



Luxation d'une arthroplastie totale de la hanche : étiologie et prise en charge



Rev Med Suisse 2009 ; 5 : 2544-50

D. Suva
A. Lübbecke
F. Pagano
R. Dayer
P. Hoffmeyer

Drs Domizio Suva, Anne Lübbecke, François Pagano et Romain Dayer
Pr Pierre Hoffmeyer
Service de chirurgie orthopédique
et traumatologie de l'appareil moteur
HUG, 1211 Genève 14
domizio.suva@hcuge.ch
anne.luebbecke@hcuge.ch
francois.pagano@hcuge.ch
romain.dayer@hcuge.ch
pierre.hoffmeyer@hcuge.ch

Dislocation of a total hip prosthesis: etiology and treatment

Dislocation of a total hip prosthesis is a substantial burden in terms of morbidity and health care costs. The incidence of dislocation is highest during the first postoperative months but the risk persists throughout the entire life of the patient. The first dislocation is treated by an emergency closed reduction of the hip under general anaesthesia, following which about three out of four patients will have a stable hip. In cases of recurrent dislocation the treatment is difficult, depending upon the time between surgery and dislocation, the identification of an etiologic factor, and the general status of the patient. Patients in which a specific cause can be identified have better results after surgical revision. When no causal factor is detected several surgical options are possible, but the results are less consistent.

La luxation d'une arthroplastie totale de la hanche est une complication redoutable en termes de morbidité pour le patient et de coûts de la santé. Bien que l'incidence de la luxation soit plus élevée durant les premiers mois postopératoires, le risque persiste durant toute la vie du patient. Le traitement d'un premier épisode de luxation d'une hanche prothétique consiste en une réduction en urgence sous anesthésie générale. Par la suite, environ trois patients sur quatre ne récidiveront pas et garderont une hanche stable. En cas de récurrence, la prise en charge est complexe et dépend du délai entre chirurgie et luxation, de l'identification d'une cause spécifique, ainsi que de l'état général du patient. Les patients avec des implants mal positionnés ont les meilleurs résultats après révision chirurgicale. Lorsque la cause de l'instabilité est mal définie, plusieurs options chirurgicales existent, mais le pronostic reste plus réservé.

INTRODUCTION

La luxation d'une arthroplastie totale de la hanche (PTH, figure 1) est la deuxième cause de révision chirurgicale après le descellement aseptique.¹ Il s'agit d'une complication majeure, survenant comme un coup de tonnerre dans un ciel bleu alors que le patient est sur le point de retrouver son autonomie après l'intervention, et induisant à elle seule un surcoût moyen de 70% par rapport à la PTH primaire.²

L'incidence de la luxation après une PTH primaire est comprise entre 2 et 4%.^{3,4} Suite à un premier épisode de luxation, le risque de récurrence est nettement plus élevé (10-60%). Parmi les patients avec des luxations récidivantes, 10-40% nécessiteront une révision chirurgicale.⁵ Ces chiffres correspondent à ceux de la base de données PTH du service de chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil moteur des HUG, qui révèle un risque de luxation après PTH primaire de 2,3% (patients opérés entre janvier 1999 et décembre 2008, tous diagnostics confondus). Pour cette même cohorte, les luxations ont récidivé chez 24% des patients, et une révision chirurgicale a été nécessaire dans 15% des cas.

Le risque de luxation varie en fonction du temps. Il est particulièrement élevé durant les premiers mois après la chirurgie, et il diminue une fois passé le cap de la première année. Toutefois, au-delà de la première année postopératoire, le risque cumulé continue d'augmenter lentement au fil du temps, à raison de 1% tous les cinq ans.⁶ Environ 60% des luxations se produisent durant les trois premiers mois après la chirurgie, 75% durant la première année, et un quart après la première année.⁷ Ces observations ont conduit à séparer les luxations précoces des luxations tardives, dont les causes semblent différentes.^{8,9}

Les objectifs de cet article sont : 1) de présenter les facteurs impliqués dans la survenue d'une luxation, 2) de décrire la prise en charge des patients présentant cette complication, et 3) de présenter les possibilités de traitement chirurgical.



