



Article scientifique

Article

2022

Published version

Open Access

This is the published version of the publication, made available in accordance with the publisher's policy.

Luxations de prothèse de hanche: comment les éviter?

Djebara, Az-Eddine; Beckers, Gautier; Gauthier, Morgan; Luebbeke-Wolff, Anne; Zingg, Matthieu;
Hannouche, Didier

How to cite

DJEBARA, Az-Eddine et al. Luxations de prothèse de hanche: comment les éviter? In: Revue médicale suisse, 2022, vol. 18, n° 808, p. 2372–2376. doi: 10.53738/REVMED.2022.18.808.2372

This publication URL: <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:166659>

Publication DOI: [10.53738/REVMED.2022.18.808.2372](https://doi.org/10.53738/REVMED.2022.18.808.2372)

Luxations de prothèse de hanche: comment les éviter?

Dr AZ-EDDINE DJEBARA^a, Dr GAUTIER BECKERS^a, Dr MORGAN GAUTHIER^a, Pre ANNE LÜBBEKE^a, Dr MATTHIEU ZINGG^a et Pr DIDIER HANNOUCHE^a

Rev Med Suisse 2022; 18: 2372-6 | DOI: 10.53738/REVMED.2022.18.808.2372

La luxation après prothèse de hanche est une complication qui peut avoir des conséquences dramatiques pour le patient. Cet article a pour but de revoir les différents paramètres influençant la stabilité prothétique et pouvant diminuer ce risque. La voie d'abord, le diamètre de la tête fémorale et l'usage de cotyles à double mobilité ont permis une diminution drastique du taux de luxation, en particulier chez les patients à risque, en cas de déséquilibre du complexe spino-pelvien ou en cas de reprise chirurgicale. L'inclusion des patients dans des itinéraires cliniques dédiés et la participation à des séances d'information préopératoire participent également à la réduction du risque de luxation.

Dislocation after total hip arthroplasty: how to avoid it?

Dislocation after hip replacement is a complication that can have dramatic consequences for the patient. The purpose of this article is to review the different parameters influencing stability and how to reduce this risk. The approach, the diameter of the femoral head, and the use of dual-mobility acetabular cups have led to a drastic reduction in the rate of dislocation, particularly in patients at risk, in cases of imbalance of the spino-pelvic complex, or in cases of revision surgery. The inclusion of patients in dedicated clinical pathways and participation in preoperative education sessions also contribute to the reduction of dislocation risk.

INTRODUCTION

Décrite comme «l'opération du siècle» par Coventry en 1991, l'arthroplastie de hanche est l'un des plus grands succès de la chirurgie orthopédique.¹ À l'échelle de la Suisse, environ 20 000 prothèses totales de hanche (PTH) ont été implantées en 2020 avec, comme indication, la coxarthrose primaire dans 82% des cas.

Les complications les plus souvent rencontrées après prothèse de hanche sont la fracture périprothétique du fémur, l'infection de prothèse et la luxation prothétique (figure 1). Le taux de luxation rapporté après PTH primaire varie entre 0,2 et 10%.² Au Danemark, pays qui dispose de données récentes, le taux de luxation après PTH primaire à 2 ans s'élève à 3,5%.³ À titre de comparaison, pour les années 2019-2020, aux Hôpitaux universitaires de Genève (HUG), le taux de luxation après PTH primaire à 6 mois s'élève à 0,7%.⁴

On distingue les luxations précoces, survenant dans les 2 ans postopératoires, et les luxations plus tardives, sachant que 60% des luxations se produisent en réalité au cours des trois premiers mois postopératoires et seulement 25% après la première année.⁵ Cette complication, qui peut survenir après des gestes simples de la vie quotidienne (tel que le passage de la position couchée à debout) tout comme après des traumatismes à basse énergie (chute de sa hauteur), nécessite une hospitalisation avec réduction sous anesthésie générale au bloc opératoire. En cas de récurrence, elle peut nécessiter une reprise chirurgicale pour changement des implants mais cette opération est réputée difficile, avec un taux d'échec variable pouvant atteindre 40%.⁶

Plusieurs facteurs de risque ont été identifiés pour expliquer la survenue d'une luxation: malposition du composant acétabulaire ou fémoral, insuffisance de l'appareil abducteur, conflit entre le cône prothétique et la cupule, usure tardive. D'autres facteurs de risque ont aussi été identifiés et ne sont pas modifiables: reprise chirurgicale, démence, âge avancé (> 80 ans), sexe féminin, maladie neuromusculaire, éthylisme, fracture du col du fémur, maladie rhumatismale, dysplasie coxo-fémorale, ostéonécrose.⁷

La meilleure connaissance des paramètres influençant la stabilité de la hanche après PTH, le développement de nouvelles techniques opératoires et l'arrivée sur le marché de nouveaux dispositifs prothétiques permettent d'envisager une réduction du risque de luxation après PTH. Cet article a pour but de revoir les causes d'instabilité après PTH et d'aborder les méthodes et techniques qui permettent de diminuer ce risque.

