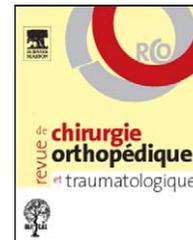




Disponible en ligne sur
 ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
 EM|consulte
www.em-consulte.com



MÉMOIRE ORIGINAL

Voie d'abord postérieure et taux de luxation prothétique : une étude en cas témoin comparant un cotyle double mobilité à une prothèse conventionnelle, tête métallique de 28 mm/polyéthylène[☆]

Posterior approach and dislocation rate: A 213 total hip replacements case control study comparing the dual mobility cup with a conventional 28 mm metal head/polyethylene prosthesis

R. Bouchet, N. Mercier, D. Saragaglia*

Clinique universitaire de chirurgie orthopédique et de traumatologie du sport, hôpital Sud, CHU de Grenoble, avenue de Kimberley, BP 338, 38434 Échirolles cedex, France

Acceptation définitive le : 9 septembre 2010

MOTS CLÉS

Luxation ;
Prothèse totale de
hanche ;
Cotyle double
mobilité

Résumé

Introduction. – La luxation des prothèses totales de hanche est une complication fréquente chez les personnes âgées, tout particulièrement lorsque la voie d'abord est postérieure. Pour ces dernières, les cupules à double mobilité mises au point par Gilles Bousquet en 1975 peuvent trouver une indication de choix afin de limiter le risque de luxation.

Hypothèse. – Les cupules à double mobilité permettent, sur une série mono-opérateur sur des prothèses primaires par voie postérieure, de diminuer le taux de luxation.

Objectif. – Tester cette hypothèse au moyen d'une étude cas témoin permettant de comparer le taux de luxation des prothèses totales implantées chez des sujets de plus de 50 ans avec, soit une cupule à double mobilité, soit une cupule traditionnelle à frottement métal–polyéthylène en diamètre 28 mm.

DOI de l'article original : [10.1016/j.otsr.2010.07.008](https://doi.org/10.1016/j.otsr.2010.07.008).

[☆] Ne pas utiliser, pour citation, la référence française de cet article, mais celle de l'article original paru dans *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, en utilisant le DOI ci-dessus.

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : DSaragaglia@chu-grenoble.fr (D. Saragaglia).

Patients et méthodes. – Les deux séries consécutives de prothèses primaires avaient été implantées par un seul opérateur par voie postérolatérale, sans section du piriforme. La première série (série DM) était composée de 105 patients opérés entre janvier 2005 et juin 2007 avec une cupule à double mobilité (60 femmes et 45 hommes âgés en moyenne de $76,6 \pm 5,65$ ans [53–93]). La deuxième (série S), composée de 108 patients opérés entre janvier 2003 et juin 2005, constituait la série témoin (56 femmes et 52 hommes, âgés en moyenne de $74,19 \pm 5,9$ ans [53–87]). Toutes les prothèses étaient en calibre 28 mm avec un couple de friction métal–polyéthylène et un cône morse 12–14. Les deux groupes étaient comparables pour le sexe, le diagnostic, l'indice de masse corporelle, le type d'anesthésie et la répartition selon le score American Society of Anesthesiologists (ASA). Un recul minimal supérieur à un an était requis pour inclure les patients.

Résultats. – Il n'y a eu aucune luxation dans la série DM contre cinq luxations précoces (avant le troisième mois) pour la série S, soit un taux de 4,63%. Bien que le taux de luxation soit supérieur dans la série S (4,63 versus 0%), la différence était à la limite de la significativité ($p=0,0597$).

Discussion. – En comparant l'incidence des luxations après PTH à simple ou à double mobilité, nous avons montré l'avantage de la double mobilité en termes de stabilité, avec une absence de luxation postopératoire malgré l'usage d'une voie postérieure et un âge élevé des patients. Si le seuil de significativité est limite, des séries plus importantes devraient confirmer cette impression favorable. Dans cette série et dans l'état actuel des connaissances, la double mobilité n'engendre pas de morbidité supplémentaire.

