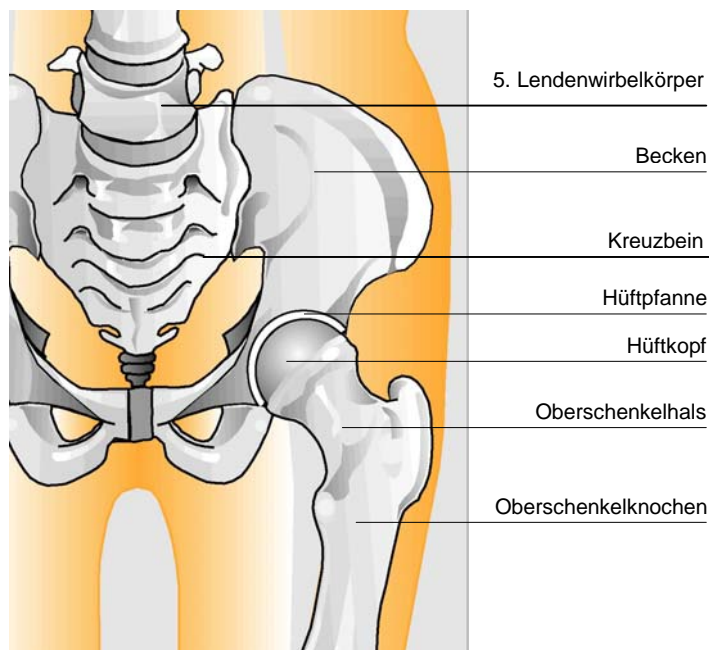


## Das künstliche Hüftgelenk:

### Das menschliche Hüftgelenk:



Beim Hüftgelenk handelt es sich um ein Kugelgelenk. Es stellt die Verbindung zwischen dem Rumpf bzw. dem Becken und den Beinen dar. Dadurch ist es enormen Belastungen ausgesetzt.

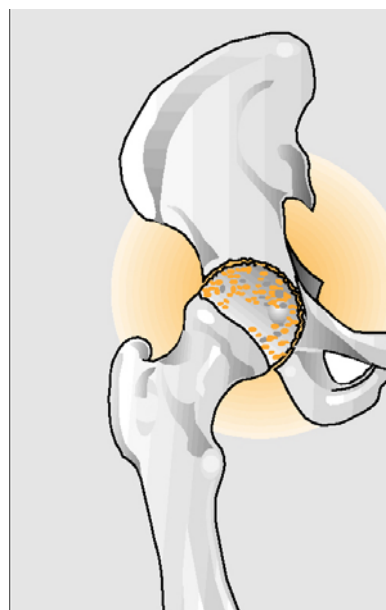
Das Hüftgelenk besteht aus der Pfanne, die sich im Beckenknochen befindet und einem Hüftkopf. Der Hüftkopf stellt den obersten Teil des Oberschenkelknochens dar. Sowohl Pfanne als auch Kopf sind beim Gesunden mit Knorpel überzogen. Das Gelenk ist von einer Kapsel umgeben. Zwischen Hüftkopf und Pfanne findet sich der Gelenkspalt. Das reibungslose Gleiten wird durch die Gelenkflüssigkeit ermöglicht.

Anatomie des Hüftgelenks

### Erkrankungen des Hüftgelenkes:



Das gesunde Hüftgelenk



Das kranke Hüftgelenk - Hüftgelenksarthrose

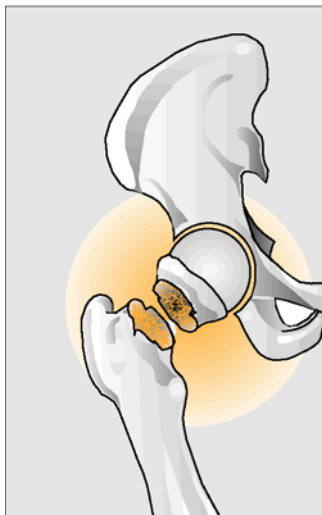
### Arthrose des Hüftgelenkes – Coxarthrose:

Die Abnutzung des Gelenkknorpels am Hüftgelenk wird als Coxarthrose bezeichnet. Es gibt verschiedene Ursachen der Knorpelabnutzung. Am häufigsten ist die altersbedingte Arthrose. Durch den Verschleiß des Knorpels geht die Gleitschicht verloren und Knochen reibt auf Knochen. Dadurch kommt es zu Schmerzen bei Belastung und Einschränkungen der Beweglichkeit



Eine weitere häufige Ursache ist die Fehlanlage des Hüftgelenkes in der Kindheit (Hüftdysplasie). Auch nach Unfällen kann das Hüftgelenk entsprechend geschädigt sein.

