

Implantationstechnik der Schenkelhalsprothese Typ CUT beim Hüftgelenkersatz

Implantation Technique for the CUT-Type Femoral Neck Endoprosthesis

Maximilian Rudert¹, Ulf Leichtle², Carmen Leichtle², Wolfram Thomas³

Zusammenfassung

Operationsziel

Endoprothetischer Gelenkersatz der Hüfte unter größtmöglicher Erhaltung der Schenkelhalslänge. Wiederherstellung einer schmerzfreien Gelenkfunktion.

Indikationen

Koxarthrose, Hüftkopfnekrose bei jungen Patienten mit erhaltenem Schenkelhals.

Kontraindikationen

Gelenkinfektion.
Coxa valga (Caput-Collum-Diaphysen-[CCD-]Winkel > 150°).
Coxa vara (CCD-Winkel < 110°).
Body-Mass-Index > 30 (relative Kontraindikation).
Laufende Chemotherapie.
Manifeste Osteoporose.

Operationstechnik

Transglutealer oder anterolateraler Zugang. Resektion des Hüftkopfes um zwei Drittel. Entfernung von Osteophyten um den Schenkelhals. In leichter Flexion und Adduktion des Beins übliche Implantation einer zementfreien Pfanne. Danach Aufraspeln des Schenkelhalses mit speziellen Raspeln für die CUT-Prothese. Probereposition mit liegender Rassel und modularem Konus (10°- oder 20°-Winkel). Zementfreie Stielimplantation.

Ergebnisse

Zwischen 2002 und 2006 wurden bei 36 Patienten insgesamt 49 zementfreie CUT-Prothesen implantiert. Das Alter der Patienten betrug durchschnittlich 45,1 Jahre (20–60 Jahre). Der durchschnittliche stationäre Aufenthalt lag bei 10,8 Tagen und die mittlere Operationszeit bei 74 min. Der Blutverlust über die Drainagen betrug im Mittel 795 ml. Hiervon konnten jedoch durchschnittlich 297 ml rücktransfundiert werden. Zehn Patienten benötigten darüber hinaus eine Bluttransfusion. Postoperativ kam es zu keinen Infektionen, Nervenläsionen oder Hüftluxationen.

Abstract

Objective

Total hip replacement with maximum preservation of femoral neck. Restoration of pain-free joint function.

Indications

Coxarthrosis, femoral head necrosis in younger patients with intact femoral neck.

Contraindications

Joint infection.
Coxa valga (caput-collum-diaphysis [CCD] angle > 150°).
Coxa vara (CCD angle < 110°).
Body mass index > 30 (relative contraindication).
Ongoing chemotherapy.
Osteoporosis.

Surgical Technique

Transgluteal or anterolateral approach. Resection of two thirds of the femoral head. Implantation of uncemented acetabular component. Revitalization of the femoral neck with special rasps for the CUT prosthesis. Trial reduction with bone rasp and modular cone in place (10° or 20° angle). Uncemented stem implantation.

Results

From 2002 to 2006, 49 uncemented CUT prostheses were implanted in 36 patients. Average age was 45.1 years (20–60 years). Inpatient stay amounted to 10.8 days and operating time to 74 min. Average blood loss through drainage was 795 ml, an average of 297 ml transfused back. Transfusion was necessary in ten patients. There were no cases of postoperative infection, nerve lesion, or hip dislocation.

Oper Orthop Traumatol 2007;19:458–72

DOI 10.1007/s00064-007-1018-4

¹Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Klinikum rechts der Isar der TU München,

²Orthopädische Klinik, Universitätsklinikum Tübingen,

³Orthopedia Clinica Quisisana, Rom, Italien.

Die Patienten wurden präoperativ beurteilt sowie 6 Wochen und 1 Jahr postoperativ nachuntersucht. Der Harris-Hip-Score besserte sich von 46,1 Punkten präoperativ auf 81,6 Punkte 6 Wochen und 95,7 Punkte 1 Jahr postoperativ. Eine Beinverlängerung um durchschnittlich 0,7 cm (Minimum -0,8, Maximum 2,2 cm) wurde radiologisch bei 31 der 49 Patienten ermittelt.

Bis Oktober 2006 wurden zwei der 49 Prothesenstiele aufgrund einer aseptischen Lockerung gewechselt, im ersten Fall nach 19 Monaten (Hüftkopfnekrose bei systemischem Lupus erythematosus und Cortisoneinnahme) und im zweiten Fall nach 3 Jahren und 1 Monat (steroidinduzierte Hüftkopfnekrose bei Morbus Crohn und Azathioprin-[Imurek®]-Therapie). Einmal wurde 1 Monat nach der Implantation eine Revision mit Konus- und Kopfwechsel aufgrund einer Impingementsymptomatik notwendig. Bei einem Patienten kam es 2,5 Jahre nach Implantation zu einem Bruch des Keramikkopfes, was einen Konus- und Kopfwechsel erforderte. Der gesamte Nachbeobachtungszeitraum betrug im Mittel 37 Monate (Minimum 12, Maximum 55 Monate).

Schlüsselwörter

Schenkelhalsprothese · Hüftgelenkersatz · Alloarthroplastik Hüftgelenk · CUT

Vorbemerkungen

Die zunehmende Tendenz zur möglichst minimalen Entfernung gesunden Knochens bei der Implantation femoraler Hüftgelenkendoprothesen hat zu einem Angebot von Implantaten geführt, die sich entsprechend ihrer Verankerung in unterschiedlichen anatomischen Segmenten klassifizieren lassen [11]. Endoprothesen, die nach Resektion allein des von der Arthrose betroffenen Hüftkopfes den Schenkelhals komplett erhalten, sind dem Typ II (metaphysäre Verankerung) dieser Klassifikation zuzuordnen. Sie werden deshalb häufig als Schenkelhalsendoprothesen bezeichnet.

Bereits in den 40er Jahren des vorigen Jahrhunderts haben die Brüder Judet eine metaphysär verankerte Endoprothese entwickelt [5]. Dieses Implantat hatte jedoch nur kurzfristig Erfolg, da das benutzte Oberflächenmaterial aus Acrylharz durch frühzeitigen Verschleiß zu fibrotischen Veränderungen führte und außerdem die Verankerung des kurzen, glatten Stiels in der Schenkelhalspongiosa nicht immer stabil war [7, 13].

Die später von Huggler & Jacob entwickelte Druckscheibenendoprothese nutzt zur zementlosen Fixation eine im Schenkelhals liegende Achse. Diese durch-

Patients were examined preoperatively and followed up at 6 weeks and 1 year. Harris Hip Score improved from 46.1 points preoperatively to 81.6 points at 6 weeks and 95.7 points at 1 year. Average leg length discrepancy of 0.7 cm (minimum -0.8, maximum 2.2 cm) was determined radiologically in 31 of 49 patients.

It became necessary to replace two of the 49 stems due to aseptic loosening, in the first case at 19 months (femoral head osteonecrosis, lupus erythematosus, and taking cortisone), and in the second case 3 years after implantation (steroid-induced femoral head necrosis related to Crohn's disease and azathioprine [Imurek®] therapy). One cone and head component had to be revised 1 month after implantation due to impingement syndrome. One ceramic head fractured 2.5 years after implantation so that cone and head required revision. The overall follow-up time was 37 months on average (minimum 12, maximum 55 months).

Key Words

Femoral neck prosthesis · Hip replacement · Hip alloarthroplasty · CUT

Introductory Remarks

The ever-increasing trend toward minimal excision of healthy bone during implantation of femoral hip replacements has led to a range of implants that can be classified according to their means of anchorage in various anatomic segments [11]. Endoprotheses that require resection of the osteoarthritic head and leave the femoral neck completely intact fall into type II (metaphyseal anchorage) of this classification. Therefore, they are frequently referred to as femoral neck prostheses.

In the 1940s, the Judet brothers designed a prosthesis to be anchored in the metaphysis [5]. This implant enjoyed only short-lived success, because its surface was made of acrylic resin that caused fibrotic alterations due to premature wear and tear. Furthermore, anchorage of the short, smooth stem in the cancellous bone of the femoral neck was not always stable [7, 13].