VOIES D'ABORD ET RÉPARATION CAPSULAIRE

Depuis les débuts de la chirurgie de la hanche, de nombreuses voies d'abord ont été décrites et, à ce jour, le débat sur la voie

FIG 1 Luxation postérieure de prothèse totale de hanche gauche



^aService de chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil moteur, Hôpitaux universitaires de Genève, 1211 Genève 14
azeddine.djebara@gmail.com | gautier.beckers@gmail.com | morgan.gauthier@hcuge.ch
anne.lubbekehoff@hcuge.ch | matthieu.zingg@hcuge.ch | didier.hannouche@hcuge.ch

d'abord idéale reste toujours ouvert. Aujourd'hui, les 3 principalement utilisées sont:

- La voie postérieure, plus connue sous le nom de voie postérieure de Moore, est la voie d'abord la plus utilisée dans le monde pour l'arthroplastie de hanche.⁸ Elle a évolué depuis les années 2000 vers des versions mini-invasives ou minipostérieures.⁹
- La voie latérale directe, popularisée par Hardinge en 1982,¹⁰ est la deuxième voie la plus utilisée dans le monde.⁸ Cette voie transglutéale, qui détache une partie du moyen fessier du grand trochanter, permet une excellente exposition, réduit le risque de luxation mais est associée à un risque accru de boiterie par déficit des muscles abducteurs.¹¹ Elle est aujourd'hui rarement utilisée en Suisse pour les arthroplasties primaires.
- La voie antérieure directe, connue aujourd'hui sous le nom de voie de Hueter,¹² est la troisième voie la plus utilisée dans le monde.⁸ Elle permet un accès à l'articulation de la hanche par une petite incision et une récupération plus rapide au cours des premières semaines. Ceci explique sa popularité croissante, notamment en Suisse, où elle est utilisée dans 52,7% des PTH primaires versus 30,8% pour la voie antérolatérale, 12,4% pour la voie postérieure et 3,7% pour la voie latérale directe.

Dans la littérature, le taux de luxation est de 3,0 à 4,4% pour la voie postérieure «classique»,^{13,14} 0,4 à 0,5% pour la voie latérale directe¹³⁻¹⁵ et 0,3 à 0,9% pour la voie antérieure directe.^{13,14} Cette différence est expliquée par la préservation des rotateurs externes et la capsule postérieure, deux éléments clefs pour la stabilité, qui sont préservés avec la voie antérieure directe et la voie latérale directe.¹⁶

Plus récemment, plusieurs publications portant sur la voie d'abord minipostérieure ont conclu à des taux de luxation équivalents à ceux de la voie antérieure directe.¹⁷ Ces différences s'expliquent par les techniques chirurgicales appliquées lors de la réalisation des voies postérieures et l'attitude vis-à-vis de la capsule postérieure et des rotateurs externes. La voie d'abord minipostérieure telle que décrite plus haut permet ainsi de diminuer le risque de luxation à 0-0,49% et d'améliorer les scores fonctionnels des patients.^{15,18}

Pour la voie directe antérieure, une étude récente a conclu que la réparation capsulaire ne modifiait pas le taux de luxation.¹⁹ L'intérêt de la préservation et de la réparation de la capsule articulaire dans la prévention du risque de luxation diffère donc grandement selon la voie d'abord empruntée.

