



Kurzfassung der Vorträge der wissenschaftlichen Sitzungen  
der Österreichischen Gesellschaft für Orthopädie und orthopädische Chirurgie  
vom 15.6.2001

Grazer Congress

Virtuelle Chirurgie - Roboterchirurgie

<b>Fusion of NM and CT scans of the pelvis in cases of malignant bone tumors .....</b>	<b>2</b>
<i>W. Birkfellner, E. Schwameis, F. Vorbeck, R. Hanel, W. Greimel, J. Hummel, M. Figl, F. Kainberger, H. Imhof, R. Kotz, H. Bergmann.....</i>	<i>2</i>
<b>3D-navigierte hochenergetische Stoßwellentherapie und Achskorrektur nach fehlgeschlagener Distraktionsbehandlung bei kongenitaler Tibiapseudarthrose – erste Ergebnisse .....</b>	<b>3</b>
<i>K.D. Schatz, S. Nehrer, R. Dorotka, R. Kotz.....</i>	<i>3</i>
<b>Erfahrungen mit dem OrthoPtiot – ein computerunterstütztes Navigationssystem zur Implantation von Knieendoprothesen.....</b>	<b>5</b>
<i>G. Pflüger.....</i>	<i>5</i>
<b>Computerassistierte Navigation und Robotersystem für die Implantation von Totalknieendoprothesen .....</b>	<b>6</b>
<i>P. Ritschl, R. Fuiko, B. Hauri, W. Moser, A. Wurzinger, W. Berner .....</i>	<i>6</i>
<b>Robotersystem zur Implantation von Hüftpfannenprothesen.....</b>	<b>7</b>
<i>F. Kerschbaumer, J. Wahrburg, S. Kuenzler .....</i>	<i>7</i>
<b>Hüftrevisionschirurgie: Roboter versus manuelles Verfahren.....</b>	<b>8</b>
<i>M. Krismer, M. Nogler, M. Ogon, C. Kaufmann .....</i>	<i>8</i>
<b>Vergleich der Pfannenposition bei konventionell und computerunterstützt-navigiert implantierten Hüfttotalendoprothesen.....</b>	<b>9</b>
<i>N. Kastner, H. Baumann, R. Windhager .....</i>	<i>9</i>
<b>Erste Ergebnisse der Knorpelzellentransplantation in der Behandlung von Knorpeldefekten am Knie- und Sprunggelenk.....</b>	<b>10</b>
<i>S. Nehrer, R. Dorotka, R. Kotz.....</i>	<i>10</i>
<b>Die Computernavigierte Implantation von Knieendoprothesen – eine radiologische Anwenderstudie.....</b>	<b>11</b>
<i>M. Messner, W. Glos, M. Riegler, B. Schwarz, M. Böhler.....</i>	<i>11</i>

# Fusion of NM and CT scans of the pelvis in cases of malignant bone tumors

W. Birkfellner, E. Schwameis, F. Vorbeck, R. Hanel, W. Greimel, J. Hummel, M. Figl, F. Kainberger, H. Imhof, R. Kotz, H. Bergmann

## Introduction

Wide resection is essential for local control and oncological outcome in case of primary malignant bone tumors such as osteosarcoma, chondrosarcoma, and Ewing's sarcoma. Local control is mainly governed by an optimal definition of resection margins prior to surgical treatment. Resection planning is extremely challenging when the tumor is located in the pelvis. In order to simplify preoperative planning and to improve the outcome of resection, we have used image registration techniques on clinical CT and MR scans of patients with osteo- and chondrosarcoma and assessed the accuracy achievable on these clinical scans.

## Materials & Methods

Four patients (two with chondrosarcoma, one with osteosarcoma, and one with a osteochondroma) underwent CT and MR scanning in clinical routine examinations. The CT was taken using spiral mode, voxel size 0.78\*0.78\*5.00 mm; the MR was taken using 3D scanning mode, voxel size 1.56\*1.56\*1.56 mm, coronal orientation. The scans were interpolated to a voxel size of 1.0\*1.0\*1.0 mm. The MR scan was rotated to axial orientation. The volumes underwent spatial low pass filtering with a 3\*3\*3 kernel. After that, a registration algorithm using mutual information matching was applied. All image processing was done using the Analyze 3.0 software on a SGI 02 RS 12000 workstation. After registration, the location of 10 significant anatomical landmarks was determined on the CTscan. The position of the same landmarks was also recorded on the registered MR-scan. Error was computed as the difference between these positions.

