

MAGAZIN

NEUE WERKSTOFFE

NEW MATERIALS

Implantat aus porösem Titan hilft bei Bandscheibenschäden



Hilfe für Patienten mit Bandscheibenschäden: Ein patentiertes Jülicher Herstellungsverfahren schafft maßgeschneiderte Poren in Titan, die optimal durch Knochenzellen besiedelt werden. Ursprünglich entwickelten Energieforscher das preiswerte Verfahren, um poröse Werkstoffe für Brennstoffzellen zu verbessern.

Stabil muss es sein – aber gleichzeitig porös und von Hohlräumen durchzogen: So können Implantat und benachbarte Wirbel schnell und nahtlos miteinander verwachsen. Jülicher Forscher brachten nun ihr Fachwissen über poröse Werkstoffe aus der Brennstoffzellenforschung auch im medizinischen Bereich zum Einsatz. Das Ergebnis, ein Wirbelsäulenimplantat aus porösem Titan, wurde von der Schweizer Firma Synthes in ihre Produktpalette aufgenommen.

»Das Projekt war eine spannende Herausforderung, denn es stellten sich neue Aufgaben, die wir in die Entwicklung mit einbeziehen mussten«, so Dr. Hans Peter Buchkremer vom Jülicher

◀ **Das Implantatpaar PlivioPore wird zwischen zwei Rückenwirbeln fixiert**
Bild: Synthes



▲ Ein Plivio-Pore-Implantat nach der Fixierung. Nach kurzer Zeit verwachsen die benachbarten Wirbel mit dem Implantat. Bild: Synthes

Institut für Energieforschung und ansonsten für die Entwicklung von Brennstoffzellenmembranen verantwortlich. »Diese interdisziplinäre Zusammenarbeit war für uns äußerst interessant, und wir sind stolz auf das Ergebnis.«

Grundlage für poröse Werkstoffe ist die Platzhaltermethode: Titanpulver und ein Platzhalterpulver werden zunächst vermischt. Unter dem Druck von 100 Tonnen wird das Gemisch in einen Block gepresst. So entsteht das Halbzeug, welches durch mechanische Bearbeitung wie etwa Fräsen in die gewünschte Form gebracht wird. Um das Werkstück porös zu machen, wird

es auf rund 80 Grad erhitzt. Der Platzhalter zersetzt sich, entweicht und hinterlässt die gewünschten Poren. Ein weiteres kontrolliertes Erhitzen, das Sintern, dient der Festigung des Titans; eine Temperatur von etwa 1300 Grad erlaubt es Atomen, zu wandern und die Titankörner stabil zu verbinden.

Das patentierte Jülicher Herstellungsverfahren nutzt den speziellen Platzhalter Ammoniumhydrogencarbonat, der außerordentlich gute Eigenschaften aufweist. »Er hat eine wesentlich niedrigere Zersetzungstemperatur als herkömmliche Platzhalter und reagiert beim Erhitzen kaum mit dem Titan. Daher hinterlässt er keine Rückstände, die die Festigkeit des Werkstoffs oder die Verträglichkeit des Implantats im Körper beeinträchtigen«, erklärt Projektleiter Dr. Martin Bram. Außerdem schäumt der Platzhalter nicht beim Erhitzen. Deshalb können Größe und Anteil der entstehenden Poren genau gesteuert werden, eine für die Besiedelung mit Knochenzellen wesentliche Voraussetzung.

Als Bram und seine Kollegen auf einem Kongress im Jahr 2002 ihre Innovation vorstellten, weckten sie sofort das Interesse der Medizin-Firma Synthes. Zusammen entwickelte man ein neues Verfahren zur Herstellung von Wirbelsäulenimplantaten.

Diese bestehen zudem aus zwei Zonen unterschiedlicher Dichte, um verschiedenen Ansprüchen bei der Implantation gerecht werden zu können.

Inzwischen brachte Synthes das Produkt »PlivioPore« aus porösem Titan auf den Markt, das erfolgreich eingesetzt wird, um Patienten mit besonders schweren Bandscheibenschäden ein schmerzfreies Leben zu ermöglichen. Bei dem Eingriff platzieren die Ärzte zwei quaderförmige Implantate horizontal anstelle der defekten Bandscheibe. Mit der Zeit verwachsen sie mit den benachbarten Rückenwirbeln und stabilisieren diese.

In Jülich soll die Platzhaltermethode nun weiterentwickelt werden. »Der nächste Schritt wird es sein, Werkstücke aus porösem Metall per Spritzguss direkt herzustellen«, verrät Bram. Bei diesem Verfahren entfällt die mechanische Bearbeitung der Implantate, was den Produktionsprozess vereinfacht und kostengünstiger macht.

■ INFO

Kontakt:
Dr. Martin Bram
Forschungszentrum Jülich GmbH
Institut für Energieforschung
Tel.: 02461 61 6858
E-Mail: m.bram@fz-juelich.de
www.fz-juelich.de/ief/ief-1/