

implant 1



- ▶ Der Hüftgelenkersatz:
Stand der Technik
- ▶ Fusionsoperationen bei
lumbaler Instabilität
- ▶ Aktuelle Trends der
Hüftpfannen-Implantation



Springer



AESCULAP®

INHALT



Der Hüftgelenkersatz

Ein Erfahrungsbericht über den aktuellen Stand der Hüftendoprothetik **Seite 3**

Fusionsoperationen bei lumbaler Instabilität **Seite 7**

Interview mit Prof. Dr. J. Krämer, Abteilung für Orthopädische Chirurgie der Ruhr-Universität Bochum

Aktuelle Trends der Hüftpfannen-Implantation **Seite 10**



Implantate nicht um jeden Preis **Seite 12**

Eine knöcherne Deformität läßt sich nur durch einen knöchernen Eingriff korrigieren

Literatur **Seite 13**

Abrechnung **Seite 14**

Quiz **Seite 15**

Impressum **Seite 15**



Unser Titelbild zeigt den David von Michelangelo

Die Verwendung von Implantaten in der Orthopädie und Traumatologie hat sich rasant entwickelt. Nach der schon früh etablierten Osteosynthese von Knochenfrakturen erreichte die Implantation künstlicher Gelenke eine ungeahnte Blüte. Beispielsweise werden derzeit in Deutschland jedes Jahr mehr als 100.000 Hüftgelenke implantiert, weltweit etwa 900.000. Die Zahl der Schaftmodifikationen wird auf über 400 geschätzt; ein sicheres Zeichen dafür, daß viele Probleme trotz des breiten Einsatzes noch nicht gelöst sind – die Entwicklung ist nach wie vor in Fluß. Verzögert, dafür mit umso höheren Steigerungsraten, werden künstliche Kniegelenke implantiert. Selbst für die Wirbelsäule, eine von den Chirurgen besonders „gefürchtete“ Region, wurden Implantate entwickelt. Sie dienen zur Behandlung von Instabilitäten und Frakturen, sind aber auch in der Tumorthherapie hilfreich.

Diese Aufzählung zeigt, wie stark das Gebiet expandiert. Doch im Mittelpunkt steht natürlich nicht die Technik, sondern der Patient – und nach wie vor ist es die entscheidende Frage, wie er mit dem Implantat zurechtkommt. Gerade die Fülle klinischer Erfahrungen macht es dem Arzt heute so schwer, für jeden Patienten die optimale Behandlung zu finden. Es ist an der Zeit, dieser Entwicklung Rechnung zu tragen und der „Implantologie“ eine eigene publizistische



Prof. Dr. Dr. M. Ungethüm

Plattform zu verschaffen. Das ist die Idee, die IMPLANT zugrundeliegt. IMPLANT wird viermal im Jahr als Beilage in „Der Orthopäde“ erscheinen.

aus allen wesentlichen Gebieten der orthopädischen Implantologie werden Experten den Stand der wissenschaftlichen und klinischen Erkenntnisse präsentieren. Internationale Literatur wird regelmäßig referiert und von einschlägigen Kongressen aktuell berichtet. Ein wesentliches Merkmal von IMPLANT werden Interviews sein, die Hintergründe beleuchten und persönliche Erfahrungen und Meinungen wiedergeben. Als Sponsor hat sich AESCULAP zur Verfügung gestellt, die redaktionelle Verantwortung liegt beim Springer-Verlag. Die Redaktion möchte natürlich, daß IMPLANT bei Ihnen Anklang findet. Deshalb sind wir dankbar für Kritik und Verbesserungsvorschläge, für Anregungen und Diskussionsbeiträge. Um Ihre Meinung gleich von Anfang an berücksichtigen zu können, liegt IMPLANT eine Rückantwortkarte bei – bitte machen Sie davon Gebrauch.

Der Hüftgelenkersatz

Orientierende Betrachtungen und Erfahrungen

von Prof. Dr. S. Weller und Dr. R. Volkmann,
Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik, Tübingen

Die Hüftendoprothetik hat in den vergangenen Jahren große Fortschritte gemacht, doch noch immer sind viele Fragen offen. Was erwarten wir von einem neuen Gesamtkonzept?

Der künstliche Gelenkersatz wird als eine der bahnbrechenden biomedizinisch-technischen Fortschritte unseres Jahrhunderts in die Geschichte der Medizin eingehen. Trotz aller Segnungen, die der Gelenkersatz weltweit vielen Menschen gebracht hat, darf nicht übersehen werden, daß Gesamtkonzept und verfügbare Implantate noch längst nicht allen Forderungen gerecht werden können – vor allem im Hinblick auf Langzeitergebnisse.

Zementieren oder nicht? Das Pendel der Meinungen

Neue Konstruktionen und Weiterentwicklungen haben im Laufe der vergangenen Jahre zu grundlegenden Verbesserungen (Grundkonzept, Material, Prothesentyp etc.) geführt. Während die Zementverankerung der Prothesenteile (Charnley 1960) die Gelenkendoprothetik wesentlich beeinflusst und ihre klinische Anwendung gefördert hat, wurde mit der sogenannten zementlosen Implantationstechnik in den beiden vergangenen Jahrzehnten gleichsam eine zweite Ära der Gelenkendoprothetik eingeleitet. Das Pendel der Meinungen hinsichtlich der Vor- und Nachteile beider Operationstechniken schwingt vor allem im anglo-amerikanischen Bereich im Augenblick wieder zur zementierten Implantationstechnik. Das ist in Deutschland

und in vielen anderen Ländern nicht der Fall. Viele unliebsame Erfahrungen mit zementverankerten Hüftendoprothesen favorisieren vor allem bei jüngeren Patienten mit langer Lebenserwartung eine zementfreie Implantation. Selbst wenn das Grundproblem der dauerhaften Prothesenverankerung – einer Langzeitverbindung zwischen dem lebenden Gewebe und einem toten Material – bisher noch nicht gelöst ist, wird man auch weiterhin in Abhängigkeit von der Einzelsituation zwischen zementfreier und zementierter Implantationstechnik entscheiden müssen. Dabei spielen Alter und Lebenserwartung des Patienten, sowie Qualität und Tragfähigkeit des Knochens (Osteoporose etc.) die entscheidende Rolle. Nicht zuletzt kann der Operateur noch während der Operation zu einer neuen Entscheidung gezwungen sein – etwa um die Prothese den variablen Skelettformen anzupassen oder wenn eine toxische Kreislaufreaktion bei der Zementverankerung der Hüftpfanne es nötig macht, die anschließende Schaftverankerung zementfrei durchzuführen. Dem kann nur mit einem modularen Hüftendoprothesensystem Rechnung getragen werden.

Aus klinischer Sicht lassen sich aus den Erfahrungen der Vergangenheit folgende Forderungen an ein Prothesensystem stellen:

- Universelle Verwendbarkeit (zementiert/zementlos, Revisionseingriff etc.)
- Einfaches und überschaubares Instrumentarium
- Substanz-, d.h. knochenerhaltende Implantationstechnik
- Hohe Primärstabilität, insbesondere Rotationsstabilität
- Verbesserung der Langzeitergebnisse



▲ **Abb. 1: Gesamtsortiment des BICONCONTACT-Schaftsystems (v.l.n.r.: unbeschichtete Standardprothese, beschichtete Standardprothese, sogenannte Dysplasieprothese, Revisionsprothese).**

Verbesserung der Standzeiten der Hüftendoprothesen

Zur Verbesserung der Standzeiten (Haltbarkeit) der Hüftendoprothesen werden heute generell zwei Wege beschritten:

1. Verbesserung der Zementzusammensetzung und der Zementiertechnik.
2. Verbesserung der direkten (zementfreien)

Verankerung der Endoprothese im Knochen. Die Qualitätsüberprüfung des Implantates und der Operations- und Verankerungstechnik ist auch weiterhin problematisch, da aseptische Lockerungen in der Regel erst nach Tragzeiten von fünf bis sieben Jahren erkennbar werden. Man geht heute davon aus, daß ein Prothesensystem frühestens nach etwa zehn Jahren eine Qualitätsaussage anhand einer lückenlosen Nachuntersuchung vieler Fälle zuläßt. Das erklärt, warum die zementfrei implantierten Prothesen – die auf Designveränderungen hinsichtlich ihrer Stabilität im Knochen viel empfindlicher reagieren als zementierte – ihre Vorteile immer wieder neu beweisen müssen. Dabei

HÜFTGELENKERSATZ

► **Abb. 2a:** Mediale Schenkelhalsfraktur nach Motorradunfall (25 J., m.) 4 Monate nach Schraubenosteosynthese kein knöcherner Durchbau, Valgisationsosteotomie.