Figure 1. Radiographie du bassin de face centrée sur la symphyse illustrant une luxation d'une prothèse totale de la hanche gauche

FACTEURS IMPLIQUÉS DANS LA SURVENUE D'UNE LUXATION

Parmi les variables impliquées dans la survenue d'une luxation après PTH primaire, on distingue 1) les facteurs liés au patient, 2) les facteurs liés aux implants et à la chirurgie et 3) les facteurs liés au suivi postopératoire.^{3,10}

Facteurs liés au patient

Un diagnostic d'arthrite inflammatoire,^{4,11} certaines caractéristiques du patient incluant un âge avancé, un nombre élevé de comorbidités, une surcharge pondérale ou inversement un IMC < 18,5 kg/m²,¹² augmentent le risque de luxation. Le risque de luxation est doublé lorsque le patient a déjà subi une intervention chirurgicale à la même hanche.¹³ Enfin, lorsqu'une PTH est implantée suite à une fracture du col, le risque de luxation peut dépasser 10% (figure 2) et cette incidence est encore plus élevée lorsque les patients présentent des troubles cognitifs.¹⁴

Facteurs liés à la chirurgie et aux implants

La technique opératoire, comprenant l'approche chirurgicale (voie d'abord), le positionnement de la prothèse et la préservation de la tension des muscles abducteurs, joue un rôle primordial dans la stabilité de la PTH. L'impact de la voie d'abord sur le risque de luxation est controversé. Toutefois, la voie d'abord postérieure est généralement associée à un risque de luxation plus élevé que les voies latérales et antérolatérales¹⁵ majoritairement utilisées dans notre service. Ce risque peut être diminué par une réparation des tissus mous postérieurs,¹⁶ mais l'abord postérieur reste peu recommandé pour l'implantation d'une PTH dans un contexte de fracture du col du fémur.¹⁷ Par ailleurs, les voies latérale ou postérieure peuvent être associées à une ostéotomie du grand trochanter (trochantérotomie). Le grand trochanter est la structure anatomique sur laquelle s'insèrent les muscles abducteurs de la hanche. Ainsi, une trochantérotomie permet d'améliorer l'exposition peropératoire dans le cas d'une ankylose importante de la hanche,

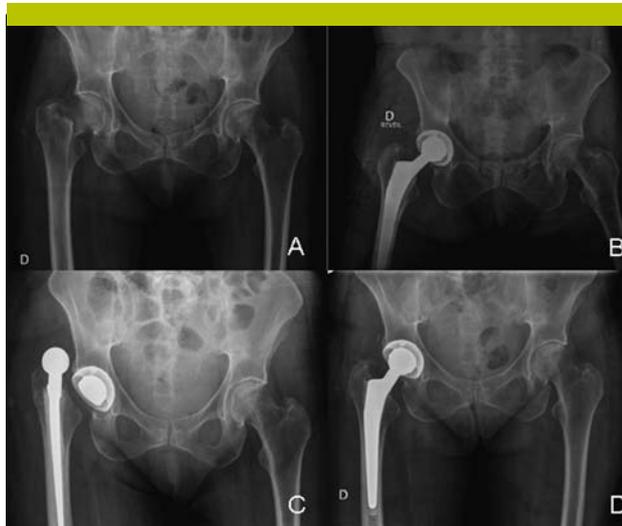


Figure 2. Arthroplastie totale de la hanche dans un contexte de fracture du col fémoral

A. Patiente de 55 ans victime d'une fracture du col fémoral droit déplacée, type Garden IV. **B.** En raison de son âge, elle bénéficie d'une arthroplastie totale. **C.** Les suites sont marquées par la survenue d'une luxation, six semaines après l'intervention. **D.** Un an après réduction, la patiente n'a pas présenté de récurrence.

ou lors de dysplasie (figure 3). Cependant, en cas de non-consolidation et migration du trochanter dans les suites postopératoires, le risque de luxation d'une PTH augmente dramatiquement en raison d'un manque de tension des muscles abducteurs.⁷ Enfin, lors de luxations récidivantes, l'ostéotomie et l'avancement du grand trochanter représentent une option intéressante (voir plus bas).



Figure 3. Arthroplastie totale de la hanche associée à une trochantérotomie

Patient de 75 ans ayant bénéficié d'une arthroplastie totale de la hanche gauche en raison d'une coxarthrose sévère secondaire à une dysplasie. Une ostéotomie du grand trochanter a été réalisée afin de permettre une meilleure exposition de la hanche. Le trochanter a été refixé au moyen de cerclages métalliques.