The pressure disk prosthesis later developed by Huggler & Jacob made use of an axle embedded in the femoral neck to achieve uncemented fixation. This penetrated the lateral cortex and, via an external strap, exerted compression on a washer at the site of femoral neck resection [4].

bohrt die laterale Kortikalis und übt über eine extern angebrachte Lasche Kompression auf die der Schenkelhalsresektion anliegende Scheibe aus [4].

Die hier vorgestellte metaphysär verankerte Endoprothese CUT 2000 (Eska Implants, Grapengießerstraße 34, 23556 Lübeck) ist seit 1997 in klinischer Anwendung [8, 10]. Sie wird mit ihrer anatomisch angepassten Form zwischen Zug- und Drucktrabekel eingebracht, wo sie sich über die dreidimensional offenmaschige Verankerungsstruktur des Spongiosametalls zementfrei verankern lässt [1].

Die Endoprothese bietet dem Operateur durch ihre Modularität und vielfältige Zusammenstellbarkeit ein weites Anwendungsspektrum [9].

Mit diesem Implantattyp wird eine physiologische proximale Krafteinleitung erzielt und somit ein „stress shielding“, wie man es bei diaphysären Verankerungen häufig beobachtet, vermieden [3, 6, 8, 12].

Ein solches Konzept mit metaphysärer Kurzstielverankerung ist auch im Hinblick auf die zunehmende Endoprothesenversorgung jüngerer Patienten interessant, da bei diesen im Laufe des Lebens mit eventuellen Revisionseingriffen gerechnet werden muss, wobei dann mehr gesunder Knochen zur Verankerung des Revisionsimplantats zur Verfügung steht.

The endoprosthesis CUT 2000 (Eska Implants, Grapengießerstraße 34, 23556 Luebeck, Germany) presented here requires metaphyseal anchorage and has been in clinical use since 1997 [8, 10]. In its anatomically contoured form it is inserted between the tension and compression trabeculae where it can be anchored without cement by means of the three-dimensional open-meshed fixation structure of the cancellous bone component (Spongiosa Metall® II) [1].

This prosthesis offers the surgeon a broad range of applications due to its modularity and manifold constellations [9].

Physiological proximal force induction is achieved with this type of implant with the consequence that “stress shielding” as frequently seen in various methods of diaphyseal anchorage is avoided [3, 6, 8, 12].

A concept involving metaphyseal anchorage of short-stem prostheses is of interest with a view to the increasing need to replace joints in younger patients, since it has to be assumed that revision surgery will be necessary as they grow older, whereby more healthy bone will still be available for anchorage of the revision implant.

Operationsprinzip und -ziel

Endoprothetischer Gelenkersatz der Hüfte unter größtmöglicher Erhaltung der Schenkelhalslänge und damit Schonung der Femurdiaphyse, um die spätere Implantation einer Langstielprothese im Fall der Prothesenlockerung nicht zu kompromittieren. Wiederherstellung einer schmerzfreien Gelenkfunktion.

Surgical Principles and Objective

Total hip replacement with maximum protection of femoral neck length and, consequently, maximum preservation of the femoral diaphysis so that later implantation of a long-stem prosthesis will not be compromised, if the implants become loose. Restoration of pain-free joint function.

Vorteile

- Wechsel auf eine Stielprothese bei erhaltener Femurdiaphyse gut möglich.
- Zementfreie Verankerung der kurzen Prothese durch Einwachsen der Spongiosa in das sog. Spongiosa Metall® II.
- Nur geringe Luxationstendenz der Prothese.

Advantages

- Change of management to a stem prosthesis is possible, since the femoral diaphysis is preserved.
- Uncemented anchorage of a short prosthesis due to cancellous bone ingrowth into the so-called Spongiosa Metall® II.
- Only a very slight risk of prosthesis dislocation.

Nachteile

- Eine Beinverlängerung kann durch den lang belasteten Schenkelhals auftreten.
- Implantation einer konventionellen Hüftpfanne mit einem gleichermaßen fortbestehenden Risiko der Pfannenlockerung wie bei allen Hüftendoprothesen.

Indikationen

- Junge Patienten (< 60 Jahre) mit destruiertem Hüftgelenk bei erhaltenem Schenkelhals (Koxarthrose, Hüftkopfnekrose).

Kontraindikationen

- Bakterielle Gelenkinfektion.
- Coxa valga mit Caput-Collum-Diaphysen-(CCD)-Winkel > 150°.
- Coxa vara mit CCD-Winkel < 110°.
- Starkes Übergewicht: Body-Mass-Index > 30 (relative Kontraindikation).
- Laufende Chemotherapie.
- Manifeste Osteoporose.

Patientenaufklärung

- Übliche perioperative Risiken der Hüftgelenkendoprothetik und allgemeine Operationsrisiken.
- Beinlängendifferenz bei einseitiger Operation wahrscheinlich.
- Implantation einer konventionellen Pfanne trotz femurschonenden Systems.
- Teilbelastung postoperativ für 4 Wochen bis zum Einwachsen von Spongiosa in die Metalloberfläche des Stiels empfohlen.
- Thromboseprophylaxe bis zur Vollbelastung empfohlen.

Operationsvorbereitungen

- Sorgfältige Anamnese und Untersuchung sowie Indikationsstellung zur Hüftgelenkendoprothese.
- Harris-Hip-Score.
- Tiefe Röntgenübersichtsaufnahme des Beckens und axiale Aufnahme der betroffenen Hüfte.
- Ausmessen der Prothesengröße über Schablonen des Herstellers (Abbildung 1).
- Rasur des Operationsgebiets möglichst kurz vor der Operation.
- Infektionsprophylaxe mit einmaliger intravenöser Gabe eines Cephalosporinpräparats.

Disadvantages

- Leg lengthening may result, because maximum femoral neck length is retained.
- Implantation of a conventional acetabular component with the same risk of loosening as for all hip replacements.

Indications

- Young patients (< 60 years) with destruction of the hip joint and intact femoral neck (coxarthrosis, femoral head necrosis).

Contraindications

- Bacterial infection.
- Coxa valga with caput-collum-diaphysis (CCD) angle (CCD) > 150°.
- Coxa vara with CCD angle < 110°.
- Obesity: body mass index > 30 (relative contraindication).
- Ongoing chemotherapy.
- Manifest osteoporosis.

Patient Information

- General perioperative risks of hip replacement and general surgical risks.
- Leg length differences probable, if only one side is operated on.
- Implantation of a conventional acetabular component despite application of a system to preserve the femur.
- Partial weight bearing for 4 weeks postoperatively is recommended, i.e., until there is ingrowth of cancellous bone into the metal surface of the stem.
- Thrombosis prophylaxis is recommended until full weight bearing.

Preoperative Work Up

- Thorough history taking, clinical examination, and identification of the indication for hip prosthesis.
- Harris Hip Score.
- Inlet view of the pelvis and axial view of the affected hip.
- Measurement of required prosthesis size using templates from the manufacturer (Figure 1).
- Shaving of the surgical site as shortly before surgery as possible.
- Infection prophylaxis by a single intravenous shot of cephalosporin.

Instrumentarium und Implantate

- Übliches Basisinstrumentarium für die Implantation von Hüftgelenkendoprothesen mit Hohmann-Hebeln sowie kurzen und langen Instrumenten.
- Großer Einzinker zur Erleichterung der Hüftgelenkluxation.
- Oszillierende Säge für die Schenkelhalsosteotomie.
- Fräsen und Setzinstrumente für die Pfannenimplantation je nach Hersteller.
- Pfannenimplantate, -inlays (vorzugsweise aus Keramik) und Köpfe je nach Hersteller.
- Zentrierbohrer, Zentrierhülse, runde Raspel und Zungenraspel zur Eröffnung des Schenkelhalses (Abbildung 2).
- Formraspeln zur Vorbereitung des Schenkelhalses für die CUT-Prothese.
- Probekonus (10° und 20°) und Probeköpfe für die Bestimmung der Längenverhältnisse und Weichteilspannung.
- CUT-Prothesen der Länge 70–110 mm in den Größen 17–29 (Abbildung 3).
- Konus mit 10°- und 20°-Winkel (Abbildung 4).
- Röntgenbildverstärker für die intraoperative Kontrolle der Prothesenlänge.