Niveau de preuve. – III : étude cas témoin rétrospective.

© 2010 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Introduction

La luxation est une complication fréquente des prothèses totales de hanche (PTH), elle est considérée comme étant la deuxième cause d'échec des PTH après le descellement [1]. Cette complication, autrefois considérée comme une fatalité, est actuellement moins bien tolérée et acceptée par les patients. Le taux de luxation est très variable dans la littérature et parfois sous-estimé : il oscille de 0,16 [2] à 9,5% [3] et une série américaine [4] concernant 58 521 prothèses fait état d'un taux de 3,9% au cours des six premiers mois postopératoires. De plus, la fréquence des luxations a tendance à augmenter avec le recul et certains auteurs font état d'un taux de 22% au-delà d'un an [5], de 26% au-delà de deux ans [6] et de 32% au-delà de cinq ans [7].

Afin de diminuer le taux de luxation, nous avons fait le choix, depuis 2005, de prothèses de hanche à tête de grand diamètre, c'est-à-dire un implant dont le volume de la tête se rapproche le plus de celui d'une tête fémorale native. Ainsi, chez les patients jeunes ayant une espérance de vie de plus de 20 ans, nous utilisons les prothèses à couple de friction métal–métal, avec une tête de grand diamètre, et pour les patients de plus de 70 ans, nous implantons des prothèses de type double mobilité, que nous considérons également comme des prothèses à tête de grand diamètre.

Gilles Bousquet a mis au point, dans les années 1970, le concept de la double mobilité (Fig. 1), afin de diminuer le taux de luxation. L'idée de base était d'associer les avantages de deux systèmes différents : procurer une stabilité maximale en implantant une grosse tête, selon le principe de McKee et Watson-Farrar [8] et bénéficier d'une usure réduite de l'insert en polyéthylène à travers le principe de la *low friction arthroplasty* de Sir John Charnley [9]. Le concept de double mobilité associe deux articulations : une de grand diamètre entre l'insert mobile en polyéthylène et la cupule

métallique, et une autre de petit diamètre entre la tête et l'insert rétentif.

L'objectif de ce travail était de comparer, à travers deux séries homogènes mono-opérateur de prothèses implantées par voie postérieure chez des patients d'âge moyen 75 ans, le taux de luxations après PTH à simple et à double mobilité.

Patients et méthodes

Patients

Il s'agit d'une étude rétrospective sur dossiers, avec un recul minimal supérieur à un an, sans aucune sélection des patients qui ont été inclus de manière consécutive en fonction de leur âge. Les critères d'inclusion étaient des patients d'âge supérieur à 50 ans, nécessitant une PTH de



Figure 1 Cupule à double mobilité *press-fit* implantée sans ciment (Novae Sunfit™, Serf, Décines, France).



Figure 2 Arthroplastie bilatérale avec cupule à double mobilité en *press-fit* : à droite, tige avec cône morse 12–14 ; à gauche, tige avec cône morse 8–10 (ne faisant pas partie de la série).

première intention. Les critères d'exclusion étaient une reprise d'arthroplastie et des patients de moins de 50 ans relevant selon nos indications d'un couple de frottement dur–dur.

Série double mobilité

La série double mobilité (série DM) était composée de 105 patients opérés par le même opérateur (D.S.), entre janvier 2005 et juin 2007 d'une PTH avec une cupule à double mobilité (Fig. 2) et une tête de 28 mm de diamètre. Il s'agissait de 45 hommes et 60 femmes, d'un âge moyen de $76,6 \pm 5,65$ ans (53–93), avec un indice de masse corporelle (IMC) moyen de $27,1 \pm 2,46$ kg/m² (22–34) (Tableau 1). L'indication de l'arthroplastie était dans 95 cas une coxarthrose primitive (90,5%), trois fois une nécrose de la tête

fémorale (2,85%), quatre séquelles traumatiques (3,8%) (deux calcs vicieux sur ostéosynthèse fémorale, une séquelle de fracture cervicale, une coxarthrose secondaire à une fracture de l'acétabulum), une coxite rhumatoïde (0,95%), une séquelle de luxation congénitale (0,95%) et dans le dernier cas, d'une coxa plana (0,95%). Le type d'anesthésie était dans 54 cas (51,4%) une anesthésie générale et dans 51 cas (48,6%), une rachianesthésie. La répartition des patients en fonction du score American Society of Anesthesiologists (ASA) [10] était la suivante : 37 patients étaient ASA 1 (35,2%), 47 étaient ASA 2 (44,8%) et 21 étaient ASA 3 (20%) (Tableau 1).