TÊTES FÉMORALES DE GRAND DIAMÈTRE

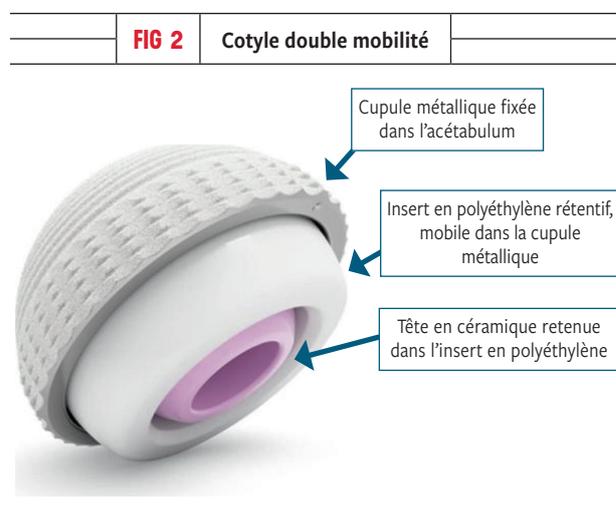
Au-delà de la technique chirurgicale utilisée, le choix du type d'implant va également avoir son influence sur la stabilité opératoire. Il a bien été démontré, par des études biomécaniques et sur les registres nationaux, que l'augmentation du diamètre de la tête fémorale permettait d'obtenir de meilleures amplitudes articulaires et de diminuer le risque de conflit entre l'implant fémoral et la cupule (augmentation de la jumping distance).²⁰ La majorité des auteurs considèrent que les têtes larges débutent à 36 mm. Plusieurs études ont montré l'intérêt d'utiliser des têtes de grand diamètre (de 36

à 60 mm) pour réduire le risque de luxation. Dans une étude randomisée, Howie et coll. ont montré, qu'après exclusion de tous les facteurs de risque de luxation, les têtes de 36 mm étaient associées à un taux d'instabilité de 1,3 contre 5,4% pour les têtes de 28 mm de diamètre ($p < 0,012$).²¹ Dans l'étude de Stroh,²² le taux de luxation était de 0% avec des têtes de 36 et 40 mm, alors qu'il était de 1,8% avec les têtes de plus petit diamètre.

Cependant, l'augmentation du diamètre de la tête a des conséquences sur l'épaisseur de la cupule, qui dépend du type de matériau choisi, et augmente le risque d'usure du couple de frottement. La Food and Drug Administration exige une épaisseur minimale de 3,5 mm pour l'insert en céramique, de 6 mm pour le polyéthylène conventionnel et 3,9 mm pour le polyéthylène hautement réticulé.²³

COTYLE DOUBLE MOBILITÉ

L'une des avancées les plus marquantes dans la prévention du risque de luxation a certainement été l'avènement de l'implant acétabulaire à double mobilité. Depuis son invention par Gilles Bousquet à la fin des années 1970, sa cote de popularité n'a cessé de croître au sein de la communauté orthopédique. L'idée de départ était de conserver la stabilité des têtes de gros diamètre tout en diminuant la friction du couple de frottement. La tête fémorale est mobile dans un cotyle en polyéthylène rétentif, qui reste libre et glisse dans une cupule métallique fixée à l'os (figure 2). Le cotyle double mobilité cumule ainsi les avantages d'une articulation de grand diamètre (entre l'insert et la cupule métallique) et ceux d'une petite articulation (entre la tête fémorale et l'insert).²⁴ On garde ainsi une «jumping distance» augmentée et de meilleures mobilités. Ce type d'implant a permis une diminution drastique du taux d'instabilité après PTH de première intention chez les patients à risque d'instabilité.²⁵ Cela a également modifié les résultats dans les cas de révisions de PTH où le risque de nouvelle luxation est multiplié par 2 en cas de changement unique du liner, comparativement à un changement de cupule pour un implant à double mobilité.²⁶ Les implants à double mobilité ont ainsi permis de faire diminuer le taux de luxation de 9 à 2% à moyen terme en cas de reprise chirurgicale.²⁷



Depuis l'avènement des polyéthylènes hautement réticulés, il n'est pas impossible que les indications des cupules à double mobilité soient étendues à des populations plus jeunes. Les études récentes sur les cupules de deuxième génération, n'ont pas montré de différence significative entre les patients de plus et moins de 55 ans sur la survie à 15 ans qui est aux alentours de 96%.²⁸