Arthrose bei Hüftdysplasie

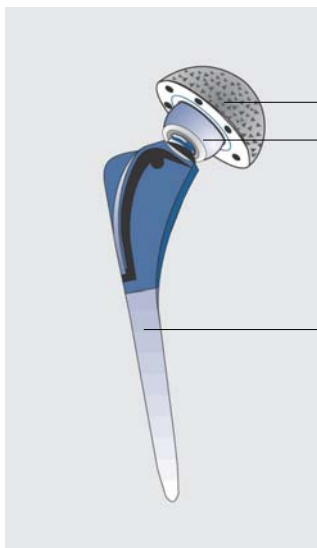


Bei Schenkelhalsbrüchen ist die Durchblutung des Hüftkopfes gefährdet und führt häufig zum Untergang des Knochens (Hüftkopfnekrose). Gerade bei älteren Patienten wird daher gleich ein Kunstgelenk implantiert.

Bruch des Oberschenkelhalses

### Das künstliche Hüftgelenk

Der Ersatz des erkrankten oder zerstörten Hüftgelenkes geht geschichtlich auf das Jahr 1890 zurück. Durch Entwicklung moderner Implantate konnten die Ergebnisse zunehmend verbessert werden. Weltweit werden ca. 3 Millionen, in Deutschland ca. 140.000 Implantationen pro Jahr durchgeführt.



Ein künstliches Hüftgelenk besteht aus verschiedenen Komponenten:

Prothesenpfanne

Prothesenkopf

Prothesenschaft



Die Pfannenprothese besteht bei der zementfreien Technik aus einer Titanschale, die zunächst durch „pressfit“ (Presssitz) verankert ist. Später wächst in die beschichtete Oberfläche aus Titan der Knochen ein (sekundäre, biologische Verankerung).

Prothesenpfanne, oben mit Polyethyleninlay und unten mit Keramikinlay

Bei der zementierten Verankerung wird eine Kunststoffschale mit einer dünnen Schicht „Knochenzement“ im Beckenknochen fixiert.



Kunststoffschale, zum zementieren

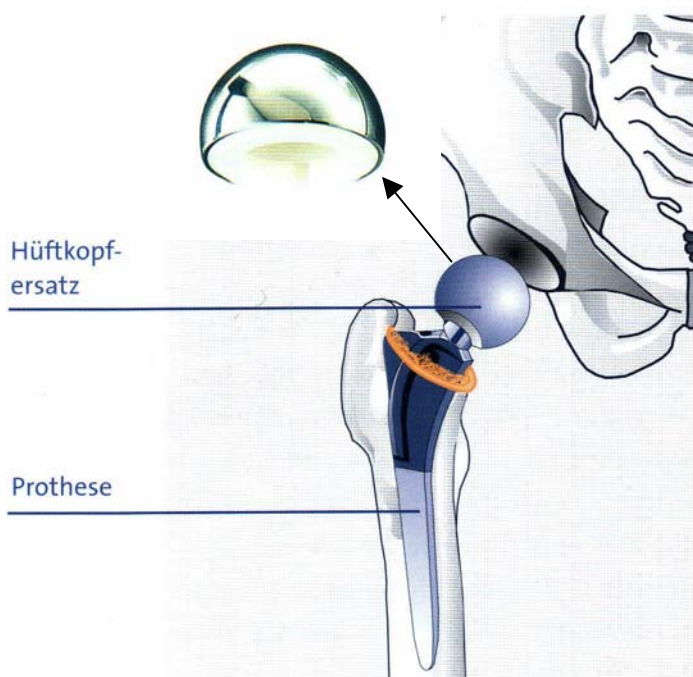


Pfannenrekonstruktionsschale

Bei ausgeprägten knöchernen Defekten kann die Verwendung einer Pfannenrekonstruktionsschale notwendig werden. Diese wird am Darm- und Sitzbein verankert.

Um den Hüftkopf zu ersetzen ist es notwendig einen ca. 17 cm langen Schaft zur Aufnahme des eigentlichen künstlichen Hüftkopfes in den oberen Anteil des Oberschenkelknochens einzubringen. Dieser Prothesenschaft ist mit einem Konus versehen, auf den dann der Hüftkopf aufgesteckt wird.

