

Knochenschrauben aus Bio-Material

(SWR 2 Wissenschaftsmagazin „Impuls“)

Fußballer, Skifahrer, Gewichtheber – viele Sportler fürchten den Kreuzbandriss. Sind die Bänder am Knie erst einmal lädiert, kommen die Patienten meist nicht um eine Operation herum. Bei der OP fixiert der Chirurg das abgerissene Band mit Schrauben am Knochen, damit das Knie wieder stabil wird. Bei den meisten Patienten müssen diese Schrauben allerdings wieder entfernt werden. Und das heißt für die Betroffenen – erneut unters Messer. Doch Forscher des Fraunhofer Instituts in Bremen und der Universität Bremen arbeiten daran, dass dieser Zweiteingriff vielleicht bald der Vergangenheit angehört. Dorothea Brummerloh berichtet.

Autorin: Glitzernder Pulverschnee und super präparierte Pisten - Skispaß pur! Noch diese letzte Abfahrt, dachte sich Carsten Wübbold, dann sollte Schluss sein. Das war klar, denn auch die Beine waren schon recht schwer.

Wübbold: Und dann ist es gleich an der dritten oder vierten Kurve passiert. Die Sonne hat mich geblendet, ich bin ins Straucheln gekommen und rums, lag ich da. Ich bin dann noch mit Mühe nach unten gekommen, ab ins Krankenhaus und die haben mich gleich dabehalten- Kreuzbandriss.

Autorin: Das ist gut ein Jahr her. Carsten Wübbold fühlt sich wieder fit. Doch nun muss er wieder unters Messer, denn die Schrauben aus Titan sollen entfernt werden.

Imgrund: Im Prinzip bei allen Operationen, in denen Knochen wieder fixiert werden müssen, Bänder fixiert werden müssen, werden normalerweise Titan-Schrauben eingesetzt. Wenn das Band wieder angeheilt ist, dann müssen die Schraube entfernt werden und das Loch, was bei der Entfernung hinterlassen wird, auch wieder verfüllt werden.

Autorin: Und genau dieser Zweiteingriff, der bei jedem dritten Patienten durchgeführt werden muss, ist der Nachteil der Titan-Schrauben, sagt Dr. Philipp Imgrund. Der Ingenieur für Werkstoffkunde vom Fraunhofer-Institut Bremen hat selbst noch keine leidvollen Erfahrungen mit Bänderrissen gehabt. Trotzdem kennt sich Imgrund mit Schrauben sehr gut aus, die bei solchen Operationen zum Einsatz kommen. Lange Zeit galten Schrauben aus Milchsäure als Alternative zum Titan.

Imgrund: Die haben natürlich den schönen Vorteil, dass sie sich abbauen, dass kein weiterer Eingriff erforderlich ist. Es ist aber so, dass diese Polymilchsäure abgebaut wird. Das kann dazu führen, dass es lokal übersäuert das Gewebe und das der Knochen dort versprödet.

Autorin: Außerdem kann die Milchsäure Allergien auslösen. Deshalb arbeitet die Forschungsgruppe um Philipp Imgrund an Schrauben, die vom Körper abgebaut werden, ohne dass sie im Körper Lücken hinterlassen. Ihr Ziel: Schrauben aus künstlichen Knochen – Bio-Schrauben sozusagen.

Imgrund: Eine Bio- Schraube besteht im Wesentlichen aus Kalziumphosphat. Das ist eine Keramik, die dem menschlichen Knochenmineral entspricht und ist

dementsprechend verträglich mit dem natürlichen Knochen. Wenn die Schraube erst einmal drin ist, verbleibt sie dort und verfüllt damit automatisch das Loch, was da entstanden ist. Zur Zeit besteht die Schraube aus reinen Kalziumphosphat, d.h. sie wird sich nicht vollständig abbauen, aber sie wird sehr gut in den Knochen integriert und leistet damit eine hohe Stabilität und es wird vermieden, dass ein Folgeeingriff erforderlich wird in der OP.

Autorin: Die Interferenzschrauben – so der Fachbegriff - sind etwa halb so lang, wie der kleine Finger und so dick wie ein Bleistift. Schrauben, die sich selbst abbauen, gibt es zwar bereits. Aber diese sind in der Herstellung sehr teuer, weil jede einzelne aufwendig gefräst werden muss. Die neue Bioschraube kann einfach und kostengünstig im Spritzgussverfahren hergestellt werden.

Blende/ Atmo aus der Forschungsabteilung:

Vom Prozess her wird ja zunächst dieses Keramikpulver mit einem Polymer vermischt und das geschieht also hier in solchen Knetern, der bei 120 Grad betrieben wird, wird für eine Stunde das Polymer aufgeschmolzen, mit der Knetkeramik vermischt.

Autorin: Heraus kommt ein Granulat, das dann in die Spritzgussmaschine eingefüllt wird. Mittels hohem Druck und Hitze werden die neuen Schrauben in die entsprechende Form gepresst.

Blende/ Atmo: Granulat wird hier in diesen Trichter eingefüllt... nach vorne transportiert und wird dann auch über die Schnecke in diese Form eingespritzt ... und (Öffnet die Anlage) man kann hier diese Formhälfte dann öffnen und die Schraube entnehmen ...

Autorin: Dann geht es weiter in den Sinterprozess, wo das Material bei 140 Grad gebrannt wird. Herauskommt eine stabile keramische Verbindung. Und die eignet sich ideal für Knieoperationen. Man kann die Schrauben aus Kalziumphosphat im MRT besser erkennen als Metallschrauben. Wie es in der täglichen Praxis beim Einschrauben unter Durchleuchtung ist, muss sich in der Erprobung zeigen.

Imgrund: Jetzt ist der aktuelle Stand der Entwicklung, dass wir entsprechende Untersuchungen machen wollen, dieses Material wirklich in den menschlichen Körper in möglichst absehbarer Zeit zu bringen.

Autorin: Prima Idee findet der Unfallchirurg Jan-Wilhelm Thies vom Klinikum Bremen Mitte. Er testet regelmäßig medizinische Innovationen auf Herz und Nieren.

Thies: Also ich hätte eigentlich keine großen Probleme so eine Schraube zum Beispiel auszuprobieren und ein paar Mal anwenden kann, dass sie von der Materialfestigkeit so ist, dass sie problemlos in den Knochen einzudrehen ist. Das Zweite ist, wie verhält sie sich im Milieu des Körpers? Wie reagiert sie auf das körpereigene Abwehrsystem? Und wenn sie gut ist und wenn sie kostengünstig ist, wird sie ganz schnell ihren Siegeszug nehmen. Davon bin ich überzeugt.

Autorin: Erst wenn die klinischen Tests abgeschlossen sind, werden die Schrauben routinemäßig bei Knieoperationen eingesetzt. Bis dahin tüfteln die Forscher weiter. Mittelfristig sollen die neuen Schrauben auch am Fuß oder an der Schulter eine

zweite Operation ersparen. Forscher Philip Imgrund kann eigentlich kein Blut sehen. Trotzdem will er dabei sein, wenn seine Schraube das erste Mal eingesetzt wird.

Imgrund: Selbstverständlich, denn dass ist ja dann das Ergebnis der Arbeit und der Forschungsleistung, die dann wirklich in der Anwendung zu sehen. Auch wenn man niemanden eigentlich wünschen möchte. Aber so lange unsere Schraube dann einen Beitrag dazu leistet, dass er dann nur einmal unters Messer muss, haben wir einen guten Erfolg erzielt.