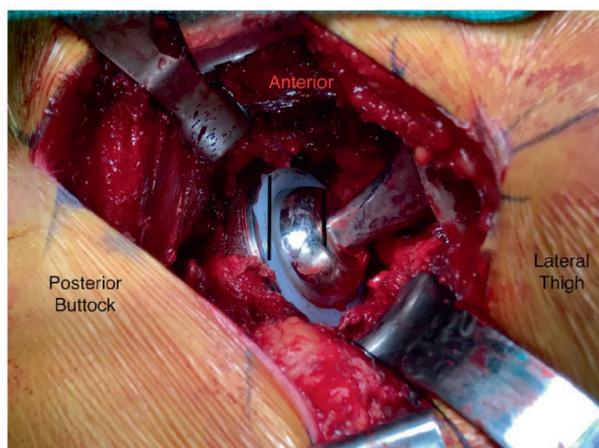
POSITIONNEMENT DES IMPLANTS

En 1978, Lewinnek et coll.²⁹ ont introduit la notion de «safe zone», basée sur l'étude d'une cohorte de 300 patients, afin de guider le chirurgien dans le positionnement optimal du composant acétabulaire lors d'une PTH. Ils ont montré une diminution significative du taux de luxation chez les patients avec un implant cotyloïdien dont l'antéversion était de 15 ± 10 degrés et l'inclinaison de 40 ± 10 degrés sur les radiographies de bassin de face. Il faut cependant noter que, dans l'étude de Lewinnek, 1/3 des patients qui avaient une orientation du cotyle située dans la safe zone avaient une luxation de hanche. Plusieurs études ont depuis remis en question les chiffres proposés par Lewinnek. Elles ont montré que la majorité des luxations de PTH surviennent malgré un implant acétabulaire positionné dans la safe zone,³⁰ conduisant au concept de safe zone fonctionnelle dépendant notamment de la dynamique spino-pelvienne de chaque individu.

L'antéversion de la tige joue également un rôle dans la stabilité de la prothèse, sans qu'une valeur optimale de version n'ait été décrite. Le concept d'antéversion combinée a été introduit par Ranawat. Il décrit le «signe de Ranawat» permettant d'optimiser la version des implants lors de la pose de PTH par voie postérieure.³¹ En décubitus latéral, la jambe est mise en extension et en rotation interne de 45 degrés. On admet une antéversion combinée de 45 degrés si la base de la tête fémorale est parallèle au composant acétabulaire (figure 3).

	FIG 3	Signe de Ranawat ⁴⁴	
--	--------------	--------------------------------	--

En peropératoire, la jambe est mise en extension avec 45 degrés de rotation interne. Un petit trait a été tracé au niveau de la base de la tête fémorale. Un grand trait a été tracé au ras du liner dans l'axe de la cupule. Si ces deux traits sont parallèles, alors on admet une antéversion combinée de 45 degrés. Anterior: antérieur; Lateral Thigh: face latérale de la cuisse; Posterior Buttock: face postérieure de la fesse.



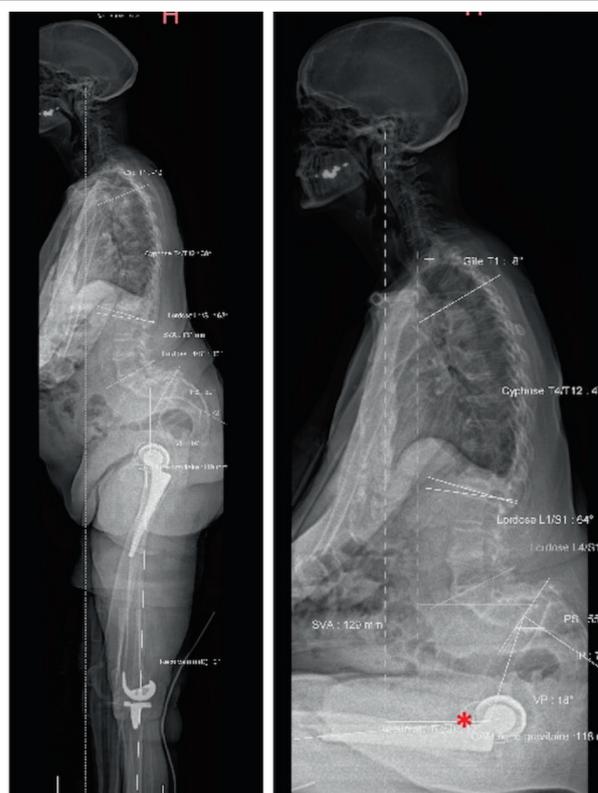
Selon Ranawat, l'antéversion combinée (antéversion de la tige plus celle du cotyle) devrait être comprise entre 25 et 45 degrés,³² ce qui a été conforté par l'étude de Jolles et coll. en 2002. Ses résultats ont montré que le risque de luxation était 6,9 fois supérieur si l'antéversion cumulée n'était pas comprise entre 40 et 60 degrés.³³ Au-delà du degré de version combinée, certains mettent plus l'accent sur l'absence d'effet came entre la tige fémorale et la cupule, ce qui dépend non seulement du positionnement des implants mais aussi de l'angle cervico-diaphysaire et du diamètre de la tête fémorale.