Le positionnement des composants de la prothèse joue un rôle central dans la stabilité. En effet, la stabilité d'une PTH dépend étroitement: de l'orientation de la cupule et de la tige, du rétablissement de l'offset, de la préservation de la longueur du col, et du maintien de la tension des muscles abducteurs. Le positionnement optimal de la cupule est de $40^\circ \pm 5^\circ$ d'abduction et $15^\circ \pm 10^\circ$ d'antéversion.^{18,19} Une antéversion insuffisante de la cupule prédispose à un impingement (empreinte) prothétique, alors qu'une perte d'off-

set augmente le risque d'impingement osseux. L'impingement de la prothèse se produit lorsque le col de la prothèse entre anormalement en contact avec le bord la cupule (figure 4). De même, l'impingement osseux survient lorsque le grand trochanter entre en contact avec l'ischion.²⁰ Ces deux situations génèrent un effet de levier au niveau de l'articulation, et ce levier anormal peut entraîner une décoaptation (excursion) entre la tête et la cupule de la PTH. Si l'amplitude de cette excursion est suffisante, une luxation va se produire. Le risque de luxation est d'autant plus élevé que la tension des muscles abducteurs est faible, d'où l'importance du maintien de la longueur du col et de l'offset de la hanche.

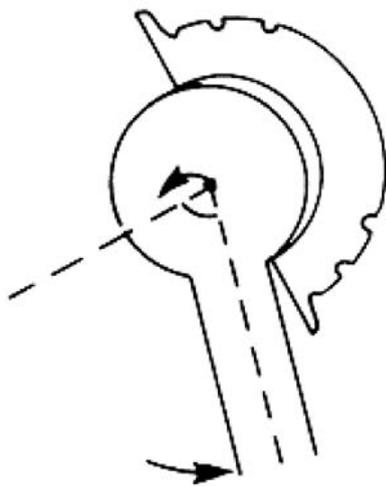


Figure 4. Illustration du phénomène d'impingement (empreinte) de la PTH

Celui-ci se produit lorsque le col de la prothèse entre en conflit avec le bord de la cupule. Ce contact anormal soulève la tête prothétique de son logement dans la cupule et peut entraîner une luxation.

Certaines propriétés de la prothèse influencent sa stabilité. Un rapport élevé entre le diamètre de la tête et la taille du col de la PTH augmente l'amplitude articulaire de la prothèse et retarde la survenue d'un impingement. De même, l'utilisation d'une tête de grand diamètre accroît la stabilité, car la distance que doit franchir la tête avant de luxer est supérieure. Les têtes de grand diamètre offrent un supplément de stabilité quelle que soit la voie d'abord utilisée, mais les bénéfices sont importants surtout lors de l'utilisation d'une voie postérieure.¹⁵

Facteurs liés au suivi postopératoire

Soixante pour cent des luxations se produisent durant les trois premiers mois postopératoires, en général lors des activités de la vie courante : alors que le patient se lève des toilettes, se baisse pour ramasser un objet au sol ou se tourne dans son lit, le malade ressent soudainement une douleur vive du côté opéré. Dans la majorité des cas, il n'y a pas d'événement traumatique, ce qui souligne l'importance de la prévention. Dans ce contexte, l'éducation thérapeutique préopératoire (ETP) des patients s'est montrée très efficace pour prévenir les luxations survenant après le retour à domicile. Depuis 2003, le service d'orthopédie des

Hôpitaux universitaires de Genève propose une séance d'ETP à tous les patients en attente d'une PTH. Durant ce séminaire préopératoire, les soignants sensibilisent les patients au risque de luxation et recommandent : 1) de ne pas croiser les jambes, 2) de ne pas fléchir la hanche > 90°, et 3) de limiter les rotations, durant les trois premiers mois après la chirurgie. Une étude réalisée dans notre service a montré que le risque de luxation était pratiquement trois fois plus faible chez les patients qui avaient participé à ce séminaire préopératoire, comparés aux patients qui n'avaient pas assisté au cours (0,8% vs 2,1%).²¹

PRISE EN CHARGE DU PATIENT SUITE À UN PREMIER ÉPISODE DE LUXATION

Lorsqu'une luxation de PTH est suspectée, une radiographie du bassin de face centrée sur la symphyse ainsi qu'une radiographie de la hanche opérée en incidence axiale doivent être réalisées en urgence (figure 5). Si le diagnostic de luxation est confirmé, il conviendra de déterminer les circonstances dans lesquelles la luxation s'est produite, le délai entre la luxation et l'arthroplastie, et de rechercher des symptômes et signes évoquant une éventuelle infection.

