

NAVIGATIONS- UND ROBOTERTECHNIK BEI DER IMPLANTATION VON KÜNSTLICHEN KNIEGELENKEN

Die Computerunterstützung etabliert sich zunehmend in den verschiedensten Bereichen der Chirurgie. Dabei werden Operationsabläufe mit Hilfe eines Computers unterstützend berechnet, gesteuert und damit optimiert. Die Navigationstechnologie erlaubt es dem Chirurgen, anatomische Strukturen genau zu vermessen und die Operationsinstrumente zielgenau einzusetzen und zu führen. Besonders gut eignet sich diese neue Technologie für das Skelettsystem, namentlich für die Implantierung von grossen Gelenken. Die Schweizer Firma PI Precision Implants AG in Aarau hat das Navigationssystem Galileo entwickelt, das zusätzlich zur Vermessung auch einen Miniaturschneiderroboter steuern kann.

Das Ziel dieser Technologie ist eine hohe Präzision bei der Einsetzung von künstlichen Kniegelenken. An der Endoclinic Zürich wird diese innovative Technik erfolgreich und exklusiv in der Schweiz eingesetzt. MITTELPUNKT sprach darüber mit den beiden leitenden Ärzten der Endoclinic Zürich, Dres. med. Ulrich Steiger und Marc Marty.

MITTELPUNKT
Wie muss man sich die Navigation bei der Implantation eines Kniegelenks vorstellen?

DR. STEIGER / DR. MARC MARTY
Mit der Navigationstechnologie, die auf moderner Vermessungstechnologie basiert, können Punkte im Raum definiert und in einem dreidimensionalen Koordinatensystem ausgemessen werden. Beim Kniegelenk geht es in erster Linie um die präzise Vermessung der Beinachse, damit das Kunstgelenk in der richtigen Stellung eingesetzt werden kann. Technisch funktioniert dieses System ähnlich wie bei modernen Verkehrsnavigationssystemen über Satellit. In der Chirurgie «ersetzt» ein Kamerasystem den Satelliten.

Welche Rolle spielt denn die Robotertechnik im Zusammenhang mit der Navigationstechnologie?

Aufgrund der ermittelten Daten des Navigationssystems können die Grösse des einzusetzenden Kunstgelenks genau berechnet, die notwendigen Knochenschnitte präzise festgelegt und der Miniaturroboter gesteuert werden. Der Miniaturroboter ist ein kleines, feinmechanisches Wunderwerk, das mit effizienten Mini-Servomotoren arbeitet. Er wird für die Dauer der Operation vorübergehend am Knochen befestigt, ohne dass die Operationswunde wesentlich vergrössert werden muss. Der eigentliche Knochenschnitt wird vom Chirurgen manuell vorgenommen.



Ein anatomisch geformtes künstliches Kniegelenk besteht aus drei Teilen.

Endoclinic Zürich
Zentrum für
Endoprothetik
und Gelenkchirurgie

Dr. med. Ulrich Steiger
FMH orthopädische
Chirurgie

Dr. med. Marc Marty
FMH orthopädische
Chirurgie

Endoclinic Zürich
Witellikerstrasse 40
CH-8008 Zürich
T 01 387 28 80
F 01 387 28 81
info@endoclinic.ch
www.endoclinic.ch

Die Endoclinic Zürich ist ein Kompetenzzentrum für Endoprothetik (Kunstgelenkimplantation) und Gelenkchirurgie. Im Mittelpunkt steht die Kunstgelenkversorgung von zerstörten und schmerzhaften Gelenken (Hüfte, Knie, Schulter, Ellbogen).

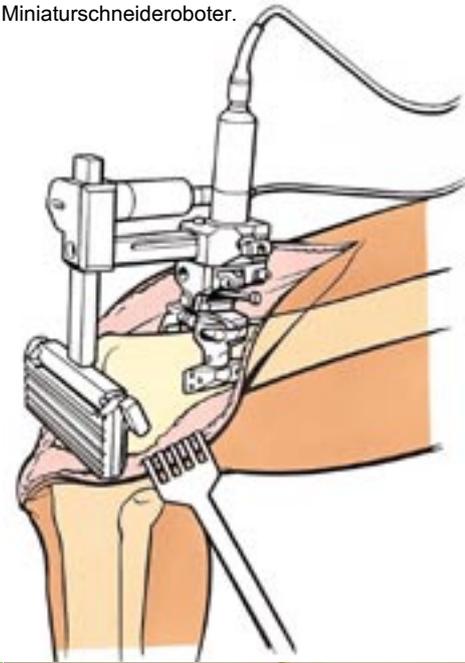


Wie muss man sich die Bedienung des gesamten Systems vorstellen?

Die Navigation erfolgt wie erwähnt über ein Kamerasystem und über so genannte Lokatoren, die Signale aussenden oder reflektieren. Auf einem Bildschirm werden dem Chirurgen laufend die nötigen Informationen angezeigt. Die definitiven Berechnungen werden von einer ausgeklügelten Software vorgenommen. Der Miniaturschneiderroboter wird über eine Fernbedienung aufgrund der Daten von Hand gesteuert. Für jeden einzelnen Schritt erhält der Chirurg auf dem Bildschirm laufend eine Rückmeldung.

Wie sind die bisherigen Erfahrungen mit dem Galileo-System an der Endoclinic Zürich?

Die ersten vierzig Operationen mit diesem System bestätigten uns die Zuverlässigkeit und die Genauigkeit dieser Technologie. Die Präzision ist wirklich beeindruckend. Die Operationsabläufe haben sich mit dieser neuen technischen Einrichtung grundsätzlich geändert und erfordern eine besondere Aufmerksamkeit des gesamten Operationsteams. Der zeitliche Aufwand mit dieser Technik ist nur wenig grösser als bisher.



Warum ist diese Präzision so wichtig?

Natürlich erreicht auch ein erfahrener Chirurg mit der Zeit eine recht hohe Genauigkeit in seinen Operationsabläufen. Mit der navigierten Technik ist die Präzision hingegen nachgewiesenermassen noch besser und vor allem auch gleich bleibend. Je höher diese Präzision ist, desto besser werden die Funktion und die Haltbarkeit des Kunstgelenks.

Was passiert bei technischen Störungen?

Sollte wider Erwarten eine technische Störung beim Computer oder beim Roboter eintreten, so kann der Chirurg in jeder Phase der Operation und ohne Zeitverlust auf die bisherige manuelle Operationstechnik wechseln.

Wie beurteilen Sie die Entwicklungen in naher Zukunft?

Der Anwendungsbereich der computerunterstützten Chirurgie wird sich schnell erweitern. In der Wirbelsäulenchirurgie werden Navigationssysteme sogar schon seit einiger Zeit verwendet. In der Endoclinic Zürich werden wir die Navigation in nächster Zeit auch bei Kunstgelenkimplantationen an der Hüfte, bei Kreuzbandersatzoperationen und bei Korrekturingriffen – vor allem am Kniegelenk – einführen.



Navigationssystem Galileo mit Kamera und Bildschirm.