COMPLEXE SPINO-PELVIE

Le complexe spino-pelvien a récemment fait l'objet de nombreuses études. On sait aujourd'hui qu'il existe, de manière physiologique, une mobilité entre le rachis et le bassin lorsqu'on passe de la position debout à la position assise ou couchée. Cette mobilité spino-pelvienne se caractérise par une modification de la version pelvienne.³⁴ Elle modifie nécessairement l'antéversion et l'inclinaison du cotyle (figure 4). Lors du passage de la position couchée à la position debout, l'inclinaison varie de 4,6 degrés et l'antéversion de 5,9 degrés. Ainsi, 43% des cupules mal positionnées deviennent bien positionnées et 31% des cupules bien positionnées deviennent mal positionnées si l'on tient compte des critères de Lewinnek.³⁵

	FIG 4	Défaut de mobilité spino-pelvienne	
--	--------------	------------------------------------	--

Les images stéréoradiographiques réalisées en position debout et en position assise montrent une raideur rachidienne importante, l'absence de rétroversion du bassin en position assise, compensée par une mobilité accrue de hanche exposant à un conflit antérieur et au risque de luxation postérieure (*).



Chez un patient avec un rachis normal, lors du passage de la position debout à la position assise, va s'effectuer une rétroversion du bassin avec l'équivalent de la diminution de la pente sacrée. Ce mécanisme protecteur augmente artificiellement l'antéversion acétabulaire et permet la flexion coxo-fémorale, sans risque de conflit antérieur, qui pourrait engendrer une luxation postérieure. Il faut noter que la variation de la bascule pelvienne et de la pente sacrée lors du passage en position assise est propre à chaque individu. Il a ainsi été calculé qu'une augmentation de la bascule pelvienne ou une diminution de la pente sacrée de 1 degré engendre une augmentation de l'antéversion acétabulaire d'environ 0,8 degré.

Ces notions sont d'autant plus importantes que les patients arthrosiques ont régulièrement une atteinte concomitante de la hanche et du rachis lombaire qui va entraîner une déformation sagittale et une limitation de la mobilité compensatrice du complexe spino-pelvien. Parmi les patients opérés d'une spondylodèse, 4,6% sont également porteurs d'une PTH.³⁶

Ainsi, chez un patient souffrant d'un rachis dégénératif, raide ou déséquilibré, la rétroversion pelvienne est moins marquée lors du passage de la position debout à la position assise. On peut même observer une antéversion paradoxale. L'antéversion acétabulaire protectrice n'a plus lieu et le risque de conflit antérieur et de luxation postérieure est ainsi augmenté. De plus, ce manque de rétroversion va être compensé par une flexion coxo-fémorale augmentée, ce qui majore également le risque de luxation. On estime que le risque de luxation est majoré jusqu'à 8%,³⁷⁻³⁹ après la mise en place d'une PTH chez les patients ayant une déformation ou une raideur du complexe spino-pelvien. Et, en cas de spondylodèse, le risque de luxation est multiplié par 3 par rapport à la population générale.³⁶ L'équipe de Vigdorichik a développé un score et un algorithme de traitement des patients à risque pour prévenir une éventuelle instabilité après prothèse de hanche. Il distingue ainsi les patients à risque élevé de luxation (spondylodèse d'au moins 3 niveaux; pas de modification ou antéversion paradoxale de la bascule pelvienne lors du passage à la position assise), à risque modéré (spondylodèse concernant S1; spondylodèse de 1 ou 2 niveaux; âge > 75 ans; PTH pour fracture du col du fémur; pathologie neurologique sous-jacente; activités à haut risque (comme le yoga, la danse, les sports extrêmes), ou à risque faible (pas de pathologie du complexe spino-pelvien).

L'utilisation d'implants à double mobilité chez les patients présentant un facteur de risque élevé ou deux facteurs de risque modérés est ainsi recommandée par plusieurs auteurs.⁴⁰ Le débat reste encore ouvert quant à l'ordre de prise en charge entre la coxarthrose et la déformation rachidienne et quant à la voie d'abord à privilégier.⁴¹

PRISE EN CHARGE PÉRIOPÉRAtoire

Au-delà de l'aspect technique du geste opératoire et des facteurs inhérents au patient, il est aujourd'hui établi qu'une prise en charge des patients dans le cadre d'itinéraires cliniques bien structurés améliore la qualité des soins mais réduit aussi les complications postopératoires. Dans ce cadre, les séances d'information préopératoire, qui ont vu le jour

avec les débuts de l'arthroplastie «fast track» ont contribué à la diminution du taux de complications après la mise en place de PTH, tout en augmentant la satisfaction du patient. Concernant leur impact sur l'instabilité, une étude réalisée aux HUG a montré que ces séances préopératoires permettaient de diminuer le taux de luxation de manière significative (de 2,1 à 0,8%), et ce surtout dans les 6 premiers mois postopératoires.⁴²

Quant à la physiothérapie préopératoire, elle permettrait surtout de diminuer la douleur et d'augmenter la fonction en postopératoire, tout en diminuant la durée d'hospitalisation.⁴³ Toutefois, à notre connaissance, elle ne permet pas de diminuer de façon significative le risque de luxation.