Nous avons utilisé 61 tiges PFTM latéralisées (58,1%) (Zimmer, Étupes, France), 42 PFTM standard (40%) (Zimmer, Étupes, France), un « Omnicase »TM (0,95%) (Zimmer, Étupes, France), un « Avenir »TM latéralisé (0,95%) (Zimmer, Étupes, France) (Tableau 1). Le choix de la latéralisation des pivots était fait lors de la planification préopératoire afin de restaurer au mieux la morphologie de hanche du patient, notamment l'offset fémoral [11]. Trente pivots étaient fixés sans ciment au moyen d'un traitement de la tige par couverture d'hydroxyapatite (28,6%) et 75 étaient cimentés (71,4%) (Tableau 1). Toutes ces tiges avaient un cône morse 12–14, sans amincissement particulier du col. Pour les cupules, il s'agissait de 94 cupules NovaeTM (89,5%) (Serf, Décines, France), cinq cupules StaffitTM (4,8%) (Zimmer, Étupes, France), cinq cupules AdvantageTM (4,8%) (Biomet, Valence, France) et une cupule GyrosTM (1%) (Depuy, Saint-Priest, France). Toutes ces cupules étaient impactées en *press-fit* sans plots ni vis de fixation complémentaire. Le recul moyen à la révision était de $28 \pm 8,1$ mois (14–43).

Série cupule simple (série S)

La série cupules traditionnelles comprenait 108 patients, opérés par le même opérateur (D.S.), entre janvier 2003 et juin 2005, d'une PTH de première intention

Tableau 1 Comparatif des deux séries et des résultats.

	Série double mobilité (DM) (n = 105)	Série simple mobilité (S) (n = 108)	Significativité
Âge (ans)	76,6 ± 5,65	74,19 ± 5,9	p = 0,0026
Sexe (H/F)	45/60	52/56	NS
IMC (kg/m ²)	27,1 ± 2,46	26,9 ± 2,34	NS
Étiologie	95 coxarthroses (90,5%) Autre étiologie (9,5%)	100 coxarthroses (92,6%) Autre étiologie (7,4%)	NS
Type pivot	61 PFL 42 PFS 2 autres	69 PFL 39 PFS 0 autre	NS NS
Type anesthésie	30 sans ciment (28,6%) 54 anesthésies générales (51,4%) 51 rachianesthésies (48,6%)	34 sans ciment (31,5%) 56 anesthésies générales (51,9%) 52 rachianesthésies (48,1%)	NS NS
Score ASA	ASA 1 : 37 (35,2%) ASA 2 : 47 (44,8%) ASA 3 : 21 (20%)	ASA 1 : 37 (34,3%) ASA 2 : 50 (46,3%) ASA 3 : 21 (19,4%)	NS
Luxations	0	5 (4,63%)	p = 0,0597

IMC : indice de masse corporelle ; H : homme ; F : femme ; PFS : tige PFTM standard ; PFL : tige PFTM latéralisée (Zimmer, Étupes, France) ; ASA : American Society Anesthesiologists.