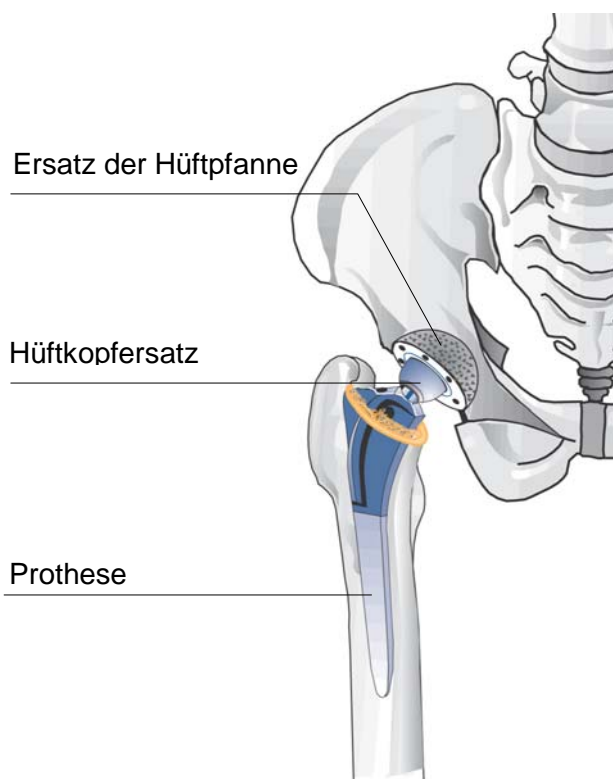
In besonderen Fällen kann auf den Ersatz der Pfanne verzichtet werden. Daher unterscheidet man Teilprothesen von Vollprothesen.



Schema der Teilprothese

### Teilprothese - Duokopfprothese

Bei der Teilprothese wird nur der Hüftkopf und der Schenkelhals ersetzt. Die Gelenkpfanne wird durch die natürliche Pfanne gebildet. Dieses Verfahren wird v.a. bei älteren Patienten mit Schenkelhalsbrüchen angewandt. Nach Ersatz des Schenkelhalses durch Implantation der Schaftprothese wird der reguläre Prothesenkopf aufgesetzt. Auf diesen wiederum wird ein weiterer Kopf angekoppelt der dem Umfang des entfernten Hüftkopfes entspricht. Die Besonderheit besteht darin, dass dieser zweite Kopf sowohl mit dem ersten Kopf als auch der eigentlichen Hüftpfanne gelenkig verbunden ist. Daher bezeichnet man dieses Prothesensystem als Duokopf.



### Vollprothese – Totalendoprothese

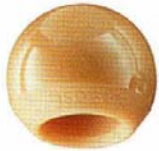
Bei der Voll- oder auch Totalendoprothese wird auch die Pfanne durch ein Implantat ersetzt. Somit kommt es zu einer gelenkigen Verbindung zwischen

Prothesenkopf und der Pfannenprothese. Dieses Verfahren findet v.a. bei der Verschleißerkrankung (Arthrose) des Hüftgelenkes Anwendung.

### Aus welchem Material besteht die Hüftprothese?

In Abhängigkeit von der Verankerungstechnik, werden Komponenten aus verschiedenen Materialien, bzw. deren Kombination verwendet.

Bei zementfreier Implantation besteht die Pfannenprothese aus einer Titanschale. Die Einlage mit der eigentlichen Hüftpfanne wird entweder aus Kunststoff oder Keramik gefertigt. Seltener wird eine Kunststoffpfanne mit eingelassener Metallgelenkfläche eingesetzt. Welches Material hier verwendet wird ist abhängig vom Alter des Patienten aber auch von der Situation während der Operation im Einzelfall (Gleitpaarung).



Keramikkopf



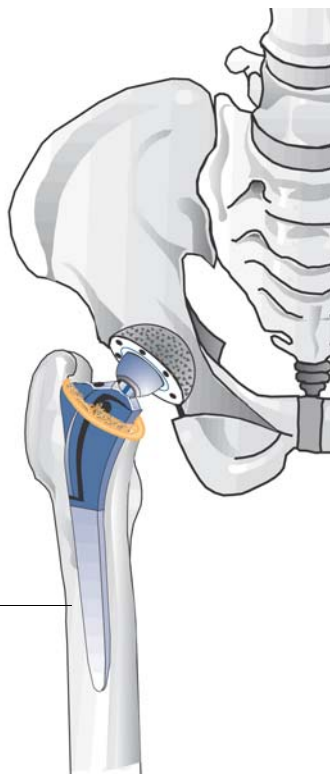
Stahlkopf

Der eigentliche Hüftkopf besteht entweder aus hochwertigem Chrom-Nickel-Stahl oder aus Keramik. Heutzutage werden Keramik-Köpfe, die sich in einer Keramikschale bewegen, bevorzugt.