Surgical Instruments and Implants

- Standard basic instrument set for implantation of a hip prosthesis, including Hohmann elevators and short and long instruments.
- Large bone hook to ease hip dislocation.
- Oscillating saw for femoral neck osteotomy.
- Reaming and setting instruments for implantation of the acetabular component according to the manufacturer.
- Acetabular implants, inlays (preferably ceramic), and head components according to the manufacturer.
- Center drill, centering sleeve, round bone rasp, and tongue rasp to open the femoral neck (Figure 2).
- Shaping rasps to prepare the femoral neck for the CUT prosthesis.
- Trial cone (10° and 20°) and trial heads to establish length and soft-tissue tension.
- CUT prosthesis in 70–110 mm lengths and sizes 17–29 (Figure 3).
- Cone with 10° and 20° angles (Figure 4).
- Image intensifier for intraoperative assessment of prosthesis position.

Abbildung 1
Größenbestimmung der Endoprothese mit den Hersteller-schablonen über die Breite des Schenkelhalses und die Länge der CUT. Die Spitze sollte dabei etwa 1 cm unterhalb des Trochanter minor der lateralen Femurkortikalis anliegen.

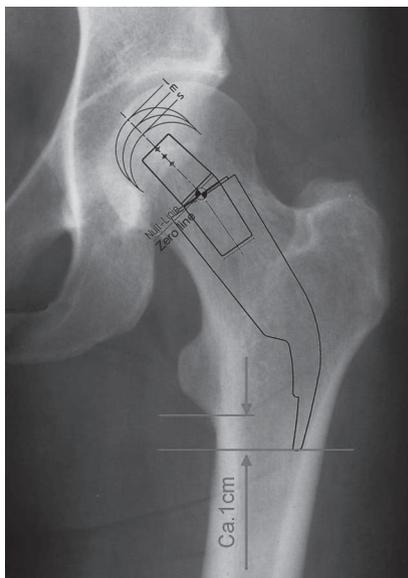


Figure 1
The required size of prosthesis is determined by placing the manufacturer's templates across the width of the femoral neck and the length of the CUT prosthesis. The tip should be placed about 1 cm below the lesser trochanter on the lateral femoral cortex.

Abbildung 2
Instrumentarium zum Eröffnen des femoralen Markraums (von links nach rechts): Zentrierbohrer, Zentrierhülse, runde Raspel und Zungenraspel.



Figure 2
Instrument set to open the femoral medullary cavity (from left to right): centering drill, centering sleeve, round bone rasp, and tongue-shaped rasp.

Anästhesie und Lagerung

- Intubationsnarkose oder Periduralanästhesie.
- Rückenlagerung auf einem am Hüftgelenk strahlendurchlässigen Tisch zur intraoperativen Bildwandlerkontrolle.
- Steriles und bewegliches Abdecken des zu operierenden Beins und Hüftgelenks inklusive Beckenkamm.

Anesthesia and Positioning

- General or peridural anesthesia.
- Supine position on an operating table that is translucent in the hip region for intraoperative fluoroscopy.
- Sterile and mobile draping of the affected leg and the hip joint including the iliac crest.

Abbildungen 3a und 3b

CUT-Endoprothese mit modularem Konus, Keramikkopf und zementfreier Pfanne (a). Die Oberfläche der zementfreien Endoprothese besteht aus dem sog. Spongiosa Metall® II, einer grobporösen Oberflächenstruktur, die das Einwachsen des angrenzenden Knochens erlaubt (Ausschnitt). CUT-Endoprothese und Konus in unverbundenem Zustand (b).

Figures 3a and 3b

CUT prosthesis with modular cone, ceramic head, and uncemented acetabular component (a). The surface of the uncemented prosthesis consists of so-called Spongiosa Metall® II, which is a large-pore surface structure to permit the ingrowth of adjacent bone (detail). CUT prosthesis and cone before assembly (b).

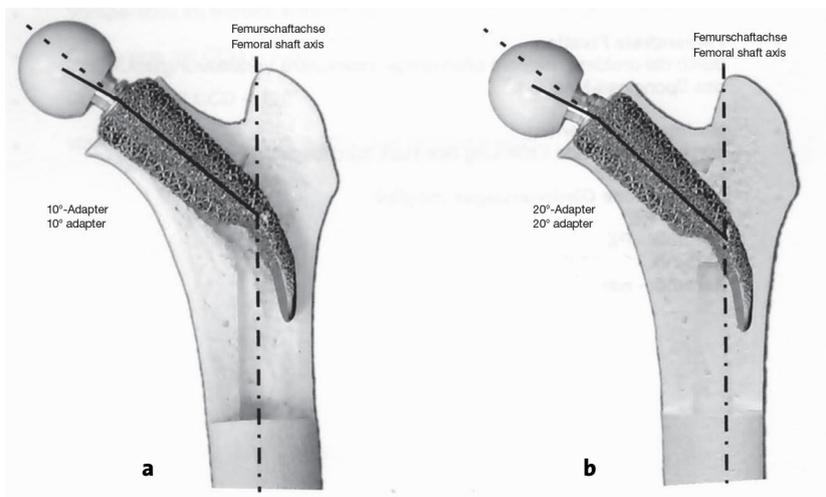


Abbildungen 4a und 4b

Endoprothese mit 10°-Adapter (a) oder mit 20°-Adapter (b). Aktuell wird dem 10°-Adapter der Vorzug gegeben, da hier die Stabilität der Verbindung größer ist.

Figures 4a and 4b

Prosthesis with 10° adapter (a) or with 20° adapter (b). Currently, the 10° adapter is generally preferred because it makes the assembly more stable.



Operationstechnik

Abbildungen 5 bis 17

Abbildung 5

Lateraler transglutealer Zugang zum Hüftgelenk nach Bauer et al. [2]. Hautschnitt auf Höhe der Spina iliaca anterior superior beginnend, etwa 5 cm nach dorsal versetzt. Längsschnitt in einer Länge von 15–20 cm über den Trochanter major. Ein anterolateraler Zugang zwischen dem Musculus tensor fasciae latae und dem Musculus gluteus medius ist ebenfalls gut geeignet.

Dieser ist auch in minimalinvasiver Technik möglich. Dabei kann es allerdings schwierig sein, den langen Schenkelhals genügend zu mobilisieren, um ausreichende Sicht auf die Pfanne zu erhalten.

Figure 5

Lateral transgluteal approach to the hip as described by Bauer et al. [2]. Skin incision at the level of the anterior superior iliac spine starting about 5 cm posteriorly. 15–20 cm longitudinal incision over the greater trochanter. An anterolateral approach between tensor fasciae latae and gluteus medius is also appropriate.

Minimally invasive surgery is also possible, but it may be difficult to mobilize the femoral neck enough to obtain an adequate view of the acetabulum.

Surgical Technique

Figures 5 to 17

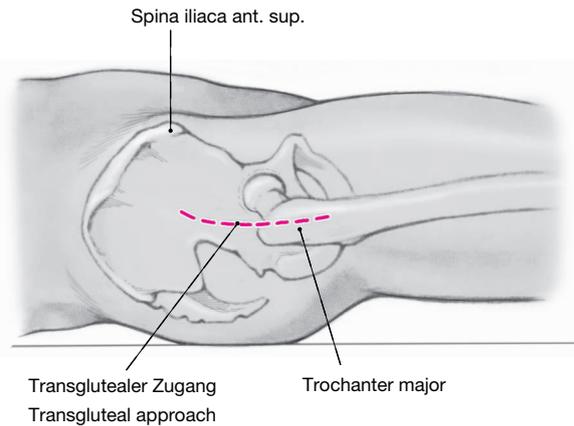


Abbildung 6

Die Oberschenkelfaszie wird dargestellt und inzidiert. Ventral liegt der Musculus tensor fasciae latae, der proximale Anteil des Tractus iliotibialis wird eingeschnitten.