## Results

All scans were found to be usable for volume image registration; quality of registration, however, depended on the absence of artifacts not present in both scans (such as the CT scanners gantry), and on a minimum threshold chosen for segmenting the CT-scan, which was necessary in order to get rid of the circular field-of-view of the reconstructed CTvolume. Registration accuracy was found to be 2.1 +/-1.5 mm.

## Conclusions

Taking into account the Resolution of the CT scan with 5 mm slice thickness, the results are found to be satisfying; image fusion enables the surgeon to distinguish both the soft tumor tissue from surrounding structures while giving exact information on the status of the bone affected. We expect a reduction in the rate of intralesional resections as a clinical result of this technology. Postoperative defect size should, at the same moment, be kept to a reasonable amount in order to improve the situation for reconstruction.

This project was supported the Austrian National Bank OeNB Jubilaefonds project 8450.

# 3D-navigierte hochenergetische Stoßwellentherapie und Achskorrektur nach fehlgeschlagener Distraktionsbehandlung bei kongenitaler Tibiapseudarthrose – erste Ergebnisse

K.D. Schatz, S. Nehrer, R. Dorotka, R. Kotz

## Grundlagen

Der vollständige knöcherne Durchbau nach Abschluss der Distraktionsphase bei dreidimensionaler Korrektur von kongenitalen Tibiapseudarthrosen ist häufig ein sehr langwieriger Prozess. Entsteht aus der verzögerten Knochenheilung eine manifeste Pseudarthrose, so kann der Durchbau zumeist nur durch sehr aufwendige operative Eingriffe, wie Spongiosaplastik, Knochenspananlagerung, autologe Knochentransposition oder Rekonstruktion mittels Allograft erreicht werden. Wird dennoch keine Stabilität erreicht so kommt in wenigen Fällen nur noch eine Amputation in Frage (1). Um derartige Situationen zu vermeiden wird in der Literatur (2) gleich mit Abschluss der Dynamisierungsphase eine offene Anfrischung bzw. eine Spongiosaanlagerung im Bereiche des Kallusschlauches empfohlen. Seit 1991 (3) wird die hochenergetische extrakorporale Stoßwellentherapie in der Orthopädie zur Therapie von nicht verheilenden Frakturen angewendet. Bei der Behandlung von Pseudarthrosen ist die ESWT inzwischen als operationsersetzendes Verfahren und Therapie der ersten Wahl anerkannt. Sie wird in der Literatur als eine Methode mit einer Erfolgsrate von 60 % - 80 % (4) beschrieben.

## Methode und Ergebnisse

An unserer Klinik wurden seit 1996 insgesamt 26 Pseudarthrosen an unterschiedlichen Lokalisationen mit dieser Methode behandelt, es waren dies vor allem Pseudarthrosen an der unteren Extremität (17 von 26) die 13mal (77 % der Fälle) nach durchschnittlich 3 Monaten zur knöchernen Ausheilung gebracht werden konnten. Außer petechialen Hautblutungen und Hämatomen waren keine Nebenwirkungen aufgetreten. Das physikalische Prinzip dieser Technik ist noch nicht restlos geklärt, es wird aber eine mechanische Fragmentations- und Zertrümmerungswirkung postuliert, wie sie ähnlich auch bei der Desintegration von Steinen der ableitenden Hamwege in der Urologie nachgewiesen werden konnte. Die pseudarthrotischen Knochenenden werden mit einem speziell aus der Urologie für die orthopädische Anwendung adaptierten, computerunterstützt 3D-navigierten Zielgerät unter radiologischer Kontrolle exakt an jeweils drei Stellen proximal und distal der Pseudarthrose lokalisiert und mit insgesamt 6000 hochenergetischen Impulsen von je  $1,5 \text{ mJ/mm}^2$  unter Allgemeinanästhesie des Patienten behandelt. Danach wird entweder mittels Gipsverband ruhiggestellt oder eine eventuell vorliegende Achsfehlstellung der behandelten Extremität mittels eines Ringfixateurs nach einem exakt berechneten Schema korrigiert. Als Nebenwirkungen der Stoßwellentherapie traten regelmäßig petechiale Hautblutungen und Hämatome auf, die jedoch in keinem Fall eine operative Intervention notwendig machten, insbesondere waren keine Gefäß- oder Nervenläsionen zu beobachten gewesen.