►► **Abb. 2b:** 2 Jahre nach ausgeheilte medialer Schenkelhalsfraktur Ausbildung einer posttraumatischen Arthrose bei Hüftkopfnekrose. Zementfreie HTP-Implantation.



► **Abb. 2c:** Zwischenkontrolle nach 5 Jahren, völlig beschwerdefreier Patient, der Sklerosaum im distalen Prothesenstielbereich darf nicht mit Lockerungszeichen verwechselt werden.



▲ **Abb. 2d:** Kontrolluntersuchung nach 7 Jahren. Schaft vollkommen fest, im Bereich der Pfanne sind Zeichen einer beginnenden Implantatlockerung zu erkennen. Patient ist weitgehend beschwerdefrei.

werden oft Prothesenmodelle unterschiedlicher Generationen miteinander verglichen, um damit den Vorteil des einen oder anderen Systems herauszustellen.

Trotz aller technischer Fortschritte und Erfahrungen bleibt der unerträgliche Schmerzzustand als Hauptindikation. Das bedeutet, daß der Gelenkersatz auch weiterhin die letzte Maßnahme im Ablauf einer Hüftgelenkerkrankung ist (Judet 1975). Angesichts der geänderten Alterspyramide und dem Freizeitverhalten der Bevölkerung haben schmerzhaft erkrankte Hüftgelenke unterschiedlicher Genese die Indikation für einen Gelenkersatz zunehmend zu einer individuellen Entscheidung gemacht.

Indikationen für den Hüftgelenkersatz

Bei den posttraumatischen Folgezuständen mit Schenkelhals- und Hüftpfannenfrakturen bestehen für den alten Menschen keine Alternativen zum Gelenkersatz. Jüngere Patienten müssen in Anbetracht der mittleren Standzeit von Endoprothesen bei früher Erstimplantation dagegen mit Wechseloperationen rechnen.

Gerade für diese Patientengruppe bietet sich die zementfreie Endoprothetik mit speziellem, knochensparendem Implantations- und Verankerungskonzept an. Es gilt über möglichst lange Zeiträume „biologische Zustände“ im Hüftgelenk zu erhalten (Morschner 1989, Abb. 2). Bei den meisten älteren Patienten bestehen mehr oder weniger stark ausgeprägte osteoporotische Knochenstrukturen, die für

eine zementfreie Primärverankerung der Endoprothese nicht geeignet erscheinen. Eine sofortige volle Belastung der Extremität ist unvermeidbar und mitunter lebensnotwendig. Hier spielt die Langzeithaltbarkeit eine eher untergeordnete Rolle.

Angesichts dieser Überlegungen ist es für eine optimale Patientenversorgung wichtig, Prothesenmodelle zur Verfügung zu haben, die dem gemischten Krankengut möglichst umfassend Rechnung tragen. Verlockend ist dabei die Vorstellung eines Systems, das ohne zusätzlichen Aufwand zementierte oder zementfreie Verankerung gleichermaßen ermöglicht. Dabei muß man davon ausgehen, daß neben idiopathischen Coxarthrosen, dysplastischen Formveränderungen und rheumatischen Erkrankungen auch Akutversorgungen von medialen Schenkelhalsfrakturen und Hüftpfannenbrüchen bei Patienten aller Altersstufen vorgenommen werden müssen. Dabei erweist sich ein universelles Prothesensystem als vorteilhaft, das den überwiegenden Teil der Patienten versorgen kann.

Das BiCONTACT-Hüftendoprothesensystem

Unter dem Eindruck geänderter Ausgangsbedingungen – komplikationsträchtige Langzeitergebnisse; teilweise jüngere, teilweise aber auch ältere Patienten – haben sich die Anforderungen an das Gesamtkonzept für einen Hüftgelenkersatz wesentlich geändert. Das BiCONTACT-Prothesensystem mit verschiedenen Größenabstufungen auch bei dysplastischen Formvarianten und der Möglichkeit, die Prothesenkomponenten zementiert oder zementfrei zu verankern, er-

HÜFTGELENKERSATZ

füllt diesen Anspruch an Universalität. Die äußere Form der Schaftprothesen für die unterschiedliche Implantationsart unterscheidet sich nicht. Für die zementfreie Verankerung wurde lediglich im proximalen Drittel eine mikroporöse Reintitan-Beschichtung (Plasmapore) aufgebracht (Abb. 1).

Damit hat der Operateur bis zum Zeitpunkt der definitiven Implantation die Möglichkeit, die Verankerungsart den örtlichen Gegebenheiten anzupassen. Ein solches „Umsteigen“ kann beispielsweise bei akuter Kreislaufreduktion während der Zementverankerung der Pfanne notwendig werden oder wenn eine unerwartet schlechte Knochensubstanz (Osteoporose) die zementfreie Verankerung nicht erlaubt (Abb. 3).

Das BiCONTACT-System wurde zwischenzeitlich um eine „Dysplasie-Prothese“ und eine „Revisionsprothese“ erweitert. Mit diesen Implantaten ist es möglich, das Gesamtspektrum der Indikation unter jeweiliger Anpassung an die individuelle Situation abzudecken.

Knochenerhaltende Implantationstechnik

Bei der Entwicklung des BiCONTACT-Hüftendoprothesensystems wurde der knochenerhaltenden Implantationstechnik besondere Bedeutung beigemessen. Diese Forderung resultierte aus den Erfahrungen der vergangenen Jahre mit zahlreichen Wechseloperationen und zum Teil erheblichen Knochendefekten. Bei jeder Primäroperation muß bereits an den späteren Prothesenwechsel gedacht werden.

Durch ein geteiltes Raspelsystem wird kein gesunder Knochen im coxalen Femurabschnitt geopfert, sondern vielmehr die dort vorhandenen spongiösen Strukturen verdichtet, um eine optimale Kraftübernahme zu gewährleisten. Mit einer distal gezähnten A-Raspel wird in ansteigender Größe der Markraum geglättet, die Schulter der Raspel komprimiert die intertrochantäre Spongiosa.

Krafteinleitung in der intertrochantären Region

Die anschließend verwendete B-Raspel wird in die zuvor verdichtete Knochenstruktur eingeschlagen und schafft dadurch ein präzises Knochenbett für die Aufnahme des Prothesenschaftes. Abschließend wird die intertrochantäre Region zusätzlich mit Knochenspänen vom entfernten Hüftkopf rund um die Prothese austamponiert. Das dorsale Antirotationsschild und die seitlichen Verankerungsrippen des Endoprothesenschaftes bewirken eine Oberflächenvergrößerung sowie eine Erhöhung der Rotationsstabilität. Die Krafteinleitung erfolgt ausschließlich in der intertrochantären Region. Ein distales „Press fit“ des Prothesenstiels ist nicht vorgesehen.

Ein bildhaftes Beispiel für das Konzept der proximalen Krafteinleitung ist der Röntgenverlauf eines 54-jährigen Patienten, der nach Becken- und Oberschenkelfraktur eine posttraumatische Coxarthrose entwickelte (Abb. 4). Die Schaftprothese wurde intraoperativ wegen der Schaftdeformierung gekürzt. Dementsprechend verbleibt nur der krafteinleitende proximale Prothesenkörper.

Die knochenerhaltende Implantationstechnik wird auch bei der Pfannenverankerung verwirklicht. Die Verwendung eines sphärischen Schraubings (Modell „München“) erlaubt die primäre Verstärkung des Pfannenbodens durch Einbringen autologer Spongiosa zwischen Pfannengrund und Schraubring. Auf diese Weise wird einer Pfannenprotrusion vorgebeugt.

Im Pfannenbereich wird für die zementierte Verankerung eine Polyethylenpfanne, für die zementfreie ein Schraubring und für spezielle Pfannenverankerungsprobleme ein Abstützring verwendet (siehe auch Abb. 3).



