

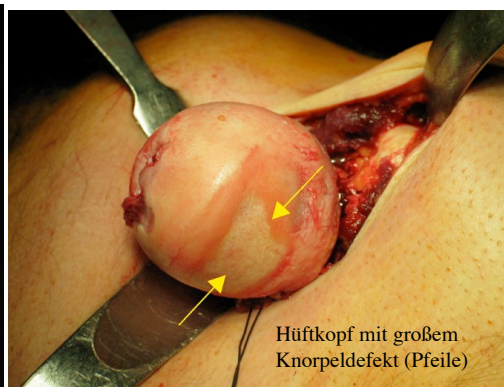
Sieben Jahre Oberflächenersatz – Ergebnisse und offene Fragen

Michael Menge, Ludwigshafen – Mai 2006

Einleitung: Eine kausale Behandlung der fortgeschrittenen Hüftarthrose als Knorpelkrankheit ist immer noch nicht möglich, so dass der Ersatz des Gelenkes durch eine Endoprothese der einzige Ausweg bei konservativer Therapieresistenz und entsprechendem Leidensdruck darstellt. Für ältere Patienten haben sich die verschiedenen Kunstgelenke mit Stielprothesen, kleinem künstlichen Hüftkopf und einer in die natürlichen Hüftpfanne eingesetzten künstlichen Hüftpfanne bewährt (Bild rechts). Bei jüngeren Patienten reicht die Lebensdauer dieser Gelenke oft nicht aus, so dass nach Jahren Wechseloperationen erforderlich werden. Dies ist zwar meist problemlos möglich, in vielen Fällen ist der Knochen jedoch durch den vorherigen Ersatz und durch die Folgeschäden des Lockerungsvorgangs der Wechsel schwierig und mit einer erhöhten Komplikationsrate belastet. Für jüngere Patienten wäre daher ein erster Gelenkersatz mit besonders knochensparenden Prothesen zu bevorzugen, so dass im Falle des Scheiterns des Implantates die herkömmlichen Stielprothesen noch ausreichen.



Während sich am Kniegelenk der Oberflächenersatz längst durchgesetzt hat, sind, vorwiegend aus materialtechnischen Gründen, die früheren Ansätze zum Ersatz nur der Oberflächen des Hüftgelenkes gescheitert. Erst *Derek McMinn* hat 1991 mit einer Metall-Metall-Paarung ein



Oberflächenersatz verwirklicht und später auch Ergebnisse vorgestellt [3], die das Verfahren vor allem für jüngere Patienten als sinnvoll und sicher erscheinen lassen. Trotz positiver Berichte auch anderer Anwender [2,11,19] wird nach über 15 Jahren der klinischen Erprobung immer noch kontrovers diskutiert. Auf dem Kongress der Gesellschaft der amerikanischen orthopädischen Chirurgen (AAOS) in Chicago im März 2006 stellte *Lachiewicz* [8] die Ergebnisse verschiedener Autoren vor und kam zu dem Schluss: „Resurfacing Arthroplasty: Time to consider it again?“ zu dem klaren Fazit „No“. Vor allem sprachen seiner Ansicht nach die frühen Komplikationen gegen den Oberflächenersatz, wären doch die Ergebnisse der zementfreien Standardendoprothetik so gut, dass es keinen Grund gebe, das risikoreiche Verfahren des Oberflächenersatzes zu rechtfertigen. Insbesondere sollte nur eine begrenzte Zahl besonders erfahrener Chirurgen das Verfahren durchführen, während die Mehrheit die 10-Jahres-Ergebnisse abwarten sollte, bevor sie sich mit einer vollständig neuen Operationstechnik und der zugehörigen Lernkurve befassen. *Howie* wertete die Ergebnisse des

Australischen Endoprothesenregisters [5] aus und kam zu dem Schluss, dass auch für unter 65-jährige Patienten ausreichend erprobte Verfahren mit hervorragender Sicherheit zur Verfügung stünden. „In younger patients, the theoretical advantages of resurfacing hip arthroplasty are more important, but these need to be balanced against the problem of a young patient unnecessarily entering the downward spiral of multiple revision surgery because of early resurfacing failure“[7].

