



Kontroversen in der Hüftprothetik

Bei der Hüft-Totalprothese sind nach wie vor viele Fragen offen und werden teilweise sehr kontrovers diskutiert. Der folgende Abschnitt zeigt Ihnen einige der heutigen Spannungsfelder und am Schluss immer meinen persönlichen Standpunkt zum jeweiligen Thema.

■ Fixation der Prothese

Die ersten Hüft-Totalprothesen wurden sowohl im Becken wie im Oberschenkel einzementiert. Erst in den 80-er Jahren begann man mit der zementfreien Verankerung von Implantaten aus Titan Erfahrungen zu sammeln.

Mittlerweile ist in zahlreichen Studien erwiesen, dass die zementfreie Pfanne gegenüber der zementierten klare Vorteile bezüglich Langzeitüberlebens aufweist.

Bei den Schäften fehlen bei den zementfreien Implantaten nach wie vor Langzeitresultate über 20 Jahre und mehr. Der heutige so genannte golden Standard beinhaltet deswegen eine zementfreie Pfanne und einen zementierten Schaft.

Aufgrund der bisherigen Resultate kann jedoch bei den zementfreien Schäften eine ähnliche Überlebensrate angenommen werden wie bei den zementierten.

Die Stabilität der zementfreien Prothese beruht auf zwei Prinzipien:

Bei der Operation wird der Knochen der Pfanne und des Oberschenkelchaftes derart vorbereitet, dass die Prothesenkomponenten durch ihre Formgebung eine feste Verankerung finden, man spricht von der **Primärstabilität**. Häufig sind die Prothesen leicht grösser als die vorbereitete Passform am Knochen, sodass sie sich verklemmen.

Innerhalb von 6-8 Wochen wird dann der Knochen mikroskopisch fein an die aufgeraute Oberfläche der Prothese aus Titan anwachsen, dies nennt man die Osteointegration, man spricht von der **Sekundärstabilität**, die über Jahre halten wird.

Form und Oberfläche der Prothesenteile aus Titan:

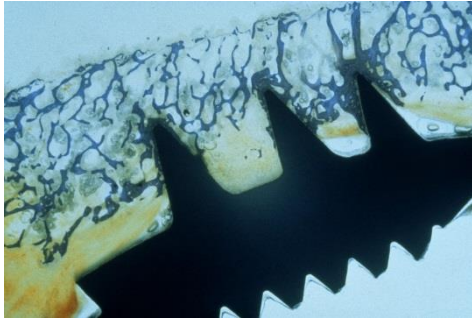


Links und unten:
Konische Schaftform mit Längsrippen, grob gestrahlte Titanlegierung, glatter Konus für den Kopf

Rechts:
Plasma beschichtete raue Oberfläche einer Pfanne mit zusätzlichen pyramidenartigen Spitzen



Die Osteointegration von zementfreien Implantaten an der Hüfte, mikroskopische Schnitte:



Links:
Anwachsen des Knochens an die Lamellen einer Titanpfanne

Rechts:
„Einwachsen“ eines zementfreien Schaftes in den Oberschenkelknochen (Querschnitt)



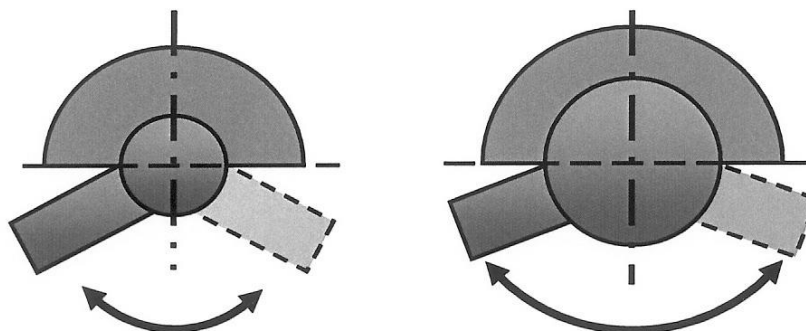
In aller Regel werde ich bei Ihnen eine zementfreie Pfanne und einen zementfreien Schaft verwenden, da ich vom Langzeitverhalten dieser Implantate überzeugt bin und damit der Zement als zusätzliche Materialkomponente mit potenziellen Problemen zum Knochen und zum Metall hin wegfällt.