à simple mobilité comportant un couple de frottement métal–polyéthylène pour une tête de diamètre 28 mm. Il s'agissait de 52 hommes et 56 femmes, d'un âge moyen de $74,19 \pm 5,90$ ans (53–87) et avec un IMC moyen de $26,9 \pm 2,34$ kg/m² (21–33) (Tableau 1). L'indication de l'arthroplastie était une coxarthrose primitive dans 100 cas (92,6%), huit fois une nécrose de la tête fémorale (7,4%). Le type d'anesthésie était dans 56 cas (51,9%) une anesthésie générale et dans 52 cas (48,1%), une rachianesthésie (Tableau 1). La répartition des patients en fonction du score ASA était la suivante: 37 étaient ASA 1 (34,3%), 50 étaient ASA 2 (46,3%) et 21 étaient ASA 3 (19,4%) (Tableau 1).

Concernant les pivots, nous avons posé 69 tiges fémorales PFTM latéralisées (63,9%) (Zimmer, Étupes, France) et 39 tiges PFTM standard (36,1%) (Zimmer, Étupes, France), dont 34 sans ciment (31,5%) et 74 cimentées (68,5%), c'est-à-dire des tiges en répartition et mode de fixation comparables à la série DM (sauf deux cas) avec le même cône (Tableau 1). Quant aux cupules, nous avons posé 44 cupules St NaborTM (40,7%) (Zimmer, Étupes, France), 41 cupules CédiorTM (38%) (Zimmer, Étupes, France) et 23 cupules scellées (21,3%). Ces dernières étant posées chez les patients les plus âgés de la série. Le polyéthylène était à bord plat et nous n'avons jamais utilisé de croissant ou de débord anti-luxation. Le recul moyen à la révision était de 52 ± 8 mois (38–67).

Méthode

Méthode opératoire

Tous les patients, des deux séries, ont été opérés par une voie postérolatérale de Moore réduite, sans section du tendon du muscle piriforme, avec suture capsulaire en fin d'intervention, sans fermeture des autres pelvitrochantériens. La technique chirurgicale était rigoureusement identique et superposable pour tous les patients, avec comme principe dans les cupules conventionnelles, de donner une inclinaison de 50° par rapport au plan vertical (soit 40° par rapport au plan horizontal) et une antéversion de 15° et de vérifier tout conflit entre le col de la prothèse et la cupule susceptible de luxer la prothèse dans une position à 45° de rotation interne et 90° de flexion. Des consignes identiques, dans les deux groupes, ont été données sur les mouvements à éviter pour ne pas luxer la prothèse.

Méthode statistique

Tous les résultats ont été colligés et analysés à l'aide du logiciel StatviewTM (SAS, Cary, NC, États-Unis). La comparaison du taux de luxation a été réalisée à l'aide du test de Fischer. Les autres variables ont été analysées avec un test du Chi². Le risque de première espèce était de 5%.

Résultats

Analyse comparative des deux groupes

Les patients du groupe DM étaient significativement plus âgés que ceux de la série S. En revanche, on ne notait pas, entre

les deux groupes, de différence significative concernant la répartition homme–femme, l'IMC, le type d'anesthésie, la répartition selon le score ASA et l'étiologie ayant conduit à l'indication d'une PTH. Il n'existait pas non plus de différence significative en ce qui concerne le type d'implant fémoral utilisé et son mode de fixation avec ou sans ciment (Tableau 1).

Taux de luxation

Aucun patient n'a présenté de luxations dans la série DM, tandis que cinq patients sur 108 (4,63%) ont présenté au moins une luxation au décours de l'intervention. Toutes les luxations étaient postérieures. Elles faisaient toutes suite à une indication de coxarthrose primitive. Aucun patient ne présentait de troubles neurologiques à type de séquelles d'hémiplégie, de poliomyélite ou de maladie de Parkinson. Concernant le score ASA: un patient avait un score ASA à 1, trois patients étaient ASA 2 et un patient était ASA 3. Ainsi, il ne s'agissait pas de hanches à risque. En revanche, le premier cas présentait une amputation appareillée de sa jambe controlatérale.

Premier cas

Il s'agissait d'un homme de 74 ans, qui avait bénéficié d'une prothèse de hanche PFTM standard cimentée avec une cupule St NaborTM et qui a présenté une luxation à j35, en mettant une chaussette. Il avait une amputation de jambe controlatérale appareillée. La mesure de l'inclinaison de la cupule en radiographie standard était de 40 degrés. Il a été traité par réduction simple sous anesthésie générale brève sans récurrence ultérieure, avec un dernier recul à cinq ans et trois mois.