Die Misserfolge der früheren Verfahren zum Oberflächenersatz, die fehlende Zulassung der Implantate durch die Behörden mancher Länder, die relativ hohen Kosten der Implantate oder auch nur die technischen Schwierigkeit des operativen Verfahrens sowie die zusätzlichen Komplikationsmöglichkeiten stellen sicher Hemmschwellen für den Einsatz dar. Daneben werden für manche herkömmlichen Verfahren längerfristig gute Ergebnisse berichtet [6]. Sicher scheint, dass ein Oberflächenersatz dann nicht notwendig ist, wenn der Patient aufgrund seiner Lebenserwartung keine Revision mehr befürchten muss. Auch scheidet die neue Methode aus, wenn die Knochenstrukturen bereits so weit geschädigt sind, dass ein Oberflächenersatz anatomisch nicht mehr möglich ist. Zudem sind für den Oberflächenersatz Komplikationen berichtet worden, die für viele Operateure das Verfahren auch für junge Patienten als ungeeignet erscheinen lassen.

Material und Methode: Wir haben bereits mehrfach über unsere eigenen Erfahrungen berichtet [10,11], die doch eher für den Einsatz des Oberflächenersatzes bei jungen Patienten sprechen. In diesem Beitrag sollen anhand von 1.200 Fälle in sieben Jahren die mittelfristigen Erfahrungen dargestellt und die noch offenen Fragen diskutiert werden.

Von 1999 bis Ende 2005 wurden bei uns 1201 primäre Operationen mit Oberflächenersatzprothesen („Kappenprothesen“) durchgeführt. Der Anteil der weiblichen Patienten lag bei 56,8%, der der männlichen Patienten bei 43,2%. Das mittlere Alter lag bei Männern bei 54,4 (16 – 73), bei Frauen bei 53,6 (21 – 69) Jahren. Indikationen waren primäre oder sekundäre Coxarthrosen und in Einzelfällen Hüftkopfnekrosen mit noch ausreichend erhaltener Knochenstruktur des Hüftkopfes, ausgeschlossen wurden Fälle mit ausgedehnten Knochendefekten in tragenden Bereich des Hüftkopfes. Auf präoperative Knochendichtemessungen haben wir mittlerweile verzichtet, da sich in unserem Kollektiv kein Anhalt dafür ergab, dass normale altersbedingte Veränderungen der Knochendichte des Schenkelhalses zu einem erhöhten Risiko eines Schenkelhalsbruches führten.

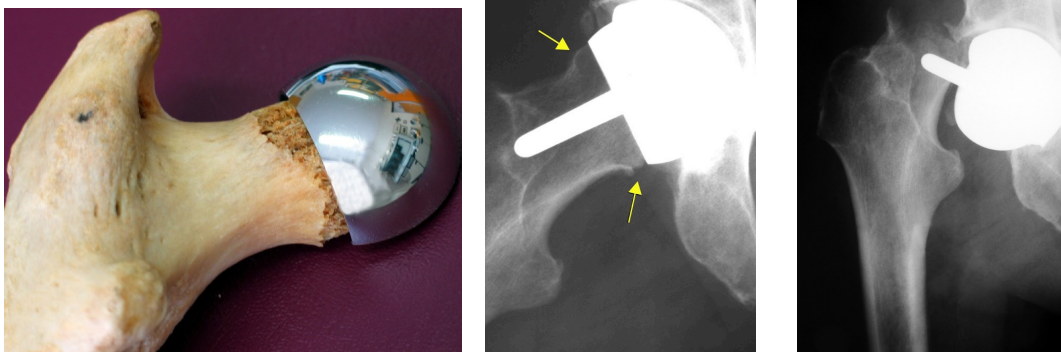
Der Zugang zum Hüftgelenk erfolgte in den meisten Fällen von hinten, da bei den von seitlich operierten Patienten eine etwas höhere Neigung zum postoperativen Ausrenken des Kunstgelenkes bestand und der laterale Zugang auch eine höhere Traumatisierung der Weichteile und einen etwas höheren Blutverlust mit sich brachte. Außerdem ist ein minimiert- invasiver Zugang für die Kappenprothese nur von dorsal möglich.

Im Folgenden soll auf die Probleme eingegangen werden, die gegen den Oberflächenersatz in den Vordergrund gestellt werden.

