



Gelenk-Implantate ohne Ablaufdatum

Gelenk-Implantate ohne Ablaufdatum
Durch die tägliche Beanspruchung und Bewegung im Körper nutzen sich auch die besten künstlichen Gelenke ab; das Material verschleiss, Abriebpartikel können unerwünschte Immunreaktionen auslösen, so dass ein Ersatz notwendig wird. Grundsätzlich ein Standardeingriff, der bei den meisten Implantaten bis zu drei Mal wiederholt werden kann. Da beim Explantieren des Implantats jedes Mal Knochenmaterial verloren geht, muss das neue Gelenk mehr Knochen ersetzen und ist daher grösser. Bei Bandscheiben ist das allerdings kaum möglich. Zu nahe liegen sie an Rückenmark-Nervenbahnen und Gewebestrukturen, die bei einer weiteren Operation beschädigt werden könnten.
Bandscheiben wurden bislang nicht durch bewegliche Gelenke, sondern durch so genannte Cages ersetzt, eine Art Platzhalter, der einerseits stützt, andererseits eine Fusion der benachbarten Wirbelkörper ermöglicht, diese also zusammenwachsen lässt. Das allerdings versteift die Stelle, an der zuvor die Bandscheibe für ausreichend Bewegungsfreiheit gesorgt hat. Diese Versteifung kann dann dazu führen, dass im Laufe der Jahre die benachbarten Bandscheiben aufgrund der höheren Beanspruchung ebenfalls versteift werden müssen. Bewegliche Bandscheiben-Implantate könnten dieses Problem verringern. Viele derzeit erhältliche Produkte bergen allerdings das Risiko, aufgrund des Materialabriebs Allergien oder Abstossungsreaktionen auszulösen.
Was macht künstliche Gelenke haltbar?
Erste Versuche, die Lebensdauer von künstlichen Gelenken zu erhöhen, wurden in der Vergangenheit von diversen Herstellern mit einer superharten Beschichtung aus DLC (diamond-like carbon) erbracht - mit katastrophalen Folgen. Rund 80% aller DLC-beschichteten Hüftgelenke versagten innerhalb von nur acht Jahren. Forscher der Empa-Abteilung Nanoscale Materials Science nahmen sich dieses Problems an und fanden heraus, dass das Implantatversagen nicht von der Beschichtung selber herrührte, sondern am Korrosionsverhalten des Haftvermittlers zwischen der DLC-Schicht und dem Metallkörper lag. Diese Schicht bestand bislang aus Silizium und korrodierte im Laufe der Jahre, was zum Abplatzen der Schicht, einem stärkeren Abrieb und als Folge davon zu Knochenschwund führte. Unser Ziel war es, einen Haftvermittler zu finden, der nicht korrodiert und ein Leben lang im Körper hält, erklärt Kerstin Thorwarth.
Bandscheiben als erster Schritt
Eine mühsame Aufgabe, wie die Empa-Forscherin betont: Wir haben das halbe Periodensystem durchprobiert. Schlussendlich wurde man fündig und setzte Tantal als Haftvermittler ein. Getestet wurde diese Beschichtung auf einem so genannten Total Disc Replacement - einem beweglichen Bandscheibenimplantat. 100 Millionen Zyklen, also ungefähr 100 Jahre Bewegung, wurden in einem eigens hierfür konstruierten Gelenksimulator nachgestellt. Das kleine Bandscheibenimplantat hielt stand und blieb ohne Abrieb und Korrosion vollständig einsatzfähig. Bald soll der neue Haftvermittler in Kombination mit DLC-Beschichtungen auch bei anderen Gelenken zum Einsatz kommen. Die Bandscheibe ist das heikelste Gelenk für Implantate. Weil sich Tantal hierbei so gut bewährt hat, kann das DLC-Projekt nun auf andere Gelenke angewandt werden, sagt Thorwarth.
Weitere Informationen
Dr. Kerstin Thorwarth
Nanoscale Materials Science
Tel. +41 58 765 45 47
kerstin.thorwarth@empa.ch
Dr. Roland Hauert
Joining Technologies and Corrosion
Tel. +41 58 765 45 47
roland.hauert@empa.ch
Redaktion / Medienkontakt
Cornelia Zogg
Kommunikation
Tel. +41 58 765 45 99
redaktion@empa.ch

Pressekontakt

Empa. Materialforschung und Technologie

CH-8600 Dübendorf

Firmenkontakt

Empa. Materialforschung und Technologie

CH-8600 Dübendorf

Die Empa ist eine interdisziplinäre Forschungs- und Dienstleistungsinstitution für Materialwissenschaften und Technologieentwicklung innerhalb des ETH-Bereichs. Die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der Empa orientieren sich an den Anforderungen der Industrie und den Bedürfnissen der Gesellschaft und verbinden anwendungsorientierte Forschung und praktische Umsetzung, Wissenschaft und Industrie sowie Wissenschaft und Gesellschaft.