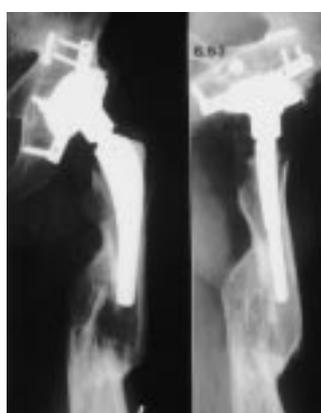
◀ **Abb. 3:** Röntgenbildverlauf eines 60-jährigen Patienten mit posttraumatischer Coxarthrose und intraoperativ vorgefundener deutlicher Osteoporose im Schaftbereich. Pfannenverankerung mit Abstützring, Schaftverankerung zementiert mit unbeschichteter BiCONTACT-Prothese.



HÜFTGELENKERSATZ



◀ **Abb. 4a:** Schmerzhaftes Coxarthrose nach Acetabulumfraktur und fehlerverheiltem Oberschenkelbruch.



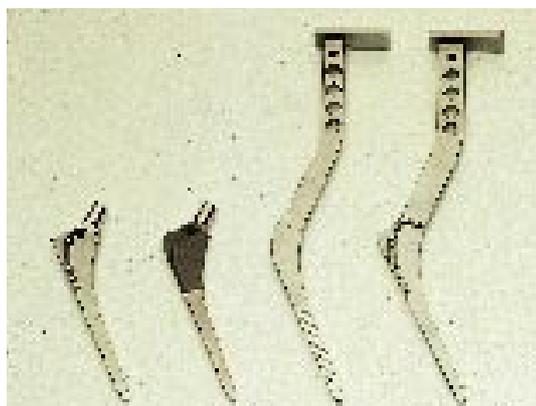
◀ **Abb. 4b:** Postoperativer Zustand. Die Prothese wurde intraoperativ verkürzt.



◀ **Abb. 4c:** Unverändert fester Sitz der Prothese nach zwanzig Monaten.

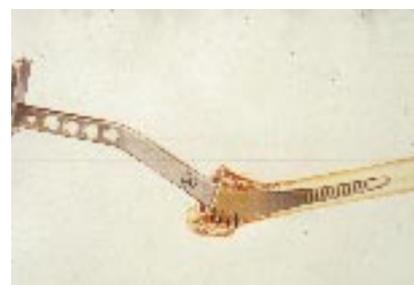
Die BiCONTACT-Prothese ist eine sogenannte Geradschaftprothese. Die rechteckige Prothesenform, die lateralen Verankerungsrippen und der dorsale Antirotationsflügel verleihen dem Schaft eine hohe Primärstabilität im Sinne der proximalen Kräfteinleitung.

Das Prinzip der intertrochantären Kräfteinleitung lässt sich bildhaft verdeutlichen: Distal durch „Press fit“ verankerte Endoprothesen führen auf Dauer häufig zur proximalen



◀ **Abb. 5:** Die BiCONTACT-Standardprothesen. Bei gleichem Design ist die zementfreie Variante proximal mit Reintitan beschichtet. Nur ein Raspelsystem (geteilt in A und B) für beide Verankerungsarten.

▶ **Abb. 6:** Beim Einschlagen der A-Raspel wird insbesondere die intertrochantäre Spongiosa knochenerhaltend verdichtet.



Auslockerung und sind dann die Ursache für den lästigen „Oberschenkelschaft-Schmerz“. Eine Schlüsselstellung zur Vermeidung dieses Schmerzes kommt erfahrungsgemäß der Rotationsstabilität zu. Patienten mit rotationsinstabilen Schaftprothesen und entsprechenden Oberschenkelschaftschmerzen verlieren nach Revision mit Wechsel zum rotationsstabilen Schaft in der Regel ihre Beschwerden.

Oberflächenbeschichtung zur Sekundärstabilität

Es existieren viele Untersuchungen über die optimale Oberflächenbeschichtung des Prothesenschaftes. Der experimentelle Nachweis des guten Ein- bzw. Anwachsverhaltens des Knochens bei mikroporöser „Plasmapore-Beschichtung“ aus Reintitan ist wiederholt erbracht und durch klinische Beobachtung unterstützt worden. Nur ein ständiger Erfahrung- und Meinungsaustausch zwischen den Bereichen der klinischen Forschung und der Grundlagenforschung sichert hier den Fortschritt zum Wohle der Patienten.

Das BiCONTACT-Endoprothesen-System ist – wie zahlreiche andere Prothesen – neben einer deutlich verbesserten Materialstruktur vor allem darauf ausgerichtet, möglichst viele Patienten optimal und trotzdem kostengünstig zu versorgen. Das bedeutet: Möglichst sofortige Belastungsstabilität und Schmerzfreiheit, bei der Implantationstechnik Knochen zu schonen oder – noch besser – aufzubauen und durch eine entsprechende Oberflächenbeschichtung akzeptable Lagzeitergebnisse zu erzielen.

Das Konzept der BiCONTACT-Hüftendoprothese wird all diesen individuellen, biologischen, instrumentellen und ökonomischen Besonderheiten gerecht. Nach mittlerweile 7-jähriger Anwendung kann anhand mittelfristiger Nachkontrollen eine vorsichtige Aussage über die Richtigkeit der konzeptionellen Überlegungen und der Leistungsfähigkeit gemacht werden. Das derzeitige Gesamtergebnis gibt Anlaß zu vorsichtigem Optimismus – doch noch lange nicht zur Überheblichkeit. ◀

Fusionsoperationen bei lumbaler Instabilität

Interview mit Professor J. Krämer, Abteilung für Orthopädische Chirurgie der Ruhr Universität Bochum und Vorsitzender des Educational Committee der European Spine Society.



implant: Herr Professor Krämer, im Mittelpunkt des von Ihrer Klinik organisierten Instruktionkurses der European Spine Society über instrumentelle Fusion steht die Instabilität lumbaler Wirbelsäulensegmente. Was sind die wichtigsten Ursachen?

Krämer: Häufigste Ursache von Segmentinstabilitäten im Bereich der Lendenwirbelsäule ist die degenerative Bandscheibenlockerung. Im Laufe des Lebens kommt es zum Wasser- und Elastizitätsverlust der Fasern und des Gallertgewebes, so daß die Wirbel näher aneinanderrücken und instabil werden. Zweithäufigste Ursache ist das Wirbelgleiten bei anlagebedingter Spondylolyse. Ferner gibt es posttraumatische Instabilitäten sowie Instabilitäten bei anderen Deformitäten. Ein wichtiges Feld stellen die postoperativen Instabilitäten dar. Nicht nur die offene Diskotomie, auch die perkutanen, intradiskalen Verfahren wie Chemonukleolyse und perkutane Nukleotomie einschließlich der La-

ser-Nukleotomie hinterlassen einen Defekt. Wie Herr Steffen bei uns in experimentellen Messungen festgestellt hat, resultieren daraus Instabilitäten.

implant: Wann muß eine degenerative Bandscheibenlockerung fusioniert werden?

Krämer: Prognose und therapeutisches Vorgehen richten sich nach der Symptomatik. Viele Patienten haben nur moderate Beschwerden; sie können gut konservativ behandelt werden: durch Rumpfstabilisierung von Seiten der Muskulatur, durch lokale Infiltrationen und durch vorübergehendes Tragen einer Flexionsorthese. Die Prognose der Instabilität ist durchweg günstig. Es kommt bei jedem Menschen im Laufe des Lebens früher oder später zur „wohltätigen“ Teilversteifung der Wirbelsäule im Alter – das sollte unser Ziel sein. Es gibt jedoch auch unerträgliche Schmerzzustände mit Beschwerden bei Tag und Nacht und mit begleitender Wurzelkompressionssymptomatik. Dann identifizieren wir das betroffene Segment und führen eine Fusionsoperation durch.

implant: Im Lauf der Zeit wurden viele Fusionsoperationen entwickelt – welche haben sich durchgesetzt?

Krämer: Man muß zwei große Gruppen unterscheiden. Erstens implantatfreie Fusionsoperationen mit autologen Knochenspänen: dem dorsalen Knochenspan, dem ventralen interkorporalen Knochenblock und andere Varianten. Zweitens die instrumentierte Fusion mit verschiedenen Implantatsystemen: die rein ventrale Instrumentation, die

dorsale Fusion mittels an den Wirbelbögen abgestützter Platten und Stäbe, sowie die instrumentierte dorsale Fusion, bei der Platten oder Stäbe mit transpedikulär in den Wirbelkörper eingebrachten Schrauben verankert werden. In den letzten Jahren hat sich davon die transpedikuläre dorsale Instrumentation durchgesetzt. Da es dabei nicht immer zu der angestrebten knöchernen Durchbauung der Fusionsstrecke kommt, kombiniert man die dorsale Instrumentation heute vielfach mit einem ventralen interkorporalen Knochenspan.