Der Schaft besteht aus Reintitan. Bei der zementfreien Verankerung ist der obere Anteil der von uns verwendeten Prothese (Aesculap Bicontact<sup>®</sup>) mit Titan bedampft (Plamaporeschichtung<sup>®</sup>). In diese Titanoberfläche kann Knochen einwachsen. Bei der zementierten Implantation wird ein polierter Schaft verwendet.

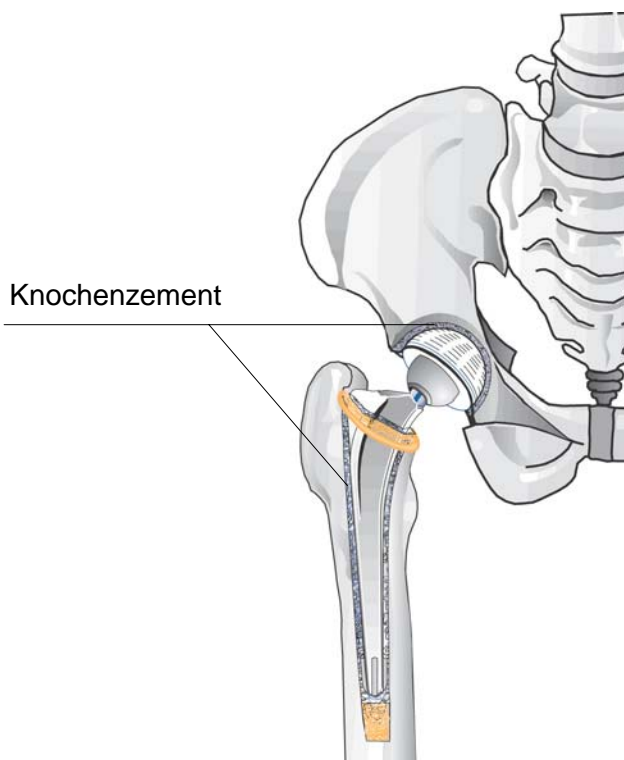
## Verankerung der Hüftprothese

Prinzipiell gibt es zwei verschiedene Möglichkeiten die Prothesenkomponenten im Knochen zu verankern.



Bei der zementfreien Verankerung sind die Prothesenkomponenten (Pfanne und Schaft) mit einer rauen Oberfläche versehen (mikroporöse Beschichtung) in die der Knochen einwächst und somit die Prothese fixiert wird.

Schema zementlose Totalprothese



Bei der zementierten Verankerung wird im Oberschenkelanteil eine nicht beschichtete Prothese verwendet. Im Becken wird die Pfanne durch eine Kunststoffschale ersetzt. Die Fixierung im Knochen erfolgt durch Knochenzement, wobei es sich um einen schnell aushärtenden Kunststoff handelt.

Schema zementierte Totalprothese

Kombinationen der Fixationstechnik sind möglich. So kann zum Beispiel die Pfanne zementiert implantiert werden, während der Schaft zementfrei eingebracht wird (Hybridendoprothese).

Welche Fixationstechnik verwendet wird ist im wesentlichen abhängig von der Knochenqualität. Röhrenknochen, und so auch der Oberschenkelknochen bestehen aus der harten äußeren Schicht und dem darin enthaltenen Schwammknochen, in dem sich das Knochenmark befindet. Im Rahmen der zementfreien Implantation wird der Schwammknochen (Spongiosa) durch spezielle Instrumente verdichtet. Nach Einbringen der Prothesenkomponente, die sich durch die entsprechende gewählte Größe primär im Knochen „verklemmt“, dehnt sich der Schwammknochen wieder aus und legt sich so an die Prothesenoberfläche an. Dies ist beispielsweise bei einer Osteoporose nicht möglich, so dass in diesem Fall die Prothese meistens zementiert wird. Die Entscheidung fällt oft bei der Operation, wenn die Knochenqualität endgültig beurteilt werden kann.

### **Die Gleitpaarung**

Bei der Beschreibung der verwendeten Materialien der Hüftprothese wurden bereits verschiedene Kopf- und Pfannenkombinationen erörtert. Keramik, Stahl und Kunststoff können in verschiedenen Formen kombiniert werden. Die Materialkombination zwischen Hüftkopf und Hüftpfanne wird als Gleitpaarung bezeichnet.

