

UNIVERSITE DE NANTES

---

FACULTE DE MEDECINE

---

Année 2013

N° 114

THESE

Pour le

**DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE  
DES CHIRURGIE GENERALE**

Par

Giovany PADIOLLEAU  
Né le 17 août 1983 à Machecoul (44)

---

Présentée et soutenue publiquement le 24 juin 2013

---

CUPULES COTYLOIDIENNES SURDIMENSIONNEES : FACTEUR DE RISQUE  
MAJEUR DE DOULEURS INEXPLIQUEES APRES PROTHESE TOTALE DE  
HANCHE : A PROPOS DE 237 ARTHROPLASTIES TOTALES DE HANCHE.

---

Président du jury: Monsieur le Professeur PASSUTI  
Directeur de thèse : Monsieur le Professeur GOUIN

**A Monsieur le Professeur Passuti,  
Président du Jury**

Vous nous faites l'honneur de présider cette thèse.

Vos inépuisables connaissances bibliographiques et votre implication dans l'orthopédie française et internationale sont un exemple pour chacun d'entre nous.

Votre énergie au bloc opératoire et votre volonté de transmettre votre expérience sont pour nous, jeunes chirurgiens en formation, d'un apport inestimable.

Soyez assuré de notre profond respect.

**A Monsieur le Professeur Gouin,**

**Directeur de thèse**

Nous vous remercions d'avoir accepté de diriger ce travail. Votre soutien et vos conseils ont été extrêmement précieux pour réaliser cette thèse. Votre aisance technique et votre humilité resteront pour nous un modèle.

Nous vous exprimons à travers ce travail notre plus haute considération.

**A Monsieur le Professeur Bizot,  
Membre du Jury**

Soyez remercié de l'honneur que vous nous faites de juger cette thèse

**A Monsieur le Dr Lopes**

**Membre du Jury**

Ton aide et tes conseils depuis le début de mon internat ont toujours été pertinents et m'ont poussé à progresser.

Mon passage à tes côtés ce semestre aura été un véritable déclic. Tu as cette capacité qu'ont les « grands » à rendre simple les choses compliquées. Tu as un véritable don pour la transmission de tes connaissances aussi bien techniques que théoriques.

Au delà du chirurgien, l'homme est tout aussi remarquable.

Sois assuré de ma profonde reconnaissance.

**Au Dr Odri :**

Ton aide a été extrêmement précieuse pour la réalisation de cette thèse ainsi que l'article scientifique qui en découlera. Sincères remerciements.

Liste des abréviations

ALVAL : Aseptic Lymphocyte-Dominated Vasculitis-Associated Lesion

ASC : Arthrodèse scapulo-humérale

BMI : Body mass index

BMT: Banque multi tissus

CAP : conflit antérieur du psoas

CHU : centre hospitalo-universitaire

ESH : extrémité supérieure de l'humérus

EVA : échelle visuelle analogique

DPO : douleur post opératoire

OR : Odds ratio

PCA morphine : patient control analgesia

PTH : prothèse totale de hanche

TC : Taille de la cupule cotyloïdienne implantée

TDM : Tomodensitométrie

TFN : taille de la tête fémorale native en millimètre

SF 36 : The Short Form Health Survey 36

WOMAC : Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index

$\Delta Tc$  : TC-TFN

## **Listes des figures et tableaux :**

### Tableaux :

Tableau 1 : Critères d'exclusion pour la cryoconservation des têtes fémorales lors d'une PTH

Tableau 2: comparaison entre le groupe sans douleur, le groupe douleur CAP et le groupe autres douleurs non CAP

### Figures :

Figure 1 : TDM montrant le conflit entre le rebord antéro supérieur de la cupule et le psoas

Figure 2 : Méthode de Lewinnek de mesure de la version cotyloïdienne

Figure 3 : Présence ou non de douleurs post opératoires après PTH sur notre série de 237 arthroplasties

Figure 4 : Répartition des douleurs post opératoires selon leur étiologie.

Figure 5: Pourcentage de patients non douloureux, de patients avec CAP et de patients douloureux non CAP fonction de  $\Delta Tc$

## SOMMAIRE

I. <u>Introduction</u>	p.13
II. <u>Facteurs de risque de douleurs après arthroplastie totale de hanche</u>	p14
a. <u>Facteurs de risque pré-opératoires</u>	p14
i. Liés au terrain	p14
➤ Le statut mental	
➤ Le sexe	
➤ L'indice de masse corporelle	
➤ L'âge	
ii. Liés à la pathologie sous jacente	p16
➤ Douleurs associées et état pré-opératoire	
➤ Arthrose pré-opératoire	
b. <u>Facteurs de risque péri-opératoires</u>	p17
i. Liés à l'anesthésie et l'antalgie péri-opératoire	p17
ii. Liés à la technique chirurgicale	p18
iii. Liés aux implants	p19
➤ Positionnement et technique de pose	
➤ Les implants	
III. <u>Etiologies des douleurs après arthroplastie totale de hanche</u>	p21
a. <u>Médicales</u>	p21
i. Générales	p21
➤ ALVAL	
➤ Causes psychiatriques	
ii. Loco-régionales	p21
➤ Douleur lombaire	
➤ Autres	

b. <u>Chirurgicales</u>	p22
i. Descellement	p22
ii. En lien avec le tissu osseux	p23
iii. En lien avec les tissus mous	p24
iv. Neurologiques	p25
IV. <u>La série clinique</u>	p25
a. Matériels et méthodes	p25
b. Les résultats	p29
c. Discussion	p32
V. <u>Conclusion</u>	p34
VI. <u>L'article</u>	p35
VII. <u>Bibliographie:</u>	p45

## I- Introduction

L'arthroplastie totale de hanche (PTH) de première intention permet une antalgie rapide et prolongée sur les douleurs coxo-fémorales d'origine arthrosiques. Brander(1) a montré que 100% des patients constataient une diminution des douleurs après PTH associée à un gain sur la fonction. Hodt(2) et Vissers(3) ont démontré que la marche était significativement plus rapide à 6 mois post opératoire par rapport à la marche pré opératoire. Il a été constaté (1) une amélioration significative du score de Harris(4) chez les patients de plus de 80 ans après PTH. Cependant malgré ces bons résultats, environ 4.5% des PTH restent douloureuses en post opératoire (5). Ces douleurs ont des étiologies diverses: tendinopathies des muscles fessiers (6), conflits antérieurs du psoas (CAP)(6-10), fractures, hématome du psoas (7,11), mauvais positionnement des implants (9), ossifications hétérotopiques, descellement septique ou aseptiques (6). Selon certains auteurs le choix des implants et le couple de frottement métal-métal pourraient aussi être source de douleurs résiduelles(11,12).

Ces douleurs post opératoires ont des localisations diverses (13): crête iliaque, grand trochanter, région inguinale, face antérieure, latérale et postérieure de la cuisse et fesse. Certaines de ces douleurs inguinales antérieures ont été mise en rapport avec un conflit antérieur du psoas (6-10) dont la prévalence est estimée à 4% après PTH (14). Ce CAP peut avoir des origines multiples. Bricteux (15) et Ala Eddine (14) ont prouvé que le défaut d'antéversion et le débord antéro-supérieur de la cupule favorisent la survenue de CAP. La présence de vis de fixation acétabulaires trop longues est aussi un facteur de risque de CAP (15,16). L'utilisation de cupule surdimensionnée lors des chirurgies de reprise a aussi été évoquée (15).

Notre hypothèse est que le surdimensionnement de la cupule acétabulaire lors d'une PTH de première intention peut être à l'origine de douleurs post-opératoires et notamment de douleurs inguinales antérieures à type de CAP. Pour cela, nous avons étudié la relation entre la différence de taille ( $\Delta Tc$ ) entre la cupule cotyloïdienne implantée (TC) et la tête fémorale

native (TFN) et la présence de douleurs post-opératoires. Nous avons également étudié le lien entre la position de la cupule et la présence de douleurs.