■ Innendurchmesser

Seit Jahrzehnten gibt es Gelenke mit unterschiedlichen Innendurchmessern. Ein kleiner Durchmesser bedeutet weniger Reibung und damit weniger Verschleiss, ein grösserer Durchmesser erhöht aber die Beweglichkeit und verringert die Gefahr des Ausrenkens.

Die ersten erfolgreichen Gelenke mit Pfannen aus Polyäthylen wurden mit 22 mm-Köpfen in England, respektive 32 mm in der Schweiz ausgestattet. Zur Optimierung beider oben genannten Probleme etablierte sich während Jahren der 28 mm Innendurchmesser als Standard. Erst mit der Entwicklung von neuen Hartpaarungen mit im Vergleich zu Polyäthylen-Keramik deutlich kleinerem Abrieb konnten dank technischen Fortschritten in der Fertigung wieder Gelenke mit grösseren Innendurchmessern angeboten werden. Bei der Keramik-Keramik und quervernetztes Polyäthylen-Metall-Paarung wurde im Jahr 2005 ein Durchmesser von 36 mm eingeführt. Bei Metall-Metall wird wegen des Abriebes mit Nebenwirkung (vgl. dort) am 28 mm Durchmesser festgehalten.

Der Kopfdurchmesser und seine Auswirkungen schematisch:



Bei grösserem Kopfdurchmesser (rechts) ist das Bewegungsausmass gegenüber einer Pfanne (oben) grösser, da der Hals der Prothese später anschlägt. Wegen des grösseren Durchmessers ist auch das Risiko eines Ausrenkens kleiner mit dem grossen Kopf, da eine grössere Distanz überwunden werden muss, damit das Gelenk luxiert. Der volumetrische Verschleiss steigt allerdings mit dem Durchmesser.

Ich persönlich werde Ihnen bei der Wahl auf ein Keramik-Keramik-Gelenk wenn irgend möglich eine 36 mm Gelenkpaarung einsetzen. Bei kleiner Pfanne (Aussendurchmesser!) kann der grosse Durchmesser aus Gründen der Bruchfestigkeit nicht angeboten werden. In diesen Fällen wird auf 32 oder gar 28 mm ausgewichen. Bei Einbau eines Standardgelenkes beim älteren Patienten, wo Keramik gegen Polyäthylen reibt, fällt die Wahl auf den klassischen Durchmesser von 28 mm.

■ Die diversen Gleitpaarungen

Entscheidend für den Verschleiss eines Kunstgelenkes und damit für das Langzeitüberleben ist die Beschaffenheit der beiden artikulierenden Gelenkteile (Pfanneneinsatz und Kopf). Jede Paarung hat dabei spezifische Vor- und Nachteile.

Die diversen Materialien am Beispiel der Pfanneneinsätze:



Oben links: Keramik

Oben rechts: Metall

Unten: Polyäthylen (das normale bzw. quervernetzte Polyäthylen sind von Auge nicht unterscheidbar)

Unten links: Polyäthylen in Titanpfanne eingesetzt

Klassisch und bewährt: Polyäthylenpfanne – Keramikkopf (früher Metallkopf)

Dies ist nach wie vor die Paarung, bei welcher am meisten Erfahrung gemacht worden ist. Das Polyäthylen wird stärker verschleissen als der Kopf aus Keramik. Beim Metallkopf ist der Abrieb 10-mal grösser. Die Polyäthylenpartikel lagern sich im Hüftgelenk ab, werden von weissen Blutzellen (Makrophagen) gefressen, die dann aber zugrunde gehen. Mit der Zeit entstehen grosse Narbenansammlungen, die zu lokalen Auflösungen des Knochens im Bereich der Verankerung sowohl von Schaft als auch von Pfanne führen. Der Abrieb ist somit eine der wichtigsten Ursachen für die Lockerung der Prothese. Diese Komplikation erwartet man je nach Aktivität und Gewicht 10-15 Jahre nach der Operation.

Klassische Polyäthylenpfannen für die zementfreie Verankerung:



Links:
Zementfreie, mit Hydroxyapatit beschichtete Pfanne, und zementfreier Schaft mit Keramikkopf

Rechts:
Titan-beschichtete Polyäthylenpfanne



Hüftgelenke mit Standardpaarungen sind die richtige Lösung bei älteren Patienten (75 Jahre und mehr), da sie mit grösster Wahrscheinlichkeit bis zum Lebensende gut halten und funktionieren werden. Bei jüngeren werden hingegen oft Hartpaarungen eingesetzt, damit die Überlebensdauer der Prothese möglichst verlängert werden kann. Dies ist allerdings eine Beurteilung aus heutiger Sicht. Es ist ohne weiteres vorstellbar, dass in Zukunft aus preislichen Gründen auch bei Jüngeren wieder klassische Prothesen eingesetzt werden (müssen).