- Stahlkopf-Kunststoffpfanne (Metall-Kunststoff-Gleitpaarung)
- Keramikkopf-Kunststoffpfanne (Keramik-Kunststoffgleitpaarung)
- Stahlkopf-Metallpfanne (Metall-Metall-Gleitpaarung)
- Keramikkopf-Keramikpfanne (Keramik-Keramik-Gleitpaarung)

Insbesondere bei Verwendung einer Kunststoffpfanne kann es nach vielen Jahren zu einem Abrieb der Pfanne kommen, vergleichbar dem schwindenden Profil bei einem Reifen. Die Abriebpartikel der Kunststoffpfanne können sogar zu einer Lockerung des Kunstgelenkes führen. Daher verwendet man insbesondere bei jüngeren Patienten ganz überwiegend eine „härtere“ Gleitpaarung: Keramik-Keramik.

Um das künstliche Hüftgelenk zu implantieren muss jedoch der Kapselbandapparat des natürlichen Hüftgelenkes geopfert werden (Ablauf Hüftoperation). Die Stabilisierung des Kunstgelenkes erfolgt daher insbesondere in der Frühphase nach der Operation durch die Spannung der Prothesenteile zueinander. Der Abstand zwischen der Schaftprothese und der Pfanne kann variabel an die Erfordernisse durch Auswahl einer entsprechenden Halslänge des Hüftkopfes angepasst werden. Aus technischen Gründen ist jedoch die Halslänge bei Keramikköpfen limitiert, so dass dann auf eine Metall-Kunststoff oder Metall-Metallgleitpaarung zurückgegriffen werden muss. Die Kombination Metallkopf-Keramikpfanne ist nicht möglich.

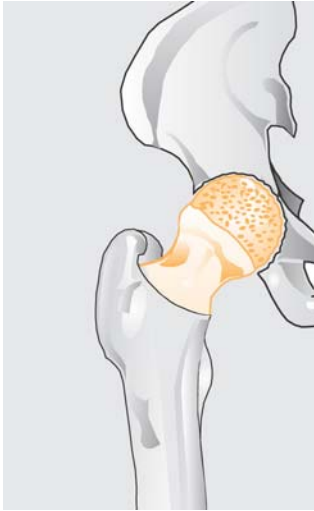
### **Wie ist der Ablauf der Operation ?**

Im Rahmen der ambulanten Vorstellung in unserer Sprechstunde wird die Operation und deren Risiken ausführlich mit dem Patient erörtert. Insbesondere besteht hier auch die Möglichkeit die Prothesenteile anzuschauen und in die Hand zu nehmen.

Die Aufnahme zur Operation erfolgt in der Regel einen Tag vorher. Am Aufnahmetag werden eventuell notwendige Zusatzuntersuchungen durchgeführt. In diesem Rahmen wird nochmals über die Operation gesprochen und offene Fragen werden beantwortet. Durch unsere Funktion als Akutkrankenhaus ist es manchmal notwendig bei dringlichen Operationen von Frischverletzten die Operation um einen weiteren Tag zu verschieben.

Die Form der Narkose wird ausführlich durch Ärzte der Narkoseabteilung mit dem Patienten erörtert.

Der operative Zugang zum Hüftgelenk erfolgt über einen ca. 15 – 20 cm langen Hautschnitt an der oberen Oberschenkelaußenseite.



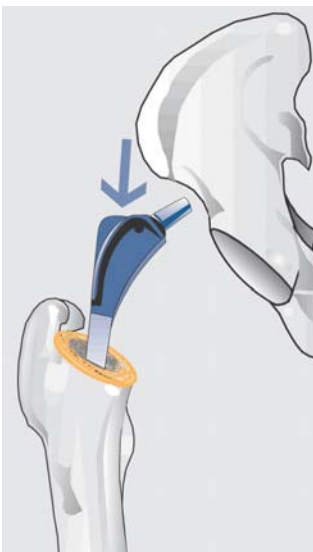
Nach Entfernen der Gelenkkapsel und der die Kapsel verstärkenden Bänder wird der Schenkelhals freigelegt. Der Schenkelhals mit dem erkrankten Hüftkopf wird entfernt

1. Entfernung des erkrankten Hüftkopfes



Sofern der Ersatz der Pfanne durchgeführt wird (Voll- oder Totalprothese) muss die Pfanne zur Aufnahme der Prothese mit Fräsen angefrischt werden. Die Pfanne kann zementiert oder zementfrei implantiert werden (Fixationstechnik).

