

Trends in der Endoprothetik

Bakterienjäger könnten Kunstgelenke sicherer machen



Etwa jedes achte Knie- oder Hüftimplantat muss nach dem Einbau wieder ausgetauscht werden.

Quelle: BVMed

27.10.2016 Immer mehr Knie- und Hüftgelenke werden in Deutschland verbaut, dabei steigen auch die Zahlen der Revisionen. Kliniker hoffen auf neue Impulse aus der Wirtschaft, um Implantate sicherer zu machen - vor allem im Bereich der Oberflächen. von *Beate Wagner*

Die Fachzeitschrift „The Lancet“ kürte den Gelenkersatz von Knie und Hüfte bereits im Jahr 2007 zur „Operation des 20. Jahrhunderts“. Unter Medizinern ist die Implantation eines Knie- oder Hüftgelenkes mittlerweile Routine. 2014 erhielten 370.000 Deutsche ein neues Knie- oder Hüftgelenk. Auch auf dem diesjährigen Deutschen Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie (DKOU) wird die sogenannte Endoprothetik daher in mehreren Sessions diskutiert. „Der Gelenkersatz befreit die Patienten von Schmerzen, erhöht die Lebensqualität und sorgt für Mobilität bis in das hohe Alter“, sagt Heiko Reichel, Ärztlicher Direktor der Orthopädischen Abteilung in den RKU-Universitäts- und Rehabilitationskliniken Ulm. „Dass wir seit 2015 wieder einen leichten Anstieg der Eingriffe zu verzeichnen haben, führen wir vor allem auf die Alterung der Gesellschaft

zurück.“ Fortschritte der letzten Jahre sieht der Orthopäde vor allem in der Qualitätssicherung, dem korrekten Ablauf rund um die Operation im Kampf gegen Infektionen und der Zertifizierungen der Kliniken.

Doch auch Revisionen werden immer häufiger. Das sind Operationen, bei denen ein Implantat wieder ausgetauscht werden muss. Fast jede zehnte Operation ist heute eine sogenannte Wechseloperation. Reichel zufolge gebe es dafür mehrere Gründe, etwa die durchschnittliche Haltwertzeit einer Prothese von etwa 15 Jahren, Begleiterkrankungen, eine übermäßige Beanspruchung des neuen Gelenks oder dem Material des Implantats. Dennoch gibt es immer wieder Komplikationen beispielsweise bei den künstlichen Kniegelenken, denen Experten bisweilen noch ratlos gegenüberstehen. Schätzungen zufolge sind nur 80 Prozent der Patienten nach einem Eingriff wirklich zufrieden. Bei der Hüfte sind es 98 Prozent.

Experten hoffen auf neue Beschichtungen

Die Chirurgen tauschen die Prothese aufgrund von Schmerzen und einer Lockerung der Prothese – das sind die beiden Hauptgründe für jede zweite Revision. Was aber genau dahintersteckt, bleibt oft im Unklaren. Ist es die Biomechanik des Gelenkes, die noch nicht verstanden ist? Sind es Infektionen, die sich unbemerkt auf der Prothesenoberfläche abspielen? Ist es die Expertise des Operateurs, der die Prothese noch nicht passgenau einsetzt? Oder sind es die Kunstgelenke „von der Stange“, die sich nicht in die natürliche Gelenkumgebung einfügen – und deshalb durch personalisierte Kniegelenke ersetzt werden sollten?

Vor allem die Gelenkinfektionen rückten in den letzten Jahren zunehmend ins Visier der Experten.

„Das ist eines der Hauptthemen, das wir zukünftig lösen müssen, nicht nur im Hinblick auf Antibiotikaresistenzen“, sagt Carsten Perka, Ärztlicher Direktor des Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie an der Berliner Charité. Offiziellen Zahlen zufolge sind Infektionen nach einer Prothesenoperation mit höchstens zwei Prozent selten. Experten wie der Berliner Orthopäde vermuten aber, dass ihr Anteil weitaus höher liegt.



Prof. Dr. Carsten Perka Ärztlicher Direktor des Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie an der Berliner Charité.

Quelle: Charité

„Bei mehr als der Hälfte der Prothesen, die im ersten Jahr schmerzen, sich lockern oder anderweitig nicht mehr funktionieren, gehen wir von einer Infektion als Ursache aus“, sagt er. „Jeder zweite, bei dem heute eine Wechseloperation durchgeführt wird, hat die Prothese vor weniger als sechs Jahren eingesetzt bekommen“, sagt Perka.

