

# DESERTISSAGE DE L'INSERT METALLIQUE D'UNE PROTHÈSE TOTALE DE HANCHE À COUPLE DE FROTTEMENT METAL-METAL

## DISSOCIATION OF THE ACETABULAR METALLIC INLAY OF A METAL- ON-METAL TOTAL HIP ARTHROPLASTY

Dr Alain CAZENAVE

### RÉSUMÉ

Nous avons implanté une prothèse totale de hanche avec un couple de frottement métal-métal en novembre 2001 chez un patient actif de 30 ans présentant une coxarthrose. Après un résultat excellent, la survenue d'un syndrome douloureux puis, de ressauts audibles à la mobilisation ont conduit à une reprise chirurgicale en mars 2006. L'insert métallique de la cupule était desserti de son anneau en polyéthylène entraînant une section partielle du col fémoral et une métallose avec ostéolyse sans descellement des implants. Un changement complet de la prothèse a été réalisé avec greffe acétabulaire. Le suivi postopératoire à un an montrait une récupération fonctionnelle normale et l'absence d'anomalie radiologique. Ce type de complication d'origine technologique ne semble pas avoir été publié à ce jour. Il souligne l'importance du contrôle de la conception et des procédés de fabrication des implants innovants.

### ABSTRACT

A Metal-on-Metal Total Hip Arthroplasty has been performed in november 2001 for a coxarthrosis on a 30 years old active patient. The follow-up result was considered as excellent up the happening of pain and noise at mobilisation of the hip, leading to a revision in march 2006. The acetabular metallic inlay of the metal-on-metal insert was detached from the polyethylene insert and sew half of the diameter of the neck of the femoral stem. The arthroplasty was revised completely and the acetabulum was grafted . Follow-up at 1 year is excellent anatomicaly and functionaly. This kind of metal-on-metal total hip arthroplasty complication has not been yet reported to our knowledge.

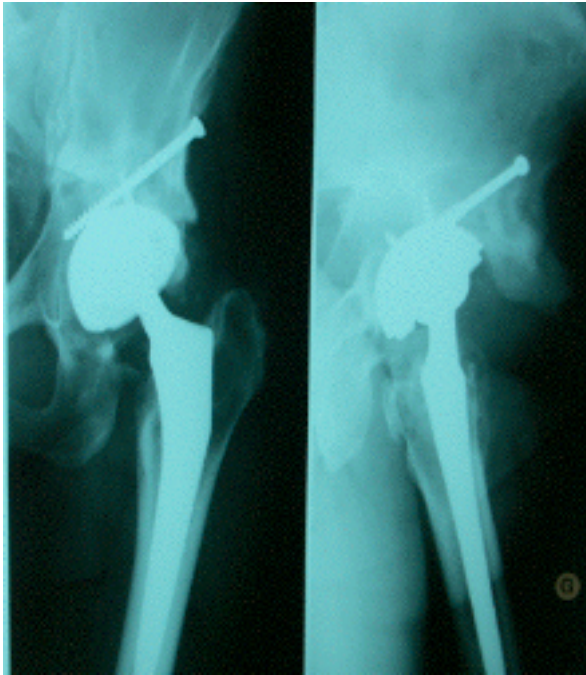
## **INTRODUCTION**

En raison de progrès techniques de fabrication, les PTH avec un couple de frottement métal-métal (PTH M/M) ont été proposées depuis quelques années comme une solution à la limitation de l'usure prothétique. Nous rapportons un incident lié à une défaillance de l'implant acétabulaire d'une PTH M/M qui à notre connaissance n'a pas été rapporté dans la littérature à ce jour.

## **CAS CLINIQUE:**

Le patient était un homme actif (commercial) de 30 ans ayant une surcharge pondérale (1,81m pour 103 kg). Il avait été opéré de sa hanche gauche pour dysplasie acétabulaire par ostéotomie de Chiari en janvier 2000 sans aucune amélioration. Devant l'aggravation de la limitation du périmètre de marche à 500m, d'une boiterie sévère, et des douleurs permanentes invalidantes (score fonctionnel de Merle d'Aubigné à 10 points), l'implantation d'une PTH M/M a été décidée en raison de son jeune age et réalisée en novembre 2001. Le dispositif médical implanté était constitué d'une cupule métallique de diamètre 56 avec un insert métallique fixé dans un noyau polyéthylène (Ellistra™, Stratec), s'articulant avec une tête métallique de diamètre 28 mm fixée sur un pivot fémoral en alliage de titane avec revêtement par de l'hydroxyapatite (HAP) (Vectra 2™, Stratec). Les suites postopératoires à court et moyen terme ont été simples.