Nous ferons dans un premier temps une revue de la littérature des différentes causes de douleurs après PTH puis dans un second temps nous présenterons la série clinique.

## II- Facteurs de risque de douleurs après arthroplastie totale de hanche

### a. Facteurs de risque pré-opératoires

#### i. Liés au terrain

##### ➤ Le statut mental

Singh (17) a montré qu'un état dépressif pré-opératoire était associé à une augmentation des douleurs post-opératoires. Dans sa série rétrospective de 5707 patients à 2ans de recul et 3289 patients à 5 ans de recul, la dépression est apparue comme un facteur prédictif de douleur modérée ou sévère avec un odds ratio à 2.1. Wylde et al (18) aboutissent à la même conclusion sur une série de 662 arthroplasties totales de hanche.

Lavernia (19) retrouve des scores de douleurs post-opératoires (SF-36 bodily pain scale) significativement supérieurs chez les patients qu'il qualifie en détresse psychologique et ayant un score SF-36 mental health inférieur à 52.

Par ailleurs selon l'origine ethnique, la perception de la douleur et les résultats après chirurgie sont différents. Certains auteurs (20) ont montré qu'il existe une anxiété et une peur pré-opératoire plus importante chez les patients de race noire que chez ceux de race blanche. Cette anxiété pré-opératoire est corrélée avec de moins bons résultats sur la douleur après PTH chez les patients de race noire.

### ➤ Le sexe

La littérature n'est pas unanime sur la relation entre sexe et douleur post PTH. Liu (21) identifie le sexe féminin comme un facteur de risque de douleur post PTH sur une série de 1030 patients (odds ratio = 1.23). Halket (22) montre que le genre féminin est significativement associé à une douleur post opératoire plus importante par rapport au sexe masculin.

En revanche, d'autres auteurs (17,23) ne considèrent pas le sexe féminin comme un facteur de risque car ils ne mettent pas en évidence de différence significative entre hommes et femmes sur la douleur postopératoire. Cependant ils montrent que le sexe féminin est significativement associé avec un taux de recours aux opiacés et aux anti-inflammatoires non stéroïdiens plus élevé que chez l'homme avec respectivement 1.4 et 2 fois plus de recours.

### ➤ L'indice de masse corporelle

L'obésité a clairement été identifiée comme un facteur de risque d'arthrose. Les obèses sont donc fortement représentés dans la population de patients bénéficiant d'une arthroplastie totale de hanche. Encore une fois les avis divergent selon les auteurs sur la relation entre obésité, douleur et résultats post PTH.

Ibrahim (24) a comparé 162 patients avec un indice de masse corporelle (BMI) inférieur à 33 avec 131 patients avec un BMI > 33. Aucune différence significative n'est retrouvée sur la douleur à 1 an post arthroplastie.

Yeung (25), sur une série de 20026 PTH, retrouve un taux de satisfaction identique entre le groupe BMI > 30 et BMI < 30. La seule différence mise en évidence est l'amplitude articulaire qui est significativement moins bonne dans le groupe BMI > 30. Cette limitation des activités chez l'obèse après PTH est confirmée par d'autres auteurs(26–28).

En revanche, Jones (27) montre sur une série de 520 patients que l'obésité sévère (BMI > 35) est corrélée avec un soulagement de la douleur moins important que dans les groupes avec un BMI < 35. Il considère donc qu'un BMI > 35 est un facteur de risque de douleur après PTH.

Singh arrive à la même conclusion. En effet sur une série de 5700 PTH, il montre qu'un BMI > 35 est associé avec un risque 2 fois plus élevé de douleur post PTH et un taux de recours aux antalgiques 2 fois plus important.

#### ➤ L'âge

Le lien entre l'âge du patient et les douleurs post opératoires est complexe. Certains auteurs (28) ont montré que l'augmentation de l'âge au moment de l'intervention est associée à une augmentation des douleurs modérées et sévères à 2 ans et 5ans post PTH. Paradoxalement, Röder (29) retrouve plus de douleur chez les sujets jeunes. Il attribue cela à la meilleure tolérance à la douleur chez le sujet âgé et à une demande fonctionnelle et sportive beaucoup plus importante chez les sujets jeunes. Pasqualine dans une méta-analyse entre 1980 et 2001 portant sur 64 études ne retrouve pas de lien entre l'âge et le degré des douleurs postopératoires. Le jeune âge est seulement associé à un taux de révision supérieur. La population plus âgée avait une mortalité peri-opératoire plus importante et une fonction moins satisfaisante. Cependant tous avaient tirés profit de l'intervention. D'autres publications (30) ne retrouvent pas non plus de différence sur la douleur post-opératoire selon l'âge du patient mais montrent qu'il existe une meilleure fonction post chirurgie chez les sujets jeunes (< 72 ans).

Le sujet jeune retrouve donc une fonction et une qualité de vie supérieure au sujet âgé. Les moins bons résultats chez le sujet âgé sont liés aux comorbidités existantes (lombalgies, arthrose touchant les autres articulations, dépendance, anxiété, dépression... etc.).

#### ii. Liés à la pathologie sous jacente

##### ➤ Douleurs associées et état pré-opératoire

Mac William (31) a montré que le mauvais état de santé pré-opératoire était un facteur pronostic de moins bons résultats après PTH. D'autres (32–35) identifie la présence de comorbidités comme facteur de complications post opératoires. Ces observations sont confirmées par d'autres auteurs qui identifient le score SF-36 pain et WOMAC pain pré-

opératoire comme d'excellents prédicteurs de douleurs après PTH (34). Les douleurs pré-opératoires et leurs conséquences sur la santé sont donc des facteurs de risque de douleurs post-opératoires.

Par ailleurs lorsque les douleurs de hanche sont associées à des douleurs d'une autre partie du corps, Liu et Wylde (18,21) ont montré que le risque de douleur persistante après la chirurgie était plus important.

#### ➤ Arthrose pré-opératoire

Paradoxalement, la sévérité de l'arthrose pré-opératoire est proportionnelle au degré d'antalgie apporté par l'intervention. Les patients souffrant d'une arthrose modérée seront donc moins bien soulagés que ceux ayant un pincement articulaire complet.

Valdès (36) a mesuré l'espace articulaire minimum entre le fémur et le cotyle avant intervention sur une série rétrospective de 928 patients. A un recul moyen de 3.2 ans, les patients qui avaient un espace articulaire minimum supérieur à 2 mm étaient moins soulagés que ceux ayant un pincement articulaire plus important (OR= 1.56).

#### b. Facteurs de risque péri-opératoire

##### i. Liés à l'anesthésie et l'antalgie péri-opératoire

Un contrôle optimal de la douleur post-opératoire immédiate influence les résultats après arthroplastie totale de hanche.

Colwell (37) a prouvé que l'utilisation d'une PCA de morphine en post-opératoire diminue significativement la consommation d'antalgiques et facilite une mobilisation précoce après l'intervention. L'utilisation de blocs anesthésiques améliore significativement le degré de douleur post-opératoire immédiat et la durée d'hospitalisation (38). Cependant bien

qu'efficace en post opératoire immédiat, la littérature ne rapporte pas d'effet bénéfique de ces techniques sur les douleurs à plus long terme (39).

En revanche, il est clairement établi que l'éducation pré opératoire du patient améliore les résultats cliniques après PTH notamment la douleur et la récupération fonctionnelle ainsi que la durée d'hospitalisation. Cette amélioration est due à une diminution importante de l'anxiété chez le patient ayant correctement été informé de la procédure chirurgicale et du déroulement de la phase pré et post opératoire (40).