2. Verankerung der künstlichen Hüftpfanne



Der Oberschenkelknochen besteht zum einen aus der harten äußeren Schicht (Kortikalisknochen) und dem im Inneren liegenden Schwammknochen (Spongiosa). Der Knochen soll möglichst erhalten werden. Der Oberschenkelknochen wird daher mit speziellen Instrumenten zur Aufnahme der Schaftprothese vorbereitet. Diese haben die Form der Prothese und liegen in verschiedenen Größen vor. In zwei Durchgängen wird nun der Schwammknochen verdichtet, um sich später bei eingebrachter Prothese wieder ausdehnen zu können und sich so der Prothesenoberfläche anzulegen.

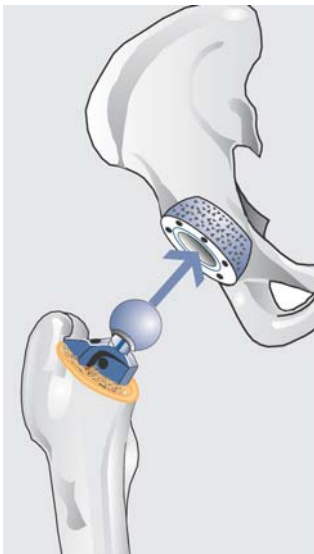
3. Einführung des Schaftes





Ist die Schaftprothese implantiert wird der eigentliche Hüftkopf auf den Konus aufgesetzt. Dabei muss die Halslänge des Hüftkopfes so gewählt werden, das der Hüftkopf stabil in der Pfanne sitzt.

4. Der Prothesenkopf wird mit dem Schaft



Abschließend wird der Hüftkopf in die Pfanne geführt.

5. und 6. Die Oberschenkelprothesenteile werden in der künstlichen Hüftpfanne befestigt

Ist die eigentliche Implantation des Kunstgelenkes abgeschlossen, werden dünne Schläuche zur Drainage von Wundsekret und Blut eingelegt und die Wunde verschlossen. Ein komprimierender Verband, der das Becken einschließt wird angelegt.

In Abhängigkeit der Begleit- und Nebenerkrankungen bzw. der Gesamtsituation nach der Operation wird der Patient auf die Wachstation oder über den Aufwachraum auf die Normalstation verlegt.

## Welche Operationsrisiken gibt es ?

Bei allen Operationen gibt es die Möglichkeit des Auftretens von Komplikationen.

Allgemeine Operationsrisiken sind:

- Infektion
- Thrombose (Blutgerinnsel im Venensystem v.a. der Beine und des Beckens mit Verschluss der Venen)
- Lungenembolie (Ablösen eines solchen Blutgerinnsels, welches die Lungenstrombahn „verstopfen“ kann.)
- Gefäß- oder Nervenverletzungen
- Blutung, Nachblutung, Bluterguss
- Folgeoperationen
- Bewegungseinschränkungen
- Transfusion von Fremdblutkonserven

Spezielle Operationsrisiken bei der Implantation eines künstlichen Hüftgelenkes sind:

- Beinlängendifferenz:  
Der Hüftkopf muss mit einer gewissen Spannung in die Hüftpfanne eingestellt werden. Dabei kann es eventuell zu einer Verlängerung des operierten Beines kommen. Dafür sinkt jedoch das Risiko, dass das Kunstgelenk auskugeln kann. Der Ausgleich erfolgt an der Gegenseite durch eine Schuhsohlenerhöhung. Sofern das andere Hüftgelenk auch erkrankt ist, kann beim eventuell notwendigen Ersatz desselben die Beinlänge wieder angepasst werden.
- Auskugeln des Kunstgelenkes (Luxation):  
Diese Gefahr besteht insbesondere in der ersten Zeit nach der Operation bis ca. 3 – 6 Monaten. Im weiteren Verlauf bildet sich eine Art neue Kapsel um das Kunstgelenk und stabilisiert dieses zusätzlich. Daher sollten bestimmte Bewegungen in den ersten 6 Monaten nicht gemacht werden (Wie verhalte ich mich nach der Operation ?).
- Verkalkungen um das Hüftgelenk:  
Durch die Operation kommt es zu Einblutungen in die Muskulatur. In manchen Fällen führt dies zum Auftreten von Verkalkungen um das Hüftgelenk, die zu Bewegungseinschränkungen führen können.
- Lockerung des Kunstgelenkes:  
Die eingebrachten Kunstgelenkanteile können sich im Knochen auslockern. Die Folge sind neu oder vermehrt auftretende Schmerzen oder in seltenen Fällen auch Brüche des in der Folge der Lockerung auftretenden Ausdünnung des Knochens. Die „Haltbarkeit“ der Prothese ist von verschiedenen Faktoren abhängig und individuell unterschiedlich. Im allgemeinen wird von einer Standzeit von ca. 15 Jahren gesprochen. Für das von uns verwendete Prothesenmodell (Aesculap Bicontact®) wurde für den Prothesenschaft in Langzeitstudien nachgewiesen, dass nach 14 Jahren noch 98% der zementfreien Schäfte lockerungsfrei einliegen. Bei gelockerter Prothese ist in aller Regel eine Prothesenwechseloperation möglich.