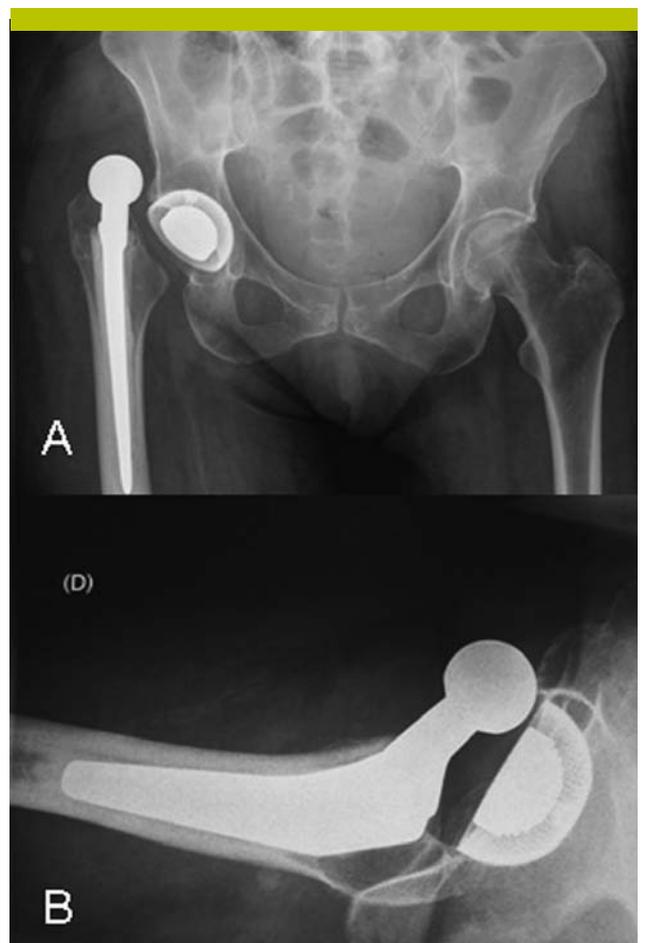


Figure 5. Bilan radiologique initial de la luxation d'une arthroplastie totale de la hanche (PTH)

Il comprend une radiographie du bassin de face centrée sur la symphyse (A) ainsi qu'une radiographie de la hanche opérée en incidence axiale (B).



Les examens complémentaires consisteront en une formule sanguine avec VS et CRP. Dans un premier temps, il est indispensable de réduire en urgence la hanche luxée afin de soulager le malade et prévenir l'apparition de complications neurologiques. Dans 95% des cas, la prothèse peut être réduite à foyer fermé sous anesthésie générale; seuls 3-6% des patients présenteront une hanche irréductible nécessitant une réduction ouverte au bloc opératoire.¹⁰ En l'absence d'une origine infectieuse, la suite de la prise en charge et le pronostic dépendront du délai entre l'opération et la luxation, et de la présence ou l'absence de pathologie visible au niveau de la hanche prothétique.

Les luxations survenant durant les premiers mois postopératoires (0-3 mois) sont attribuées à une cicatrice postopératoire incomplète ou à une faiblesse musculaire.⁹ Après réduction de la prothèse, les patients sont protégés par une attelle d'abduction durant 6-12 semaines afin de permettre une consolidation de la cicatrice (figure 6). Dans 70% des cas, le patient ne présentera pas de nouvel épisode de luxation.²²



Figure 6. Attelle d'abduction

Patiente victime d'une luxation d'arthroplastie totale de la hanche à droite, deux mois après la chirurgie. Après réduction, une attelle d'abduction est prescrite durant 6-12 semaines afin de limiter le risque de récurrence.