Problem No 1: Die frühe Schenkelhalsfraktur

Zu unterscheiden sind die frühe Schenkelhalsfraktur, die in den ersten postoperativen Tagen bis zu etwa acht Wochen als akutes Ereignis ohne äußeren Anlass und ohne sichere Vorzeichen auftreten kann, und die späte Schenkelhalsfraktur, die innerhalb der ersten drei Jahre als Absterben von Knochenanteilen des Hüftkopfes innerhalb der Kappe mit Abkippen der Kappe und länger vorbestehenden Schmerzen auftreten kann. 1999 gab es von *McMinn* noch keine Hinweise auf die Risiken des Oberflächenersatzes. In den 70-er Jahren mit den

Wagner- oder *Freeman-*Kappen standen die Pfannenprobleme im Vordergrund, obwohl damals auch Schenkelhalsbrüche beobachtet wurden [13]. In den ersten beiden Jahren der Anwendung der *McMinn-*Hüften hatten wir in unserem Kollektiv eine relativ hohe Zahl von 2,8% postoperativen Schenkelhalsbrüchen. Als Ursache für die Fraktur sehen wir die Stabilität des Knochens schwächende Mikrofrakturen durch die mechanischen Einflüsse während der Präparation des Kopfes, das Aufschlagen der Kappe und eine zu hohe Belastung durch Überbeanspruchung der Hüfte durch postoperative Belastungen. Auch eine Verlängerung des Schenkelhalses ohne Abdeckung des gefrästen Kopfsegmentes durch die Kappe muss naturgemäß die Fragilität erhöhen, wie die Abbildungen des Anatomischen Präparates und der entsprechende klinische Fall zeigen:



Weiterhin stellt eine Verletzung der Knochenrinde des Schenkelhalses einen prädisponierenden Faktor dar.

Inzwischen versuchen wir, das Operationstrauma möglichst gering zu halten, kürzen den Kopf so weit, dass die Kappe das gefräste Segment völlig abdeckt und verwenden, je nach Kappentyp, die geringstmögliche niedrigvisköse Zementmenge (Bild rechts). Verankerungslöcher für den Zement werden nur dann angelegt, wenn bei verformten Hüftkopf kortikale Strukturen erhalten bleiben. In den ersten sechs postoperativen Wochen ist Krafttraining verboten.



Während im australischen Endoprothesenregister [5] der Anteil der frühen Frakturen mit über 59% der Gesamtrevisionen, also etwa 1,3% beziffert wird, liegt mittlerweile unsere Bruchhäufigkeit bei Frauen bei 0,42%, bei Männern bei 0,5%. Die Angaben im australischen Endoprothesenregister, wonach Frauen das doppelte Risiko trifft, können wir in unserem Kollektiv nicht bestätigen. Auch liegt in unserem Kollektiv das mittlere Alter der Patienten mit Schenkelhalsbruch mit 53 Jahren im gleichen Bereich wie das Gesamtkollektiv, so dass wir ein höheres Risiko für ältere Patienten nicht bestätigen können. Konsequenterweise fordern wir, wie oben bereits erwähnt, seit mehreren Jahren keine Knochendichtemessungen mehr sondern verlassen uns in erster Linie auf die radiologisch dargestellte Struktur des Hüftkopfes.

Problem No 2: Die avaskuläre Nekrose des Hüftkopfes

In unserem Kollektiv haben wir 12 späte Schenkelhalsfrakturen nach einem mittleren Verlauf von 19 Monaten nachoperieren müssen. Das Bild auf der nächsten Seite rechts zeigt eine aufgeschnittene Kappe mit dem abgestorbenen Knochen und den Bruchverlauf in der Kappe. Ursächlich werden Minderdurchblutungen des Hüftkopfes bei unphysiologischer Beinhaltung

diskutiert [14]. Da der Hüftkopf bei dorsalem Zugang nur zwei Mal für jeweils wenige Minuten in diese Position gebracht werden muss, halten wir diese Erklärung nicht für ausreichend. Wir haben allerdings die Zementierungstechnik verändert, verwenden nur wenig Zement und verzichten in der Regel auf Verankerungslöcher, um Durchblutungsstörungen durch tief ein-dringenden Knochenzement vorzubeugen. Seither haben wir keine avaskulären Hüftkopfnekrosen mit folgender intrakapitaler Fraktur mehr beobachtet.