Conditio sine qua non bei den instrumentierten Fusionen instabiler Segmente ist, daß im gleichen Operationsgang autologe Spongiosaspäne aus dem Beckenkamm in vorbereitete Spanlager zwischen Querfortsätzen und Gelenkfortsätzen unter Einschluß der Wirbelgelenke gelegt werden, also eine sogenannte posterolaterale Fusion vorgenommen wird. Anders bei der instrumentierten Fixation von Frakturen; hier will man nur reponieren und fixieren, bis die Fraktur wieder fest ist.

implant: Aber auch bei der Fusion werden die Implantate wieder entfernt?

Krämer: Bei der Fusion besteht das Ziel darin, eine Verfestigung im Bewegungssegment zu bekommen, wozu man mit dem Fixateur interne fixiert. Daher kann und sollte man den Fixateur nach einer gewissen Zeit – etwa einem Jahr – wieder entfernen.

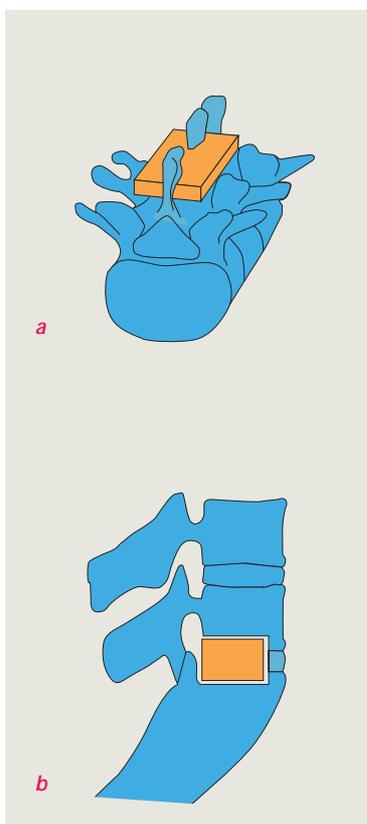
implant: Wann ist die Unterstützung der Fusion durch ein Implantatsystem notwendig?

Krämer: Bei einer Fusion in situ, das heißt wenn keine Reposition erforderlich ist und keine Nervenwurzelkompression vorliegt, bevorzugen wir die dorsale implantatfreie Fusion als lumbosakrale Distractionsspondylodese mit einem Knochenspan. Dabei wird neben der posterolateralen Fusion eine dorsale interspinale Knochenspanimplantation vorgenommen.

INTERVIEW

Fusionsoperationen an der Lendenwirbelsäule:

- a dorsale Fusion mit H-Span
- b interkorporale Fusion dorsal
- c interkorporale Fusion ventral
- d posterolaterale Fusion
- e dorsal transpedikulär
- f dorsaler Distraktionsstab oder
- g interkorporales Implantat oder
- h ventrale Verplattung



Besteht jedoch eine Nervenwurzelkompression, muß man unter Facettektomie und Entfernung von Teilen des Wirbelbogens so weit nach lateral dekomprimieren, daß eine alleinige implantatfreie Fusion ungeeignet ist. Dann muß das Bewegungssegment unter Verwendung von Pedikelschrauben vorübergehend stabilisiert werden, bis die posterolateral angelagerten Knochenspäne angeheilt sind. Wenn, beispielsweise bei dorsoventraler Verschiebung einer Spondylolisthesis, keine Fusion in situ möglich ist, sondern eine Reposition mittels Implantatsystemen durchgeführt werden muß, reicht das dorsale System allein nicht aus. Dann muß man, um die Position zu halten, zusätzlich ventral einen Knochenblock implantieren.

implant: *Unter den verschiedenen Implantatsystemen bevorzugen Sie also den Fixateur interne mit Pedikelschrauben?*

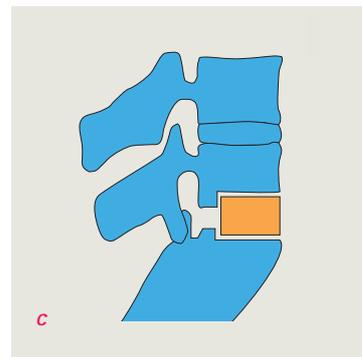
Krämer: Ja. Weltweit setzen sich die transpedikulären Fixationssysteme durch.

implant: *Worin bestehen die Vorteile gegenüber den anderen Implantatsystemen?*

Krämer: Das Pedikelsystem zeichnet sich durch seine besondere Stabilität aus. Die Restbeweglichkeit und die Möglichkeit einer Pseudarthroseentwicklung ist geringer als bei den anderen Systemen. Im Vergleich zu dorsalen Platten und Stäben, die am Wirbelbogen fixiert werden, verfügen transpedikulär fixierte Systeme über eine bessere Torsions- und Flexionssicherung mit höherer Primärstabilität und höherer Fusionsrate. Die Pseudarthroserate ist durch die neuen Implantatsysteme mit transpedikulärer Fixation deutlich zurückgegangen, auf eine Frequenz von unter 10 Prozent.

implant: *Welche Komplikationen können nach einer Fusionsoperation auftreten?*

Krämer: Über die allgemeinen Operationskomplikationen hinaus gibt es einige fusionspezifische Komplikationen: Infektion durch Einbringung von



Fremdmaterial, Pseudarthrose, Segmentfehlstellung durch falsche Verspannung von Schrauben, Implantatunverträglichkeiten und spezifische Beschwerden nach ventralem, transabdominalen Zugang. Darüberhinaus gibt es spezifische Beschwerden nach regelrecht verlaufener Fusionsoperation, das Postfusionsyndrom. Ursache sind zum einen fusionsnahe Segmentinstabilitäten. Zum Beispiel kann bei degenerativen Veränderungen ein bislang nicht auffälliges Segment in der unmittelbaren Nachbarschaft einer Fusionsstrecke durch die vermehrte Beanspruchung symptomatisch werden. Eine zweite mögliche Ursache resultiert daraus, daß nach einer lumbosakralen Fusion zwischen L5 und S1 die Kreuzdarmbeine vermehrt beansprucht werden; das kann zu Reizerscheinungen führen. Dritte Ursache für Beschwerden nach regelrecht verlaufener Fusion sind die Narben als solche.

implant: *Wie häufig ist das Postfusionsyndrom?*

Krämer: Das hängt von der Ausgangssituation ab. Unsere Nachuntersuchungen haben gezeigt, daß diejenigen Patienten die geringsten Beschwerden haben, die vorher noch nicht diskotomiert worden waren – dann liegt die Häufigkeit unter 10%. Mehr Beschwerden sind bei voroperierten Patienten zu erwarten, die Häufigkeit liegt hier zwischen 10% und 20%.

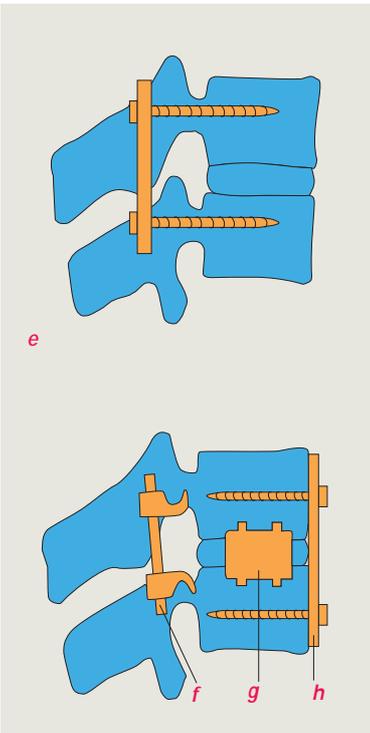
INTERVIEW

implant: *Wie hoch sind die Aussichten, daß ein Patient nach der Fusionsoperation beschwerdearm wird?*

Krämer: Bei posttraumatischen Zuständen und Spondylolisthesen sind die Erfolgchancen mit etwa 80 Prozent am größten. Bei den voroperierten Patienten mit Postdiskotomiesyndrom liegen sie im Bereich von 60 - 70 Prozent.

implant: *Und bei nicht voroperierten Patienten mit degenerativen Bandscheibenschäden?*

Krämer: Nicht voroperierte Patienten mit primär degenerativer Bandscheibenlockerung sind in unserem Patientenkollektiv wenig vertreten. Denn die Bandscheibendegeneration mit Instabilität hat, wie bereits erwähnt, bei konservativer Behandlung eine gute Prognose. Hauptindikation für die instrumentierte Fusion sind die fehlgeschlagenen Diskotomien. Unser Ziel sollte daher auch darin bestehen, die Diskotomie mikrochirurgisch so perfekt durchzuführen, daß die instrumentierte Fusion gar nicht mehr nötig wird. Deswegen sollten wir mehr mikrochirurgische Kurse anbieten.