## ii. Liés à la technique chirurgicale

De nombreuses voies d'abord de hanche pour arthroplastie totale de hanche ont été décrites mais aucune n'a réellement montré sa supériorité notamment sur les douleurs post opératoires. La littérature est donc contradictoire sur le sujet. Alecci (41) retrouve une diminution des douleurs après PTH par voie antérieure mini-invasive par rapport aux patients opérés par voie d'abord latérale. Sur une série de 419 patients, L'EVA moyen à J1 post opératoire est de 2.5 pour le groupe voie d'abord postérieure contre 1.4 pour le groupe voie d'abord antérieure. Goebel (42) arrive à la même conclusion sur une série de 100 patients. D'autres (43) ne rapportent pas de différence significative entre voie d'abord antérieure classique et voie d'abord postéro-latérale mini invasive.

Une méta analyse de Smith (44) reprenant 28 études entre 1985 et 2012 a montré qu'une voie d'abord mini invasive n'apporte pas de meilleurs résultats qu'une voie d'abord classique et est associée avec un taux de lésions nerveuses supérieur.

En conclusion, il n'existe pas de voie d'abord parfaite mais la littérature semble confirmer que les voies d'abords mini invasives n'apportent pas de bénéfice par rapport aux vois classiques.

### iii. Liés aux implants

#### ➤ Positionnement et technique de pose :

La technique de pose d'une PTH et notamment de la cupule cotyloïdienne doit être extrêmement rigoureuse. Les erreurs de positionnement ont été incriminées par de nombreux auteurs pour expliquer la survenue de douleurs après PTH sans cause évidente.

Anatomiquement le respect de la paroi antérieure du cotyle est important pour éviter tous conflits avec le muscle psoas à la partie antéro-supérieure du cotyle. En cas de fraisage excessif, la paroi antérieure du cotyle est détruite. La cupule cotyloïdienne devient donc artificiellement débordante et entre en conflit avec le psoas : c'est le conflit antérieur du psoas (figure 1). Ce problème a été clairement mis en évidence dans la chirurgie de reprise des PTH (15). En effet en cas de changement de la cupule cotyloïdienne, il existe souvent un défaut osseux des parois du cotyle. La cupule sera donc débordante par défaut de couverture induit par la perte de substance. La fréquence des conflits du psoas après changement de cotyle est non négligeable (45).

Par ailleurs de nombreux auteurs (9,14,15) ont montré que le mauvais positionnement de la cupule est source de conflit antérieur du psoas et donc de douleurs post opératoires. Une antéversion ou une inclinaison trop importante entraînera un débord antéro supérieur de la cupule cotyloïdienne. De la même manière, ces patients seront douloureux par conflit avec le psoas.

Des vis de fixation acétabulaires trop longues sont aussi source de conflit avec le psoas par conflit direct avec le muscle à la face pelvienne du cotyle(15,16)

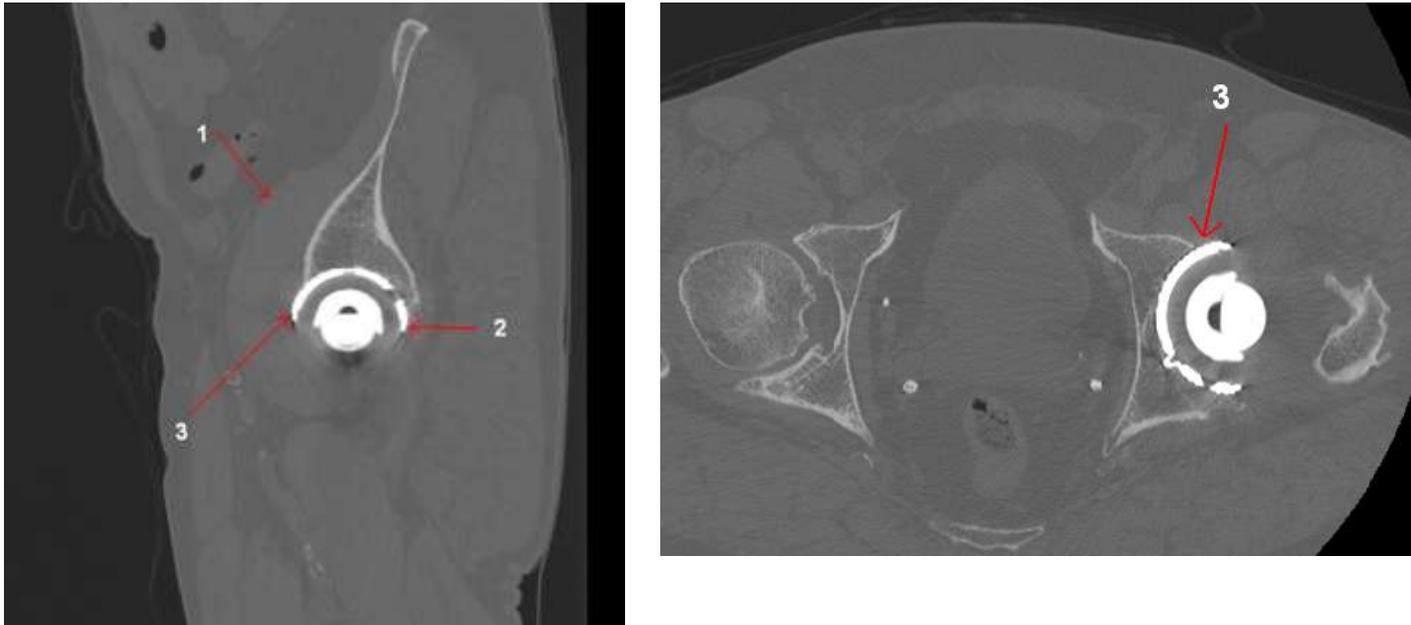


Figure 1 : TDM montrant le conflit entre le rebord antéro supérieur de la cupule et le psoas

➤ Les implants :

Certains auteurs mettent en cause le choix du couple de frottement dans la genèse de douleur post opératoires. Les grosses têtes métal-métal sont accusées d'entrer en conflit avec le psoas et d'induire de moins bons résultats fonctionnels (12). Bartelt (11) modère ces résultats en pensant que les patients chez qui l'on décide de poser un couple métal-métal ont des attentes envers la chirurgie plus élevées. En effet ce couple de frottement est choisi pour des patients qui sont très actifs et qui ont donc de fortes attentes envers la chirurgie (46). Ce haut niveau d'attente induit obligatoirement un taux de déception plus élevé.

De plus l'action des ions métalliques relargués par ce couple de frottement est mal connue et est citée dans la genèse de douleurs et la formation de pseudotumeurs (47). Concernant la tige fémorale, Molli (48) a montré l'absence de différence sur la douleur entre tige longue et tige courte. Le positionnement de cette tige (varus/valgus) n'influe pas non plus sur la survenue de douleur post opératoires (49).

### III- Etiologies des douleurs après arthroplastie totale de hanche

#### a- Médicales

##### i. Générales

###### ➤ ALVAL

L'étude des débris métalliques d'usure des PTH avec un couple métal-métal a permis de mettre en évidence une entité histo-pathologique responsable de douleurs : la vascularite lymphocytaire aseptique (ALVAL) (50). L'hypothèse physiopathologique de L'ALVAL est une réaction allergique type hypersensibilité de type IV aux ions métalliques (51). L'ALVAL est à l'origine de douleurs, d'ostéolyses péri prothétiques et de pseudotumeurs.

Le diagnostic repose sur les prélèvements histologiques. Des tests biologiques sur le sérum des patients retrouvent des concentrations d'ions métalliques élevées mais aucune application en pratique clinique courante n'est encore validée.

###### ➤ Causes psychiatriques

Il a été établi qu'un état dépressif préopératoire est un facteur de risque de moins bons résultats après PTH. Les patients souffrant de dépression sont plus douloureux en post-opératoires que ceux n'ayant pas de troubles de l'humeur (28,52).