Problem No 3: Klicken und Quietschen

Metall-Metall-Gelenke neigen wie andere Hart-Hart-Paarungen aufgrund der im Vergleich zu technischen Anwendungen nur langsamen Bewegungen der Reibpartner und der relativ schlechten Schmiereigenschaften der Gelenkflüssigkeit zur sog. „Grenzschmierung“, d. h., die Reibpartner werden durch den Flüssigkeitsfilm nicht vollständig getrennt. Vorzugsweise unter starker Belastung bei langsamer Bewegung, wie z. B. beim Treppensteigen, kommt es zu direktem Materialkontakt der Metalloberflächen. Einige Patienten berichteten nach der BHR-Kappe innerhalb der ersten Monate nach der Implantation ein kurzfristiges Quietschen, das sich aber innerhalb von wenigen Tagen wieder verlor. Die Angabe der Häufigkeit von ca. 4% erscheint uns realistisch [1]. Wir klären die Patienten daher präoperativ über diese mögliche Erscheinung auf.

Zwei Patienten mit Oberflächenprothesen mit engerem Gelenkspalt als bei der BHR oder konstruktiv vergleichbaren Kappen mussten wegen fortbestehender Gelenkgeräusche revidiert werden, so dass wir den Oberflächenprothesen mit dem klassischen Gelenkspalt von 250µ den Vorzug geben.

Das gelegentlich auftretende „Klicken“ scheint auf Mikro-Separation der Gelenkpartner bei gewissen Bewegungen zurückzuführen zu sein. Auf den ersten Blick scheint der größere Kopfdurchmesser eine größere Beweglichkeit zuzulassen als der herkömmliche Hüftkopf mit einem Durchmesser von 28 oder 32 mm, der erhaltene natürliche Schenkelhals macht aber den scheinbaren Vorteil des größeren Kopfes zunichte: Der Bewegungsumfang eines Oberflächenersatzes liegt nur knapp über 90°, bis es zum Kontakt des Schenkelhalses zum Pfannenrand kommt. Bei der Verwendung von Oberflächenprothesen kommt der Pfannenpositionierung daher eine größere Bedeutung zu als bei herkömmlichen Standardprothesen. Eine ausreichende Beugefähigkeit mit Erhalt einer Anspreiz- und Innendrehmöglichkeit erfordert eine steilere Pfannenpositionierung und eine ausreichend Öffnungsstellung der Pfanne nach vorne. Ansonsten wird in Beugung durch Anschlag des Schenkelhalses am Pfannenrand eine Subluxation mit entsprechenden klinischen Beschwerden (Leistenschmerz) und Klickgeräuschen provoziert.

Wir haben in vier Fällen aus diesen Gründen das Gelenk revidieren und die Pfanne in eine entsprechende Position umsetzen müssen

Problem No 4: Metall gegen Metall

Bleibt letztlich noch die Frage des Metallabriebs. Das Konzept Metall gegen Metall wird bei der Kappe häufig als Ausschlusskriterium angeführt. Bei der Podiumsdiskussion auf dem AAOS 2006 zur Wahl der Kopf- und Pfannenmaterialien zur Versorgung junger Patienten stimmten sieben der neun maßgebenden Diskutanten für die Metall-Metall-Paarung (28mm),

nur die restlichen zwei würden Keramik gegen Keramik bevorzugen. Da sowohl die *McMinn*-Kappe wie auch die 28mm-Paarung zu erhöhten Kobalt- und Chromspiegeln im Blut führen, ist die Ablehnung der Kappenprothesen nur wegen der erhöhten Metallwerte im Blut schwer verständlich.