Deuxième cas

Il s'agissait d'une femme de 76 ans, avec une prothèse PFTM latéralisée cimentée et une cupule CédiorTM, dont l'inclinaison était en radiographie standard de 45 degrés, qui a présenté à j35 un épisode de luxation en s'asseyant sur un tabouret lors de sa toilette. Cette luxation a été traitée par réduction simple, sans récurrence à la révision à trois ans et deux mois.

Troisième cas

Il s'agissait d'un homme de 75 ans, porteur d'une prothèse à tige PFTM latéralisée non cimentée et d'une cupule CédiorTM, dont l'inclinaison était en radiographie standard de 45 degrés, qui a présenté une luxation à j26 en s'asseyant sur une chaise basse. La luxation a été réduite sous anesthésie générale suivie d'une récurrence de la luxation à j30; en fait, lors de la première réduction, la prothèse non cimentée avait tourné dans la diaphyse provoquant une fracture du Merckel et un enfoncement de la tige avec modification de l'antéversion de la prothèse. Le patient a dû être réopéré avec une tige PFTM latéralisée cimentée et une cupule NovaeTM. Le résultat final était très satisfaisant, à la révision à trois ans et un mois.

Quatrième cas

Il s'agissait d'un homme de 78 ans, avec une prothèse PFTM latéralisée non cimentée et une cupule CédiorTM, dont la

mesure radiographique de l'inclinaison était de 40 degrés, qui a présenté une luxation à j54 lors de mouvements de gymnastique. La luxation a été traitée par réduction simple, sans notion de récurrence, à trois ans et quatre mois.

Cinquième cas

La luxation est survenue chez un homme de 70 ans deux mois et huit jours après l'implantation prothétique. La prothèse comportait une tige PFTM standard cimenté et une cupule St NaborTM. On notait sur la radiographie une inclinaison de la cupule de 50 degrés. La luxation a été traitée par réduction simple, sans récurrence à quatre ans de recul.

Ainsi, cinq patients ont présenté au moins une luxation. Pour quatre d'entre eux, il n'y a pas eu de récurrence. Un seul a récidivé mais dans un contexte d'enfoncement de tige non cimentée. Toutes les luxations ont eu lieu au cours des trois premiers mois postopératoires (Tableau 1). Trois luxations se sont produites avec une cupule CédiorTM et deux avec une cupule St NaborTM. Dans trois cas, l'implant fémoral était une PFTM latéralisée et dans deux cas, une PFTM standard, avec dans trois cas une tige cimentée et dans deux cas une tige sans ciment. Ainsi, les luxations ne se sont pas produites avec un type d'implant particulier. Bien que le taux de luxations soit supérieur dans la série S (4,63 vs 0%), la comparaison de l'incidence des luxations entre PTH à simple et à double mobilité ne montre pas de différence statistiquement significative, p étant à la limite de la significativité ($p=0,0597$) (test F exact de Fisher).

Discussion

Le but de cette étude était de comparer l'incidence des luxations après PTH en comparant les cupules à double mobilité et simple mobilité, pour des patients âgés de plus de 50 ans lors de l'intervention, opérés par un seul chirurgien senior et selon les mêmes conditions techniques. Dans la série DM, aucune luxation n'a été retrouvée, ce qui confirme la stabilité des cupules à double mobilité. En revanche, la comparaison de l'incidence des luxations entre PTH à simple et à double mobilité ne montrait pas de différence statistiquement significative mais une valeur limite de la significativité ($p=0,0597$). L'impact statistique de la comparaison est certainement limité par la taille des effectifs et un nombre trop faible d'événements. La rareté de cette complication est en adéquation avec les données de la littérature [12,13].