Wenn einmal eine Infektion vorlag, liegt die Wahrscheinlichkeit in den nächsten zehn Jahren wieder eine Infektion zu haben aktuell bei 30 bis 40 Prozent. Warum das so sei, wisse noch niemand genau. Biomechanisch sind die Kunstgelenke dem Orthopäden und Unfallchirurgen zufolge für das Kniegelenk zumindest mittlerweile nahezu ausgereift. Innovationen erhofft sich der Kliniker eher im Hinblick auf neue Beschichtungen der Prothesen und Verfahren, die helfen, dass die Implantate schneller im Gewebe einwachsen – und sich Erreger gar nicht erst ausbreiten können.

95 Prozent der Erreger dringen über die Haut ein

Bei den Gelenkinfektionen handelt es sich in den meisten Fällen um Entzündungen in „unmittelbarer“ Folge des Eingriffs. Diese erste Infektionsphase, bei der Erreger über die Haut in den Organismus gelangen, kann offiziellen Zahlen zufolge im Mittel 18 Monate dauern, im schlimmsten Fall also auch noch nach fünf Jahren auftreten. Ein kleinerer Teil der Bakterien tritt später über die Blutbahn infolge von Lungenentzündungen, Harnwegs- oder Atemweginfekten an die Prothese. Eine harmlose Erkältung oder Parodontitis-Behandlung kann sich also auf das Kunstgelenk auswirken. „Eine Gelenkinfektion ereignet sich meist in einem komplexen Prozess, an dem zig Leute beteiligt sind“, sagt Perka, der an der Charité bis zu 700 Gelenke pro Jahr setzt oder ersetzt. „Wir müssen verstehen, dass sie in den seltensten Fällen, wie oft behauptet, auf einen vermeidbaren Fehler des Arztes zurückgeht.“

„Das Hauptgrund, weshalb es zu solchen Infektionen kommt, ist die Operation selbst“, sagt Lars Frommelt, klinischer Mikrobiologe an der HELIOS ENDO-Klinik Hamburg, in der jährlich mehr als 1.300 Prothesen ausgewechselt werden. „Auf der menschlichen Haut leben zehnmal mehr Bakterien, als der Körper Zellen hat“, sagt Frommelt. Es lasse sich gar nicht verhindern, dass während des Eingriffs Erreger in den Körper gelangen. „Tückisch ist zudem, dass ein paar wenige Bakterien ausreichen, damit es zu einer Gelenkinfektion kommt.“

Sind die schädlichen Keime in den Körper eingedrungen und hat sich dadurch das Gelenk entzündet, ist die Infektion schwer in den Griff zu bekommen. Denn schon nach zwei bis vier Wochen bilden die Bakterien einen so genannten Biofilm, der so undurchlässig ist, dass Antibiotika nicht mehr wirken. „Oberstes Ziel muss sein, die Keimzahl auf der Haut vor, während und nach der Operation so zu reduzieren, dass es möglichst wenige Erreger bis zum Implantat schaffen“, sagt der Hygiene-Experte aus Hamburg. Neben der gängigen Hautdesinfektion unmittelbar vor der Operation und einer vorbeugenden Antibiotikagabe erreiche man das neueren Studien zufolge vor allem durch desinfizierende Waschungen, am Abend vor dem Eingriff und am OP-Tag selbst.

Gezielte Antibiotikatherapie nach Genanalyse

Neben der Keimreduktion rund um den Eingriff selbst ist seit Jahren die Oberfläche der Implantate im Fokus der Forschung.

„Verschiedene Firmen suchen nach der perfekten Beschichtung für die Kunstgelenksoberfläche“, sagt Andrej Trampuz, Sektionsleiter Infektiologie und septische Chirurgie des Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie an der Berliner Charité. „also nach einer Struktur, an der die Bakterien gar nicht erst haften und keinen Biofilm bilden können.“ Nanomaterialien seien gescheitert, ebenso wie Versuche mit bakteriziden Metallen wie Silber und Calcium. „Die Metalle wirken im umliegende Gewebe toxisch“, sagt der Infektiologe. Ein Einsatz komme daher

beispielsweise nur bei Tumorpatienten in Frage, wenn der Nutzen den Schaden deutlich überwiege. „Bei Antibiotika beschichteten Oberflächen ist noch ungeklärt, wie die Wirkstoffe länger am Implantat verbleiben.“

Derzeit liegen Hydrogele als Mittersubstanz im Trend, die während der Operation ins Gelenk gespritzt würden. Außerdem forsche man an sogenannten Rezeptoren, an die Antibiotika auf der Prothesenoberfläche nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip langfristig andocken könnten. „Unsere größte Hoffnung für die Zukunft sind allerdings Phagen“, sagt Trampuz. Das sind besondere Viren, die auf das Vernichten von Bakterien spezialisiert sind und die, anders als Antibiotika, normale Körperzellen nicht angreifen. Die Bakterienjäger zählen zu den vielversprechenden neuen Waffen gegen multiresistente Keime. Könnten sie bald auch die Lösung für Gelenkinfektionen sein? „Phagen sind vor allem gegen die Bakterien wirksam, das umliegende Gewebe bleibt unberührt“, sagt Trampuz. „Bestätigt sich, dass sie als Prothesenbeschichtung von Kunstgelenken wirken, hätten wir die perfekte Waffe gegen Gelenkinfektionen gefunden und wären einen großen Schritt weiter“, sagt der Antibiotika-Experte aus Berlin.