Metallunverträglichkeiten sind selten [4]. Wir haben in drei Fällen wegen persistierender Beschwerden revidieren müssen und nur in einem Fall die typischen Anreicherungen der Lymphzellen um die kleinen Gefäße gefunden, die als Indikator für eine Unverträglichkeit von Metallabrieb gelten. Allergische Reaktionen sind auch bei nachgewiesener Hautallergie nicht zu erwarten [12]. Die Metallbelastung bleibt bei Frauen im gebärfähigen Alter trotzdem ein Problem: *McMinn* konnte bei zehn Müttern, die mit Metall-Metall-Prothesen versorgt worden waren, Kobalt- und Chromionen im Nabelschnurblut nachweisen. Inwieweit den erhöhten Werten eine Bedeutung für die embryonale und spätere Entwicklung des Kindes zukommt, ist noch unklar [9]. Bei der Beratung weiblicher Patienten mit noch bestehendem Kinderwunsch ist dieser Punkt sicher anzusprechen. Die Diskussion um eine mögliche Tumorförderung ist nach den Langzeitergebnissen verschiedener Studien [15, 18] abgeklungen.

Diskussion: Sicher stellt der geringere Knochenverlust am Oberschenkelknochen und die damit wesentlich einfachere Revision den wesentlichen Vorteil des Oberflächenersatzes dar und prädestiniert die Methode damit vor allem für Patienten mit noch längerer Lebenserwartung. Bei einem eventuellen Scheitern der Kappenprothesen sind alle anderen Prothesenformen noch möglich. Aber auch die hohe Stabilität des Gelenkes aufgrund des größeren Kopfdurchmessers und die erhaltene Tiefensensibilität des Schenkelhalses lassen den Oberflächenersatz für motorisch anspruchsvolle Patienten vorteilhaft erscheinen. Problematisch erscheinen dagegen die speziellen Risiken, wie die frühe Schenkelhalsfraktur, die immerhin zu 60% für die Revisionen im Australischen Endoprothesenregister verantwortlich war. Die technischen Besonderheiten der Operation beschränken den Einsatz der Methode auf Zentren mit relativ großer Erfahrung. „low-volume-surgeons“ sollten die Methode wegen der doch langen Lernkurve nicht einsetzen.

Durch den Erhalt des natürlichen Schenkelhalses geht zwangsläufig der erhoffte Vorteil des größeren Bewegungsumfanges durch den großen Kopf verloren. Die Verwendung eines größeren Kopfes und damit automatisch einer größeren Pfanne mit entsprechendem Knochenverlust in der natürlichen Hüftpfanne ist hinsichtlich der allgemeinen Prognose einer zementfreien Hüftpfanne nicht zu rechtfertigen. Auch die wegen des möglichen Anschlags notwendige steilere Pfannenposition erscheint ungewöhnlich und könnte durch eine exzentrische Belastung des Pfannenimplantates mit einem früheren Lockerungsrisiko belastet sein. Bisher konnte eine erhöhte Lockerungstendenz allerdings nicht nachgewiesen werden.

Die erhöhte Metallbelastung durch Abrieb und das damit verbundene Problem der Gelenkgeräusche, die seltene Unverträglichkeiten und die mögliche Gefährdung des Kindes bei Frauen im gebärfähigen Alter erscheinen als weitere Argumente gegen den Metall-Metall-Oberflächenersatz. Daneben gibt es erste Hinweise auf möglicherweise ungünstige Effekte der biologischen Anpassung (Dünnerwerden des Schenkelhalses), die ebenfalls das Langzeitrisiko belasten könnten. Letztlich sind die tatsächlich zu messenden Resultate entscheidend. Unsere bisherigen Ergebnisse zeigen, dass die zusätzlichen Risiken des Oberflächenersatzes in Form früher Frakturen, Reibungsproblematiken und erhöhter Operationsdauer und größerer technischer Schwierigkeit durch eine schnellere Rehabilitation und eine hohe Patientenzufriedenheit kompensiert werden. Die eingangs gestellte Frage „Resurfacing Arthroplasty: Time to consider it again?“ muss eindeutig mit „Ja“ beantwortet werden. Die Aussage, dass

mit dem Oberflächenersatz Patienten unnötig in die abwärts verlaufende Spirale der mehrfachen Wechseloperationen eintreten würden, ist weder aus den Daten des Australischen Endoprothesenregisters abzuleiten noch aufgrund unserer Daten nachzuvollziehen. Sicher gibt es noch Wünsche an die Weiterentwicklung des Oberflächenersatzes: Zum einen ist die Erweiterung des Bewegungsumfanges z. B. durch eine Aussparung im Pfannenrand denkbar, zum anderen gibt es erste Ansätze zur Verbesserung der Reibverhältnisse, etwa durch eine Keramik-Metall- oder eine Keramik-Keramik-Paarung. Bis dahin werden wir mit den bisherigen Implantaten nach 676 über eine gute Versorgungsmöglichkeit für jüngere Patienten verfügen, wobei die Anwendung dieses technisch anspruchsvollen Verfahrens auf wenige Zentren mit entsprechend ausgebildeten und erfahrenen Chirurgen beschränkt bleiben sollte.