Die Hartpaarungen

Metall-Metall

Mit dieser Kombination hat man am längsten und am meisten Erfahrung. Bereits in den 70-er Jahren wurden erste Metallgelenke eingesetzt, welche bis heute halten. Der Abrieb ist bei heutigen Gelenken 100-mal kleiner als bei der Polyäthylen-Keramik Paarung. Der Hauptnachteil liegt daran, dass Kobalt- und Chromionen anfallen, die sich nicht nur in der Hüfte, sondern im Körper an unterschiedlichen Stellen ablagern. Diese Metalle werden vor allem in den Nieren gefunden. Negative Auswirkungen sind bis heute nicht beschrieben, insbesondere ist kein Fall von bösartigem Tumor wegen des Abriebes bekannt. Ein zweiter Nachteil besteht darin, dass zur Minimierung des Abriebes diese Gelenke nur mit einem 28 mm Innendurchmesser angeboten werden.

Aus den oben genannten Gründen werde ich Ihnen eine Metall-Metallpaarung nur auf Ihren ausdrücklichen persönlichen Wunsch einsetzen.

Quervernetztes Polyäthylen-Metallkopf

Ende der 90-er Jahre hat die Industrie ein neues, quervernetztes Polyäthylen auf den Markt gebracht, das im Labor eine ähnliche Abriebfestigkeit zeigt wie Metall-Metall, respektive Keramik-Keramik. Es gibt Berichte, wonach das neue Polyäthylen mit der Zeit Wasser einlagert und möglicherweise einen Verschleiss dadurch kompensieren könnte. Nicht bekannt ist, ob das neue Polyäthylen sich im Körper so vorteilhaft verhält wie unter Laborbedingungen. Langzeit-Erfahrungen fehlen, die bisherigen Resultate sind viel versprechend. Das Gelenk wird heute auch mit grossen Durchmessern (36 mm) angeboten.

Ich werde Ihnen diese Gelenkpaarung nur ausnahmsweise empfehlen. Ausnahmen sind schwierige knöcherne Verhältnisse oder Revisionen von Hüftprothesen. Sonst bin ich eher der Meinung, dass hier minimal die 15 Jahres-Resultate abgewartet werden müssen.

Metall-Metall und quervernetztes Polyäthylen-Metall:



Links: Metall-Metall-Paarung

Unten: Quervernetztes Polyäthylen-Metall



Keramik-Keramik

Das Abriebverhalten ist vergleichbar mit Metall-Metall. Die Partikel verhalten sich aber inert (agieren oder reagieren nicht), werden in der Hüfte abgelagert. Keramikgelenke gibt es jetzt 15 Jahre lang. Hauptproblem der Keramik ist die Bruchgefahr. Durch innere Spannungen der Keramik oder unvorsichtiges Hantieren während der Operation kann es akut zur Fraktur (meist des Kopfes) kommen. Es treten starke Schmerzen auf, das Gelenk muss notfallmässig gewechselt werden. Die Industrie gibt heute das Risiko für eine Fraktur mit 1:10'000 an. Aus klinischer Erfahrung liegt die Rate eher höher, vielleicht bei 1:1000 oder 1:2000. Mit Einführung einer neuen Keramik (BioloX Delta 3) mit Einschluss von Zirkonium seit 2007 hat sich die Bruchgefahr weiter reduziert.

Ein lästiges, aber harmloses Problem ist das Knacken oder Quietschen des Keramikgelenkes in knapp 3 % der Fälle. Die Ursache dieser Geräusche ist nicht bekannt, hängt nicht mit der Positionierung der Komponenten zusammen. In ausgebauten Gelenken findet man Metallstriemen in der Keramik, deren Herkunft nicht geklärt ist.

Die bewährte Hüftprothese bei unter 75 Jährigen:



Links:
zementfreie Pfanne und Schaft mit einem Keramik-Keramikgelenk und 36 mm Innendurchmesser



Rechts:
Der Konussitz des Keramikeinsatzes einer Pfanne im Schnitt

Unter Abwägung aller Vor- und Nachteile werde ich Ihnen, falls Sie jünger als 75 Jahre sind, ein Keramikgelenk empfehlen.