Aufgrund der guten Ergebnisse und der geringfügigen Nebenwirkungen an Erwachsenen ist die hochenergetische Stoßwellentherapie inzwischen als Therapie der ersten Wahl anerkannt. Wir haben uns daher entschlossen die ESWT erstmals auch operationsersetzend bei der Therapie von nicht verheilenden Distraktionsbehandlungen im Kindesalter anzuwenden.

## **Fallberichte:**

1) Ein Knabe mit Crus varum congenitum und angeborener Tibiapseudarthrose befand sich zwischen dem dritten und siebenten Lebensjahr durchgehend in ärztlicher Behandlung, überwiegend unter stationären Bedingungen. Nach Fibula pro Tibia Ersatz und Ilizarovdistraktionsbehandlung zur Korrektur von Pseudarthrose, Beinlängendifferenz und Fehlstellung resultierten nach multiplen Revisionseingriffen ein neuerlicher Achsenfehler im Bereich der proximalen Tibia aufgrund einer Pseudarthrose, die weder konservativ noch operativ zur Ausheilung gebracht werden konnte. Nachdem der inzwischen achtjährige Patient bereits an mehreren orthopädischen Abteilungen erfolglos behandelt worden war wurde er zur weiteren Therapie an unsere Klinik überwiesen. Aufgrund der guten Ergebnisse bei der Behandlung von Pseudarthrosen an Erwachsenen verzichteten wir auf eine offene Anfrischung mit Spongiosaanlagerung und führten erstmals eine hochenergetische Stoßwellentherapie unter Allgemeinanästhesie des Patienten durch. Zur Korrektur der 30-gradigen Achsfehlstellung wurde der Unterschenkel mit einem Ringfixateursystem (spatial frame) versorgt, der einen exakten dreidimensionalen Fehlstellungsausgleich unter Computerkontrolle ermöglicht. Die Behandlung des Patienten nach dieser neuen Methode verlief erfolgreich, sodass der Fixateur nach sechs Monaten bei vollständigem knöchernen Durchbau und achsgerechter Stellung des Unterschenkels abgebaut werden konnte. Bei einer vierzehnjährigen Patientin wurde wegen Crus varum congenitum, kongenitaler Tibiapseudarthrose und einer Beinlängendifferenz von 9cm eine Distraktionsbehandlung mittels Ilizarovringfixateur durchgeführt. 7 Monate nach Ende der Distraktion bestand noch kein zufriedenstellender knöcherner Durchbau. Wir führten eine hochenergetische Stoßwellentherapie in Allgemeinanästhesie durch und beließen den Fixateur. Nach 2 weiteren Monaten zeigte sich bereits ein guter knöcherner Durchbau und wir konnten den Fixateur bei stabilen Verhältnissen abbauen.

## **Schlussfolgerung**

Um eine verzögerte Knochenheilung oder Pseudarthrosenbildung zu verhindern wird nach Ende einer Distraktionsosteogenese eine offene Anfrischung, gegebenenfalls auch eine Spongiosaanlagerung im Bereiche der Osteotomie empfohlen. Aufgrund unserer guten Ergebnisse mit der hochenergetischen Stoßwellentherapie bei der Anregung der Osteogenese auch im Kindesalter führen wir in diesen Fällen eine extrakorporale Stoßwellentherapie zur Unterstützung der Knochenheilung durch. Im Rahmen einer prospektiven, klinischen Studie soll dieses weitgehend risiko- und nebenwirkungsfreie Verfahren mit der konventionellen Methode verglichen werden.

