



Protheseninfektionen sind gefürchtet und lassen nach neuen Implantatoberflächen forschen. HOCHSCHULE FÜR LIFE SCIENCES, FHNW

# Das Rennen

**Protheseninfektionen** Ein Forschungsprojekt der Hochschule für Life Sciences der FHNW möchte mit kalziumbasierter Implantatbeschichtung Infektionen vorbeugen

VON LEA SCHWER

Roland Niederhausers Leidensgeschichte nimmt im Sommer 2015 ihren Lauf. Bei einem Bikeausflug mit Freunden wagt sich der Schreiner über eine Schanze - allerdings mit zu wenig Tempo. «Das Vorderrad blieb im darauffolgenden Hügel stecken und ich stürzte schwer.» Die linke Hüfte und die rechte Schulter waren ausgekugelt, der Oberarmkopf zudem stark zertrümmert. «Im Inselspital Bern versuchten die Ärzte, die komplizierte Fraktur des Oberarmknochens mit Platten und Schrauben zu fixieren, allerdings mit nur 40% Heilungschance», so Roland Niederhauser.

Die Schulter erholte sich nicht: Es

kam zu einer Nekrose, einem Absterben des Knochens. Und so wurde Anfang dieses Jahres eine Schulterprothese eingesetzt. «Die Operation verlief gut. Leider wurden bei einer Gewebeprobe Bakterien nachgewiesen.» Der Infektiologe verschrieb Roland Niederhauser ein starkes Antibiotikum, um eine Lockerung des Implantats zu verhindern. Denn ist das Gelenk mit Keimen infiziert, zerstört die Entzündung das umgebende Knochengewebe. Die Prothese wird instabil, eine erneute Operation und ein Auswechseln des Gelenkersatzes wäre die einzige Therapiemöglichkeit. «Dies wollten wir vermeiden.

Ein Schulterprothesenwechsel ist aufwendig und anspruchsvoll. Zudem bin

ich mit meinen 47 Jahren noch jung und eine weitere Schulterrevision im fortgeschrittenen Alter wird sehr wahrscheinlich sein.»

Roland Niederhauser hatte Glück im Unglück: Das Antibiotika wirkte - jedoch mit starken Nebenwirkungen. Die Leberwerte waren prekär, Durchfall und Darmbeschwerden plagten den Schreiner. Der Infektiologe wollte die Übung abbrechen, der Chirurg nicht. «Erfreulicherweise normalisierten sich die Werte wieder und aktuell sieht es danach aus, als hätten wir die Käfer in den Griff bekommen», so Roland Niederhauser.

**Selten, jedoch gefürchtet**



Die aktuellen Prozentzahlen zeigen: Der Fall Roland Niederhauser ist nicht die Regel. Das Risiko einer prothesenassoziierten Infektion beträgt bei einer primären Hüft-, Schulter- oder Knieprothesenimplantation nur etwa 1 bis 2%. «Die Infektionsgefahr wird mit entsprechenden prophylaktischen Massnahmen wie beispielsweise einer präoperativen Antibiotikagabe, Operationen in sterilen Räumen und einem optimalen Wundmanagement im Zaun gehalten», so Prof. Dr. Olivier Borens, Chefarzt der Septischen Chirurgie am Universitäts-spital Lausanne und Mitglied der Expertengruppe für Infektionen bei der Schweizerischen Gesellschaft für Orthopädie und Traumatologie.

Allerdings: Bei Revisionsfällen, einem Austausch der Prothese, steigt die Infektionswahrscheinlichkeit. Und auch die zunehmende Anzahl an Prothesenoperationen, insbesondere auch bei jungen Patienten, lässt die Rate steigen, da künstliche Gelenke während ihrer ganzen Lebensdauer für einen hämatogenen, übers Blut übertragenen, Bakterienbefall anfällig bleiben, via Infektionen der Haut, der Atemwege, des Darmes oder der Harnwege. Zudem: «Die Folgen von Protheseninfektionen sind gefürchtet. Chirurgische Eingriffe zur operativen Reinigung oder für einen Austausch der Prothese und Antibiotikatherapien sind beschwerlich für den Patienten und das behandelnde Ärzteteam. Des Weiteren lassen sie die Kosten um mehr als das Zehnfache gegenüber einer unkomplizierten Prothesenversorgung steigen», rechnet der Chirurg vor. Antibiotikaresistenzen sind ein weiteres Problem. Jeder Einsatz von Antibiotika führt zu einem Selektionsdruck hin zu resistenten Bakterien.

### Kalziumbasierte Beschichtung als Bakterienkiller

Die Suche nach neuen Implantatoberflächen ist deswegen in vollem Gang, auch bei der Hochschule für Life Sciences der FHNW. Gemeinsam mit dem Implantat-Hersteller Atesos Medi-

cal AG aus Aarau, mit dem auf medizintechnische Beschichtungen spezialisierten Unternehmen Medicoat AG aus Mägenwil sowie in Zusammenarbeit mit Teams der Uni Basel und dem Fraunhofer-Institut in Stuttgart, mithilfe des Hightech-Zentrums Aargau und dank finanzieller Unterstützung des Forschungsfonds Aargau arbeitet Prof. Dr. Michael de Wild an kalziumbasierten Implantatbeschichtungen zur Vorbeugung von implantatassoziierten Infektionen. Warum gerade Kalzium? «Kalzium hat mehrere positive Eigenschaften. Es ist ein wichtiger Mineralstoff im menschlichen Organismus und fördert die Osseointegration, das Anwachsen der Knochenzellen am Titan-Implantat. Zudem wirkt unsere kalziumbasierte Beschichtung dank ihrem erhöhten pH-Wert antibakteriell.» Michael de Wild spricht vom «race for the surface» als wichtigem Faktor zur Vorbeugung von Protheseninfektionen. «Ein Rennen, welches zwischen den körpereigenen Zellen und den Bakterien stattfindet. Gewinnen die Bakterien das Rennen, besteht die Gefahr, dass sie einen sogenannten Biofilm auf dem Implantat bilden und sich dann auch mit starken Antibiotika-Einsätzen kaum mehr vertreiben lassen», so Michael de Wild. Die antibakterielle Beschichtung solle beim «race for the surface» den Knochenzellen einen unschlagbaren Vorteil verschaffen.

### Erfolgsversprechend

Und wann darf der Patient mit bakteriziden kalziumhaltigen Prothesenbeschichtungen rechnen? «Bis zu einem möglichen Verkauf dauert es noch Jahre», schätzt der Leiter des Forschungsprojekts. Man sei zwar ausgezeichnet unterwegs, dennoch stehen wichtige Forschungsjahre bevor. «Aktuell sind die ersten Testphasen im Labor und präklinische Versuche abgeschlossen - mit sehr guten Ergebnissen», sagt Michael de Wild. Die mikrometerdünne Beschichtung halte mechanisch, wirke antibakteriell auf alle getesteten Bakterien-Stämmen, jedoch nicht toxisch auf

die Knochenzellen und fördere das Knochenwachstum. Bis erste Einsätze beim Mensch realistisch seien, brauche es noch weitere Untersuchungen. Eine Zulassung für den Markt sei kein Spaziergang. «Die in Kürze in Kraft tretende Revision der Medizinprodukte-Gesetzgebung in der EU und in der Schweiz führt zu einer verschärften Registrierung von Medizinprodukten. Dieser Entscheid beschneidet die Innovationskraft», gibt Michael de Wild zu bedenken.