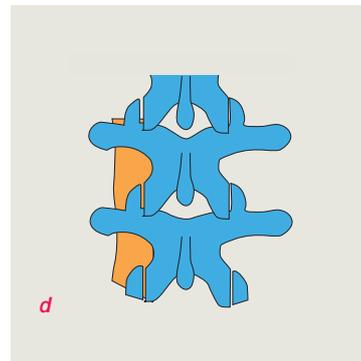


implant: *Hier in Bochum wurde ein computerunterstütztes System zur Einbringung der Pedikelschrauben vorgestellt -- was bringt das?*

Krämer: Das Einbringen der Pedikelschrauben muß erlernt werden. Deshalb ist auch die Anwen- derfreundlichkeit des jeweiligen Systems so wich- tig. Es kann passieren, daß die Schraube nicht richtig im Pedikelkanal verläuft, daß der Pedikelka- nal aufbricht und es zur Nervenwurzelkompression kommt, und daß die Schraube im Wirbelkörper nicht richtig positioniert wird. Wir von der Europe- an Spine Society möchten, daß der Lernprozeß an der Leiche und nicht am Patienten absolviert wird und bieten deshalb einen entsprechenden Kurs an. Das computerunterstützte System zur Pedikelver- schraubung stellt beim Erlernen der Technik der Pedikelverschraubung und in schwierigen Fällen eine Hilfe dar; der routinierte Operateur wird im weiteren Verlauf darauf verzichten.

implant: *Die Wirbelsäulenchirurgie ist eine hochspezialisierte Disziplin geworden - wäre es nicht sinnvoll, offiziell einen speziellen Wirbelsäulenchirurgen zu kreieren, der nur noch Wirbelsäulenoperationen durchführt?*

Krämer: Wir sind auf dem besten Weg dazu. Wir werden in Zukunft in Europa den „spine surgeon“ haben, der ein Curriculum aus bestimmten Ausbil- dungsmodulen durchläuft, die er in verschiedenen Zentren Europas erhält. Ein Zentrum wird hier in Bochum sein, wo wir gerade das Ausbildungsmodul instrumentelle Fusion der European Spine So- ciety anbieten. Wir werden demnächst ein Ausbil- dungszentrum institutionalisieren, wo angehende Wirbelsäulenchirurgen regelmäßig in kleinen Gruppen an der Leiche ausgebildet werden. Unser Ziel ist, daß es an jeder größeren orthopädischen Klinik einen Wirbelsäulenspezialisten gibt, der die manuelle Untersuchungstechnik, die Chiropraxis, die bildgebenden Verfahren, die lokalen Injektio- nen, die orthetische Versorgung der Wirbelsäule sowie die wesentlichen Operationen an der Wirbel- säule beherrscht.



implant: *Welche Rolle spielt die minimal invasive Chirurgie mittels Sonden an der Wirbelsäule?*

Krämer: Bei Bandscheibenvorwölbung mit nicht- perforiertem Anulus fibrosus sollte man primär konservativ behandeln. Ist die konservative Be- handlung nicht effektiv genug, kommt eine perku- tane, intradiskale Therapie in Form der Chemonu- kleolyse oder der perkutanen Nukleotomie bzw. perkutanen Laser-Nukleotomie in Frage. Minde- stens 95% dieser Fälle kann man konservativ, ins- besondere mit epiduralen Injektionen, so gut be- handeln, daß sie aus der Indikation für einen per- kutanen Eingriff herausfallen. Doch da man sich heute mit der konservativen Behandlung meist kei- ne große Mühe macht, werden diese Eingriffe viel häufiger durchgeführt als eigentlich notwendig ist – bei uns beträgt die Häufigkeit lediglich 2%. Dabei hat die Chemonukleolyse in kontrollierten Studien die höchsten Erfolgsraten und ist auch ef- fektiver als die Laser-Diskotomie.

implant: *Herr Professor Krämer, wir danken Ihnen für dieses Gespräch.* ◀

Aktuelle Trends der Hüftpfannen-Implantation

Auf dem 3. Sindelfinger Hüftsymposium wurden Zwischenergebnisse mit diversen zementfreien Systemen präsentiert und diskutiert. Für eine endgültige Beurteilung der langfristigen Stabilität ist es noch zu früh, doch lassen sich positive Trends erkennen.

Die traditionelle zementierte Hüftpfanne aus Polyethylen hat zwar zunächst eine hohe Stabilität - aber nach dem „verflixten siebten Jahr“ steigt die Zahl der aseptischen Lockerungen steil an. Im letzten Jahrzehnt wurden daher zahlreiche modular aus Metallschale und PE-Inlay („metal backing“) aufgebaute Pfannensysteme entwickelt, die nicht zementiert werden müssen, mit denen man dieses Problem zu lösen

hoffte. Die dominierenden zementfreien Pfannensysteme sind Schraubpfanne und Press-fit-Pfanne. Die Schraubpfannen erreichen eine höhere Primärstabilität. Allerdings sind die arthrotischen Hüftpfannen häufig dysplastisch, das heißt längsoval und flach und keineswegs kreisrund. Das erschwert die korrekte Positionierung der Schraubpfannen. So erweist es sich auch als wesentlicher Nachteil der Schraubpfanne, daß man zur Verankerung zwangs-



◀ Zementfrei zu implantierende sphärische Press-fit-Pfanne (Plasmacup) mit zusätzlichen Verankerungsschrauben

läufig Knochen entfernen und in die Kortikalis hineinschneiden muß, also tragende Strukturen des als Flächentragwerk konstruierten Beckens durchbrechen muß. Bei der Press-fit-Pfanne beschränkt sich die Operationstechnik auf eine Entknorpelung der Pfanne, wobei eine sphärisch runde Form gefräst wird, unter weitgehender Erhaltung der subchondralen Kompakta. Die Press-fit-Pfanne wird dann mit einem leichten Übermaß eingepreßt bzw. eingehämmert. Die biomechanisch ermittelte Primärstabilität der Press-fit-Pfanne ist geringer als die der Schraubpfanne. Das wirkt sich aber in der klinischen Praxis nicht negativ aus: Aufgrund ihrer Reibhaftung rutscht die Pfanne nicht ab, rotiert nicht und kippt nicht – natürlich vorausgesetzt, daß sie richtig, das heißt nicht zu steil und mit guter Vorspannung eingesetzt ist. Die Primärstabilität ist ausreichend, um dem Knochen das Anwachsen zu ermöglichen. Die „Hosenträger“ genannten Fixationsschrauben zur zusätzlichen Sicherung der Kipp- und Rotationsstabilität sind im Prinzip entbehrlich, können jedoch bei zweifelhaftem Press fit die Sicherheit der Primärstabilität erhöhen.

Experimentelle und auch klinische Untersuchungen haben gezeigt, daß poröse Beschichtungen - mehrlagige Gitter oder räumliche Netze - günstige Voraussetzungen für das Einwachsen des Knochens bieten und so eine bessere Sekundärstabilität ergeben. Ein besonders gut geeignetes, biokompatibles Material ist dabei Titan. Der Knochen wächst an Titanoberflächen, selbst wenn sie glatt sind, dicht heran und haftet sich manchmal regelrecht an. Wenn man die Oberfläche dieses Materials porös gestaltet, wächst der Knochen in die Vertiefungen hinein, bildet Verzahnungen und Verzäpfungen im Mikrobereich, die dann zur sekundären Stabilisierung führen. Experimentell erwiesen sich eine Porengröße von etwa 350 µm und eine Porendichte von etwa 50% als optimal.