### Literatur:

Ilizarov treatment of congenital pseudarthroses of the tibia.  
Guidera-KJ, Raney-EM; Ganey-T; Albani-W; Pugh-L; Ogden-JA  
J-Pediatr-Orthop. 1997 Sep-Oct; 17(5): 668-74

Treatment of congenital pseudoarthrosis of the tibia using the Ilizarov technique.  
Paley-D; Catagni-M, Argnani-F; Prevot-J; Bell-D; Armstrong-P  
Clin-Orthop. 1992 Jul; (280): 81-93

High energy shock waves in the treatment of delayed and nonunion of fractures.  
Valchanou-VD; Michailov-P  
Int-Orthop. 1991; (15):181-84

Die Hochenergetische Extrakorporale Stoßwellentherapie (ESWT) in der Behandlung von Pseudarthrosen  
Vogel-J, Rompe-JD; Hopf-C, Heine-J; Burger-R  
Z-Orthop-Ihre-Grenzgeb. 1997 Mar-Apr; 135(2): 145-9

# Erfahrungen mit dem OrthoPtiot – ein computerunterstütztes Navigationssystem zur Implantation von Knieendoprothesen

G. Pflüger

Im EVKH Wien Währing wurden seit Oktober 1999 ca. 80 Knieendoprothesen mit einem computer-unterstützten Navigationssystem implantiert. Das Ziel ist, mit optimal positionierten Implantaten ein gutes Alignment mit geringem Abrieb und damit eine lange Implantatlebensdauer zu erreichen. Literaturangaben zufolge, liegen wenigstens zehn Prozent der implantierten KnieTEP's außerhalb eines optimalen Bereiches von drei Grad Varus-/Valgusfehler. Dies wiederum ist mit einem deutlich erhöhtem Abrieb und wenig zufriedenstellenden funktionellen Resultaten verbunden.

Mit Hilfe einer intraoperativen kinematischen Analyse gelingt es nun bei dem beschriebenen Verfahren die Gelenkszentren zu definieren und daraus die mechanische Beinachse zu errechnen. Die Schnittlehren können anschließend sowohl a/p, als auch seitlich an der Tragelinie ausgerichtet und die Knochenschnitte vorgenommen werden.

Die radiologische Nachuntersuchung von 54 Patienten bestätigt vorliegende Studien einer erhöhten Implantationsgenauigkeit. Nach Abschluss der Lernkurve lagen alle Patienten innerhalb von 3° Varus-/ Valgusfehlstellung. Damit glauben wir eine Qualitätsverbesserung bei der Implantation von Knieendoprothesen erreicht zu haben.

# Computerassistierte Navigation und Robotersystem für die Implantation von Totalknieendoprothesen

P. Ritschl, R. Fuiko, B. Hauri, W. Moser, A. Wurzinger, W. Berner

## **Background**

Bei der Implantation von Knieendoprothesen treten nach wie vor Probleme auf: Größenbestimmung der Komponente, starre anteriore oder posteriore Referenzierung, die Festlegung der korrekten Beinachse, die Erlangung von gleichem Beuge- und Streckspalt, etc.

## **Material und Methode**

Das Galileo Navigationssystem (Galileo-NAV) dient zur Bestimmung der Beinachse, sowie zur Größenbestimmung der femoralen Prothesenkomponente. Für die Achsfestlegung sind weder präoperative radiologische Untersuchungen (CT), noch die Implantation eines Markerpins am Becken notwendig. Unser Navigationssystem kann die Relativbewegung des Beckens während der kinematischen Achsbestimmung kompensieren.

Die achsgerechte Positionierung des computerassistierten Schneidesystems (Galileo-CAS) wird ebenso durch das Navigationssystem durchgeführt und der Sägevorgang am Femur gestartet.

Alle diese Operationsschritte der Navigation und des Robotersystems werden direkt während der Operation ausgeführt. Die präoperative Planung umfasst nur ein konventionelles RTG-Bild.

## **Ergebnisse**

Es werden die ersten Ergebnisse von 30 Patienten berichtet, deren Instrumentation mit dem Galileo-NAV und CAS durchgeführt wurden. Dabei wurde die Knieendoprothese vom Typ Solution SB rotating Plattform verwendet. Von den 30 Patienten wurden folgende intraoperative Parameter untersucht: 1. Alignment, 2. Interface und Knochenkontakt der Prothese.

## **Zusammenfassung**

Bei Verwendung der computerassistierten Navigation und des Robotersystems von Typ Galileo sind für die präoperative Planung keine präoperativen CT-Untersuchungen oder Markerpinapplikationen notwendig. Gegenüber der konventionellen Technik hat es eine Reihe von Vorteilen: 1. präzise Achsausrichtung sämtlicher Komponenten, 2. stufenlose Positionierung der Implantkomponenten für die Erzielung eines gleich großen Beuge- und Gelenkspaltes, 3. voller Prothesen- Knochenkontakt als Voraussetzung für eine optimale Einheilung.

