

TITELSEITE

3-D-Druck für den OP-Saal

Winterthur - In der Privatklinik Lindberg werden seit ein paar Monaten Knieprothesen mittels der 3-D-Technologie eingesetzt. Anders als bei den sogenannten Konfektionsprothesen ist das künstliche Gelenk massgeschneidert. Dank individuell gefertigten Schnittblöcken aus dem 3-D-Drucker weiss der orthopädische Chirurg während der Operation millimetergenau, wo er mit dem Bohrer oder der Säge ansetzen muss. In den USA wird diese OP-Technik schon fast zehn Jahre angewendet, in Europa sind es erst ein paar wenige Ärzte, die damit vertraut sind. Der «Landbote» war live bei einer Knieoperation dabei und durfte dem Ärzteteam im Lindberg über die Schulter schauen. hit ---

WINTERTHUR SEITE 5

Ein neues Gelenk, frisch ab 3-D-Drucker

Medizin - In der Privatklinik Lindberg werden seit kurzem Knieprothesen eingesetzt, die durch 3-D-Drucktechnik gefertigt wurden. Diese Kopie des eigenen Knies hat einige Vorteile. Der «Landbote» war live bei einer Operation dabei.

Till Hirsekorn

Plötzlich unterbricht ein lautes Surren die Ruhe im OP-Saal und der Chirurg beugt sich noch etwas weiter über das, was auf den ersten Blick wie ein riesiger, längs aufgeschlitzter Maiskolben aussieht. Kurz riecht es nach verbranntem Haar. Der Orthopäde Martin Bühler bohrt Löcher in die glatt abgefrästen Stufen des Oberschenkelknochens. Später wird auch gehämmert und gesägt. Dass chirurgische Orthopäden Handwerker mit Haube und Mundschutz sind, demonstriert die Knieoperation eindrücklich.

An diesem Morgen ersetzt Bühler das von Arthrose verschlissene Kniegelenk einer 75-jährigen Frau. Eigentlich ein Standardeingriff. Doch den neuen heutigen Ansatz hat das operierende Ärzteteam an der Privatklinik Lindberg erst 17-mal angewandt: Bühler und sein Team arbeiten mit massgeschneiderten Einzelteilen aus dem 3-D-Drucker. Dabei wurde das Knie der Patientin vorgängig mittels Computertomografie ausgemessen, und auf Basis eines virtuellen 3-D-Modells lieferte später eine US-Medizintechnikfirma die ausgedruckten Einzelteile ihres neuen Gelenks und die entsprechenden Tools für die OP.

Die massivsten Teile der Prothese werden klassisch aus einer Metalllegierung gefräst. Was ausgedruckt wird und direkt während der Operation zum Einsatz kommt, sind die massgefertigten sogenannten Schnittblöcke aus gehärtetem Nylon. Sie funktionieren ähnlich wie Schablonen. Vor jeder Bohrung oder jedem Schnitt werden sie auf den Knochen gepresst und fixiert, damit klar ist, wo der Chirurg mit dem Bohrer oder der Säge ansetzen muss.

Knie sind anders

«Anders als bei der Hüfte oder der Schulter sind die Einzelteile eines Knies oft ungleichförmig, und zwar in jeder Dimension», erklärt Bühler und zeigt es anhand des Profils eines der weissen Einzelteile. Es ist ein nierenförmiges Plättchen, das später auf dem Unterschenkel-Plateau befestigt wird. Am linken Rand ist es

sichtbar dicker als am rechten. «Die Passform stimmt genau und damit auch die Achse zwischen den Beinen, die sogenannte Gelenklinie», sagt er. Bei Prothesen ist Millimeterarbeit gefragt. Tun sich an gewissen Stellen Lücken auf, droht das Gelenk schneller instabil zu werden, gibt es «Druckstellen», folgen Schmerzen. Bei 3-D-Modellen muss der Chirurg zudem weniger Knochenmaterial entfernen. «Viele Patienten schätzen, wenn wir möglichst minimal eingreifen», sagt Bühler. Gerade jüngere, die später irgendwann vielleicht erneut unters Messer kommen. Dann ist die zusätzliche Knochensubstanz von Vorteil.