Klinische Erfahrungen mit Press-fit-Pfannen

Die sphärischen Press-fit-Pfannen sind noch nicht lange genug in Gebrauch, um aussagefähige Langzeitstudien zu präsentieren. Morscher berichtete über den von ihm weiterentwickelten zementlosen Press-fit-Cup für die ersten 3 Jahre sehr gute Ergebnisse, das heißt einwandfreie knöcherne Integration in 97,6%, eine geringe Wanderung von 2 mm in 1,8% und von weniger als 5 mm in 0,6%. Stärkere Positionsänderun-

▶ Sogenannte Hybrid-Lösung des Hüftgelenkersatzes: zementfreie Press-fit-Pfanne nach Harris Galante, zementierter Schaft nach Müller

▶▶ Zementfreie Hüfttotalendoprothese: sphärische Press-fit-Pfanne (Plasmacup) und sogenannter BiCONTACT-Schaft



gen konnte er innerhalb dieses noch relativ kurzen Beobachtungszeitraums nicht feststellen.

Im Städtischen Krankenhaus Sindelfingen werden seit 1984 metallische Press-fit-Pfannen nach Harris Galante implantiert und neuerdings auch der sogenannte Plasmacup, wie Gekeler betonte. Die durchschnittliche Nachuntersuchungszeit reicht noch lange nicht an die gewünschten 10 Jahre heran, so ist der Zeitpunkt für eine wissenschaftlich begründete Aussage noch zu früh. Von den 270 Press-fit-Pfannen, die nachbeobachtet werden konnten, mußte noch keine wegen einer aseptischen Lockerung wieder ausgebaut werden.

Einwandfreie Integration des Implantates

Die Schraubpfannen sind schon länger in Gebrauch. Trotzdem ist es schwierig, allgemeingültige Zahlen zu nennen. Denn es gibt verschiedene Modelle, die im Lauf der Zeit wiederum modifiziert wurden. Für die HI-Schraubpfanne stellten Effenberger und Dorn aus Salzburg nach 4 bis 6 Jahren bzw. einer Mindestnachuntersuchungszeit von 3 Jahren in 83% der Fälle eine völlig einwandfreie Integration des Implantats fest. Von 145 Hüften mußte nur eine wegen einer Infektion nach 24 Monaten gewechselt werden. In weiteren 2% dieser Fälle ergaben sich röntgenologische Auffälligkeiten, zum Beispiel geringe Saumbildungen, jedoch keine röntgenologisch meßbaren Positionsänderungen.

Die Ergebnisse der zementfreien Schraubpfannen und Press-fit-Pfannen entsprechen sich also weitgehend. Für eine vergleichende endgültige Beurteilung dieser zementfreien Implantate gegenüber den zementierten Implantaten ist es jedoch noch zu früh, da die zementierten Versionen mittlerweile sehr viel länger im Gebrauch sind und somit auch länger beobachtet werden können.

Es gibt Implantateure, die bei osteoporotischem, weichen Knochen, wie man ihn beispielsweise beim arthritischen Gelenk findet, eine Press-fit-Pfanne, und beim festeren Knochen, wie man ihn beispielsweise beim arthrotischen Gelenk findet, eine Schraubpfanne bevorzugen. Diese Strategie ist jedoch umstritten. Andere Implantateure verwenden die sphärische Press-fit-Pfanne sowohl bei osteoporotischem als auch bei hartem Knochen. Auch bei Revisionsoperationen, das heißt bei Wechseloperationen mit dem Problem der knöchernen Defekte des Acetabulums, kann auf die sphärische Press-fit-Pfanne zurückgegriffen werden, weil sie durch ihre kuppelförmige Tragekonstruktion den knöchernen Pfannenring rundum abstützt und verspannt. Nicht zuletzt erwies sich diese Versorgungsmethode auch für die Knochen transplantation zur Defektauffüllung am Acetabulum als ausgesprochen vorteilhaft. Der transplantierte Knochen wird großflächig abgestützt, stabilisiert und damit leichter zur Einheilung gebracht. ◀

implant: *Herr Professor Gekeler, wieviel künstliche Hüftgelenke werden pro Jahr implantiert?*

Gekeler: In Deutschland gegenwärtig etwa 100.000, die Angaben schwanken zwischen 90.000 und 120.000.

implant: *Mit oder ohne Zement?*

Gekeler: Die meisten Operateure legen sich nicht auf ein Verfahren fest, sondern machen die Indikation zur zementfreien oder zementierten Implantation vom Alter des Patienten, seiner Knochenform und Knochenqualität abhängig. Bei älteren Patienten mit osteoporotischen Knochen und weiten Knochenröhren wird eher zementiert, bei jüngeren Patienten mit tragfähiger Kompakta wird eher zementfrei implantiert. Unabhängig von dieser Altersfrage bevorzugt heute ein großer Teil der Implantateure – ich schätze ihn auf 40% – die sogenannte Hybridlösung, daß heißt die Pfanne wird ohne und der Schaft mit Zement verankert. Weitere 40% implantieren nach meiner Schätzung das Hüftgelenk komplett zementfrei. Nur noch der kleinere Teil der Kollegen zementiert heute noch sowohl die Pfanne als auch den Schaft.

implant: *Wie ist dabei der Trend?*

Gekeler: Vor allem bei der Pfanne kommt man zunehmend vom Zementieren ab. Denn Nachuntersuchungen haben gezeigt, daß die Lockerung zementierter Pfannen nach einer Überlebenszeit von durchschnittlich 7 bis 8 Jahren ex-



Interview mit Prof. Dr. med. J. Gekeler, Städtisches Krankenhaus, Sindelfingen

ponentiell zunimmt, während die Schäfte oft noch länger fest bleiben. Auch beim Schaft geht der Trend in Richtung vermehrter zementfreier Implantationen, jedoch nicht einheitlich.

implant: *Wohin gehen die Trends bei den zementfreien Pfannen?*

Gekeler: In Deutschland wird gegenwärtig noch überwiegend die Schraubpfanne eingesetzt. Ich persönlich bevorzuge die sphärische Press-fit-Pfanne. Sie paßt sich der vorgegebenen tragenden Struktur des Knochens am besten an. Auffällige Positionsänderungen der Pfannen im Lauf der Jahre lassen sich nicht nachweisen. Die von Eulert und Mitarbeitern an der Würzburger Orthopädischen Universitätsklinik durchgeführten, sehr exakten röntgenologischen Vermessungen von zementfrei implantierten HG-Press-fit-Pfannen haben gezeigt, daß im Verlauf von mehreren Jahren keine wesentlichen Positionsänderungen der Pfannen nachweisbar waren, es sei denn, man mußte das Flächen-tragwerk des Beckens durchbrechen oder Spongiosa unterfüttern. Doch auch diese Fälle machten klinisch bislang noch keinen Pfannenwechsel erforderlich.

In den USA geht der Trend eindeutig zur Press-fit-Pfanne, und ich glaube, daß sich bei uns mit der Zeit der gleiche Trend einstellen wird. ◀

Implantate nicht um jeden Preis

Nicht immer ist eine Knieprothese mit Erhaltung des Bandapparates die beste Lösung. Bei einer knöchernen Deformität hilft nur ein knöcherner Eingriff.

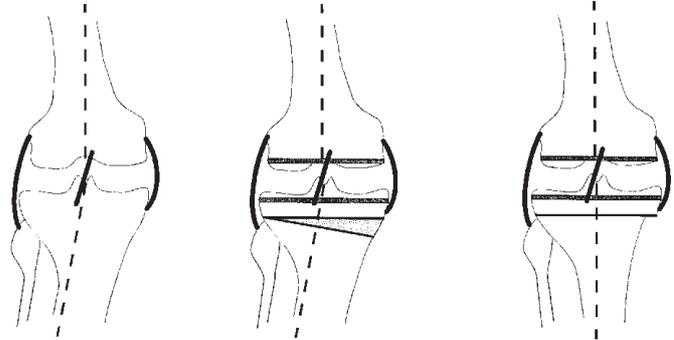


▲ **Abb. 1**
Präoperative Röntgenbilder.
a: Mediale und laterale
Gonarthrose
b: 12° Valgusdeformität nach
Valgus-Tibiaosteotomie

Bei einer jetzt 68 Jahre alten Patientin wurde 1991 wegen einer medialen femorotibialen Gonarthrose eine rechtsseitige Valgus-Tibiaosteotomie durchgeführt. Es ergab sich eine klare Überkorrektur von 12° valgus.