Die zitierte medizinische Fachliteratur:

- 1 Back DL, R Dalziel, D Young, et al. (2005) Early results of primary Birmingham hip resurfacings. An independent prospective study on the first 230 hips. JBJS 87-B, 324-9
- 2 Dalton PA, R Nelson, S Krickler (2005) Up to 10-year results of hip resurfacing. Presented at the British Orthopaedic Association Annual Congress. Sept. 20-23, 2005. Birmingham
- 3 Daniel J, PB Pynsent, DJW McMinn (2004) Metal-on-metal resurfacing of the hip in patients under the age of 55 years with osteoarthritis. JBJS 86-B, 177-84
- 4 Davies, AP, HG Willert, PA Campbell, ID Learmonth, CP Case (2005) An Unusual Lymphocytic Perivascular Infiltration in Tissues Around Contemporary Metal-on-Metal Joint Replacements. JBJS 87-A, 18-27
- 5 Graves S, D Davidson, L Ingerson, et al. (2005) Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry. Annual Report. Adelaide: AOA
- 6 Herberts P, H Malchau, G Garrelick (2004) Annual Report. www.jru.orthop.gu.se
- 7 Howie DW, H Bhinda, M McGee (2006) Why Resurfacing Hip Arthroplasty: An Australian Perspective. AAOS 2006 Annual Meeting Proceedings, 67
- 8 Lachiewicz PF: Resurfacing Arthroplasty: Time to consider it again? No (2006) AAOS Annual Meeting Proceedings, 77
- 9 McMinn D, J Daniel, C Pradhan, et al. (2006) Transplacental Transfer of Cobalt and Chrome in Patients with Metal-on-Metal Bearings. AAOS Annual Meeting Proceedings, 484
- 10 Menge M (2004) Metal-on-Metal in Resurfacing Arthroplasty: Risks or Benefits? In: JY Lazennec, M Dietrich (ed.): Bioceramics in Joint Arthroplasty. 9th Biolog Symposium, Proceedings. Steinkopff, 111-117
- 11 Menge M (2005) Oberflächenersatz am Hüftgelenk – 6-Jahres-Erfahrungen mit der dritten Generation. Z. Orthop. 143, 377–81, 2005
- 12 Schramm M, RP Pitto (2000) Clinical Relevance of Allergological Tests in Total Joint Replacement. In: G Willmann, K Zweymüller (Hrsg.): Bioceramics in Hip Joint Replacement. Thieme, 101-6
- 13 Steffen RT, SR Smith, HS Gill et al (2005) Blood flow in the femoral head during metal-on-metal hip resurfacing. Presented at the British Orthopaedic Association Annual Congress. Sept. 20-23, 2005, Birmingham

- 14 Schreiber A, HAC Jacob (1984) Loosening of the femoral component of the ICLH double cup hip prosthesis. Acta Orthop. Scand. 207, 55
- 15 Tharani R, FJ Dorey, TP Schmalzried (2001) The Risk of Cancer Following Total Hip or Knee Arthroplasty. JBJS 83-A, 2001, 774-80
- 16 Thomas, P (2000) Allergological Aspects of Implant Biology. In: G Willmann, K Zweymüller (Hrsg.): Bioceramics in Hip Joint Replacement. Thieme, 117-21
- 17 Treacy R: Hip Resurfacing – The UK-Experience. AAOS Annual Meeting Proceedings, 66, 2006
- 18 Visuri T, et al. (1996) Cancer Risk After Metal on Metal and Polyethylene on Metal Total Hip Arthroplasty. Clin Orthop 329, 280-9
- 19 Witzleb W-C, A Knecht, T Beichler, T Köhler, KP Günther (2004) Hüftgelenk-Oberflächenersatzendoprothesen. Orthopäde, 1236-42