##### ii. Loco-régionales

###### ➤ Douleur lombaire

Les douleurs arthrosiques du rachis lombaire sont fréquemment associées à l'arthrose coxo-fémorale (53) : c'est le syndrome hanche- rachis. Parvizi (54) montre dans une étude portant sur 170 patients souffrant conjointement de douleurs lombaires et d'arthrose coxo-fémorale que plus de la moitié constatent une amélioration des douleurs du rachis lombaire après PTH.

L'opérateur doit être vigilant et bien différencier une symptomatologie purement lombaire nécessitant une action sur le rachis d'une coxarthrose.

Cependant certains auteurs ont montré que les patients présentant des comorbidités touchant l'appareil musculo-squelettique associée à l'arthrose coxo-fémoral avaient un gain sur la fonction et sur la douleur moins important que les sujets sans comorbidités (55).

Des douleurs lombaires chroniques peuvent donc gréver les résultats d'une arthroplastie totale de hanche malgré l'absence de problème sur la PTH elle-même.

### ➤ Autres

D'autres pathologies loco-régionales peuvent induire des douleurs post-opératoires. La présence d'hernie fémorale, inguinale ou obturatrice peut être démasquée par l'intervention et engendrer des douleurs après chirurgie. Higgs (56) a par ailleurs montré le rôle des hernies musculaires dans la genèse de douleur de cuisse après PTH. La fermeture de la voie d'abord chirurgicale doit donc être soigneuse pour éviter ce type de complications.

Les bursites trochantériennes peuvent aussi causer des douleurs. Iorio (57) retrouve 4,4% de bursites trochantériennes après PTH avec une nette prédominance chez la femme et chez le sujet ayant bénéficié d'une voie d'abord latérale. Ces bursites relèvent la plus part de temps d'un traitement médical : infiltration de corticostéroïdes (58).

## b- Chirurgicales

### i. Descellement

La douleur peut être le premier signe de descellement prothétique. Ces descellemets sont de deux types : septiques ou aseptiques.

En cas de descellement aseptique, les douleurs sont plutôt d'horaire mécanique. Elles surviennent en général à distance de l'intervention après une période où la prothèse était asymptomatique. La douleur a valeur localisatrice, en effet en cas de descellement de la

cupule cotyloïdienne les douleurs seront plutôt inguinales alors que des douleurs de la cuisse orienteront préférentiellement vers un descellement de la tige fémorale.

La radiographie et éventuellement le scanner feront le diagnostic en recherchant : une mobilisation des implants, un liseré péri prothétique, une fracture péri prothétique, des géodes voir une importante ostéolyse.

En cas de descellement septique, les douleurs ont une présentation différente. Elles surviennent indifféremment précocement ou à distance de l'intervention. Elles sont d'horaire plutôt inflammatoire mais avec une composante mécanique. Des signes cliniques de sepsis peuvent être mis en évidence (cicatrice inflammatoire, fistule, fièvre, état de choc,...)

La radiographie peut être normale ou montrer des signes non spécifiques : appositions périostés, ostéolyse, ... Le diagnostic repose sur la ponction articulaire mettant en évidence un germe.

Par ailleurs une ostéolyse isolée sans descellement de la prothèse peut exister et être responsable de douleur.

## ii. En lien avec le tissu osseux

Les douleurs post-opératoires peuvent être liées à une atteinte des structures osseuses péri-prothétique. Une microfracture du cotyle ou d'une branche ilio-ischiopubienne peut survenir lors de l'impaction de matériel prothétique non cimenté (59). La symptomatologie douloureuse sera d'horaire mécanique avec des radiographies normales initialement. Secondairement des signes d'ossification et de consolidation seront visualisés à la radiographie. Le diagnostic sera donc fait à postériori. Nous excluons volontairement de cette catégorie les vraies fractures péri-prothétiques dont le contexte clinique et la symptomatologie bruyante permettent un diagnostic aisé.

A moyen terme, la survenue d'ossifications péri-prothétiques peut engendrer des douleurs post opératoires. Le diagnostic est radiologique. Cette complication peut être évitée par l'utilisation d'anti-inflammatoires non stéroïdiens en post-opératoire (60,61).

D'autre part, la relation étroite entre la tige fémorale et la corticale fémorale peut être douloureuse. Ce phénomène est identifié sous le nom de « stress shielding ». Il s'agit d'un remodelage osseux se faisant autour de la tige fémorale et proportionnel aux contraintes appliquées sur le fémur. Le stress shielding obéit à la loi de Wolff (62) et dépend du type d'implants posés (63). Les nouveaux designs d'implants tentent de limiter au maximum ce phénomène (64,65).

### iii. En lien avec les tissus mous

Les muscles péri articulaires peuvent aussi être lésés lors de la voie d'abord ou lors des manipulations per-opératoires. La douleur ne sera pas le maître symptôme mais pourra accompagner le déficit moteur (ex : boiterie).

En revanche en cas d'hématome péri-prothétique ou intra musculaire, la douleur sera très invalidante. Le psoas est fréquemment touché (7,66). Ce type d'hématome peut parfois justifier une reprise chirurgicale en cas de compression de structures nobles (nerf sciatique). Cette complication a pour origine : un défaut d'hémostase per-opératoire, une anomalie de la coagulation pré-existante ou un surdosage en anticoagulants.

Certains auteurs avancent comme hypothèse le phénomène « d'impingement » pour expliquer des hématomes spontanés du psoas (66). Il a été établi qu'un mauvais positionnement de la cupule cotyloïdienne induit des douleurs par conflit (impingement) entre le bord antéro-supérieur de la cupule et le tendon du psoas. En effet en cas d'antéversion ou d'inclinaison exagérée de la cupule, le tendon du psoas est traumatisé en permanence par le rebord antéro-supérieur de la cupule. Cela est à l'origine de douleurs inguinales et identifié sous le nom de conflit antérieur du psoas. Cliniquement, ce conflit entraîne une douleur inguinale isolée d'horaire mécanique. La douleur est déclenchée par la flexion active hanche contre résistance, la montée des escaliers ou lors du lever d'une chaise. L'échographie et scanner mettent en évidence directement ce conflit ou ses conséquences (amyotrophie du psoas, bursite,...). Le traitement repose sur les infiltrations (test diagnostic) ou la chirurgie (ténotomie, ou changement de la cupule cotyloïdienne) (6,9,10,14,15).

#### iv. Neurologiques

Le risque de lésions nerveuses après PTH est rare : 0.08 à 7% selon les séries (67) mais les conséquences sont parfois extrêmement invalidantes. Ces lésions sont diagnostiquées sur des douleurs de type neurologiques en post- opératoire mais le plus souvent le déficit moteur est au premier rang. Les nerfs concernés sont par ordre de fréquence le nerf sciatique, le nerf fémoral, le nerf obturateur et le nerf glutéal supérieur (68). Ces lésions sont liées soit à un traumatisme direct (section, contusion) soit à un étirement (ex : après PTH pour luxation congénitale haute) (69). Certains auteurs conseillent même un monitoring nerveux per-opératoire pour les chirurgies complexes de la hanche (70).

Indépendamment de la position de la cupule et de toutes les autres causes de douleurs précédemment citées, on a cherché à savoir si la taille de la cupule pouvait avoir une influence sur la survenue de douleurs post-opératoires après PTH de première intention.

### IV- La série clinique

#### a- Matériels et méthodes

##### *Patients :*

Il s'agit d'une étude rétrospective mono centrique sur 237 patients consécutifs ayant bénéficiés d'une PTH de première intention associée à une cryoconservation de leur tête fémorale native entre 2005 et 2010.