1993 kommt die Patientin wegen starker Schmerzen am rechten Knie, namentlich im lateralen femorotibialen Gelenk. Die Röntgenbilder zeigen eine mediale und femorotibiale Gonarthrose mit 12° Valgusdeformität (Abb. 1). Die Varus-Stressaufnahme ergibt keinen Hinweis auf Bandinstabilität, die Deformität betrifft die Tibia und ist nicht passiv korrigierbar. Die chirurgischen Möglichkeiten sind beschränkt:

▲ **Abb. 2**
Die Methode der Wahl: Normale Tibiaresektion und Varus-Tibiaosteotomie



- Varus-Tibiaosteotomie oder unikondyläre Prothese sind wegen der medialen und lateralen femorotibialen Gonarthrose kontraindiziert.
- Für eine Scharnierprothese ist die Patientin zu jung.

Die richtige Behandlung besteht also in der Implantation einer totalen Schlittenprothese. Diese ist jedoch wegen der ossären Deformität mit technischen Schwierigkeiten verbunden. Mögliche, aber ungünstige Lösungen sind :

- Minimale Tibiaresektion. Dabei muß man aber das laterale Seitenband und das hintere Kreuzband durchtrennen, um die Deformität zu korrigieren.
- Maximale Tibiaresektion. Hierbei verursacht das laterale Seitenband keine Probleme, wegen der ausgeprägten Resektion droht jedoch Instabilität des medialen Seitenbandes und der Kreuzbänder.
- Normale Tibiaresektion: Keine Instabilität, aber auch keine Korrektur der Deformität.

Die Methode der Wahl (Abb. 2) heißt normale Tibiaresektion und Varus-Tibiaosteotomie, mit einem langen Schaft der Schlittenprothese fixiert. So wird Instabilität vermieden und die Deformität korrigiert.

Die postoperative Rehabilitation beschränkt sich auf 6 Wochen Entlastung bei ansonsten freier Bewegung. Nach 6 Monaten (Abb. 3) ist die Patientin beschwerdefrei und kann normal gehen. Die Beweglichkeit beträgt 0 bis 110°.

Fazit: Eine knöcherne Deformität kann nicht durch eine Knieprothese mit Erhaltung des Bandapparates, sondern nur durch einen knöchernen Eingriff korrigiert werden.

Dr. Jean-Yves Jenny, Illkirch-Graffenstaden



▲ **Abb. 3**
Postoperative Röntgenbilder.
a: Standardaufnahme
b: Achsenaufnahme

Oberflächenbeschichtung bei Implantaten

Bringt die Oberflächenbeschichtung von Implantaten Vorteile für die klinische Anwendung? David et al. stellen in Arch Orthop Trauma Surg die Ergebnisse einer tierexperimentellen Arbeit zur Diskussion.

Die Autoren berichten über die Implantation von zylindrischen Titanstäben in die Femora von Schafen. Zwei Monate nach Implantation von einem transkondylären Zugang wurde ein zwei Zentimeter langes Knochenfragment in Diaphysenmitte entfernt. Neun Monate später wurden Einwachsvverhalten und Stabilität der Titanstäbe histologisch und mechanisch beurteilt. Insgesamt kamen drei verschiedene Titanstäbe zum

Ein Vorteil des gewählten experimentellen Konzeptes ist darin zu sehen, daß zunächst für zwei Monate keine Streßbelastung des Implantates vorliegt, was klinisch der Phase der Entlastung nach Implantateinsatz entspricht. Die Autoren weisen darauf hin, daß bei der in ihrer Versuchsanordnung verwendeten Hydroxylapatitbeschichtung bei klinisch eingesetzten Implantaten langfristig eine Lockerung zu erwarten wäre. Wieweit das auch auf Hydroxylapatitbeschichtungen anderer Stärke zutrifft, läßt sich aus den durchgeführten Experimenten nicht beurteilen. Für die Langzeitfixierung von Prothesen scheint anhand der

grenze nachweisen. Bei den hydroxylapatitbeschichteten Stäben fand sich aber in 55% eine Ablösung der Beschichtung vom Titanstab; dementsprechend war im Vergleich zu den Titanstäben die mechanische Festigkeit zu diesem Zeitpunkt um über die Hälfte reduziert. Die Autoren betonen, daß durch die Oberflächenbehandlung Vorteile für die klinische Behandlung erreicht werden können. Die Grenze zwischen Beschichtung und eigentlichem Implantat stellt aber unter zyklischer Belastung eine potentielle Schwächezone dar.

experimentellen Daten eine Beschichtung nach dem Plasmasprühverfahren vorteilhaft; für die Kurzzeitfixation (Frakturversorgung) dagegen eine Beschichtung mit Hydroxylapatit.

David, A.; Eitenmüller, J.; Muhr, G.; Pommer, A.; Bär, H.F.; Ostermann, P.A.; Schildhauer, T.A.: *Mechanical and histological evaluation of hydroxyapatite-coated, titanium-coated and grit-blasted surfaces under weight-bearing conditions. Arch Orthop Trauma Surg (1995), im Druck.*

Fusionen an der Wirbelsäule

Anlässlich der 4. Jahrestagung der European Spine Society wurde von der Orthopädischen Universitätsklinik Bochum ein Symposium mit dem Thema „Wirbelsäuleninstrumentationen“ durchgeführt, an dem führende Wissenschaftler aus der ganzen Welt teilnahmen. In dem vorliegenden Werk sind 20 Einzelbeiträge von den Herausgebern zusammengefaßt. Der Schwerpunkt liegt bei Stabilisationen, die aufgrund degenerativer Veränderungen der Wirbelsäule indiziert wurden. Gegliedert ist das Werk in drei Teile. Wie üblich sind die Grundlagen – Aspekte der transpedikulären Fixation und Biomechanik von Wirbelsäulenimplantaten – vorangestellt. Im Abschnitt präoperative Planung findet sich eine Reihe von Beiträgen, die sich kritisch mit der Indikationsstellung auseinandersetzen, wobei die Patientenselektion und die psychische Evaluation der Patienten besonders betont werden. Im dritten und längsten Abschnitt werden spezielle Indikationen für Fusionen an der Wirbelsäule bei unterschiedlichen Erkrankungen differenziert dargestellt. Das in englischer Sprache verfaßte Buch ist eine interessante Lektüre für Wirbelsäulenchirurgen, da das aktuelle Wissen von auf diesem Gebiet operativ tätigen Kollegen konzentriert dargestellt wird.

Prof. Dr. Joachim Pfeil, Heidelberg

Instrumented Spinal Fusion Preoperative Evaluation, Indications and Techniques; ed. by Ralf H. Wittenberg in collaboration with Reinhard Steffen. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York 1994. 208 S., 100 Abb., 30 Tab.

Charakteristik der verschiedenen Oberfläche

	Hydroxylapatit	Plasma	Sand
Dicke (µm)	200	300	–
Porosität	20%	37%	20%
Porengröße			
0-50 µm	> 95%	92%	98%
50-100 µm	–	5%	–
100-200 µm	–	3%	–
Reißfestigkeit (MPa)			
der Beschichtung	40	>200	–

Einsatz: hydroxylapatitbeschichtete, sandgestrahlte und plasmabesprühte. Die genaue Oberflächenbeschaffenheit ist aus der Tabelle ersichtlich.

Zwei Monate nach der Implantation waren die hydroxylapatitbeschichteten Stäbe vollständig von neuen Knochen umgeben, ohne dazwischen liegendes fibröses Gewebe. Die beiden Stäbe mit Titanoberfläche waren dagegen nur zu 25% mit Knochen umgeben. Neun Monate nach der Belastung ließen sich keine substantiellen Unterschiede an der Implantat-Knochen-

Fallpauschalen und Sonderentgelte

von Dipl.-Kfm. Heiner Küllmer, Geschäftsführer der Vulpius-Klinik, Bad Rappenau

Seit dem 1. Januar 1995 ist die neue Bundespflegegesetzverordnung in Kraft – und mit ihr ein neues Vergütungssystem. Was erwartet uns beim Abrechnen mit Fallpauschalen und Sonderentgelten?