En juillet 2005, le patient a été revu en consultation car il a entendu un "bruit" au niveau de sa hanche. L'examen clinique et le positionnement radiologique des implants ont été considérés comme normaux (Fig. 1), et une simple surveillance a été envisagée. L'apparition de douleurs et l'aggravation progressive du bruit conduisirent le patient à consulter à nouveau. L'examen clinique montrait alors une mobilité et une stabilité normales, mais il révélait un bruit de frottement audible lors de chaque mobilisation. Les incidences radiographiques effectuées en abduction, adduction et en rotation visualisaient une mobilité de l'insert métallique et un cisaillement du col fémoral sur la moitié de son diamètre, la tête restant centrée dans la cupule (Fig. 2 ). Le dosage du chrome sanguin était de 59nmI/l (valeur Normale < 10nmI/l), celui du Cobalt urinaire de 190nmI/l (valeur Normale < 3,8nmI/l) et du chrome urinaire de 95nmI/l (valeur Normale < 11 nmI/l).



**Fig 1: contrôle radiographique de juin 2005 considéré comme normal**



**Fig 2: contrôle radiographique de février 2006 : section partielle du col fémoral**

Un changement de prothèse a été réalisé avec une cupule métallique sans ciment et un insert en polyéthylène (Anca-Fit™, Wright-Cremascoli Ortho). En raison de la métallose importante une synovectomie totale et un curetage osseux soigneux ont été réalisés ainsi que des greffes acétabulaires par allogreffe (tête fémorale de banque) du fait d'une importante ostéolyse. Le changement du pivot fémoral a été effectué par un volet fémoral en raison d'un ancrage osseux excellent.

Un nouvel implant fémoral sans ciment modulaire en alliage de titane a été mis en place (Anca-Fit™, Wright-Cremascoli Ortho).



fig 3 : implants retirés

Lors de la consultation effectuée un an après cette reprise chirurgicale, l'évolution clinique et radiologique était satisfaisante avec un score de Merle d'Aubigné à 17 points avec une image radiographique compatible avec l'intégration des greffes et l'absence de signe d'usure du polyéthylène.

### **DISCUSSION**

Toute implantation de dispositif médical est exposée à des défaillances technologiques et des complications mécaniques ou biologiques potentielles. Les PTH M/M n'y échappent pas.

Sur le plan mécanique, Williams et al. (1-2) ont montré que l'usure et la modification de la lubrification étaient sous la dépendance des contraintes et de la stabilité des implants lors de la Marche. Ceci peut expliquer des variations d'usure selon Reiker et al. (3) et Sieber et al.(4).

Des descellements précoces de cupules M/M cimentées ont été rapportés par Levai et al.(5), ainsi que par Maezawa et al. (6) pour des cupules de Wagner non cimentées de petit diamètre (44 à 48 mm).

Sur le plan biologique, aucun élément clinique ou expérimental ne semble avoir été rapporté concernant un éventuel risque carcinogénique comme cela a été confirmé par Visuri et al. (7), Heath et al. (8), Merritt et Brown (9), et

Tharani et al. (10). Mais un certain nombre d'interrogations persistent avec ce type de couple de frottement :

1) l'importance des taux sanguins des ions métalliques circulants comme le rapportent Brodner et al. (11-12), Clarke et al. (13), Dunstan et al. (14), et Jacobs et al (15).

2) l'existence d'ostéolyses d'origine immunologique par hypersensibilité retardée comme le rapportent Hart et al. (16), Jacobs et Hallab (17), MacDonald (18), et Korovessis et al. (19).

3) une action cellulaire toxique évoquée par Huk et al. (20), et Ladon et al. (21).

Dans le cas présent, il s'agit a priori d'un problème mécanique de désertissage de l'insert métallique du polyéthylène du « sandwich acétabulaire » survenu au recul de quatre ans et demi. Il ne semble pas y avoir de cas identique publié dans la littérature à ce jour.