■ **Standardzugang – weniger invasiver Zugang (=less invasive surgery = LIS)**

Die Minimierung des Weichteilschadens ist keine neue Erfindung, sondern seit Jahren etabliert. Die Medien reduzieren die neuen minimal invasiven Techniken häufig auf den kurzen Hautschnitt. Viel entscheidender ist die Tatsache, dass die Muskulatur nicht abgelöst und am Ende der Operation wieder fixiert, sondern mit speziellen Haken und Techniken nur verdrängt wird. Dies erlaubt die sofortige volle Belastung nach der Operation und verkürzt damit die Nachbehandlung massiv. Gerade ältere und gebrechliche Patienten profitieren von der neuen Technik, da ihre Gehfähigkeit durch die Operation kaum beeinträchtigt wird. Das bessere Organgefühl führt dazu, dass praktisch alle Patienten nach wenigen Tagen über kurze Distanzen ohne Stöcke gehen können!

Der klassische transgluteale Zugang (vgl. Operationstechnik) ist seit über 40 Jahren bestens bekannt und in Europa weit verbreitet. Die Länge des Hautschnittes hat im Rahmen der immer weiter entwickelten Weichteilschonung über die Jahre auf ein Optimum abgenommen. Die Summe aller Komplikationen erreicht bei der primären Hüft-Totalprothese eine Rate von 5-10% (je nachdem, welche Komplikationen einbezogen werden), sodass von einem relativ sicheren Verfahren gesprochen werden kann.

Die Komplikationsrate mit der neuen, weniger invasiven Technik lag bei Einführung deutlich höher bei 15-20%. Dabei kamen ernsthafte Komplikationen wie Oberschenkel- und Rollhockerbrüche, Nerven- und Gefässverletzungen vor, welche man bei Standardverfahren nur ganz selten antrifft. Die Rate der Fehlpositionierung ist ebenfalls deutlich angestiegen, dies wegen der schlechteren Übersicht. Ich selber war vor derartigen Fehlschlägen ebenfalls nicht gefeit, obwohl ich in der An-

fangphase nur die geeigneten, leichtgewichtigen Patienten mit einfachen Arthrosen mit der neuen Methode versorgt habe.

Mittlerweile ist die weniger invasive Technik zum eigenen Standard geworden. Mit ganz wenigen Ausnahmen können alle Patienten mit der neuen Methode versorgt werden. Im Bedarfsfall kann während der Operation jederzeit auf das klassische Verfahren umgestiegen werden. Mit der Erfahrung, der Wahl eines für die Methode besser geeigneten Schaftes und Verfeinerung der Operationsmethode konnte die Komplikationsrate auf das auch beim klassischen Verfahren übliche Mass von ca. 5% reduziert werden. Der Einsatz der Computernavigation verringert die Gefahr einer Malpositionierung der Pfanne und des Schaftes massiv und reduziert damit die Gefahr einer Luxation (=Ausrenkung) oder vorzeitigen Verschleiss respektive Lockerung der Prothese. Die Einführung der weniger invasiven Technik hat damit die Sicherheit in diesem Aspekt sogar erhöht, da die Navigation beim klassischen Verfahren nie zum Einsatz kam.

■ Operation mit oder ohne Computernavigation

Seit dem Jahr 2000 werden Computer als Navigationshilfe in der Hüftprothetik zunehmend eingesetzt. Obwohl sie eine zuverlässige Ausrichtung der Pfanne und des Schaftes erlauben, ist die Wertigkeit der Navigation umstritten. Entscheidend ist bei der Hüfte die Abhängigkeit zwischen Ausrichtung der Pfanne und des Schaftes im Einzelfall. Ohne Zweifel hat hier der Computer das Verständnis für die Biomechanik der Hüftprothetik erhöht. Bis heute fehlen aber Daten von gesunden und kranken Hüften, welche diese Abhängigkeit genauer definieren.

Wegen des instrumentellen und zeitlichen Aufwandes hat sich die Computernavigation bis heute nicht als Standard durchgesetzt. Es ist nicht bekannt, ob der Einsatz des Computers einen positiven Einfluss auf das kurz- und langzeitige Ergebnis der Hüftprothese hat. Unbestritten werden durch den Computer die Kosten erhöht und geringfügig auch die Operationszeit verlängert. Sinnvoll scheint der Einsatz im Zusammenhang mit den weniger invasiven Techniken, wo die verminderte Sicht auf das Operationsgebiet durch den Einsatz des Computers kompensiert wird.