### **Benötigt man bei dieser Operation Blutkonserven ?**

Häufig werden bei der Implantation einer Hüfttotalendoprothese Bluttransfusionen notwendig.

Bei der Transfusion von Fremdblutkonserven bestehen verschiedene Risiken. Dies ist zum einen die Möglichkeit von Unverträglichkeiten, wobei nur blutgruppenidentisches Blut transfundiert wird. Zum anderen können Infektionskrankheiten übertragen werden. Hier ist einmal die Leberentzündung (Hepatitis) aber auch die HIV-Infektion – also die AIDS-Erkrankung zu nennen. Blut von Spendern wird selbstverständlich auf diese und noch andere Infektionserreger getestet. Trotzdem verbleibt ein gewisses Restrisiko, welches für die HIV Infektion mit 1:1000000 bis 1:4000000 angegeben wird.

Bei der ambulanten Vorstellung, während der die Operation geplant wird, prüfen wir die Möglichkeit der Eigenblutspende. Diese wird durch die Mitarbeiter der Anästhesieabteilung durchgeführt. Ob Sie zur Eigenblutspende geeignet sind hängt im wesentlichen von Ihren Begleit- und Vorerkrankungen, vom Alter aber auch von Zeitraum bis zur Aufnahme zur Operation ab.

Während der Operation wird das freiwerdende Blut aus der Operationswunde steril abgesaugt und gereinigt („Cellsaver“-Verfahren). Dieses Blut wird dem Patienten wieder zugeführt um auch so Bluttransfusionen zu sparen.

### **Was muss ich vor der stationären Aufnahme beachten ?**

Im Rahmen der Vorstellung in der Ambulanz haben wir Ihnen bereits die Operation und die voraussichtliche Dauer des stationären Aufenthaltes erläutert. Selbstverständlich besteht am Aufnahmetag noch mal die Möglichkeit zu weiteren Fragen.

Bitte melden Sie sich an diesem Tag zwischen 9.00 und 10.00 Uhr in der Ambulanz (Raum E 802). Am Aufnahmetag werden noch weitere Untersuchungen durchgeführt. Für den Folgetag ist dann in aller Regel die Operation vorgesehen. Wir bemühen uns diesen Ablauf einzuhalten. Durch Notfälle und dringliche Operationen kann sich hier jedoch manchmal eine Verzögerung ergeben. Dafür bitten wir um Verständnis.

Bitte bringen Sie alle Ihnen zur Verfügung stehenden Röntgenbilder und einen Krankenseinweisungsschein Ihres überweisenden Arztes zur stationären Aufnahme mit.

Falls Sie unter einer medikamentösen Therapie mit „blutverdünnenden Medikamenten“ beispielsweise mit Aspirin, ASS, Marcumar, usw. stehen, sollte in Rücksprache mit Ihrem Hausarzt oder uns ein rechtzeitiges Absetzen vor der stationären Aufnahme erfolgen. Auch bestimmte Medikamente zur Behandlung des Diabetes, z.B. Metformin, müssen 48 Stunden vor der Operation abgesetzt werden. Dies besprechen wir im Einzelnen bei der ambulanten Vorstellung.

Sollten Sie zum Aufnahmetag z.B. durch eine Erkrankung verhindert sein, bitten wir Sie rechtzeitig unter der Telefonnummer 07541/961375 einen neuen Termin zu vereinbaren.

Bitte bringen Sie folgendes zur stationären Aufnahme mit:

- Röntgenbilder
- festes Schuhwerk
- orthopädische Hilfsmittel ( Orthesen, Unterarmgehstützen, usw. )
- ggf. Allergiepass, Marcumarausweis, Schrittmacherpass, Endoprothesenpass
- Ihre Medikamente

### **Wie verläuft die stationäre Behandlung ? Wie lange bin ich im Krankenhaus ?**

Die stationäre Aufnahme erfolgt am Tag vor der geplanten Operation. Auf Aufnahmetag werden noch weitere Untersuchungen durchgeführt. Insbesondere werden Sie nochmals von einem Arzt der Narkoseabteilung eingehend untersucht, um dann das richtige Narkoseverfahren für Sie zu wählen.