# Robotersystem zur Implantation von Hüftpfannenprothesen

F. Kerschbaumer, J. Wahrburg, S. Kuenzler

## **Grundlagen / Background**

Ein neues Konzept zur robotergestützten Hüftendoprothetik wird vorgestellt. Ziel ist die reproduzierbare Präparation des Hüftpfannenlagers in einer vorbestimmten räumlichen Position.

## **Methodik /Methods**

Das System funktioniert ohne Fiducial Marker und ohne präoperatives CT. Ein semiaktiver Roboter wird intraoperativ durch Abtasten von Landmarken an der Hüftpfanne in die optimale Position gebracht. Das Antriebssystem mit dem Fopf ist am Roboterarm fixiert und kann manuell in die Pfanne entlang der vorgegebenen Achse bedient werden. Der Roboter (ABB IRB 1400) und der Patient sind mit aktiven Lokalisatoren bestückt, welche durch eine Stereokamera (Flashpoint 5000) überwacht werden. Dadurch ist die automatische Nachführung der Roboterposition bei Patientenbewegung gewährleistet. Das System ist für einen Minimalzugang zum Hüftgelenk ausgerichtet. Systemarchitektur, Positionierung, Registrierung und automatische Bewegungskompensation werden vorgestellt.

## **Ergebnisse / Results**

Die derzeit durchgeführte Validierung des neuen Konzepts ist Grundlage für die spätere klinische Anwendung dieses Systems.

## **Schlussfolgerungen / Conclusions**

Die gute Reproduzierbarkeit von Form und Lage des Pfannenlagers in der bisherigen Validierung verspricht eine Verbesserung der Hüftpfannenimplantation in der zukünftigen klinischen Anwendung.

# Hüftrevisionschirurgie: Roboter versus manuelles Verfahren

M. Krismer, M. Nogler, M. Ogon, C. Kaufmann

Die Entfernung von Knochenzement aus dem Femur im Rahmen einer Hüftprothesenrevision stellt ein aufwendiges und zeitraubendes Verfahren dar. Häufig muss der Zugang erweitert werden um eine Fenestrierung des Femur durchzusetzen. Das robotergestützte Verfahren erlaubt eine Zemententfernung bei üblichem Zugang. Eine prospektive nicht randomisierte Studie wurde begonnen. Derzeit kann über Ergebnisse von je 10 Patienten im Roboterarm und Kontrollarm (manuelles Verfahren) berichtet werden. In jeden Arm wurden derzeit 6 Männer und 4 Frauen mit einem Durchschnittsalter von 71 bzw. 72 Jahren inkludiert.

Die vorläufigen Ergebnisse der laufenden Studie zeigen, dass im Kontrollarm bei 3 Patienten eine Fenestrierung nötig war. Der Blutverlust im Roboterarm (4,5 Konserven) ist signifikant geringer als im Kontrollarm, der durchschnittliche Hautschnitt ist im Roboterarm 18 cm lang, im Kontrollarm 27 cm.

Die robotergestützte Zemententfernung erscheint nach vorläufigen Ergebnissen vorteilhaft. Der Zwischenbericht erlaubt eine Fortsetzung der Studie.



# Vergleich der Pfannenposition bei konventionell und computerunterstützt-navigiert implantierten Hüfttotalendoprothesen

N. Kastner, H. Baumann, R. Windhager

## **Grundlage / Background**

Die computerassistierte Pfannenimplantation ist eine neue, in vitro gut getestete, in vivo jedoch noch zu gering evaluierte Operationstechnik. Unser Ziel war es, die konventionelle Pfannenimplantation mit der navigierten in Hinblick auf Position und Winkel zu vergleichen.

## **Methodik / Methods**

An unserer Abteilung wird das von der Firma „Medivision“ entwickelte Navigationssystem verwendet. Ein Chirurg war für die Planung am Computer verantwortlich und ein zweiter Chirurg führte die Implantation nach vorheriger konventioneller Planung durch. Intraoperativ wurde die vom Chirurg konventionell eingestellte Pfannenposition mit der am Computer verglichen. Die vom Navigationssystem intraoperativ angegebenen Winkel wurden notiert und postoperativ mit den am Röntgen sowie im postoperativen CT vermessenen Winkel verglichen.