Le critère d'exclusion était l'absence de cryoconservation de la tête fémorale car toutes les têtes fémorales cryoconservées sont enregistrées et mesurées par la banque multi-tissus (BMT). Cette procédure permettait d'obtenir une taille de la tête fémorale fiable pour chaque patient. La taille en millimètre de la tête fémorale ainsi que les coordonnées de chaque patient ont été consignées par la BMT. Les patients ont tous été informés de la cryoconservation de

leur tête fémorale et ont signé un consentement écrit après information. Les critères d'exclusion pour la cryoconservation de la tête fémorale sont repris dans le tableau 1.

L'âge médian était de 69,1 ans [34.9-89.7]. On comptait 128 femmes pour 109 hommes. Le recul médian était de 792,5 jours [139-2591]. Tous les patients ont été opérés dans 1 seul CHU par 16 opérateurs différents.

<p><b><u>Antécédents reconnus vis à vis des pathologies suivantes :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Infection ou suspicion d'infection par le VIH, ou HTLV ou Hépatites B ou C</li> <li>- Présence de facteurs de risques authentifiés vis à vis de ces infections dans les 12 derniers mois : <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Partenaires sexuels multiples (homo ou hétéro) concernant le donneur ou son partenaire régulier</i></li> <li>- <i>Toxicomanie par voie IV concernant le donneur ou son partenaire régulier</i></li> <li>- <i>Accident d'exposition à du sang ou dérivés suspects d'être contaminés</i></li> <li>- <i>Séjour en milieu carcéral</i></li> </ul> </li> <li>- Traitement par hormones hypophysaires (notamment de croissance) extractives</li> <li>- Greffe de dure mère d'origine humaine</li> <li>- Intervention neurochirurgicale non documentée</li> <li>- Démence ou maladie neurologique pouvant évoquer une encéphalopathie subaiguë spongiforme</li> <li>- Antécédents familiaux entrant dans le cadre des encéphalopathies subaiguës spongiformes</li> <li>- Hémopathie maligne</li> <li>- Cancer ( préciser la nature et l'extension)</li> <li>- Maladie de système</li> </ul>
<p><b><u>Infection généralisée active</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maladies virales avérées ou probables (notamment hépatites virales, HIV, HTLV, rage)</li> <li>- Tuberculose active, lèpre</li> <li>- Maladie parasitaire, mycose systémique</li> </ul> <p>- Retour de moins de 21 jours d'une zone exposée chikungunya (Réunion, Mayotte, Maurice, Seychelles, Comores) et/ou infection suspectée et/ou avérée</p>
<p><b><u>Pathologie locale</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antécédents d'irradiation ou de pathologie locale connue</li> <li>- Infection bactérienne pouvant contaminer le tissu</li> </ul>
<p><b><u>Examen lors du prélèvement</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adénopathies multiples, hépato-splénomégalie</li> <li>- Ictère</li> <li>- Pathologie au niveau de la zone à prélever</li> <li>- Traces de piqûres pouvant évoquer une toxicomanie voie I.V</li> <li>- Tatouage ou piercing dans les 12 derniers mois</li> </ul>

**Tableau 1 :** Critères d'exclusion pour la cryoconservation des têtes fémorales lors d'un PTH.

### *Recueil des données :*

Toutes les complications post-opératoires ont été collectées mais seule la douleur a été analysée dans cette étude. Les patients ont été divisés en 3 groupes: groupe aucune douleur, groupe douleur en rapport avec un conflit antérieur du psoas (CAP) et groupe avec autres douleurs (non en rapport avec un CAP).

La collecte des données cliniques a été réalisée par les chirurgiens en consultation de suivi et consigné à l'écrit dans le compte rendu de consultation. La douleur en rapport avec un CAP a été définie comme douleur post-opératoire antérieure de la hanche, inguinale, mentionnée par le patient après un interrogatoire en consultation et augmentée lors de la contraction contrariée du muscle psoas-iliaque. Les autres douleurs (non en rapport avec un CAP) rassemblaient toutes les autres douleurs autour de la hanche mentionnées par le patient après un interrogatoire en consultation. Pour l'exhaustivité, toutes les douleurs mentionnées ont été enregistrées comme douleur post-opératoires (DPO), et aucune différence n'a été faite en fonction de la fréquence, l'intensité, le temps d'apparition après la chirurgie. Parmi ces autres complications, on comptait 19 luxations (8%), 2 infections (0,85%) et 6 autres (3,4% : hématome, fracture).

La taille des têtes fémorales cryoconservées a été déterminée avec un pied à coulisse par le chirurgien. Les données concernant les implants (type et taille) ont été recueillies à partir des comptes rendus opératoires et des fiches de tracabilité du matériel. 225 patients avaient bénéficié d'un cotyle impacté et 13 d'un cotyle cimenté. On dénombrait 230 cupules standards et 8 cupules à double mobilité. La voie d'abord était postérieure dans tous les cas. Les paramètres de positionnement de la cupule cotyloïdienne ont été mesurés sur des radiographies de bassin de face, hanche de face et hanche de profil. La version de la cupule a été mesurée selon la méthode de Lewinnek (71) (Fig. 2). Sur une radiographie de bassin de face, on mesure le grand axe (D1) et le petit axe (D2) de l'ellipse formée par la projection radiologique du rebord de la cupule cotyloïdienne et on applique la formule :  $Version = \sin^{-1}(D2/D1)$ . La position anté ou rétroversée était déterminée par la comparaison de la taille de l'ellipse formée par la projection du rebord cotyloïdien sur une radiographie de bassin et de hanche de face. Si l'ellipse est moins large sur le bassin de face que sur la hanche de face, on conclut à une antéversion du cotyle et inversement. L'inclinaison de la cupule cotyloïdienne est évaluée sur une radiographie de hanche de profil en mesurant l'angle entre l'horizontale au sol et le grand axe de la cupule.

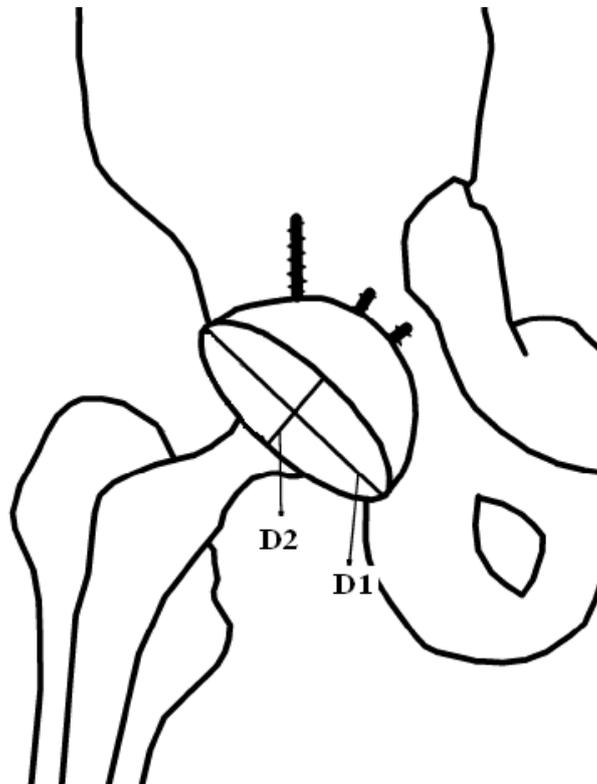


Figure 2 : Méthode de Lewinnek de mesure de la version cotyloïdienne.

*Variable étudiée :*

Nous avons calculé la différence  $\Delta Tc$  entre la taille de la cupule cotyloïdienne implantée (TC) et la taille de la tête fémorale native (TFN):  $\Delta Tc = TC - TFN$ . L'objectif principal était de déterminer s'il existe une relation statistique entre  $\Delta Tc$  et DPO (douleurs type CAP et autres douleurs).