Lorsque la première luxation survient entre le quatrième mois et la cinquième année postopératoires, il est fréquent de diagnostiquer une anomalie de positionnement des implants – la plupart du temps une rétroversion de la cupule^{3,22} – ou une insuffisance des abducteurs. Cette dernière peut provenir d'une avulsion du grand trochanter ou d'une non-consolidation après une ostéotomie. Différentes causes d'instabilité peuvent coexister ce qui complique la prise en charge. La décision opératoire est posée en général après le troisième épisode de luxation, pour autant qu'une cause puisse être identifiée et soit potentiellement corrigible. Les meilleurs résultats sont obtenus après le changement d'une

cupule mal positionnée, avec une hanche devenant stable dans 70% des cas.

Les luxations survenant plus tardivement, au-delà de la cinquième année postopératoire, sont attribuées à une usure du polyéthylène (PE), un étirement de la capsule, une diminution de la force musculaire ou un mauvais positionnement des implants.⁶ Leur pronostic est moins bon que dans les formes plus précoces: plus de la moitié des patients vont présenter une instabilité de la hanche.⁸ Le traitement chirurgical est causal lorsqu'une origine peut être identifiée.

PRISE EN CHARGE DES LUXATIONS RÉCIDIVANTES EN L'ABSENCE DE CAUSE IDENTIFIABLE

Lorsque la cause d'une instabilité ne peut pas être identifiée avec certitude, la prise en charge est complexe et les résultats du traitement chirurgical moins favorables. En l'absence de malposition de la prothèse, on attribue l'instabilité à une tension myofasciale inadéquate. Les options thérapeutiques comprennent: 1) une ostéotomie d'avancement du grand trochanter, 2) l'échange modulaire des composants prothétiques avec implantation d'une tête de grand diamètre, 3) l'utilisation d'un insert en polyéthylène (PE) à bords surélevés, et 4) l'implantation d'une cupule à double mobilité. Ces différentes options sont passées en revue brièvement ci-dessous.

Ostéotomie de distalisation et d'avancement du grand trochanter

Comme précédemment, le grand trochanter est abordé par voie latérale ou postérieure, découpé à l'aide d'un ostéotome, et déplacé en direction distale de 15-20 mm. Le fragment déplacé emporte les insertions des muscles moyen et petit fessiers, augmentant ainsi la tension musculaire autour de la hanche. La fixation du trochanter est effectuée au moyen de cerclages métalliques. Une plicature de la capsule postérieure peut être réalisée en association. Suite à cette intervention, la hanche se stabilise dans près de 80% des cas.^{23,24} Toutefois, la fixation du trochanter chez les patients âgés avec ostéoporose pose parfois des difficultés majeures.

Echange modulaire des composants

L'échange modulaire des composants consiste en une combinaison partielle ou totale des mesures suivantes: allongement du col, utilisation d'une tête de grand diamètre, implantation d'un insert PE plus épais ou à bord surélevé. La tige et la cupule métallique sont laissées en place ce qui permet une mobilisation précoce du patient. Dans un article récent, dix patients sur treize ont pu être stabilisés par cette technique.²⁵

Inserts en polyéthylène à bords surélevés

Contrairement aux inserts classiques de forme hémisphérique, les inserts à bords élevés sont asymétriques et comportent une paroi surélevée de 10 à 15° sur une partie de leur circonférence. Ce rebord permet d'augmenter la stabilité de la prothèse lors de certains mouvements. Dans une



Figure 7. Exemple de prise en charge chirurgicale d'une luxation récidivante de PTH

Patient de 75 ans ayant bénéficié d'un changement d'arthroplastie totale de la hanche gauche en deux temps en raison d'une infection tardive de la hanche. **A.** Radiographie préopératoire montrant le remaniement du fémur proximal lié à l'infection. **B.** Ablation de la PTH (Girdlestone). **C.** Après deux mois d'antibiothérapie ciblée, révision et mise en place d'une nouvelle PTH. **D.** Dans les semaines suivantes, le patient est victime de trois luxations successives, motivant une deuxième révision chirurgicale. **E.** Mise en place d'une cupule à double mobilité et allongement de l'implant fémoral. Par la suite, la hanche est restée stable.