Maximilian Rudert ist überzeugt, dass die Biotechnologie eine der entscheidenden Branchen ist, um die Versagerquoten beim Gelenkersatz zukünftig noch besser in den Griff zu bekommen. „Die intensive Forschung zu der Oberflächenbeschichtung ist wichtig, steht aber sicher noch am Anfang“, sagt der Ärztliche Direktor der



Dr. Andrej Trampuz ist Oberarzt und Sektionsleiter Infektiologie und septische Chirurgie des Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie an der Berliner Charité.

Quelle: Charité

Orthopädischen Klinik König-Ludwig-Haus in Würzburg. „Wir können nur hoffen, dass die Entwicklung dieser Innovation nicht durch zu strikte Sicherheitsrichtlinien behindert wird.“ Prinzipiell sei der Gelenkersatz mittlerweile seit einigen Jahren auf einem technologisch sehr hohen Niveau. Ob es die navigationsgestützte Operation ist oder die personalisierten Implantate: „Wir haben viele wirksame Hilfsmittel, um die Prothesen heute immer präziser einzubauen“, sagt Rudert. Hoffnungen auf noch bessere Ergebnisse sieht er – wie auch immer mehr Patienten – beim individuellen Implantatersatz.

Langzeitstudie über personalisierte Gelenke läuft an



Prof. Dr. Maximilian Rudert ist Ärztlicher Direktor der Orthopädischen Klinik König-Ludwig-Haus in Würzburg.

Quelle: Orthopädische Klinik König-Ludwig-Haus

Auf der Suche nach dem optimalen Gelenk entwickeln Medizintechniker seit wenigen Jahren sogenannte individuell gefertigte Implantate. Davon gibt es zwei Sorten: Bei den teilindividuellen Modellen werden die Operationsinstrumente für jeden Patienten extra maßgeschneidert, das Implantat ist wiederum ein Standardmodell. Bei der komplett individuellen Prothese werden sowohl die Instrumente als auch das Implantat für jeden Patienten einzeln angefertigt. Das Kunstgelenk liegt wie eine zweite Haut über dem Knochen und passt sich genau dessen individueller Form an.

„Die personalisierte Prothese ahmt die persönliche Gelenkanatomie des Patienten so gut wie es geht nach“, sagt Rudert. „Für viele Patienten wird die personalisierte Prothese sicherlich verhindern, dass sich ihr Kunstgelenk vorzeitig lockert.“ Dennoch ist Rudert vorsichtig: Die die

maßgeschneiderten Knie sind erst seit wenigen Jahren auf dem Markt.

Langzeitergebnisse über mindestens zehn Jahre gibt es jedoch noch keine. „Momentan gibt es erst eine Firma in den USA, die ein Patent darauf hat, die individuellen Kunstgelenke herzustellen.“

Die Produktion der individuellen Prothese erfolgt in mehreren Schritten: Zunächst

erstellt der Radiologe eine Computertomographie von der Hüfte bis zum Fuß. Denn damit das künstliche Knie später passt, muss es in der entsprechenden Beinachse des Patienten liegen. Auf Basis der CT- Daten entsteht dann ein virtuelles räumliches Modell des Knies mit den individuellen Gelenkkonturen und dem Arthrosemuster des Patienten. Die digitalen Daten werden nach Boston geschickt. Dort fertigt der Hersteller die individuellen Schablonen, die Prothese und das entsprechende Werkzeug an. Nach sechs bis acht Wochen ist das Maß-Implantat fertig – und wird abgepackt in einer Kiste nach Europa geschickt. Die Ärzte können es dann einsetzen.

Demnächst startet eine große, randomisierte, doppel verblindete Multicenterstudie an der Orthopädischen Klinik König-Ludwig-Haus in Würzburg. Denn es fehlten verlässliche Daten, um die Patienten zu beraten. „Über zehn Jahre werden wir die individuelle Prothese mit einem Standardmodell vergleichen“, sagt Rudert. Insgesamt werden 800 Patienten an 20 Zentren eingeschlossen. „Diese Studie ist überfällig, denn die Nachfrage nach personalisierten Prothesen steigt.“

Cookies ermöglichen eine bestmögliche Bereitstellung unserer Dienste. Mit der Nutzung dieser Seiten erklären Sie sich damit einverstanden, dass wir Cookies verwenden.

© Medizintechnologie.de/kr

[MEHR INFOS](#)

OK