## **Ergebnisse / Results**

Der Antetorsionswinkel ist in den postoperativen Röntgen um durchschnittlich 5,3 (0-23) Grad von der Planung abgewichen. Der intraoperative vom System angezeigte Antetorsionswinkel wich von der Planung jedoch um durchschnittlich 15 (1-37) Grad ab. Die Inklination wich intraoperativ durchschnittlich um 6,4 (0-10) Grad ab, in den postoperativen Röntgen waren es 4,8 (1-8) Grad.

## **Schlussfolgerungen / Conclusions**

Die Differenz zwischen intraoperativem - postoperativen und geplantem Antetorsionswinkel lässt den Schluss zu, dass am Computer eine gut nachvollziehbare Planung der Pfannenposition möglich ist. Die doch hohe Differenz zwischen intraoperativem und postoperativen Antetorsionswinkel dürfte auf ein Matchingproblem mit konsekutiver virtueller Fehlrotation des Becken zurückzuführen sein. Die Abweichung im Bereich der Inklination liegt in einem tolerierbaren Bereich. Die Genauigkeit kann sicher durch eine Verbesserung der Matchingpunkte erhöht werden. Ein wirklicher Vorteil der Navigation ist zu erwarten, wenn es auch die Möglichkeit gibt, den Schaft zu navigieren, um in Kombination mit einem Impingementsimulator möglichst physiologische Biomechanische Implantationsverhältnisse zu erzielen.

# Erste Ergebnisse der Knorpelzelltransplantation in der Behandlung von Knorpeldefekten am Knie- und Sprunggelenk

S. Nehrer, R. Dorotka, R. Kotz

## **Grundlage / Background**

Die eingeschränkte Heilungsfähigkeit von Knorpeldefekten stellt vor allem beim jüngeren Patienten ein schweres therapeutisches Problem dar. Die Implantation von autologen, kultivierten Knorpelzellen wird als neues Therapiekonzept in der biologischen Rekonstruktion von Knorpeldefekten mit ersten vielversprechenden Ergebnissen eingesetzt.

## **Methodik / Methods**

An unserer Klinik wurde seit 1997 bei insgesamt 9 Patienten die autologe Chondrozytentransplantation angewendet. In 6 Fällen wurde die Methode am Kniegelenk und in 3 Fällen am Sprunggelenk durchgeführt. Das Alter der Patienten lag im Schnitt bei 30,8 Jahren, alle 6 Transplantationen am Knie erfolgten am medialen Femurkondyl, am Sprunggelenk in 2 Fällen an der medialen und in 1 Fall an der lateralen Talusrolle. Die Defektgröße lag im Schnitt bei 3,9 cm<sup>2</sup>. Der Knorpel wurde in allen Fällen aus dem Defektgelenk entnommen. Bei 4 Patienten wurde mit der Entnahme ein Parallelingriff (Fragmententfernung, Debridement, Mikrofrakturierung, Vordere Kreuzbandplastik) durchgeführt. Der Nachuntersuchungszeitraum lag im Schnitt bei 13 (8-40) Monaten. 6 Patienten zeigten ein sehr gutes und gutes Ergebnis, 2 Patienten ein mäßiges und ein Patient ein schlechtes Ergebnis. Der Cincinnati-Score verbesserte sich von 2,6 auf 5,6 Punkte, die Knee-Society-Score von 66,4/66 auf 86,3/80 Punkte. Unsere ersten klinischen Erfahrungen mit der autologen Knorpeltransplantation entsprechen den internationalen Ergebnissen mit einer deutlichen klinischen Verbesserung der Gelenkssymptomatik bei 86 % der Patienten. Auf Grund der schlechten Prognose von großen symptomatischen Knorpeldefekten bei jüngeren Patienten eröffnet die Knorpelzelltransplantation neue Möglichkeiten der operativen Behandlung.