Depuis 2005, nous avons décidé d'utiliser, chez les patients âgés à risque d'instabilité, le système de double mobilité, afin de diminuer l'incidence de cette complication. En effet, les prothèses avec cupule à double mobilité et leur « effet grosse tête » améliorent la stabilité de l'implant [14]. L'instabilité prothétique peut survenir à la faveur de deux mécanismes distincts ou de leur combinaison : la décoaptation et l'effet came. Ainsi, plus la tête est petite, plus l'effet came se fera tôt et plus le risque de luxation est important [1]. Ce conflit dépend également du diamètre du col prothétique [1]. Ainsi, il apparaît que pour une même configuration, le risque luxant est plus important avec une tête prothétique de petit diamètre et un col de grand diamètre [1].

Par ailleurs, la double mobilité donne de bons résultats en termes de survie et d'usure, comparé à des systèmes « classiques », à couple de friction métal-polyéthylène. Lau-tridou et al. [12] ont montré un taux de survie à 15 ans de 85,2%. Aubriot et al. [15] avaient un taux de survie à cinq ans de 97%. Quant à la série de Farizon et al. [16], la survie était de 95,4% à dix ans. Récemment, Phillipot et al. [13] ont observé un taux de survie à 15 ans de 96,3%. Ainsi, la double mobilité n'engendre pas d'usure excessive du polyéthylène, comme l'ont montré Adam et al. [17] en analysant 40 cupules explantées. L'usure totale rapportée pour ces 40 inserts n'était pas supérieure aux valeurs rapportées pour des cupules traditionnelles disposant du même couple de friction [17].

La présence du polyéthylène, actuellement incontournable dans ce type d'implant, nous incite à limiter leur usage chez les patients « jeunes », si bien que nous les réservons en première intention chez des sujets relativement âgés (76,6 ans en moyenne dans notre série), car nous ne pensons pas que ce matériel soit indiqué en première intention chez des sujets jeunes (âgés de moins de 50 ans). Cette prudence est confortée par Lecuire et al. [18] qui ont décrit des luxations intraprothétiques par usure du système de rétention du polyéthylène la tête métallique sortant du polyéthylène et se logeant ainsi dans la cupule métallique. Ce type de luxation semble se produire à long terme et chez des sujets relativement jeunes, ce risque serait exceptionnel après 70 ans [19] et serait la conséquence d'un phénomène mécanique de fatigue, expliquant ainsi un risque cumulatif au fil des ans et des sollicitations. Pour éviter la luxation intraprothétique, il est recommandé d'utiliser des tiges à col affiné et poli [20], diminuant ainsi, d'une part, les sollicitations en augmentant l'angle de débattement par diminution du diamètre de ce col et, d'autre part, les phénomènes d'usure par friction de la cupule contre le col. Ainsi, la cupule n'a pas de débords latéraux pour prévenir d'éventuels conflits avec le psoas [21] et entre le col fémoral et le bord de la cupule.

Le positionnement des implants, notamment du composant acétabulaire, peut avoir des conséquences sur l'incidence des luxations [22]. Dans notre étude, nous avons limité l'influence de ce facteur du fait que tous les patients ont été opérés par le même chirurgien, avec un positionnement similaire des implants. Bien que nous n'ayons pas fait de mesure tomodensitométrique de l'antéversion de la cupule dans les cas de luxation, l'aspect radiologique de la position des implants était satisfaisant dans tous les cas de luxation.

En comparant l'incidence des luxations après PTH à simple ou à double mobilité dans deux populations comparables de sujet âgés, opérées par le même chirurgien, facteur limitant les biais de confusion, nous avons montré l'avantage de la double mobilité, par la grande stabilité qu'elle procure, avec une absence de luxations postopératoires sur une population âgée à risque d'instabilité. Par ailleurs, un tel implant n'engendre pas, dans l'état actuel de nos connaissances, de morbidité supplémentaire.

Conflit d'intérêt

Aucun.