US-Chirurgen sind Vorreiter

Europaweit werden erst seit wenigen Jahren Kniegelenke aus dem 3-D-Drucker eingesetzt, vornehmlich in Deutschland, in der Schweiz erst vereinzelt. Anders in den USA, wo schon seit zehn Jahren damit operiert wird, insgesamt bereits über 50 000-mal.

Zurück im OP-Saal: Scheibchen um Scheibchen trennt Bühler vom Oberschenkelknochen ab. Knochenspäne fliegen, diesmal vom Unterschenkel. Auch hier kommen Knochenteile weg und die letzten Knorpelreste, damit der Aufsatz genau aufs Unterschenkel-Plateau passt. Nach 40 Minuten: ein letzter vertikaler Schnitt mit dem zwei Millimeter dicken Sägeblatt. Noch bevor der Chirurg das definitive Implantat einsetzt, testet er, ob Spannung und Beweglichkeit des neuen Gelenkes stimmen. Dann spritzt es nochmals: Das offene Knie wird «gekärchert», sprich, mit einer Salzlösung ausgewaschen. Nach nicht einmal einer Stunde fixiert Bühler schliesslich die vollständige Prothese inklusive Gelenkkappe mit Stiften und Knochenzement. Er legt den Ersatzknorpel ein und testet dann zum letzten Mal die Spannung und die Beweglichkeit: «Sehr gut. Biegt voll durch.» Er näht innen die Wunde und klebt sie aussen mit einer Folie zu – Operation gelungen, per Handschlag verabschiedet sich das Ärzteteam voneinander, kurz und trocken.

Zwanzig Minuten später in der Cafeteria des Personals: Bühler erklärt nochmals, warum das 3-D-Kniegelenk bei der eben operierten Patienten Sinn machte. Das hintere Kreuzband musste dadurch nicht entfernt werden, was bei leichten X-Beinen die ohnehin leicht eingeschränkte Stabilität erhöht. Ausserdem waren Gelenkteile der Frau vergleichsweise asymmetrisch geformt, was eine Standardprothese nicht gleichwertig abbilden könne. Zudem konnte der von Osteoporose zerfressene Knochen mit dem Implantat flächig abgedeckt werden.

Tiefere Lagerkosten

Auch betriebswirtschaftlich zahlen sich 3-D-Prothesen für die Klinik aus, weil sie Logistik- und Materialkosten spart: «Statt zig Konfektionsprothesen verschiedener Grössen zu lagern, bekommen wir ein einziges Paket zugeschickt, mit einem kompletten Satz.» Das wiege die 500 Franken höheren Anschaffungskosten auf, und zudem sei die Operationszeit etwa eine halbe Stunde kürzer.

Eine Prognose, ob sich die 3-D-Knieprothesen mittelfristig auch in der Schweiz definitiv durchsetzen werden, wagt Bühler nicht. Noch wird auch in der Klinik Lindberg in vier von fünf Fällen mit den standardisierten Prothesen operiert.



Dank massgeschneiderten Schnittblöcken aus dem 3-D-Drucker (vorne) weiss der Chirurg bei der OP millimetergenau, wo er ansetzen muss. Marc Dahinden ---

3-D-Navigation bei OPs

3-D-Technologie setzt die Privatklinik Lindberg während Operationen inzwischen in verschiedenen Bereichen ein, in der Orthopädie, der Wirbelsäulenchirurgie, der Hals-Nasen-Ohren- und Mund-Kiefer-Gesichts-Chirurgie. Bei dem jüngst angeschafften 3-D-Navigationssystem kreist während der OP ein hufeisenförmiger Scanner um den Patienten. Schon vor dem Eingriff wird beispielsweise die Position von Schrauben genau berechnet. Während der OP werden Abweichungen dann sofort sichtbar, neu berechnet und angepasst.

Dadurch würden Komplikationen verringert, und zudem sei die Strahlenbelastung geringer, schreibt der Hersteller auf seiner Webseite. «Wodurch sich wiederum die Genesungszeit verkürzt», sagt Klinikdirektor Marco Gugolz. Kostenpunkt des 3-D-Navigationssystems: eine Viertelmillion Franken. hit

© **Der Landbote**