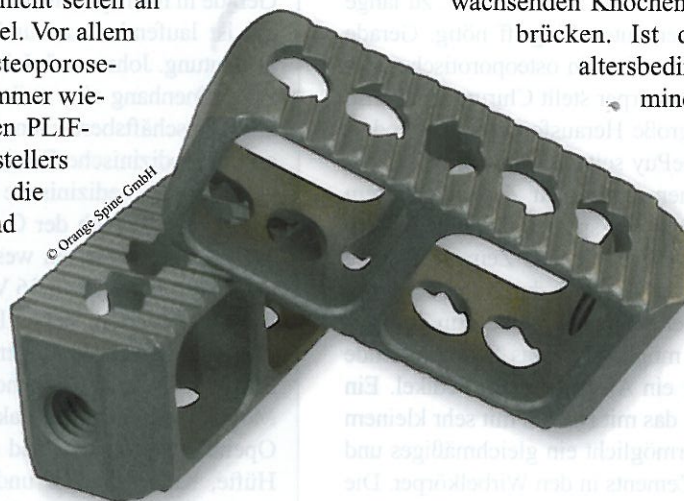
Evolution in der Wirbelsäulenmedizin: Cages mit BONIT-Beschichtung

Ein Wirbelsäulen-Implantat mit bioaktiver CaP-Beschichtung fördert das Knochenwachstum und die Fusionschancen.

Wirbelsäulenversteifungen als letztes Mittel bei Bandscheibendegeneration und unphysiologischen schmerzhaften Bewegungen sind heute eine gängige Methode. Die Behandlung allerdings scheitert nicht selten an einer schlechten Fusion der Wirbel. Vor allem bei älteren Menschen und Osteoporose-Patienten treten diese Probleme immer wieder auf. Die speziell entwickelten PLIF-Cages des Medizinprodukteherstellers Orange Spine nutzen deshalb die Eigenschaften der bei Zahn- und Hüftimplantaten bewährten BONIT-Beschichtung. Die bioaktive Mineralschicht beschleunigt nach dem Eingriff das Verwachsen des Cages mit dem Knochen und erhöht zudem die Fusionsgeschwindigkeit. Gleichzeitig bieten die weltweit einzigartigen Titan-Implantate eine sehr große Auflagefläche zum Knochen, um das Einbruchrisiko zu minimieren.

Knochen und Implantat verwachsen

Rund einen Zentimeter Abstand und mehr müssen die neu wachsenden Knochen bei der Spondylodese überbrücken. Ist die Osteogenese allerdings altersbedingt oder durch Krankheit vermindert, kann eine stabile Knochenverbindung nicht hergestellt werden. Das Verwachsen des Knochens mit dem Implantat ist daher ein erster entscheidender Schritt für den Behandlungserfolg. Hier setzt die Wirkung der BONIT-Beschichtung an. Seit der ersten Anwendung im Jahr 1995 wurden mehr als 700.000 orthopädische und dentale Implantate mit BONIT beschichtet und erfolgreich einge-



Die speziell entwickelten Cages von Orange Spine besitzen durch ihren Titankörper eine besondere Stabilität gegen den Druck in der Wirbelsäule. Gleichzeitig fördert die BONIT-Beschichtung die Osteogenese.



Unter dem Rasterelektronenmikroskop zeigt das BONIT seine Kristallstrukturen. Sie erhöhen die Benetzbarkeit des Implantats und steigern damit die Fusionschancen.

setzt. Die rund 20 µm dicke Schicht besteht zum größten Teil aus dem Mineral Brushit ($\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) mit einem kleinen Anteil Hydroxylapatit-(HA) ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$). Anders als bei der Beschichtung mit reinem gespritztem Hydroxylapatit wird das BONIT durch elektrochemische Abscheidung auf die Implantate aufgebracht, was auch den gleichmäßigen Überzug komplexer oder poröser Formen ermöglicht. Die Calcium-Phosphat-Kristalle ordnen sich dabei zu fast senkrechten Strukturen an und erhöhen so die Benetzbarkeit der Implantatoberfläche und die Kapillarwirkung auf Blut, wodurch das Anwachsen neuen Knochengewebes beschleunigt und die Integration des Cages verstärkt wird.

Beschleunigte Osteogenese

Die BONIT-Schicht wird während der Einheilung vollständig resorbiert. Durch den speziellen elektrochemischen Beschichtungsvorgang wird eine extreme Haftfestigkeit erreicht. Die beim Abbau der Beschichtung freigesetzten Calcium- und Phosphat-Ionen fördern die Anlagerung von Osteoblasten, die rasche Kontakt-Osteogenese und den hohen Mineralgehalt der neu wachsenden Knochen. Verschiedene In-vivo-Versuche und klinische Studien zeigten für BONIT unter anderem einen erhöhten Widerstand gegen Scherkräfte, eine stärkere Knochenanlagerung und eine vollständige Resorption ohne Makrophagen oder Riesenzellen um die Implantate.

Die Cages von Orange Spine verwachsen durch diese Eigenschaften bereits nach drei bis vier Wochen mit den Knochen, während der Prozess bei herkömmlichen Implantaten oft

Monate dauert oder ganz fehlschlägt. Ähnlich schnell läuft die Fusion der Wirbelkörper ab. Dazu trägt auch die gerippte Oberfläche und die Gestaltung der Implantate bei, mittels derer die Auflagefläche pro cm^2 im Vergleich zu üblichen Cages auf etwa das Doppelte vergrößert wird. Statt großer Fenster, welche sowohl die Auflagefläche als auch die Tragfähigkeit des Implantats schmälern, bieten je nach Länge des Cages vier oder fünf Löcher sowie Seitenfenster Raum für eine stabile Fusion mit den Knochen. Zusätzlich sind die 7 bis 13 mm hohen Cages aus einer TiAl6V4-Titanlegierung gefertigt und weisen dadurch insgesamt eine deutlich höhere Stabilität auf als gängige PEEK-Implantate, womit ein Brechen des Abstandhalters mit weiteren Schäden am Wirbelsäulenapparat verhindert wird. Besonders ältere Menschen mit verminderter Knochenbildung und Osteoporose-Patienten profitieren von dieser Kombination aus belastbarem Implantat und Osteogenese-fördernder Beschichtung. ■

Quelle: Orange Spine GmbH, E-Mail: info@orange-spine.de

- 1 Szmukler-Moncler, Perrin, Ahossi et al.: Evaluation of Bonit, a fully Resorbable CaP Coating Obtained by Electrochemical Deposition, after 6 Weeks of Healing: A Pilot Study in the Pig Maxilla. Proceedings of the 13th Int. Symp. on Ceramics in Medicine, Bologna, 22-26 Nov. 2000, S. 395-398.
- 2 Becker, Neumann Nebe et al.: Cellular investigations on electrochemically deposited calcium phosphate composites. *Materials in Medicine* 15, 2004, S. 437-440.
- 3 Schwarz, Kowarsch, Rose: Histomorphometric and Mechanical Evaluation of Various Surfaces on Titanium Testbodies Placed into Femora of the Gottinger MiniPig: Can Resorbable Ca-P Coating Increase the Osteointegration? 49th Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society 2003, Poster 1378.
- 4 Reigstad, Franke-Stenport, Johansson: Improved Bone Ingrowth and Fixation with a thin Calcium Phosphate Coating intended for complete Resorption. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials* 83B1, S. 9-15.
- 5 Malchoidi et al.: Immediately loaded FBR-coated pit-easy bio-oss implants. A histologic evaluation in 3 patients after 8-12 weeks of function. *Clinical Oral Implants Research* 12, 2001, S. 409.