Figure 6

Fascia lata is exposed and incised. Tensor fasciae latae lies anteriorly, the proximal part of the iliotibial tract is incised.

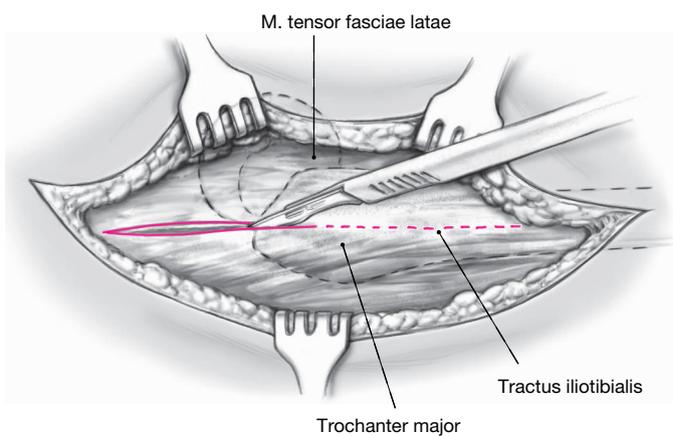


Abbildung 7

Der Musculus tensor fasciae latae kann nun mit dem ventralen Anteil des Tractus iliotibialis angehoben werden. Meist muss nur ein kleiner Anteil des Musculus gluteus medius eingekerbt werden, um auf den ventralen Schenkelhals zu gelangen.

Figure 7

Tensor fasciae latae can now be elevated with the anterior part of the iliotibial tract. As a rule, only a small part of gluteus medius has to be notched to gain access to the anterior femoral neck.

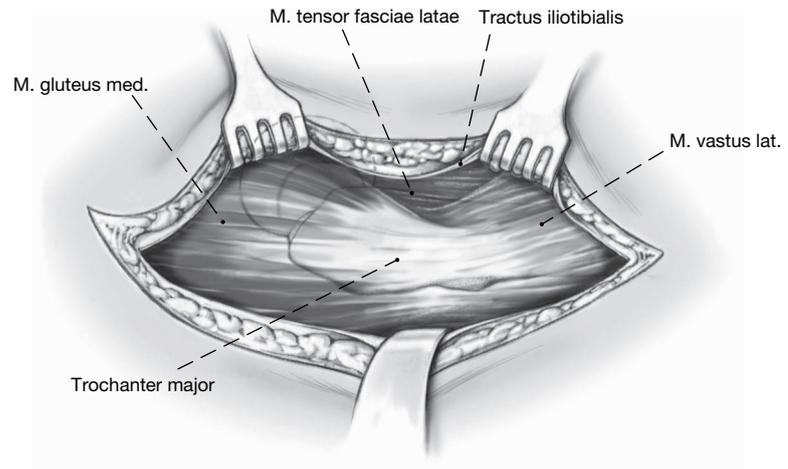


Abbildung 8

Mit einem Raspatorium Vortasten auf der ventralen Gelenkkapsel bis zum Azetabulum, wo in 11:00-Uhr- und 1:00-Uhr-Position ein Hohmann-Haken eingesetzt wird. Damit lässt sich die ventrale Gelenkkapsel einsehen. Die ventrale Gelenkkapsel wird scharf exzidiert. Entlang dem Azetabulum wird die Kapselinzision nach dorsal erweitert.

Figure 8

Exploration with a bone rasp to the anterior joint capsule as far as the acetabulum where Hohmann hooks are inserted in the 11 and 1 o'clock positions. The anterior joint capsule is now visible and is excised by sharp dissection. The capsule incision is extended posteriorly along the acetabulum.

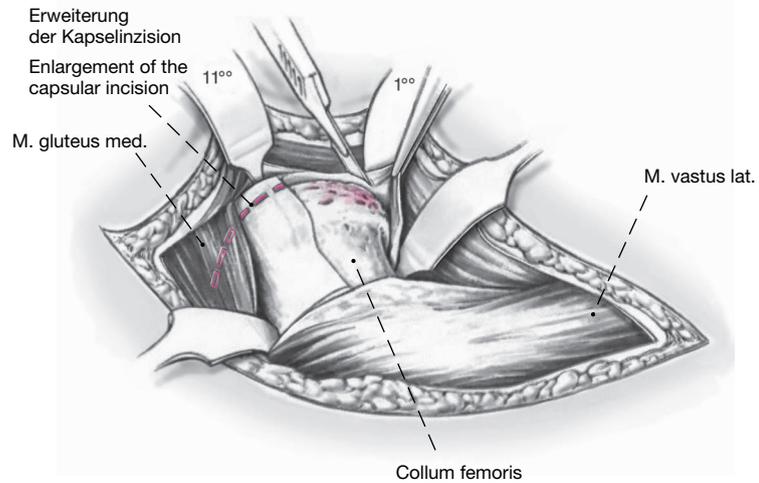


Abbildung 9

Um das Hüftgelenk mit Hilfe des Assistenten zu luxieren, wird ein Einzinkerhaken hinter das Collum femoris gesetzt. Nun erfolgt eine Außenrotations-Adduktions-Bewegung durch den Assistenten, und der Hüftkopf wird unter Zug am Einzinkerhaken luxiert.

Figure 9

A bone hook is placed behind the femoral neck in order to dislocate the hip with the help of the assistant. External rotation and adduction movements are induced by the assistant and the femoral head is dislocated by pulling on the bone hook.

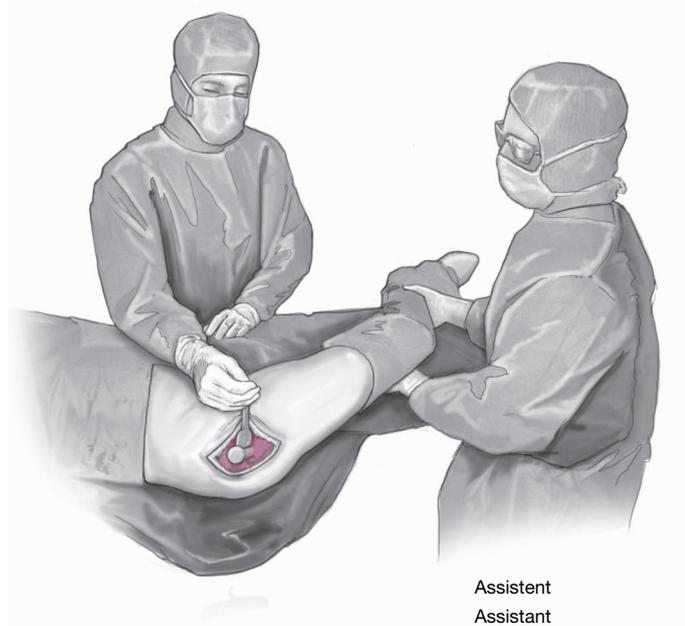


Abbildung 10

In Luxationsstellung wird nun der Femurkopf in seinem distalen Drittel mit der oszillierenden Säge orthograd zum Schenkelhals abgesetzt. Hier ist es besonders wichtig, die Osteotomie nicht direkt unterhalb des Hüftkopfes am Schenkelhals zu beginnen, da man sonst zu viel von der Schenkelhalslänge opfert. Hervorgerufen wird dieser Effekt durch die meist bestehenden kaudalen Osteophyten am Hüftkopfübergang zum Schenkelhals. Sie führen dazu, dass die Größe des Hüftkopfes überschätzt wird.

Figure 10

The dislocated femoral head is now severed in the distal third with the oscillating saw perpendicular to the femoral neck. Here it is especially important not to commence the osteotomy directly beneath the femoral neck, since too much femoral neck length will be lost. It is essential to be aware that the ectopic bone formations that are usually present caudally at the transition of the femoral head to the femoral neck may lead to an overestimation of the size of the femoral head.