Kernstück der neuen Bundespflegegesetzverordnung (BPfIV 95), die seit 1.1.1995 gilt, ist ein neues Vergütungssystem zum 1.1.1996. Für das Bundesministerium für Gesundheit ist das die erste Stufe einer umfassenden Krankenhausreform: Vom Selbstkostendeckungsprinzip zu pauschalierten Entgelten.

gesetz aufzugliedern ist. Ausgangsbasis für die Höhe der Gesamtvergütung ist das letzte, um periodenfremde Posten bereinigte Budget nach der BPfIV a.F. (Budgetdeckelung), das für den Pflegezeitraum fortgeschrieben wird. Von den vereinbarten Gesamtbeiträgen für Krankenhausleistung werden 95 Prozent der voraussichtlichen Erlöse aus den Fallpauschalen und Sonderentgelten abgezogen. Die verbleibenden Restbeträge bilden das Budget des Krankenhauses.

Mit den Fallpauschalen werden die allgemeinen Krankenhausleistungen vergütet. Die Sonderentgelte vergüten demgegenüber nur die Kosten für einen bestimmten Leistungskomplex, insbesondere für Operationen.

Die Bewertungsrelationen sind bundesweit vorgegeben, die Punktwerte (Entgelthöhe) müssen von den Vertragspartnern auf Landesebene vereinbart werden. In der Pflegesatzvereinbarung regeln die Vertragspartnern dann auf örtlicher Ebene Budget, Zu- und Abschläge auf die Pflegesätze sowie den Erlösausgleich. Alle Vereinbarung sind von der zuständigen Landesbehörde zu genehmigen. Zu- und Abschläge sind nur

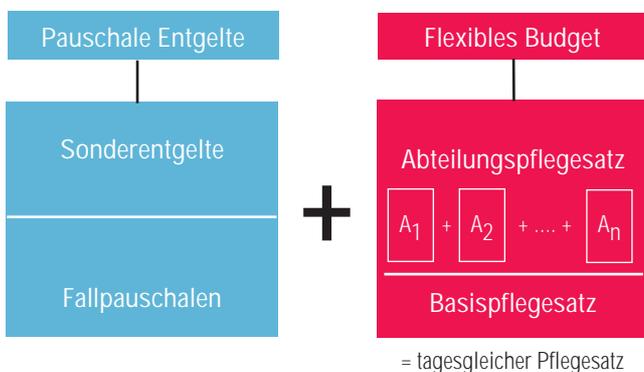
begrenzt zugelassen: Zuschläge zum Beispiel für KHG-geförderte Krankenhäuser zur Sicherstellung der bedarfsgerechten Versorgung, Abschläge vor allem bei Häusern oder Abteilungen, die nicht an der stationären Notfallversorgung teilnehmen. Mit dem Erlösausgleich nach § 11 Abs. 8 BPfIV werden Minder- und Mehrerlöse über das Budget ausgeglichen. Bei Abrechnung mit Fallpauschalen erfolgt der Erlösausgleich durch Zu- und Abschläge auf die

Belegungs- und Berechnungstage

Pauschalen. Zuschläge sind auf 30% begrenzt, für Abschläge ist keine Grenze vorgesehen. Art und Menge der Leistungen sind bei den Sonderentgelten und Fallpauschalen frei zu vereinbaren, die Höhe des Entgelts ist dagegen für die Vertragsparteien verbindlich. Für Krankenhäuser, die nicht nur Fallpauschalen abrechnen, wirken sich die Zu- und Abschläge entsprechend auf die Tagespflegesätze aus.

Fallpauschalen und Sonderentgelte werden unterschieden nach Versorgung durch die Hauptabteilung oder durch Belegärzte. Fallpauschalen sind nach Diagnose und Therapie (Operation) definiert, die Sonderentgelte nach der Operationsleistung. Mit der Bewertungsrelation werden Punktzahlen für Personal und Sachkosten vorgegeben. Für jede Fallpauschale ist außerdem eine Grenzverweildauer bestimmt. Die Grenzverweildauer ist als erster zusätzlich abrechenbarer Tag definiert, der zusätzlich zur Fallpauschale mit Tagespflegesätzen der Abteilung oder des Krankenhauses abgerechnet werden kann (Ausreißerpatienten). Zu jeder Fallpauschale wird die Bewertung für den Anteil Basisleistungen angegeben – nach Personal- und Sachkosten getrennt. Die letzte Spalte des Fallpauschalenkatalogs enthält die der Bewertungsrelation zugrunde gelegte Verweildauer. Die Zahl der Fallpauschalen multipliziert mit der Verweildauer ergibt die Belegungstage im Fallpauschalenbereich. Sie sind die Bezugsgröße für die dem Budget zugeordneten Berechnungstage. Verschiebungen zwischen geschätzten Belegungs- und Berechnungstagen können die Gesamtvergütung mindern. Eine enge Abstimmung zwischen ärztlicher und kaufmännischer Leitung ist daher bereits bei der Vorausschätzung notwendig. ◀

Gesamtvergütung für allgemeine Krankenhausleistungen



Das für die Übergangszeit bis 1998 verordnete Vergütungssystem ist ein Mischsystem alter und neuer Elemente: Einerseits pauschalierte Entgelte, leistungsbezogene Vergütungen (Sonderentgelte) und fallbezogene Vergütungen (Fallpauschalen); andererseits das krankenhaushausindividuelle flexible Budget. Das hat es bereits für die Zeit von 1986 bis 1992 gegeben, nur daß es jetzt in einen Basispflegesatz für das jeweilige Krankenhaus und einen Abteilungs pfle-

gesatz aufzugliedern ist. Ausgangsbasis für die Höhe der Gesamtvergütung ist das letzte, um periodenfremde Posten bereinigte Budget nach der BPfIV a.F. (Budgetdeckelung), das für den Pflegezeitraum fortgeschrieben wird. Von den vereinbarten Gesamtbeiträgen für Krankenhausleistung werden 95 Prozent der voraussichtlichen Erlöse aus den Fallpauschalen und Sonderentgelten abgezogen. Die verbleibenden Restbeträge bilden das Budget des Krankenhauses.

Herausgeber

Springer-Verlag GmbH & Co. KG
Wissenschaftliche Kommunikation
Tiergartenstraße 17
69121 Heidelberg

Fachredaktion Medizin:

PD Dr. Beate Fruhstorfer,
Dr. Agnes Heinz,
Doris Berger,
Ursula Hilpert,
Dr. Stephanie Konle,
Katja Kupfer,
Dr. Reinhard Merz

Unter ständiger Mitarbeit von
Dr. Fritz Schnitger, Germering

© Springer-Verlag Berlin,
Heidelberg 1995

Grafische Konzeption:
Künkel + Lopka Werbeagentur

Gestaltung:
Design House Buske, Nußloch

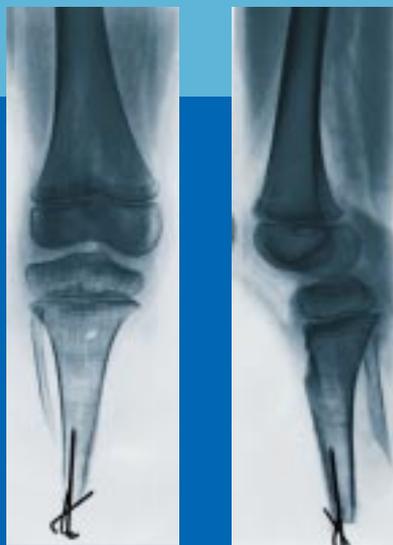
Abbildungsnachweis:
Seite 8,9: Bandscheibenbedingte
Erkrankungen von J. Krämer,
Thieme-Verlag 1994



Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem,
umweltfreundlich hergestelltem Papier

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen. Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

Wie lautet Ihre Diagnose ?



Welche Operation wurde an diesem kindlichen Unterschenkelstumpf durchgeführt?

- Distale Fusion Tibiofibular
- Hautfixierung
- Stumpfkappenplastik mit Fibulaköpfchen
- Muskelplastik
- Metallreste nach Amputation



Unter den richtigen Einsendungen verlosen wir wertvolle Bücher aus dem Springer-Verlag – wahlweise „Manual der Osteosynthese“ oder „Morbus Perthes“.

Schicken Sie Ihre Antwort bis zum
15. Juni 1995 an

Springer Verlag
Fachredaktion Medizin
Implant-Quiz
Tiergartenstraße 17
69121 Heidelberg

oder schicken Sie uns ein Fax an
folgende Nummer:

0 62 21/48 72 54



Wie hat Ihnen Implant gefallen? Senden Sie die beiliegende Karte an die Redaktion und helfen Sie uns, Implant noch aktueller und praxisrelevanter zu gestalten. Die ersten 250 Einsender erhalten als Dankeschön eine Aesculap-Schere.