L'insert métallique s'est mobilisé, et l'embase rectangulaire de cet insert a détruit le polyéthylène lors des mouvements de la hanche, puis a érodé la cupule. L'insert métallique est resté parfaitement en contact avec la tête et a cisailé le col fémoral à la jonction tête-col (Fig. 3). Le bon contact persistant des pièces métalliques confirme le haut degré d'adhésivité de ce couple comme l'on montré Komistek et al. (22). Ces auteurs ont montré qu'en l'absence de décoaptation de la tête de la PTH au cours de la marche du fait de cette adhésivité, il se produisait des contraintes en cisaillement au niveau de la jonction insert métallique / polyéthylène. Ce phénomène peut être considéré comme un des facteurs de désertissage. Par ailleurs, nous pouvons préciser qu'un autre patient de notre série a présenté un descellement acétabulaire au recul de deux ans. Lors de la reprise acétabulaire (effectuée dans un autre centre hospitalier) le chirurgien a constaté une micromobilité entre l'insert métallique et le polyéthylène pouvant expliquer le descellement précoce par une libération importante de particules de polyéthylène. Une insuffisance du blocage mécanique de l'insert métallique peut donc être évoquée comme étant à l'origine de son désertissage.

La libération importante des particules métalliques de la cupule érodée et des particules de polyéthylène est à l'origine d'une ostéolyse plus importante lors de la réintervention que ce que ne laissait présager les radiographies.

L'intérêt d'une tomодensitométrie préopératoire doit être souligné pour évaluer avec précision les lésions ostéolytiques. Il faut également envisager la planification d'une greffe osseuse avant l'intervention, ce qui peut poser un problème d'approvisionnement pour obtenir une allogreffe biocompatible et retarder la date de l'intervention.

Le dosage biologique du chrome et du cobalt sanguins et urinaires aurait peut-être permis de détecter plus tôt cet incident. Ce dosage n'est pas encore validé comme un examen systématique à réaliser dans la surveillance

des PTH M/M, comme l'ont souligné Lazennec et al. ( 23), Jacobs et al. (24), et MacDonald (25-26), et il n'est d'ailleurs pas remboursé par les assurances sociales. Certains des 46 patients opérés avec ce dispositif médical de mars 2001 à janvier 2002 dans notre institution ont de ce fait refusé de réaliser ce dosage dans le cadre d'une révision radioclinique systématique entreprise après la survenue de cet incident. Aucun autre incident de ce type n'a été noté jusqu'en mai 2007.

## **CONCLUSION**

Il nous a semblé intéressant de rapporter cet incident lié à la défaillance du système de fixation de l'insert métallique sur le polyéthylène d'un implant à frottement métal-métal comportant un sandwich de polyéthylène. Ce type d'incident ne semble pas avoir été décrit à ce jour, il ne permet pas à lui seul de remettre en cause l'utilisation du frottement métal-métal mais souligne l'importance du contrôle de la conception et des procédés de fabrication des implants innovants.

## **RÉFÉRENCES**

- 1) WILLIAMS S, ISAAC G, HATTO P, STONE MH, INGHAM E, FISHER J : Comparative wear under different conditions of surface-engineered metal-on-metal bearings for total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*, 2004, 19 Suppl 3, 112-117.
- 2) WILLIAMS S, JALALI-VAHID D, BROCKETT C, JIN Z, STONE M., INGHAM ST, FISHER J : Effect of swing phase load on metal-on-metal hip lubrication, friction and wear. *J Biomechanics*, 2006, 39, 2274-2281.
- 3) REIKER CB, KOTTIG P, SCHON R, WINDLER M, WYSS U : Clinical tribological performance of 144 metal-on-metal hip articulations. In: Reiker C, Windlerand M, Wyss U, Editors, Metasul: A metal-on-metal bearing, Hans Huber, Bern (1999), 83-92.
- 4) SIEBER H, REIKER C, KOTTIG P : Analysis of 118 second-generation metal-on-metal retrieved hip implants. *J Bone Joint Surg (Br)*, 1999, 81, 46-50.
- 5) LEVAI JP, DESCAMPS S, ROCH G, BOISGARD S : Echec par descellement aseptique précoce de la cupule acétabulaire cimentée de prothèses totales de hanche à couple de frottement métal-métal. *Rev Chir Orthop*, 2006, 92, 575-580.
- 6) MAEZAWA K, NOZAWA M, MATSUDA K, YUASA T, SHITOTO K, KUROSAWA

H : Early failure of modern metal-on-metal total hip arthroplasty using a Wagner standard cup. *J Arthroplasty*, 2006, 21, 522-526.

6) VISURI T, PUKALA E, PAAVOLAINEN P : Cancer risk after metal on metal and polyethylene on metal hip arthroplasty. *Clin Orthop*, 1996, 329S, 280-289.