Bei entsprechenden Begleiterkrankungen besteht die Möglichkeit, bzw. Notwendigkeit der Weiterbehandlung auf der Wach- und Intensivstation unseres Hauses.

Nach 2 – 3 Tagen werden Sie erstmals aufstehen unterstützt durch das Pflegepersonal aber auch insbesondere durch die Physiotherapeuten (Krankengymnasten). Hier lernen Sie den Umgang mit Gehstützen, Treppengehen und die Verhaltensregeln mit Ihrem neuen

Hüftgelenk. Meistens besteht die Möglichkeit der Vollbelastung. Die Verwendung von Gehstützen ist jedoch für die ersten 6 Wochen hilfreich.

Nach ca. 11 – 14 Tagen wird das Nahtmaterial entfernt.

Wir empfehlen eine Rehabilitationsmaßnahme („Kur“), am besten gleich in Anschluss an den stationären Aufenthalt. Diesbezüglich wird sehr bald nach der Operation der Sozialdienst des Hauses Kontakt mit Ihnen aufnehmen, um eine entsprechende Einrichtung angepasst an Ihre Bedürfnisse zu finden.

Insgesamt dauert der stationäre Aufenthalt bei komplikationslosem Verlauf um die 14 Tage.

### **Wie soll ich mich nach der Operation verhalten ?**

Im Rahmen des stationären Aufenthaltes wurde Ihnen der Umgang mit den Gehstützen gezeigt. Diese sollten bis 6 Wochen nach der Operation benutzt werden.

Ein Tag nach Entfernen der Hautfäden können Sie auch wieder baden, also auch Wassergymnastik beispielsweise in der Reha machen.

Körperliche Kontrolluntersuchungen und Röntgenbilder wurden regelmäßig während Ihres stationären Aufenthaltes durchgeführt. Weitere Kontrollen empfehlen wir nach Abschluss der Reha und dann in jährlichen Abständen. Bei wieder auftretenden Beschwerden sollten Sie schon vor diesem Zeitraum Ihren behandelnden Unfallchirurgen oder Orthopäden aufsuchen.

Insbesondere in den ersten 12 Wochen nach der Operation sollten alle extremen Belastungen des Hüftgelenkes vermieden werden. Um das Kunstgelenk zu implantieren ist es notwendig den natürlichen Kapsel-Bandapparat des Hüftgelenkes zu entfernen. Nach der Operation bildet sich eine Ersatzkapsel, die das Kunstgelenk zusätzlich stabilisiert. Insbesondere in diesen 12 Wochen sollten Sie eine starke Beugung des Hüftgelenkes über 90° vermeiden. Dies erfolgt insbesondere beim „tiefen Sitz“, also z.B. in den meisten PKW-Sitzen oder auf tiefen Sesseln oder Sofas. Daher sollten Sie bei diesen Situationen Sitzkissen verwenden. Die ursprünglich von uns rezeptierten Sitzkissen werden von den gesetzlichen Krankenkassen nicht übernommen, so dass Sie sich hier anders behelfen müssen. In jedem Fall erhalten Sie eine Toilettensitzerhöhung um auch in dieser Situation eine zu starke Beugung zu vermeiden. In diesem Zusammenhang sei auch auf das richtige Bücken hingewiesen, da es hier zu starker Beugung im Hüftgelenk kommt. Während des stationären Aufenthaltes werden sie daher mit einer Greifzange, einer sogenannten „Helfenden Hand“ versorgt, um beispielweise auf den Boden gefallene Gegenstände aufzuheben.

Ein Heranführen des operierten Beines über die Mittellinie sollten Sie vermeiden. Es hat sich hier bewährt ein dickes Kissen, insbesondere auch nachts beim Schlafen zwischen die Beine zu legen um dies zu vermeiden. Auch eine starke Auswärtsdrehung des Beines sollte in den ersten 3 Monaten nach der Operation vermieden werden.

Langfristig sollten Sie versuchen nicht an Körpergewicht zu zunehmen bzw. gegebenenfalls besser abzunehmen um die Belastung des Kunstgelenkes zu vermindern.

Nach einer entsprechenden Rehabilitationsphase besteht teilweise der Wunsch der Betroffenen wieder sportlich aktiv zu werden. Hier sind Sportarten mit ruckartigen Stoß- und Schwerbelastungen auf das Hüftgelenk, wie zum Beispiel beim Tennis, alpiner Skilauf, Jogging oder Sprungsportarten nicht empfehlenswert. Wandern, Radfahren, Skilanglauf und Schwimmen (am besten Kraulen) sind möglich. Insgesamt sollten Sie auf das Heben schwerer Lasten über 10 – 15 kg verzichten.