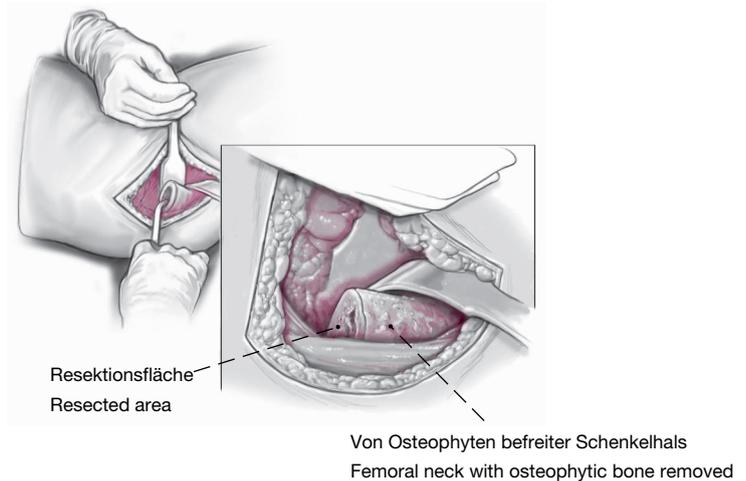


Abbildung 11

Über den langen Schenkelhals wird ein geschwungener Hohmann-Haken unterhalb des Azetabulums in die 5:00-Uhr-Position eingesetzt (linke Hüfte 7:00-Uhr-Position). Zur leichteren Verdrängung des Schenkelhalses kann hier eine Flexion im Hüftgelenk durch den Assistenten oder eine große Rolle unter dem Knie hilfreich sein. Bei Intubationsnarkose des Patienten kann es vorteilhaft sein, den Anästhesisten auf eine gute Relaxation des Patienten hinzuweisen. Oft dehnt sich in den ersten Minuten das Gewebe so, dass die Fräse in die Pfanne eingebracht werden kann. Auffräsen des Pfannengrundes bis auf die gewünschte Größe. Einbringen der Pfanne in etwa 45° Inklination und 20° Anteversion und Einlage eines Inlays. Wir bevorzugen bei den jungen Patienten eine Keramik-Keramik-Gleitpaarung wegen der nach wie vor besten tribologischen Eigenschaften. Eine Verwendung dieser Gleitpaarung kann aber nur bei optimaler Orientierung der Komponenten empfohlen werden, da ein Anschlagen des Konus an das Inlay zu Randabplatzern mit sekundären Folgeschäden führen kann.

Figure 11

A curved Hohmann hook is inserted over the long femoral neck beneath the acetabulum in the 5 o'clock position (left hip at 7 o'clock). To achieve slight displacement of the femoral neck, it may be helpful, if the assistant causes some flexion at the hip or if a large support roll is placed under the knee. If the patient will be under general anesthesia, it may be important to mention to the anesthetist that good patient relaxation is required. Often the tissue relaxes so much in the first few minutes that the reamer can be inserted into the acetabulum. The acetabular bed is reamed to the desired size and the acetabular component is introduced at an angle of about 45° and 20° anteversion, followed by application of the inlay. In younger patients we prefer ceramic-ceramic sliding couples because of the optimal tribologic properties. However, application of this type of sliding couple can only be recommended, if there is optimal placement of the components, since impaction of the cone on the inlay can lead to flaking around the margins with secondary damage.

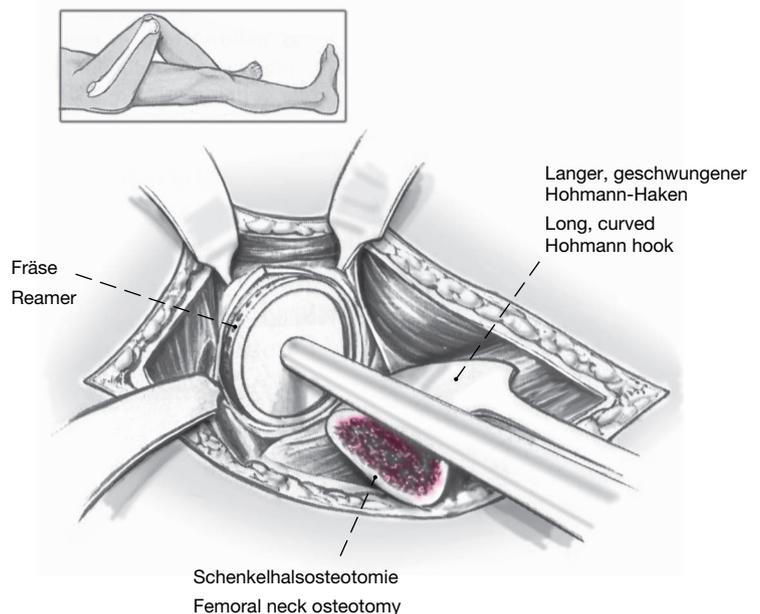


Abbildung 12

Die Zentrierhülse wird zentral auf die Resektionsfläche aufgesetzt und etwas zum Calcar femoris hin verschoben (nach medial), um ein Abweichen der Raspeln zum dünneren Knochen nach lateral zu vermeiden. Über die Hülse wird der Eröffnungsbohrer eingebracht, und der Markraum des Schenkelhalses wird eröffnet (Ausschnitt).

Figure 12

The centering sleeve is placed in the center of the resected area and pushed slightly in the direction of the femoral spur (medially) in order to avoid deviation of the rasps laterally toward the thinner bone. The first reamer is inserted through the sleeve and opens the medullary cavity of the femoral neck (detail).

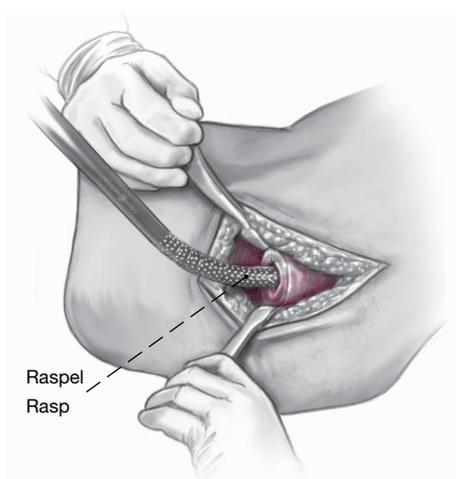
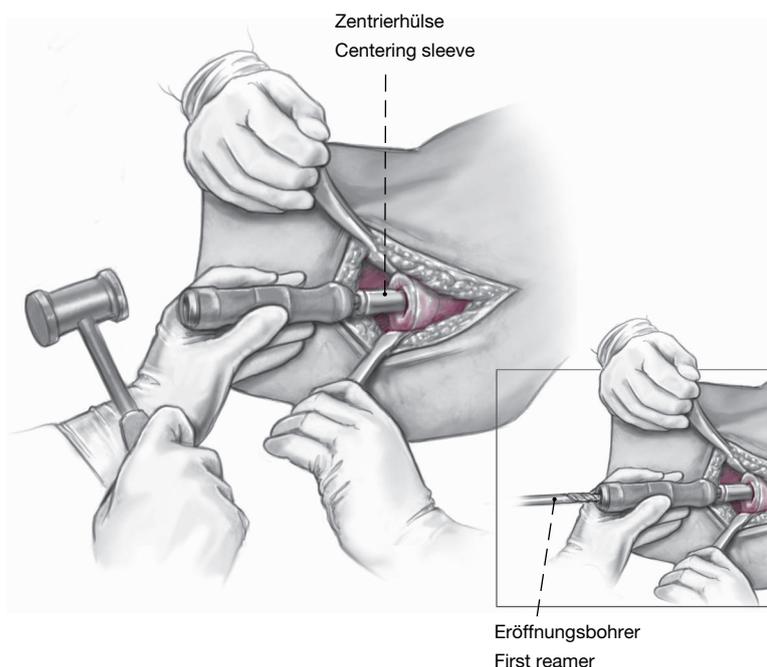


Abbildung 13

Mit der gebogenen, runden Raspel wird der Markraum der Metaphyse und Diaphyse ebenfalls eröffnet. Hierzu kann bei hartem Knochen ein Hammer erforderlich sein. Um die Tiefe der Raspel besser einschätzen zu können, sind drei Markierungsringe für die Längen 80 mm, 90 mm und 100 mm vorhanden.