étude récente, les auteurs rapportent un taux de luxation après PTH à deux ans de 3,9% avec une cupule classique contre 2,2% avec un insert surélevé.^{26,27} Toutefois plusieurs questions demeurent en ce qui concerne l'évolution à long terme. En effet, un insert surélevé réduit l'amplitude articulaire de la prothèse, ce qui expose l'implant à des contraintes mécaniques plus importantes. De plus, le bord surélevé de la cupule pourrait générer davantage de particules qu'un insert hémisphérique, pouvant être à l'origine de descellement précoce.

Cupules à double mobilité

Ce type de prothèse comporte deux articulations séparées par un insert en PE mobile. Cet insert en PE s'articule d'un côté avec une cupule métallique fixée dans le bassin, et de l'autre avec la tête de la prothèse fixée sur la tige fémorale (figure 7). Cette géométrie articulaire permet d'augmenter fonctionnellement la taille de la tête fémorale de

la PTH, afin d'accroître la stabilité, tout en minimisant les contraintes sur la cupule.^{28,29} Les résultats cliniques sont prometteurs, avec une survie moyenne des implants de 95% à dix ans.³⁰

INTERVENTIONS DE DERNIER RECOURS

Finalement, en cas d'échec des options précédentes, trois alternatives peuvent être envisagées: 1) l'implantation d'un PE contraint,³¹ 2) la mise en place d'une prothèse céphalique bipolaire s'articulant directement dans le cotyle osseux,³² et 3) l'ablation de la prothèse aboutissant à une arthroplastie de résection selon Girdlestone. En raison du taux de complications élevé associé aux PE contraints^{33,34} et de la mauvaise qualité de vie des patients avec prothèse bipolaire ou Girdlestone, les indications à ces interventions sont restreintes aux situations de dernier recours.

CONCLUSION

La luxation d'une PTH primaire représente toujours une complication sérieuse dont la prise en charge est complexe. Les facteurs qui prédisposent à une luxation sont multiples et sont liés au patient, aux implants, à la technique opératoire et au suivi postopératoire. L'information préopératoire du patient joue un rôle important dans la prévention.

Lorsqu'une luxation est diagnostiquée, l'état général du patient, le délai entre l'arthroplastie et la luxation, la recherche d'une origine infectieuse et le bilan par imagerie sont déterminants pour la stratégie à appliquer. Les deux premières luxations sont généralement traitées de manière non chirurgicale. Après le troisième épisode, certains patients pourront bénéficier d'une révision chirurgicale. Les résultats des révisions pour instabilité sont meilleurs si une cause spécifique a pu être identifiée et corrigée. ■

Remerciements

Les auteurs remercient les Drs V. Kindler et R. Stern pour leurs conseils lors de la rédaction du manuscrit.

Implications pratiques

- > La luxation d'une arthroplastie totale de la hanche est une complication rare, nécessitant une prise en charge hospitalière
- > Le bilan initial comprend une radiographie du bassin de face centrée sur la symphyse et une radiographie de la hanche en incidence axiale, ainsi qu'une prise de sang avec VS et CRP
- > La hanche luxée doit être réduite en urgence sous anesthésie générale. Lorsque la luxation survient durant les premiers mois postopératoires, la plupart des patients ne récidivent pas
- > En cas de récurrence, la prise en charge est complexe. Les résultats d'une révision chirurgicale sont meilleurs si une cause spécifique peut être identifiée et corrigée