Références

- [1] Hutten D, Langlais F. Luxations et subluxations des prothèses totales de hanche. In: Duparc J, editor. Cahiers d'enseignements de la SOFCOT n° 90. Paris: Elsevier; 2005. p. 370–417.
- [2] Letournel E. Lagrange-Letournel hip prosthesis: results of 1355 cases. In: Proceedings of third Open Scientific Meeting of the Hip Society. Saint Louis: CV Mosby. 1975. p. 278–99.
- [3] Vicar AJ, Coleman CR. A comparison of the antero-lateral, transtrochanteric and posterior surgical approaches in primary total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1984;188:152–9.
- [4] Phillips CB, Barrett JA, Losina E, et al. Incidence rates of dislocation, pulmonary embolisms and deep infection during the first six months after elective total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85:20–6.
- [5] Hedlundh U, Ahnfelt L, Fredin H. Incidence of dislocation after total hip arthroplasty. Comparison of different registration methods in 408 cases. *Acta Orthop Scand* 1992;63:403–6.
- [6] Callaghan JJ, Heithoff BE, Goetz DD, Sullivan PM, Pedersen DR, Johnston RC. Prevention of dislocation after hip arthroplasty: lessons from long term follow-up. *Clin Orthop Relat Res* 2001;393:157–62.
- [7] Von Knoch M, Berry DJ, Harmsen WS, Morrey BF. Late dislocation after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84:1949–53.
- [8] McKee GK, Watson-Farrar J. Replacement of arthritic hips by the McKee-Farrar prosthesis. *J Bone Joint Surg Br* 1966;48:245–59.
- [9] Charnley J. The long-term results of low-friction arthroplasty of the hip performed as a primary intervention. *J Bone Joint Surg Br* 1972;54:61–76.
- [10] Owens WD, Felts JA, Spitznagel EL. ASA physical status classifications: a study of consistency of ratings. *J Anesth* 1978;49:239–43.
- [11] Lecerf G, Fessy MH, Philippot R, et al. Femoral offset: anatomical concept, definition, assessment, implications for preoperative templating and hip arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res* 2009;95:248–57.
- [12] Lautridou C, Lebel B, Burdin G, Vielpeau C. Survival of the cementless Bousquet dual mobility cup: minimum 15 year follow-up of 437 total hip arthroplasties. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2008;94:731–9.
- [13] Philippot, Farizon F, Camilleri JP, et al. Survival of dual mobility socket with a mean 17 years follow-up. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2008;94:43–8.
- [14] Berry DJ, Knogh M, Schlek CD, Harmsen WS. Effect of femoral head diameter and operative approach on risk of dislocation after primary total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:2456–63.
- [15] Aubriot JH, Lesimple P, Leclercq S. Étude du cotyle non scellé de Bousquet dans cent prothèses totales de hanche hybrides. Recul moyen de 5 ans. *Acta Orthop Belg* 1993;59(Suppl. 1):261–71.
- [16] Farizon F, Delavison R, Azoulai JJ, Bousquet G. Results with a cementless alumina coated cup with dual mobility. *Int Orthop* 1998;22:219–24.
- [17] Adam P, Farizon F, Fessy MH. Dual articulation retentive acetabular liners and wear: surface analysis of 40 retrieved polyethylene implants. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2005;91:627–36.
- [18] Lecuire F, Benareau I, Rubini J, Basso M. Intra-prosthetic dislocation of the Bousquet dual mobility socket. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2004;90:249–55.
- [19] Adam P, Philippot R, Dargai F, Coumert S, Farizon F, Fessy MH. Double mobilité et luxation intra-prothétique. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2005;91(Suppl. 6):185.
- [20] Leclercq S. Les limites de la double mobilité: à partir d'une expérience de plus de 15 ans. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2004;90:486.
- [21] Bricteux S, Beguin L, Fessy MH. Iliopsoas impingement in 12 patients with a total hip arthroplasty. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2001;87:820–5.
- [22] Bierdermann R, Tonin A, Krismer M, Rachbauer F, Eibl G, Stöckl B. Reducing the risk of dislocation after total hip arthroplasty; the effect of orientation of the acetabular component. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87:762–9.