Figure 13

The medullary cavities of the metaphysis and diaphysis are likewise opened with the curved, round bone rasp. If bone is very hard, a hammer may be necessary. To help judge the depth of the bone rasps, there are three marker rings for the lengths 80 mm, 90 mm, and 100 mm.

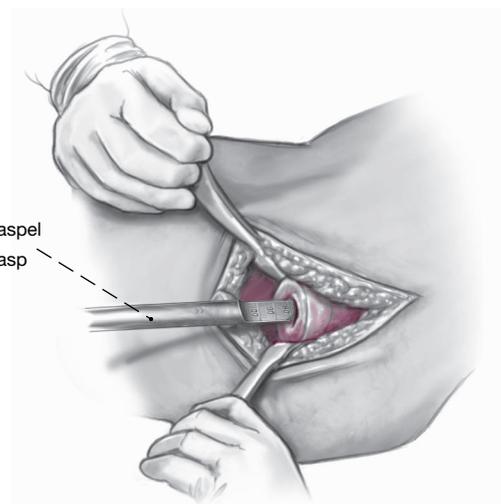


Abbildung 14

Mit der gebogenen Zungenraspel wird der Markraum aufgeweitet. Dabei lässt sich die laterale Kortikalis der Diaphyse mit diesem Instrument besonders gut ertasten. Auf der Raspel sind Markierungen angebracht, um die Tiefe des Instruments im Vergleich zur geplanten Implantationstiefe der Prothese beurteilen zu können.

Figure 14

The medullary cavity is enlarged with the curved tongue-shaped rasp. It is very practical to explore the lateral diaphyseal cortex with this instrument. There are marks on the bone rasp to indicate the depth of the instrument so that it can be more easily compared with the planned implantation depth of the prosthesis.

Abbildung 15

Anschließend wird der Markraum mit den Formraspeln bis zur ausgemessenen Prothesengröße geraspelt. Die Raspel kann in situ vom Instrumentarium diskonnektiert werden. In die Raspel wird ein Probekonus eingesetzt, auf den ein Probekopf aufgesteckt wird.

Figure 15

The medullary cavity is then rasped with the shaping rasps until the previously determined size for the prosthesis is reached. The rasp can then be disconnected from the instruments in situ. A trial cone is placed in the rasp and a trial head mounted on it.

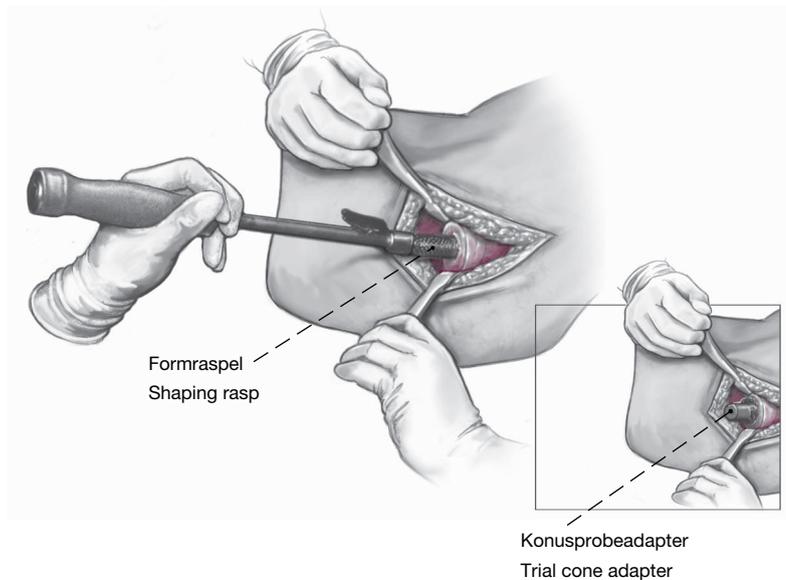


Abbildung 16

Nach der Probereposition und Prüfung der Gelenkverbindung auf Stabilität und knöchernes Anschlagen empfiehlt es sich, eine Kontrolle des Prothesensitz und der Prothesengröße mit dem Röntgenbildverstärker durchzuführen.

Figure 16

After trial reduction, evaluation of the stability of the assembled joint, and impaction into the bone, the size and seating of the prosthesis must be assessed with the help of the image intensifier.



Abbildung 17

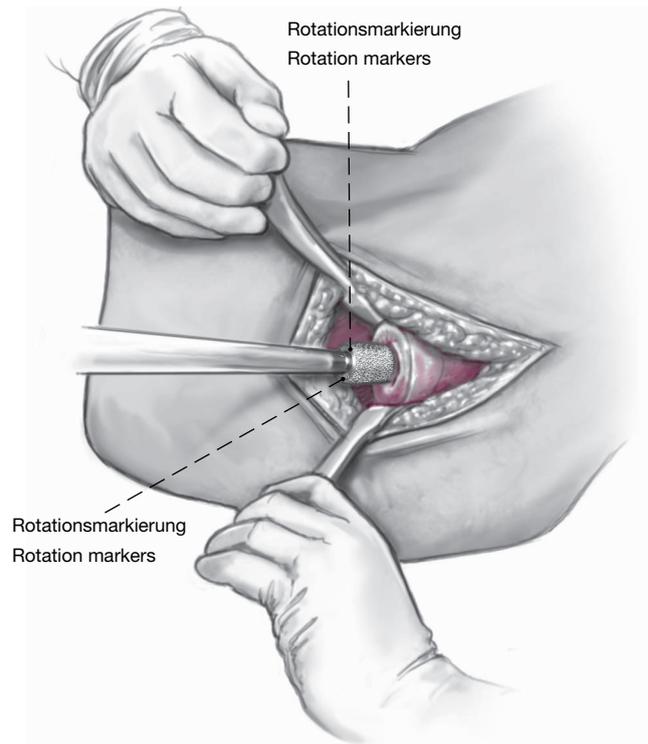
Der Prothesenstiel wird mit dem Einsetzinstrument in den Schenkelhals eingeschlagen. Da sich die Prothese an der anatomischen Ausrichtung des Schenkelhalses orientiert, kann ein Anteversions- oder Retroversionsfehler des Schenkelhalses durch die Positionierung des Schenkelhalsimplantats nicht ausgeglichen werden. Am proximalen Prothesenrand befinden sich daher Markierungen, die auch auf dem Konusadapter eingezeichnet sind. Durch eine Verschiebung der Markierungen gegeneinander kann bei der Verwendung des gewinkelten Konusadapters somit ein Rotationsfehler des Schenkelhalses ausgeglichen werden.

Nach Reposition des Prothesenkopfes in die Pfanne Einlage von Redon-Drainagen. Schichtweiser Verschluss der Wunde, steriler Wundverband und abschließende Röntgenkontrolle des Hüftgelenks in anteroposteriorer Projektion.

Figure 17

The prosthetic stem is hammered into the femoral neck with the impactor. Since the prosthesis is anatomically aligned with the femoral neck, anteversion or retroversion deformities of the femoral neck cannot be corrected by the position of the femoral neck implant. Therefore, there are markers at the proximal margin of the prosthesis that correspond to markers on the cone adapter. It is possible to compensate for rotational deformity of the femoral neck by shifting the markers toward each other when working with the angled cone adapter.

After positioning the prosthetic head in the acetabular component, Redon drains are inserted. Closure of the wound in layers, sterile dressing, and final radiologic evaluation of the hip in anteroposterior view.