Bibliographie

- 1 Lachiewicz PF, Soileau ES. Changing indications for revision total hip arthroplasty. *J Surg Orthop Adv* 2005; 14:82-4.
- 2 Sanchez-Sotelo J, Haidukewich GJ, Boberg CJ. Hospital cost of dislocation after primary total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88:290-4.
- 3 ** Morrey BF. Difficult complications after hip joint replacement. *Clin Orthop Related Res* 1997;344:179-87.
- 4 Khatod M, Barber T, Paxton E, et al. An analysis of the risk of hip dislocation with a contemporary total joint registry. *Clin Orthop Related Res* 2006;447:19-23.
- 5 Kotwal RS, Ganapathi M, John A, et al. Outcome of treatment for dislocation after primary total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br* 2009;91:321-6.
- 6 * Berry DJ, Von Knoch M, Schleck CD, et al. The cumulative long-term risk of dislocation after primary Charnley total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86:9-14.
- 7 Woo RYG, Morrey BF. Dislocation after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1982;64:1295-306.
- 8 Von Knoch M, Berry DJ, Harmsen WS, et al. Late dislocation after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84:1949-53.
- 9 Daly PJ, Morrey BF. Operative correction of an unstable total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1992;74: 1334-43.
- 10 ** Soong M, Rubash HE, Macaulay W. Dislocation after total hip arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg* 2004;12:314-21.
- 11 Zwartele RE, Brand R, Doets HC. Increased risk of dislocation after primary total hip arthroplasty in inflammatory arthritis: A prospective observational study of 410 hips. *Acta Orthop Scand* 2004;75:684-90.
- 12 Alfonso DT, Howell RD, Caceres G, et al. Total hip arthroplasty in the underweight. *J Arthroplasty* 2008;23: 956-9.
- 13 DeWal H, Su H, DiCesare PE. Instability following total hip arthroplasty. *Am J Orthop* 2003;32:377-82.
- 14 Schmidt AH, Leighton R, Parvizi J, et al. Optimal arthroplasty for femoral neck fracture: Is total hip arthroplasty the answer? *J Orthop Trauma* 2009;23:428-33.
- 15 Berry DJ, Von Knoch M, Schleck CD, et al. 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.
- 16 Kwon MS, Kuskowski M, Mulhall KJ, et al. Does surgical approach affect total hip arthroplasty dislocation rates? *Clin Orthop Relat Res* 2006;447:34-8.
- 17 Enocson A, Hedbeck CJ, Tidemark J, et al. Dislocation of total hip replacement in patients with fractures of the femoral neck. *Acta Orthop* 2009;80:184-9.
- 18 Lewinnek GE, Lewis JL, Tarr R, et al. Dislocation after total hip replacement arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am* 1978;60:217-20.
- 19 Patil S, Bergula A, Chen PC, et al. Polyethylene wear and acetabular component orientation. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85:56-63.
- 20 * Malik A, Maheshwari A, Dorr LD. Impingement with total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am* 2007; 89:1832-42.
- 21 Lübbecke A, Suva D, Perneger T, et al. Influence of preoperative patient education on the risk of dislocation after primary total hip arthroplasty. *Arthritis Rheum* 2009;61:552-8.
- 22 Bourne RB, Mehin R. The dislocating hip: What to do, what to do. *J Arthroplasty* 2004;19:111-4.
- 23 Ekelund A. Trochanteric osteotomy for recurrent dislocation of total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 1993; 8:629-32.
- 24 Kaplan SJ, Thomas WH, Poss R. Trochanteric advancement for recurrent dislocation after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 1987;2:119-24.
- 25 Toomey SD, Hopper RH, McAuley JP, et al. Modular component exchange for treatment of recurrent dislocation of a total hip replacement in selected patients. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83:1529-33.
- 26 Cobb TK, Morrey BF, Ilstrup DM. The elevated-rim acetabular liner in total hip arthroplasty: Relationship to postoperative dislocation. *J Bone Joint Surg* 1996;78: 80-6.
- 27 Sultan PG, Tan V, Lai M. Independent contribution of elevated-rim acetabular liner and femoral head size to the stability of total hip implants. *J Arthroplasty* 2002; 17:289-92.
- 28 Langlais FL, Ropars M, Gaucher F, et al. Dual mobility cemented cups have low dislocation rates in THA revision. *Clin Orthop Related Res* 2008;466:389-95.
- 29 Bauchu P, Bonnard O, Cyprien A, et al. The dual mobility Polarcup: First results from a multicenter study. *Orthopedics* 2008;31(Suppl. 2).
- 30 Philippot R, Adam P, Farizon F, et al. Survival of cementless dual mobility sockets: Ten-year follow-up. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2006;92:326-31.
- 31 Lachiewicz PF, Kelley SS. The use of constrained components in total hip arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg* 2002;10:233-8.
- 32 Parvizi J, Morrey BF. Bipolar hip arthroplasty as a salvage treatment for instability of the hip. *J Bone Joint Surg* 2000;82:1132-9.
- 33 Yun AG, Padgett D, Pellicci P, et al. Constrained acetabular liners. *J Arthroplasty* 2005;20:536-41.
- 34 Guyen O, Pibarot V, Gualter V, et al. Unconstrained tripolar implants for primary total hip arthroplasty in patients at risk for dislocation. *J Arthroplasty* 2007;22: 849-58.

* à lire

** à lire absolument