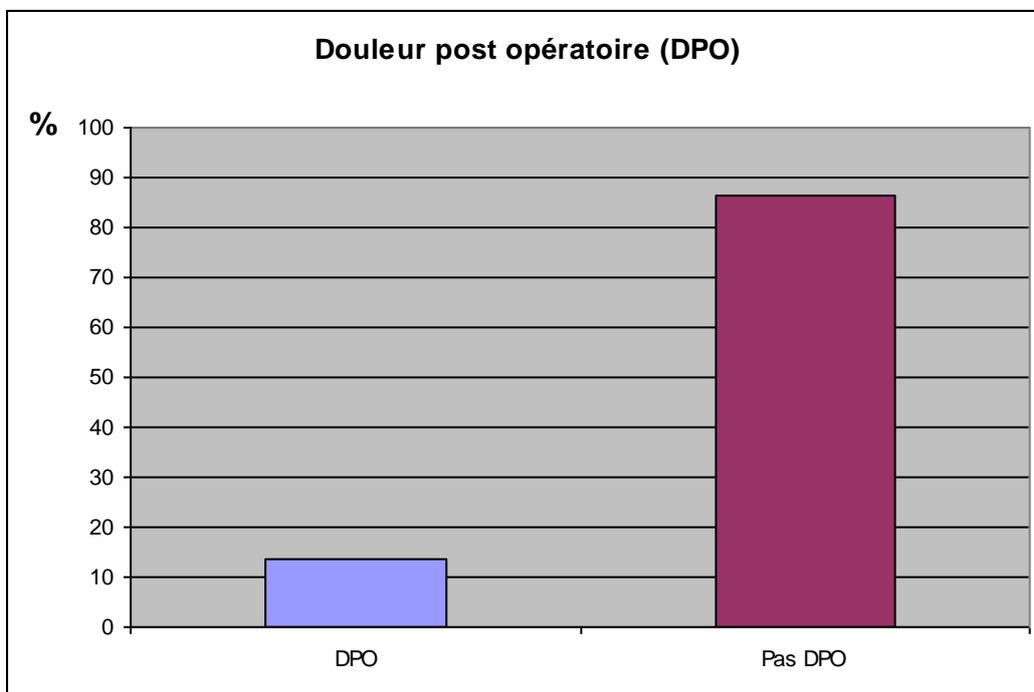
*L'analyse statistique:*

Le groupe douleur en rapport avec un CAP et groupe autres douleurs ont été comparés au groupe sans douleur par un test non paramétrique de Wilcoxon. L'analyse de corrélation entre les variables numériques (TFN, TC,  $\Delta Tc$ , antéversion et d'inclinaison) a été réalisée et les coefficients  $\rho$  de Spearman ont été déterminés. L'analyse multivariée consistait en une analyse discriminante pas à pas multiples pour déterminer quelles variables étaient liées aux DPO. Un

Odds Ratio a été calculé entre les DPO (CAP + autres douleurs non CAP) et le groupe aucune douleur. Un second odds ratio a été calculé entre le groupe CAP, le groupe autres douleur non CAP et le groupe sans douleur après la transformation de la variable  $\Delta Tc$  en une variable catégorique avec 2 valeurs:  $\Delta Tc < 6$  mm et  $\Delta Tc \geq 6$  mm. La différence a été considérée significative pour  $p < 0,05$ .

b- Les résultats (tableau 2):

Chez Trente-deux patients il a été noté des DPO (13,5%) (fig 3): 11 CAP (4,6% des patients, 34,4% des patients avec DPO) et 11 avaient des douleurs autres non CAP (8,9% des patients, 65,6% des patients avec DPO) (fig. 4). Les 206 autres patients n'avaient aucune douleur. L'âge médian était de 69,1 [34,9 à 89,7]. Il était de 68,9 [de 37,7 à 89,7] dans le groupe sans douleur, 66,4 [46,4 à 86,2] dans le groupe douleur CAP et 73,3 [de 34,9 à 85,2] dans le groupe autres douleur non CAP. La différence n'était pas significative.



**Figure 3** : Présence ou non de douleurs post opératoires après PTH sur notre série de 237 arthroplasties

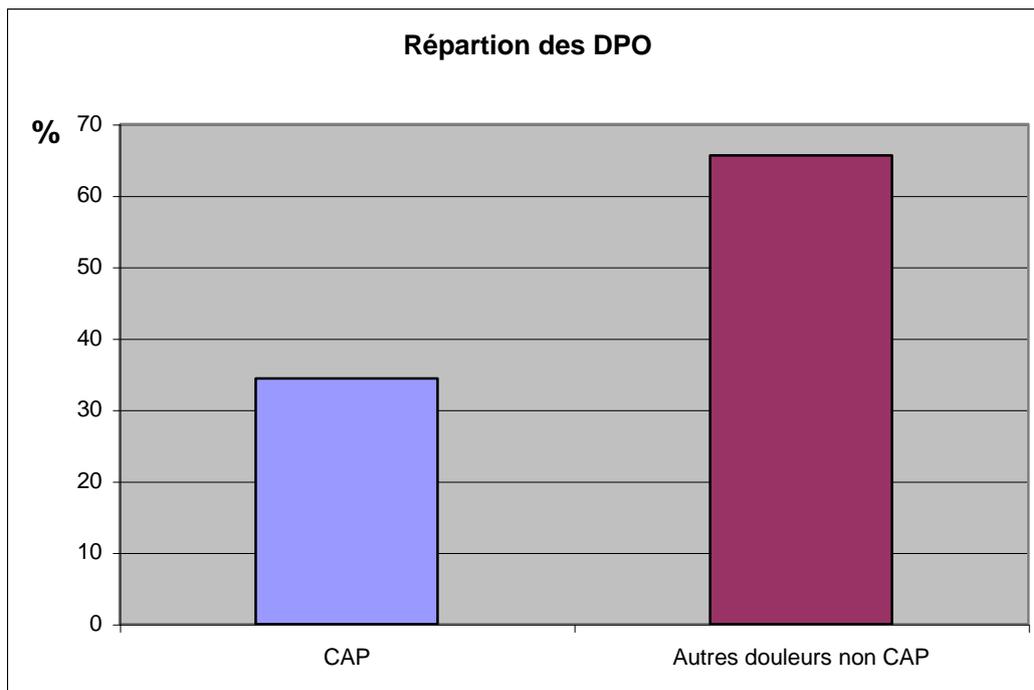


Figure 4 : Répartition des douleurs post opératoires selon leur étiologie.

La TFN médiane était de 50 mm [41-60mm] dans le groupe sans douleur, 51mm [43-56] dans le groupe douleur CAP et 46mm [44-56] dans le groupe autres douleurs non CAP. La différence était significative ( $p = 0,0068$ ), le groupe autres douleurs non CAP a une TFN significativement plus petite. La TC médiane était de 52mm (46-63mm) dans le groupe sans douleur, 54 [52-62] dans le groupe douleur CAP et 52 [48-60] dans le groupe autres douleurs non CAP. Le groupe de douleur CAP avait une TC plus élevée que dans le groupe sans douleur ( $p = 0,04$ ). L'antéversion médiane était de 18 ° [1 ° - 48 °] dans le groupe sans douleur. Elle était de 11 ° [3 ° - 26 °] dans le groupe douleur CAP et 21 ° [8 ° - 34 °] dans le groupe autres douleurs non CAP. L'antéversion était significativement plus élevée dans le groupe autres douleurs non CAP ( $p = 0,047$ ) comparativement au groupe sans douleur. L'inclinaison moyenne était de 46 ° [20 ° - 75 °]. Elle était de 40 ° [20 ° - 56 °] dans le groupe douleur CAP, 50 ° [24 ° - 60 °] dans le groupe autres douleurs non CAP et dans le groupe sans douleur. Le groupe douleur CAP a une inclinaison de la cupule cotyloïdienne nettement inférieure par rapport au groupe sans douleur ( $p = 0,03$ ). Le  $\Delta Tc$  médian était de 2mm [-6 à 11]. Il était de 2mm [-6 à 11] pour les patients sans douleur, 6mm [-1 à 10] chez les patients avec douleur CAP et 6 mm [0-11] chez les patients souffrant de douleur non CAP. Le groupe douleur CAP et autres douleurs non CAP présentent un  $\Delta Tc$  significativement plus élevé que