CONCLUSION

Les études menées sur l'instabilité après PTH ont permis de drastiquement diminuer le risque de luxation prothétique. Il appartient ainsi au chirurgien orthopédique de bien connaître les facteurs de risque de luxation du patient afin d'adapter la prise en charge et de proposer le type d'implant le plus adéquat. L'usage du cotyle double mobilité s'est étendu dans les populations à risque de luxation et permet de réduire très significativement cette complication. Parallèlement au choix des implants et de la technique chirurgicale, le développement des itinéraires cliniques et de l'éducation préopératoire des patients a aussi contribué à la réduction du risque de luxation postopératoire.

Conflit d'intérêts: Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

IMPLICATIONS PRATIQUES

- La luxation de prothèse de hanche est une complication rare mais parfois invalidante lorsqu'elle se répète
- La voie antérieure directe et la voie d'abord postérieure dans sa version mini-invasive ont permis de réduire de façon importante le risque de luxation
- Une attention particulière doit être portée au matériel implanté, qui doit être adapté à chaque patient. Dans les couples de frottement céramique-céramique ou céramique-polyéthylène, l'augmentation du diamètre de la tête fémorale permet d'obtenir de meilleures amplitudes articulaires et de diminuer le risque de conflit entre l'implant fémoral et la cupule
- Les cotyles à double mobilité ont permis une diminution drastique du taux de luxation chez les patients à risque ou en cas de reprise chirurgicale, avec des taux de survie comparables aux autres types d'implants
- Enfin, il ne faut pas négliger le rôle des séances d'information et des itinéraires cliniques qui contribuent aussi à diminuer le risque de luxation