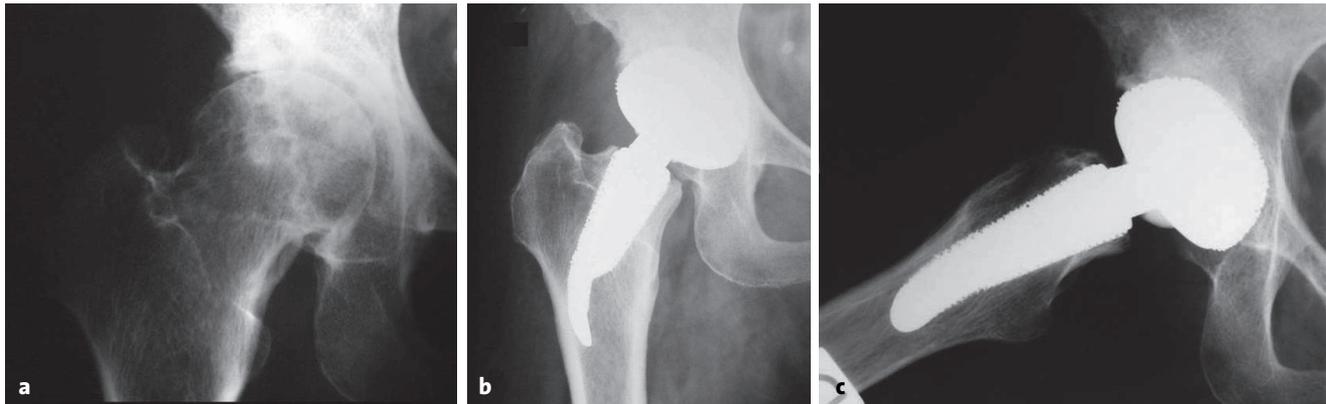


Postoperative Behandlung

- Lagerung des operierten Beins in einer Schaumstoffschiene in Neutralposition.
- Mobilisation ab dem 1. postoperativen Tag mit 10 kg Teilbelastung, die postoperativ für 4 Wochen eingehalten wird.
- Thromboseprophylaxe mit niedermolekularem Heparin bis zur Vollbelastung.
- Die Redon-Drainagen werden am 2. postoperativen Tag entfernt.
- Entfernung der Hautfäden 10–14 Tage postoperativ.
- Wir empfehlen eine 4-wöchige Teilbelastung zum besseren Einwachsen des Knochens in die Prothesenoberfläche bei der kleinen Kontaktfläche, sie ist aber nicht zwingend erforderlich. Nach persönlicher Kommunikation mit anderen Anwendern ist direkte Vollbelastung postoperativ ohne Nachteile durchgeführt worden.

Postoperative Management

- Immobilization of the operated leg in a foam splint in the neutral position.
- Mobilization from postoperative day 1 at 10 kg partial loading for the first 4 postoperative weeks.
- Thrombosis prophylaxis with low-molecular-weight heparin until full weight bearing.
- Redon drains are withdrawn on postoperative day 2.
- Sutures are taken out 10–14 days postoperatively.
- We recommend partial loading for 4 weeks to promote bone ingrowth into the surface of the prosthesis with its small contact area, but this is not absolutely mandatory. Personal communication with other users has revealed that immediate full weight bearing postoperatively has been practiced without disadvantage.
- Clinical and radiologic follow-up after 6 weeks and 12 months, then annually (Figure 18).



Abbildungen 18a bis 18c

- a) 60-jährige Patientin, Koxarthrose, rechts.
 b) Postoperatives Röntgenbild (Beckenübersicht) 7 Jahre nach Implantation der zementfreien Schenkelhalsprothese Typ CUT. Die Prothesenspitze liegt etwa 1 cm distal des Trochanter minor.
 c) Axiale Projektion der operierten Hüfte.

Figures 18a to 18c

- a) 60-year-old female patient, coxarthrosis, right.
 b) Postoperative radiograph (pelvic overview) 7 years after implantation of the CUT-type uncemented femoral neck prosthesis. The tip of the prosthesis is positioned about 1 cm distal to the lesser trochanter.
 c). Axial projection of the operated hip.

- Klinische und radiologische Kontrolle nach 6 Wochen und 12 Monaten, danach jährlich (Abbildung 18).

Fehler, Gefahren, Komplikationen

- Zu tiefe Resektion des Schenkelhalses. Wenn der Schenkelhals komplett reseziert wurde, kann das Prinzip der Schenkelhalsprothese nicht mehr aufrechterhalten werden: Intraoperatives Umsteigen auf eine konventionelle Langstielprothese.
- Laterale Perforation der Kortikalis mit der Formraspel: Implantation der Schenkelhalsprothese, wenn das distale Prothesenende unterhalb des akzidentellen Kortikalisfensters liegt, sonst Implantation einer konventionellen Langstielprothese.
- Prothesenspitze erreicht die laterale Kortikalis in der anteroposterioren Röntgenaufnahme nicht ganz: Ist die Prothese von der Länge und Breite korrekt, kann sie trotzdem implantiert werden. Nachteile wurden durch einen kleinen Abstand der Spitze von der lateralen Kortikalis im eigenen Patientengut nicht gesehen.

Ergebnisse

Zwischen dem 05.06.2002 und dem 11.01.2006 wurden bei 36 Patienten (27 Männer und neun Frauen) insgesamt 49 zementfreie CUT-Prothesen implantiert. Das Alter der Patienten betrug zum Zeitpunkt der Operation durchschnittlich 45,1 Jahre (20–60 Jahre). Die Sei-

Errors, Hazards, Complications

- Excessive resection of the femoral neck. If the femoral neck has been completely resected, the principle of a femoral neck prosthesis can no longer be applied: intraoperative change of management to a conventional long-stem prosthesis.
- Lateral perforation of the cortex with the shaping rasp: implantation of the femoral neck prosthesis, if the distal end of the prosthesis is below the accidental cortical window; otherwise a conventional long-stem prosthesis should be implanted.
- The tip of the prosthesis does not quite reach as far as the lateral cortex on the anteroposterior radiograph: if the length and width of the prosthesis are correct, then it can still be implanted. Disadvantages arising from a small distance between the tip of the nail and the lateral cortex were not seen in our patient sample.

Results

From June 5, 2002 to January 11, 2006, a total of 49 uncemented CUT prostheses were implanted in 36 patients (27 men and nine women). The patients' average age at the time of surgery was 45.1 years (20–60 years). The sides affected were almost equal, i.e., 25 left and 24 right hips.

The indication for this procedure was based on the following diagnoses: 22 cases of femoral head necrosis, 17 primary coxarthroses, one case of posttraumatic

tenverteilung war mit 25 linken und 24 rechten Hüften ausgeglichen.

Die zur Operationsindikation führende Diagnose war in 22 Fällen eine Hüftkopfnekrose, in 17 Fällen eine primäre Koxarthrose, in einem Fall eine posttraumatische Koxarthrose, in acht Fällen eine Dysplasiekoxarthrose und in einem Fall eine sekundäre Koxarthrose bei Z.n. Morbus Perthes.

Der durchschnittliche stationäre Aufenthalt betrug 10,8 Tage (Minimum 7, Maximum 20 Tage).

Die mittlere Operationszeit lag bei 74 min (Minimum 50, Maximum 127 min).

Der Blutverlust über die Drainagen betrug im Mittel 795,2 ml (Minimum 350, Maximum 1 470 ml). Hier-von konnten jedoch durchschnittlich 296,7 ml (Minimum 0, Maximum 900 ml) rücktransfundiert werden.

Zehn Patienten benötigten darüber hinaus eine Bluttransfusion, wobei in neun Fällen die Transfusion von zwei Erythrozytenkonzentraten ausreichte. Bei einem Patienten mussten insgesamt sechs Blutkonserven verabreicht werden. Bei sieben der zehn Patienten reichte die Retransfusion ihrer präoperativ gespendeten zwei Eigenblutkonserven aus. Bei zwei Patienten wurden jeweils zwei Fremdblutkonserven verabreicht, da eine präoperative Eigenblutspende nicht möglich war. In einem Fall mussten zusätzlich zu zwei Eigenblutkonserven noch vier Fremdblutkonserven verabreicht werden.