le groupe sans douleur ( $p < 0,001$  pour les deux groupes). Ainsi, les patients souffrant de douleurs CAP ont un TC significativement plus élevé ( $p = 0,04$ ), un  $\Delta Tc$  significativement plus élevé ( $p < 0,001$ ) et une inclinaison significativement plus faible ( $p = 0,03$ ) par rapport au groupe sans douleur. Les patients atteints de douleurs autres non CAP ont une TFN nettement plus petite ( $p = 0,0238$ ), un  $\Delta Tc$  significativement plus élevé ( $p < 0,001$ ) et une antéversion augmentée de façon significative ( $p = 0,047$ ) par rapport aux patients du groupe sans douleur. Le type de mobilité et de fixation de la cupule cotyloïdienne n'étaient pas corrélés aux douleurs post opératoires. L'analyse de corrélation a trouvé une forte corrélation entre la TFN et la TC ( $\rho = 0,73$  et  $p < 0,0001$ , figure 2), une corrélation négative entre TFN et  $\Delta Tc$  ( $\rho = -0,55$  et  $p < 0,0001$ , figure 3).

L'analyse multivariée a révélé que  $\Delta Tc$  et l'inclinaison de la cupule sont significativement associés à la douleur CAP et que seul  $\Delta Tc$  est associé à une douleur autres non CAP. Lorsque  $\Delta Tc \geq 6\text{mm}$ , l'odds ratio était de 14,4 (6,2 à 33,6) pour les DPO (CAP et non CAP). Il était de 10,8 (4 - 28,8) pour la douleur non CAP et 26 [6.3 - 108] pour la douleur CAP.

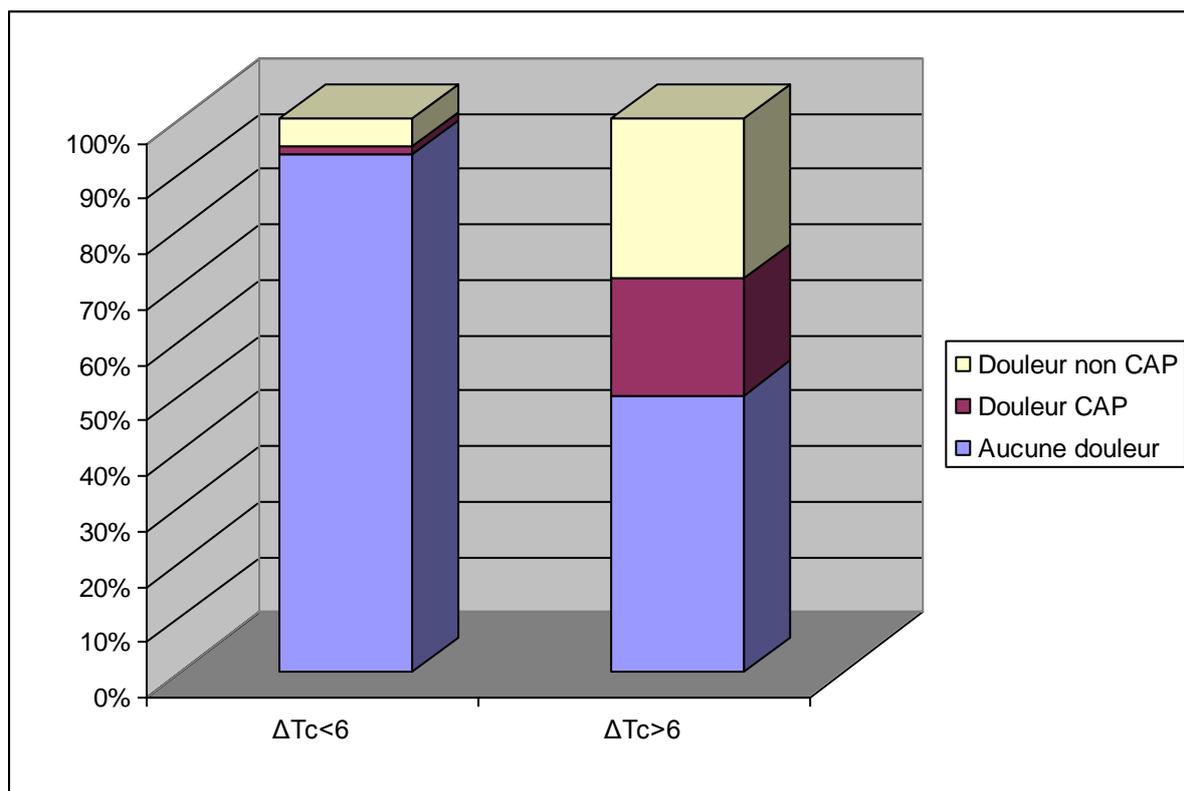
Ainsi 59,4% de tous les DPO, jusqu'à 72,7% des douleurs CAP et 52,4% des autres douleurs non CAP pourrait être en lien avec la présence d'une cupule surdimensionnée avec  $\Delta Tc \geq 6\text{mm}$ .

	Pas de douleur	Douleur CAP	Douleur non CAP	p
N	206	11	21	
Age	68.9 [34.9 – 89.7]	66.4 [46.4 – 86.2]	73.3 [34.9 – 85.2]	>0.05
Sexe (F/M)	99/107	4/7	14/7	>0.05
TFN	50 [41-60]	51[43-56]	<b>46 [44-56]</b>	<b>0.002</b>
TC	52 [46-63]	<b>54 [52-62]</b>	52 [48-60]	<b>0.04</b>
$\Delta Tc$ (en mm)	2 [-6 – 11]	<b>6 [-1 – 10]</b>	<b>6 [0-11]</b>	<b>&lt;0.001</b>
$\Delta Tc \geq 6\text{mm}$	9.2%	72.7%	52.4%	
Anteversion	18° [1° – 48°]	11° [3° – 26°]	<b>21° [8° – 34°]</b>	<b>0.047</b>
Inclinaison	46° [20° – 75°]	<b>40° [20° – 56°]</b>	50° [24° – 60°]	<b>0.03</b>

Tableau 2: comparaison entre le groupe sans douleur, le groupe douleur CAP et le groupe autres douleurs non CAP (les résultats en gras sont non significatifs)

c- Discussion:

Cette étude montre que les DPO (CAP et non CAP) sont statistiquement associées à une augmentation  $\Delta Tc$  ( $p < 0,001$ ). Le seuil à partir duquel le risque devient significativement plus élevé est de 6mm avec un odds ratio de 14,4 pour toutes les DPO confondues et respectivement de 26,6 et 10,8 pour douleurs CAP et les autres douleurs non CAP. Ainsi une cupule cotyloïdienne surdimensionnée avec un  $\Delta Tc \geq 6$ mm est associé à un risque accru de DPO et en particulier de la douleur CAP. Ceci est, à notre connaissance, la première fois que ce seuil est décrit. Lorsque les patients avaient un  $\Delta Tc < 6$  mm, 93,5% d'entre eux n'avaient aucune douleur, 1,5% avaient des douleurs CAP et 5% avaient une douleur autres non CAP. Lorsque  $\Delta Tc \geq 6$ mm, 50% d'entre eux n'avaient aucune douleur, 21,1% avaient une douleur CAP et 28,9% avaient des douleurs autres non CAP (fig. 5).