- 1 Coventry MB. Lessons learned in 30 years of total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1992 Jan;(274):22-9.
- 2 Dion CA, Schmidt-Braekling T, Falsetto A, et al. Does Surgical Approach Influence the Natural History of the Unstable Total Hip Arthroplasty? *J Arthroplasty.* 2022 Apr;37(4):787-94. doi: 10.1016/j.arth.2021.12.012.
- 3 Hermansen LL, Viberg B, Hansen L, Overgaard S. «True» Cumulative Incidence of and Risk Factors for Hip Dislocation within 2 Years After Primary Total Hip Arthroplasty Due to Osteoarthritis: A Nationwide Population-Based Study from the Danish Hip Arthroplasty Register. *J Bone Joint Surg Am.* 2021 Feb 17;103(4):295-302. doi: 10.2106/JBJS.19.01352.
- 4 *Lübbeke A, Baréa C, Miozzari H, et al. Leçons apprises par 25 ans d'un registre institutionnel des prothèses de hanche et de genou. *Rev Med Suisse.* 2021 Dec 15;17(763):2161-65.
- 5 Woo RY, Morrey BF. Dislocations after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1982 Dec;64(9):1295-306.
- 6 Fraser GA, Wroblewski BM. Revision of the Charnley low-friction arthroplasty for recurrent or irreducible dislocation. *J Bone Joint Surg Br.* 1981;63B(4):552-5. doi: 10.1302/0301-620X.63B4.7298683.
- 7 Patel PD, Potts A, Froimson MI. The dislocating hip arthroplasty: prevention and treatment. *J Arthroplasty.* 2007 Jun;22(4 Suppl 1):86-90. doi: 10.1016/j.arth.2006.12.111.
- 8 Chechik O, Khashan M, Lador R, Salai M, Amar E. Surgical approach and prosthesis fixation in hip arthroplasty world wide. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2013 Nov;133(11):1595-600. doi: 10.1007/s00402-013-1828-0.
- 9 Howell JR, Garbuz DS, Duncan CP. Minimally invasive hip replacement: rationale, applied anatomy, and instrumentation. *Orthop Clin North Am.* 2004 Apr;35(2):107-18. doi: 10.1016/S0030-5898(03)00112-3.
- 10 Hardinge K. The direct lateral approach to the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1982;64(1):17-9. doi: 10.1302/0301-620X.64B1.7068713.
- 11 Masonis JL, Bourne RB. Surgical approach, abductor function, and total hip arthroplasty dislocation. *Clin Orthop Relat Res.* 2002 Dec;(405):46-53. doi: 10.1097/00003086-200212000-00006.
- 12 Smith-Petersen MN. A new supra-articular subperiosteal approach to the hip joint. *J Bone Joint Surg Am.* 1917 Aug;2-15(8):592-5.
- 13 Haynes JA, Hopper RH, Ho H, et al. Direct Anterior Approach for Primary Total Hip Arthroplasty Lowers the Risk of Dislocation Compared to the Posterior Approach: A Single Institution Experience. *J Arthroplasty.* 2022 Mar;37(3):495-500. doi: 10.1016/j.arth.2021.11.011.
- 14 Awad ME, Farley BJ, Mostafa G, Darwiche HF, Saleh KJ. The risk of hospital readmission, revision, and intra- and postoperative complications between direct anterior versus posterior approaches in primary total hip arthroplasty: a stratified meta-analysis and a probability based cost projection. *Hip Int.* 2022 Apr 19;11207000211066454. doi: 10.1177/11207000211066454.
- 15 Kwon MS, Kuskowski M, Mulhall KJ, et al. Does surgical approach affect total hip arthroplasty dislocation rates? *Clin Orthop Relat Res.* 2006 Jun;447:34-8. doi: 10.1097/01.blo.0000218746.84494.df.
- 16 Barnett SL, Peters DJ, Hamilton WG, et al. Is the Anterior Approach Safe? Early Complication Rate Associated With 5090 Consecutive Primary Total Hip Arthroplasty Procedures Performed Using the Anterior Approach. *J Arthroplasty.* 2016 Oct;31(10):2291-4. doi: 10.1016/j.arth.2015.07.008.
- 17 Maratt JD, Gagnier JJ, Butler PD, et al. No Difference in Dislocation Seen in Anterior Vs Posterior Approach Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2016 Sep;31(9 Suppl):127-30. doi: 10.1016/j.arth.2016.02.071.
- 18 Sun X, Zhu X, Zeng Y, et al. The effect of posterior capsule repair in total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020 Apr 21;21(1):263. doi: 10.1186/s12891-020-03244-y.
- 19 Vandeputte FJ, Vanbiervliet J, Sarac C, Driesen R, Corten K. Capsular resection versus capsular repair in direct anterior approach for total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. *Bone Joint J.* 2021 Feb;103-B(2):321-28. doi: 10.1302/0301-620X.103B2.BJJ-2020-0529.R2.
- 20 Burroughs BR, Hallstrom B, Golladay GJ, Hoefel D, Harris WH. Range of motion and stability in total hip arthroplasty with 28 -, 32 -, 38 -, and 44-mm femoral head sizes. *J Arthroplasty.* 2005 Jan;20(1):11-9. doi: 10.1016/j.arth.2004.07.008.
- 21 Howie DW, Holubowycz OT, Middleton R, Large Articulation Study Group. Large femoral heads decrease the incidence of dislocation after total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2012 Jun 20;94(12):1095-102. doi: 10.2106/JBJS.K.00570.
- 22 *Stroh DA, Issa K, Johnson AJ, Delanois RE, Mont MA. Reduced dislocation rates and excellent functional outcomes with large-diameter femoral heads. *J Arthroplasty.* 2013 Sep;28(8):1415-20. doi: 10.1016/j.arth.2012.11.017.