## **Ergebnisse / Results**

Der nachuntersuchungszeitraum lag im Schnitt bei 13 (8-40) Monaten. 7 Patienten zeigten ein sehr gutes und gutes Ergebnis, ein Patient ein mäßiges und ein Patient ein schlechtes Ergebnis. Der Cincinnati-Score verbesserte sich von 2,6 auf 5,6 Punkte, der Knee-Society-Score von 66,4/66 auf 86,3/80 Punkte. Bei einem Patienten kam es zu Hypertrophie des Periostlappen mit partieller Delamination, wobei der Defekt aber gefüllt blieb und in MR und Klinik einen guten Verlauf zeigte. Ein Patient wurde auf Grund von Schmerzzunahme auf Auffaserung des regenerierten Gewebes mit einer Mosaikplastik behandelt.

## **Schlussfolgerungen / Conclusions**

Unsere ersten klinischen Erfahrungen mit der autologen Knorpelzelltransplantation entsprechen den internationalen Ergebnissen mit einer deutlichen klinischen Verbesserung der Gelenkssymptomatik bei 7 von 9 Patienten im Kurzzeitverlauf. Auf Grund der schlechten Prognose von großen symptomatischen Knorpeldefekten bei jüngeren Patienten eröffnet die Knorpelzelltransplantation neue Möglichkeiten der operativen Behandlung.

# Die Computernavigierte Implantation von Knie totalendoprothesen – eine radiologische Anwenderstudie

M. Messner, W. Glos, M. Riegler, B. Schwarz, M. Böhler

## Einleitung

Frühzeitige Fehlschläge von Knieendoprothesen sind häufig auf Fehler bei der operativen Mobilisierung kontrakter gelenkübergreifenden Sehnen und Bänder und auf inkorrekte Festlegung der Knochenresektionen an Femur und Tibia zurückzuführen. Der Einsatz von Instrumenten zur „Computer Assistierte Orthopädische Operation – CAO“ verfolgt bei diesen Eingriffen das Ziel, präoperative Operationsplanungen exakt umzusetzen und zu jedem Zeitpunkt auch intraoperativ überprüfen zu können. Die vorliegende Studie vergleicht radiologische Ergebnisse nach KnieTEP Implantationen mit herkömmlicher Instrumentation und mit der Computernavigation „Orthopilot“ (Hersteller: Aesculap/Braun).

## Material und Methode

Am Herz Jesu Krankenhaus, 1030 Wien, wird für die CAO seit Anfang 2001 das Navigationssystem „Orthopilot“<sup>1</sup> und der Prothesentyp „Search Evolution“ als zementierte Version klinisch eingesetzt. Die Ergebnisse der ersten 29 Operationen (25 weibliche, 4 männliche Patienten; Alter 72 Jahre, von 55 - 81 Jahre; 22 x Varus von 10,1°, 7 x Valgus von 9,4°), im Zeitraum von Jänner bis März 2001 wurden als Pilotprojekt sowohl präoperativ als auch postoperativ nach einem genauen Schema evaluiert und die radiologischen Ergebnisse bezüglich der Zielsetzung der CAO – nämlich einer achsgerechten Implantation der Prothesen in der ap und seitlichen Achse – mit Ganzbeinaufnahmen, Knieaufnahmen in zwei Ebenen, Ermittlung der prä- und postoperativen tibiofemorale Winkel (TF) ausgewertet. Der statistische Vergleich erfolgte mit 17 Patienten (12 weibliche, 5 männliche Patienten; Alter 70,8 Jahre, von 48 - 90 Jahre; 14 x Varus von 9,8°, 3 x Valgus von 9,6°) bei denen im selben Zeitraum mit konventioneller Instrumentierung eine zementierte KnieTEP Typ LCS mit rotierender Plattform eingesetzt wurde.

## Ergebnisse

Die Operationszeiten betrug im Mittel 120 min. und wurde durch die Verwendung des Navigationssystems um ca. 15 min. verlängert. Die präoperativen Achsfehlstellungen wurden in der Navigationsgruppe auf postoperative FT Winkel von 1,6° ( $\pm 1,1^\circ$ ) und in der Kontrollgruppe auf 2,9° ( $\pm 1,4^\circ$ ), gemessen an den Ganzbeinstandaufnahmen, korrigiert ( $p < 0,005$ ). Keine signifikanten Unterschiede zeigten sich in Indikation, präoperativer Fehlstellung und Alter der Patienten.

Zusammenfassend ermöglichte das hier vorgestellte Navigationssystem eine signifikant bessere Achskorrektur im Vergleich zu einer konventionell operierten Patientengruppe.