8) HEATH JC, FREEMAN MA, SWANSON SA : Carcinogenic properties of wear particles from prostheses made in chromium-cobalt alloy. *Lancet*, 1971, 1, 564-566.

9) MERRITT K, BROWN SA : Distribution of cobalt chromium wear and corrosion products and biologic reactions. *Clin Orthop*, 1996, 329S, 233-243.

10) THARANI R, DOREY FJ, SCHMALZRIED TP : The risk of cancer following total hip or total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am)*, 2001, 83, 774-780

11) BRODNER W, BITZAN P, MEISINGER V, KAIDER A, GOTTSÄUNER-WOLF F, KOTZ R : Elevated serum cobalt with metal on metal articulating surfaces. *J Bone Joint Surg (Br)*, 1997, 79, 316-321.

12) BRODNER W, GRÜBL A, JANKOVSKY R, MEISINGER V, LEHR S, GOTTSÄUNER F : Wolf Cup inclination and serum concentration of cobalt and chromium after metal-on-metal total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*, 2004, 19 Suppl 3, 66-70.

13) CLARKE MT, LEE PTH, ARORA A, VILLAR RN : Levels of metal ions after small and large diameter metal-on-metal hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Br)*, 2003, 85, 913-917.

14) DUNSTAN E, SANGHRAJKA AP, TILLEY S, et al. : Metal ion levels after metal-on-metal proximal femoral replacements: A 30-year follow-up. *J Bone Joint Surg (Br)*, 2005, 87, 628-631.

15) JACOBS JJ, SKIPOR AK, DOORN PF : Cobalt and Chromium concentrations in patients with metal on metal total hip replacements. *Clin Orthop*, 1996, 329S, 256-263.

16) HART AJ, HESTER T, SINCLAIR K, et al. : The association between metal ions from hip resurfacing and reduced T-cell counts. *J Bone Joint Surg (Br)*, 2006, 88, 449-454.

17) JACOBS JJ, HALLAB NJ : Loosening and osteolysis associated with metal-on-metal bearings: a local effect of metal hypersensitivity? *J Bone Joint Surg (Br)*, 2006, 88, 1171-1172.

18) MACDONALD SJ : Metal-on-Metal Total Hip Arthroplasty : The Concerns. *Clin Orthop*, 2004, 429, 86-93.

19) KOROVISSIS P, PETSINIS G, REPANTI M, REPANTIS T : Metallosis after contemporary metal-on-metal total hip arthroplasty: five to nine-year follow-up. *J Bone Joint Surg (Br)*, 2006, 88, 1183-1191

20) HUK OL, CATELAS I, MWALE F, ANTONIOU J, ZUKOR DJ, PETIT A : Induction of apoptosis and necrosis by metal ions in vitro. *J Arthroplasty*, 2004, 19 Suppl 3, 84-87.

21) LADON D, DOHERTY A, NEWSON R, TURNER J, BHAMRA M, CASE CP : Changes in metal levels and chromosome aberrations in the peripheral blood of patients after metal-on-metal hip arthroplasty. *J Arthroplasty*, 2004, 19 Suppl 3, 78-83.

22) KOMISTEK RD, DENNIS DA, OCHOA JA, HAAS BD, HAMMILL C : In vivo comparison of hip separation after metal-on-metal or metal-on-polyethylene total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am)*, 2002, 84, 1836-1841.

23) LAZENNEC JY, BOYER P, POUPON J, ROUSSEAU MA, LAUDE F, CATONNE Y, SAILLANT G : Prothèses métal-métal cimentées de seconde génération: 10 ans de suivi clinique et biologique. *Rev Chir Orthop*, 2007, 93, 298-302.

24) JACOBS JJ, SKIPOR AK, CAMPBELL PA, HALLAB NJ, URBAN RM, AMSTUTZ HC : Can metal levels be used to monitor metal-on-metal hip arthroplasties. *J Arthroplasty*, 2004, 19 Suppl 3, 59-65

25) MACDONALD SJ, JACOBS JJ : A consensus paper on metal ions in metal-on-metal hip arthroplasties. *J Arthroplasty*, 2004, 19 Suppl 3, 12-16.

26) MACDONALD SJ : Can a safe level for metal ions in patients with metal-on-metal total hip arthroplasties be determined ? *J Arthroplasty*, 2004, 19 Suppl 3, 71-77.