Ich setze die Navigation bei der weniger invasiven Technik systematisch ein, um die Komplikationsrate möglichst tief zu halten. Bei der Auswertung der Röntgenbilder ist festzustellen, dass die Abweichungen von der Wunschposition sowohl beim Schaft als auch bei der Pfanne geringer ausfallen, als bei konventioneller Operationstechnik ohne Computernavigation.

■ Erhaltung des Schenkelhalses

Resurfacing (=Oberflächenersatz) der Hüfte

Auch hier handelt es sich nicht um eine Erfindung aus unserer Zeit. Bereits in den 70-er Jahren wurde versucht, den Schenkelhals möglichst zu erhalten und die Verankerung der Prothese im Oberschenkel so kurz wie möglich zu gestalten. Es geht um die Behandlung der Arthrose beim jungen Patienten (unter 50 Jahren), der noch hohe funktionelle Ansprüche hat, sportlich sehr aktiv ist. In diesem Kollektiv sind die Langzeitresultate der klassischen Hüftprothese am bescheidensten, die Lockerungsrate am grössten. Dies leuchtet auch ohne weiteres ein, da diese Patienten ihre Hüfte erstens intensiv und durch die lange durchschnittliche Lebensdauer eben auch lange belasten.

Man spricht von einem reinen Oberflächenersatz, einem Resurfacing. Pfanne und Kopf werden nur mit Metallkappen versehen (z.B. Mc Minn Prothese), der Schenkelhals bleibt erhalten. Dies hat theoretisch den Vorteil, dass bei einem Revisionsfall ein Absetzen an der Schenkelhalsbasis genügt und noch eine klassische Hüft-Totalprothese mit der üblichen Verankerung im Oberschenkelknochen vorgenommen werden kann, ohne dass von einem Wechsel gesprochen werden muss, da der Knochen im Oberschenkel noch nicht angerührt worden ist. Der Vorteil realisiert sich allerdings nur, wenn das Resurfacing eine minimale Überlebensdauer von 10 Jahren gewährleistet und sportliche Aktivitäten tatsächlich möglich sind. Erste Langzeiterfahrungen aus der Autorenklinik in Birmingham sind Erfolg versprechend. Als weiterer Vorteil kann der grosse Durchmesser angeführt werden, der kaum unter demjenigen der natürlichen Hüfte liegt.

Allerdings sind diese Gelenke nur in Metall-Metall erhältlich, was wiederum die Nachteile des Metallabriebes mit sich bringt (vgl. dort). Die Folgen des Abriebes potenzieren sich durch den sehr

grossen Durchmesser! Bei einigen Fällen wurden Durchblutungsstörungen im Schenkelhals mit Brüchen und Abkippen der Prothesenkappe beschrieben.

Bis heute biete ich das Resurfacing in erster Linie nicht an, weil ich gegenüber Metall-Metallpaarungen sehr kritisch eingestellt bin.

Kurzschafftprothesen

Noch jünger sind die Erfahrungen mit so genannten Kurzschafftprothesen. Diese sind wiederum für jüngere und aktive Patienten im Zusammenhang mit den weniger invasiven Techniken und dem Ziel, den Schenkelhals möglichst zu erhalten, entwickelt worden. Der Hüftkopf wird derart abgesetzt, dass möglichst viel vom Schenkelhals erhalten werden kann. Der kurze Schaft wird im Schenkelhals und Teilen des obersten Oberschenkelschaftes (so genannte Intertrochantärregion) verankert. Theoretischer Vorteil ist, dass vom Schenkelhals viel erhalten werden kann (ähnlich wie beim Resurfacing), aber Gelenkpaarungen wie bei gängigen Prothesen (vgl. oben) eingesetzt werden können. Biomechanisch muss aber an der Langlebigkeit der zementfreien Schaftverankerung gezweifelt werden. Bis heute existieren nur kurzfristige Resultate, die Prothese wird nur an einigen wenigen Spitälern implantiert.

Angesichts der Bedenken bezüglich der zuverlässigen Verankerung des Kurzschaftes und den fehlenden Resultaten kann heute die Implantation in einer privatärztlichen Praxis kaum empfohlen werden.