Postoperativ kam es zu keinen Infektionen, Nervenläsionen oder Hüftluxationen.

Die Patienten wurden präoperativ sowie 6 Wochen und 1 Jahr postoperativ untersucht, und der Harris-Hip-Score wurde anhand der Untersuchungsergebnisse ermittelt. Der Harris-Hip-Score besserte sich von 46,13 Punkten (Minimum 23,68, Maximum 65,95 Punkte, n = 49) präoperativ auf 81,59 Punkte (Minimum 64,73, Maximum 98,03 Punkte, n = 47) 6 Wochen und 95,67 Punkte (Minimum 56, Maximum 100 Punkte, n = 42) 1 Jahr postoperativ, was ein sehr gutes Ergebnis darstellt. Eine Beinverlängerung um durchschnittlich 0,65 cm (Minimum -0,8, Maximum 2,2 cm, n = 49) konnte radiologisch anhand von Beckenübersichtsaufnahmen bei 31 der 49 Patienten ermittelt werden. Bei 13 Patienten wurde radiologisch im Verlauf eine leichte Saumbildung um den Prothesenstiel beobachtet. Die radiologische Auswertung ergab ein durchschnittliches Einsinken der Prothesenstiele von 0,6 mm (Minimum 0, Maximum 5 mm).

Bis Oktober 2006 wurden zwei der 49 Prothesenstiele aufgrund einer aseptischen Lockerung gewechselt. Im ersten Fall fand der Wechsel nach 1 Jahr und

coxarthrosis, eight cases of dysplastic coxarthrosis, and one case of coxarthrosis secondary to Perthes' disease.

Average inpatient stay was 10.8 days (minimum 7, maximum 20 days).

Average operating time amounted to 74 min (minimum 50, maximum 127 min).

Blood loss through drainage was 795.2 ml on average (minimum 350, maximum 1,470 ml), whereby an average of 296.7 ml (minimum 0, maximum 900 ml) was transfused back.

In addition, blood transfusion was necessary in ten patients, whereby two blood transfusions were sufficient in nine cases. One patient required a total of six units of blood. In seven of the ten patients, retransfusion of two units of their own blood obtained preoperatively was sufficient. Two patients were given two units of allogenic blood, since they had been unable to donate their own blood preoperatively. One patient received two units of own blood and four units of allogenic blood.

No infections, nerve lesions, or hip dislocations were seen postoperatively.

The patients were assessed preoperatively and followed up at 6 weeks and 1 year, and the Harris Hip Score was recorded each time on the basis of the findings. The Harris Hip Score improved from 46.13 points (minimum 23.68, maximum 65.95 points, n = 49) preoperatively to 81.59 points (minimum 64.73, maximum 98.03 points, n = 47) at 6 weeks, and 95.67 points (minimum 56, maximum 100 points, n = 42) at 1 year postoperatively, which represent very good outcomes. Average leg lengthening of 0.65 cm (minimum -0.8, maximum 2.2 cm, n = 49) was determined radiologically based on the pelvic overviews in 31 of the 49 patients. Radiologic evaluation revealed slight radiolucent margins around the prosthetic stem in 13 patients and an average subsidence of the prosthetic stem of 0.6 mm (minimum 0, maximum 5 mm).

By October 2006, two of the 49 prosthetic stems had been revised due to aseptic loosening. In one patient, this took place 1 year and 7 months after primary surgery. The patient had developed femoral head necrosis in the context of systemic lupus erythematosus and continuous cortisone treatment. The patient was still taking medication for the basic disorder at the time of total hip replacement. In the second patient, loosening was causing symptoms 3 years and 1 month after implantation. This patient had steroid-induced femoral head necrosis due to Crohn's disease and was prescribed azathioprine (Imurek®) after implantation of

7 Monaten statt. Der Patient hatte eine Hüftkopfnekrose bei systemischem Lupus erythematodes und kontinuierlicher Cortisoneinnahme erlitten. Die Medikation bestand zum Zeitpunkt der endoprothetischen Versorgung wegen der Grunderkrankung fort. Beim zweiten Patienten war die Lockerung 3 Jahre und 1 Monat nach der Implantation symptomatisch. Er hatte eine steroidinduzierte Hüftkopfnekrose bei Morbus Crohn erlitten und wurde nach der Hüftprothesenimplantation mit Azathioprin (Imurek®) weiter therapiert. In einem Fall wurde 1 Monat nach der Implantation eine operative Revision mit Konus- und Kopfwechsel aufgrund einer Impingementsymptomatik notwendig. Bei einem Patienten kam es 2,5 Jahre nach Implantation zu einem Bruch des Keramikkopfes, was einen Konus- und Kopfwechsel erforderte. Der gesamte Nachbeobachtungszeitraum betrug im Mittel 37 Monate (3 Jahre und 1 Monat, Minimum 12, Maximum 55 Monate).

the prosthesis. In one case, revision of the cone and head component was necessary 1 month after implantation due to impingement syndrome. In one patient, the ceramic head broke 2.5 years after implantation so that cone and head component had to be replaced. The overall follow-up time was 37 months on average (3 years and 1 month, minimum 12, maximum 55 months).

Literatur – References

1. Ascherl R, Erhardt ML, Kerschbaumer S, et al. Tierexperimentelle Untersuchungen. In: Grading R, Gollwitzer H, Hrsg. Ossäre Integration. Heidelberg: Springer, 2006:30–7.
2. Bauer R, Kerschbaumer F, Poisel S. Transglutealer Zugang nach Bauer. In: Bauer R, Kerschbaumer F, Poisel S, Hrsg. Orthopädische Operationslehre. Stuttgart: Thieme, 1994:6–8.
3. Decking R, Puhl W, Simon U, et al. Changes in strain distribution of loaded proximal femora caused by different types of cementless femoral stems. Clin Biomech 2006;21:495–501.
4. Huggler AH, Jacob HAC. The uncemented thrust plate prosthesis. In: Morscher E, ed. The cementless fixation of hip endoprosthesis. Heidelberg: Springer, 1984:125–9.
5. Judet J, Judet R. The use of artificial femoral head for arthroplasty of the hip joint. J Bone Joint Surg Br 1950;32:166–70.
6. Koebke J, Xepulias P, Thomas W. Schenkelhalsprothese Typ CUT – eine funktionell morphologiesche Analyse. Biomed Tech (Berl) 2000; 45:135–40.
7. Movin R. Acrylic arthroplasty of the hip. J Bone Joint Surg Br 1955;37: 356–60.
8. Specht J, Schneider T, Mecklenbeck W, et al. Die ESKA Schenkelhalsprothese CUT – erste klinische, röntgenologische und szintigraphische Ergebnisse. Orthop Prax 2003;39:307–11.
9. Thomas W. Schenkelhalsprothesen. In: Grading R, Gollwitzer H, Hrsg. Ossäre Integration. Heidelberg: Springer, 2006:110–5.
10. Thomas W, Grunde H. Die ESKA-Schenkelhalsprothese zur inneren Fixation CUT. Orthop Prax 1999;35:646–52.
11. Thomas W, Lucente L, Tafuro L, et al. Segmentale Fixationsklassifikation femoraler Hüftendoprothesen. In: Jerosch J, Heisel J, Imhoff AB, Hrsg. Fortbildung Orthopädie – Traumatologie. Darmstadt:Steinkopff, 2005:111–9.
12. Wieners G. Experimentelle Spannungsanalyse an humanen Femurpräparaten vor und nach Implantation verschiedener Schenkelhalsprothesenmodelle. Medizinische Dissertation, LMU München, 2002.
13. Zanoli R. Les prothèses acryliques dans la chirurgie de la hanche. Rev Chir Orthop 1956;42:330–1.

Korrespondenzanschrift – Address for Correspondence

Prof. Dr. Maximilian Rudert
 Leitender Oberarzt und Stellvertreter des Klinikdirektors
 Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
 Klinikum rechts der Isar der TU München
 Ismaninger Straße 22
 D-81675 München
 Telefon (+49/89) 4140-2271, Fax -4849
 E-Mail: rudert@tum.de