- 23 Johnson AJ, Loving L, Herrera L, et al. Short-term wear evaluation of thin acetabular liners on 36-mm femoral heads. *Clin Orthop Relat Res.* 2014 Feb;472(2):624-9. doi: 10.1007/s11999-013-3153-x.
- 24 Caton JH, Ferreira A. Dual-mobility cup: a new French revolution. *Int Orthop.* 2017 Mar;41(3):433-7. doi: 10.1007/s00264-017-3420-7.
- 25 Combes A, Migaud H, Girard J, Duhamel A, Fessy MH. Low rate of dislocation of dual-mobility cups in primary total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2013 Dec;471(12):3891-900. doi: 10.1007/s11999-013-2929-3.
- 26 Romagnoli M, Grassi A, Costa GG, et al. The efficacy of dual-mobility cup in preventing dislocation after total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of comparative studies. *Int Orthop.* 2019 May;43(5):1071-82. doi: 10.1007/s00264-018-4062-0.
- 27 Li WT, Kozick Z, Sherman M, et al. Dual Mobility Bearing Articulations Result in Lower Rates of Dislocation After Revision Total Hip Arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg.* 2020 Oct 15;28(20):831-7. doi: 10.5435/JAAOS-D-19-00532.
- 28 Puch JM, Derhi G, Descamps L, Verdier R, Caton JH. Dual-mobility cup in total hip arthroplasty in patients less than fifty five years and over ten years of follow-up: A prospective and comparative series. *Int Orthop.* 2017 Mar;41(3):475-80. doi: 10.1007/s00264-016-3325-x.
- 29 *Lewinnek GE, Lewis JL, Tarr R, Compere CL, Zimmerman JR. Dislocations after total hip-replacement arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am.* 1978 Mar;60(2):217-20.
- 30 **Abdel MP, von Roth P, Jennings MT, Hanssen AD, Pagnano MW. What Safe Zone? The Vast Majority of Dislocated THAs Are Within the Lewinnek Safe Zone for Acetabular Component Position. *Clin Orthop Relat Res.* 2016 Feb;474(2):386-91. doi: 10.1007/s11999-015-4432-5.
- 31 Lucas DH, Scott RD. The Ranawat sign—a specific maneuver to assess component positioning in total hip arthroplasty. *J Orthop Techniques.* 1994;2:59-61.
- 32 Ranawat CS, Maynard MJ. Modern technique of cemented total hip arthroplasty. *Tech Orthop.* 1991;6:17-25.
- 33 Jolles BM, Zangger P, Leyvraz PF. Factors predisposing to dislocation after primary total hip arthroplasty: a multivariate analysis. *J Arthroplasty.* 2002 Apr;17(3):282-8. doi: 10.1054/arth.2002.30286.
- 34 *Ike H, Dorr LD, Trasolini N, et al. Spine-Pelvis-Hip Relationship in the Functioning of a Total Hip Replacement. *J Bone Joint Surg Am.* 2018 Sep 19;100(18):1606-15. doi: 10.2106/JBJS.17.00403.
- 35 Tiberi JV, Antoci V, Malchau H, et al. What is the Fate of Total Hip Arthroplasty (THA) Acetabular Component Orientation When Evaluated in the Standing Position? *J Arthroplasty.* 2015 Sep;30(9):1555-60. doi: 10.1016/j.arth.2015.03.025.
- 36 Bedard NA, Martin CT, Slaven SE, et al. Abnormally High Dislocation Rates of Total Hip Arthroplasty After Spinal Deformity Surgery. *J Arthroplasty.* 2016 Dec;31(12):2884-5. doi: 10.1016/j.arth.2016.07.049.
- 37 **Heckmann N, McKnight B, Steffl M, et al. Late Dislocation Following Total Hip Arthroplasty: Spinopelvic Imbalance as a Causative Factor. *J Bone Joint Surg Am.* 2018 Nov 7;100(21):1845-53. doi: 10.2106/JBJS.18.00078.
- 38 Buckland AJ, Puvanesarajah V, Vigdorichik J, et al. Dislocation of a primary total hip arthroplasty is more common in patients with a lumbar spinal fusion. *Bone Joint J.* 2017 May;99-B(5):585-91. doi: 10.1302/0301-620X.99B5.BJJ-2016-0657.R1.
- 39 Perfetti DC, Schwarzkopf R, Buckland AJ, Paulino CB, Vigdorichik JM. Prosthetic Dislocation and Revision After Primary Total Hip Arthroplasty in Lumbar Fusion Patients: A Propensity Score Matched-Pair Analysis. *J Arthroplasty.* 2017 May;32(5):1635-40.e1. doi: 10.1016/j.arth.2016.11.029.
- 40 Dagneaux L, Marouby S, Maillot C, Canovas F, Rivière C. Dual mobility device reduces the risk of prosthetic hip instability for patients with degenerated spine: A case-control study. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2019 May;105(3):461-6. doi: 10.1016/j.otsr.2018.12.003.
- 41 Goyal DKC, Divi SN, Vaccaro AR, Hozack WJ. Stability in Direct Lateral vs Direct Anterior Total Hip Arthroplasty in the Context of Lumbar Spinal Fusion. *J Am Acad Orthop Surg.* 2022 Apr 1;30(7):e628-39. doi: 10.5435/JAAOS-D-21-00499.
- 42 **Lübbeke A, Suvà D, Perneger T, Hoffmeyer P. Influence of preoperative patient education on the risk of dislocation after primary total hip arthroplasty. *Arthritis Rheum.* 2009 Apr 15;61(4):552-8. doi: 10.1002/art.24340.
- 43 Moyer R, Ikert K, Long K, Marsh J. The Value of Preoperative Exercise and Education for Patients Undergoing Total Hip and Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JBJS Rev.* 2017 Dec;5(12):e2. doi: 10.2106/JBJS.RVW.17.00015.
- 44 Blumenfeld TJ. Pearls: Clinical Application of Ranawat's Sign. *Clin Orthop Relat Res.* 2017 Jul;475(7):1789-90. doi: 10.1007/s11999-017-5376-8.

* à lire

** à lire absolument