**Figure 5:** Pourcentage de patients non douloureux, de patients avec CAP et de patients douloureux non CAP fonction de  $\Delta Tc$

Les patients souffrant de douleur CAP ont également une inclinaison de la cupule significativement plus faible que dans le groupe sans douleur. Lorsque l'inclinaison diminue,

le risque d'avoir une cupule débordante à la partie antéro-supérieure du cotyle est plus important. Le débord antéro-supérieur de la cupule est reconnu comme un facteur de risque de douleurs antérieures de hanche post opératoires (14), en particulier lors de chirurgie de reprise de PTH où la reconstruction acétabulaire peut parfois nécessiter l'utilisation de cupules de grandes tailles type « jumbo cup » (45,72). Celles ci sont artificiellement extrusées et débordantes à la partie antérosupérieure du cotyle. Le psoas entre donc en conflit avec le matériel prothétique. Le même type de conflit a été mis en évidence en cas d'utilisation de têtes fémorales métalliques de gros diamètre (12), aucune tête fémorale de ce type n'est présente dans notre série. Dans cette étude, aucun patient n'avait de DPO en raison de la présence d'ossifications hétérotopiques ou vis acétabulaires trop longues.

Hsieh (73) a par ailleurs montré que le degré d'antalgie apporté par une arthroplastie totale de hanche était lié au type et à la localisation des douleurs existantes avant l'intervention. Roder (29) et Ferrata (13) ont prouvé que bien d'autres éléments interviennent dans le degré d'antalgie après PTH : dépression, l'âge, le sexe féminin, indice de masse corporelle, le diagnostic initial. En revanche, la littérature (29,74-76) montre que le niveau de douleur pré-opératoire n'est pas corrélé au niveau de douleur post opératoire. Dans notre série, nous n'avons donc pas pris en compte les douleurs pré-opératoires et les différents facteurs de risque de mauvais résultats comme le BMI et la dépression.

Par ailleurs, nous n'avons trouvé aucune association entre DPO, l'âge et le sexe. Tous nos patients ont eu une PTH pour coxarthrose. La principale limite de notre étude est la mesure du positionnement du cotyle qui ont été réalisées sur des radiographies 2D sans scanner. Cependant Nho et al (77) ont montré que ce type de mesure était fiable et reproductible. De plus le diagnostic de conflit du psoas était clinique et n'était pas à chaque fois confirmé par une imagerie complémentaire (TDM) ou un test d'infiltration.

La force de cette étude est qu'il s'agit d'une étude consécutive portant sur 237 patients sans critère d'exclusion une fois que la cryoconservation de la tête fémorale a été réalisée. La présence de nombreux chirurgiens limite les biais liés à la technique chirurgicale. Il n'y avait pas de pertes de vue.

Nous avons trouvé une corrélation négative entre TFN et  $\Delta Tc$ . La TFN médiane était de 51 mm [42-60] lorsque  $\Delta Tc < 6$  mm et 46 [41-55] lorsque  $\Delta Tc \geq 6$  mm ( $p < 0,0001$ ). Il y avait donc une tendance à mettre plus grandes cupules lorsque la TFN était plus petite. Ceci est

probablement dû au fait qu'il existe une tendance à « surfraiser » les petits cotyles afin de pouvoir y mettre une cupule de taille « habituelle ». Ces résultats montrent l'importance de la planification pré-opératoire et la mesure per-opératoire de la tête fémorale explantée afin de prédire la taille de la cupule cotyloïdienne à implanter. Le calcul de ce  $\Delta Tc$  peut protéger d'un fraisage excessif ayant pour conséquence la mise en place d'une cupule surdimensionnée en particulier dans les petits acetabuli. Lorsqu'une cupule surdimensionnée est nécessaire (par choix ou par nécessité), une infiltration du tendon du psoas ou une ténotomie d'emblée pourrait être discutée afin de limiter le risque de CAP.

## **V- Conclusion**

Lors d'une arthroplastie totale de hanche de 1<sup>ère</sup> intention, si la différence de taille entre la tête fémorale native et la cupule cotyloïdienne implantée est supérieure à 6 mm, il existe une augmentation significative des douleurs postopératoires indépendamment de tous les autres facteurs déjà connus. Ce  $\Delta Tc > 6\text{mm}$  est un facteur de risque de CAP lors d'une PTH de première intention. Il est donc primordial de ne pas surdimensionner les cupules au risque d'avoir des résultats non satisfaisants malgré l'absence d'erreurs techniques de pose du matériel.

## **VI- L'article :**

Cet article a été soumis pour publication a “The Bone and Joint Journal” en Février 2013. Il est en cours de relecture lors de l'impression de cette thèse.

Oversized cups as a major risk factor of post operative pain  
after total hip replacement

Odri G.A\*\*, Padiolleau G.\*, Gouin F\*\*.

\* Clinique chirurgicale orthopédique, CHU de Nantes, 1, place Alexis-Ricordeau, 44000 Nantes, France.

\*\*Laboratoire de la physiopathologie de la résorption osseuse et des tumeurs osseuses primitives. Inserm UI957, faculté de Médecine, Nantes

### **Abstract**

Primary total hip replacement (THR) has an immediate and long lasting effect on osteoarthritic hip pain. Sometimes however, there is persistent post-operative pain (POP) which can be difficult to explain and treat. Some of these POP are anterior and are caused by an anterior iliopsoas impingement (AIPI). We have hypothesized that oversized implanted cups could be responsible for POP and especially AIPI. We screened 237 patients, between 2005 and 2010, who had primary THR and we compared the mean size difference between the native femoral head and the implanted cup, which we called  $\Delta S$ , in patients with and without POP. We also analyzed the cup position (anteversion and inclination) by X-Rays measures. Median  $\Delta S$  was 2mm [-6; 11 mm]. Patients with POP had a significantly increased  $\Delta S$  compared to the patients without pain ( $p < 0.0001$ ). The threshold above which pain was significantly more frequent was  $\Delta S \geq 6$ mm. Odds ratio was 14.4 for POP and 26 for AIPI pain when  $\Delta S \geq 6$ mm. Thus, in primary THR, when the implanted cup is more than 6mm oversized compared to the native femoral head, there is a significantly increased risk of POP, especially AIPI, regardless of all other know factors.

## **Introduction:**

Primary total hip replacement (THR) aims for immediate and long lasting effects on pain and function in osteoarthritic hips. Several studies report major improvements on gait and range of movement 6 months after THR<sup>1,2</sup>. Brander<sup>3</sup> showed that 100% of the patients had an improvement of the pain after primary THR, with an associated benefit on function for patients over 80 years old, and Clement<sup>4</sup> found a mean 12 points increase (out of 24) in the pain component of the Oxford hip score after primary THR before and after 80 years old.

However, despite these good results, persistent post-operative pain (POP) after THR has a reported incidence of 0 to 40%<sup>5-9</sup>. These POP have different origins: gluteus medius tendonitis<sup>10</sup>, anterior iliopsoas impingement<sup>10-14</sup> (AIPI), fractures, psoas hematoma<sup>9,11</sup>, poor implants positioning<sup>13</sup>, heterotopic ossifications, septic or aseptic loosening<sup>10</sup>, metal on metal friction<sup>9,15</sup>, type of fixation and stem size<sup>16</sup>. Clinically, these POP have diverse localisations<sup>17</sup>: iliac crest, greater trochanter, anterior inguinal region, lateral, posterior to the buttock or to the thigh. Some of these anterior inguinal pains have been related to AIPI<sup>10-14</sup> and its prevalence is estimated around 4% of THR<sup>7,8</sup>. These AIPI have been found related to long acetabular fixations screws<sup>8,18</sup>, cup anteversion defect, antero-superior rim overhang, and oversized cups<sup>8</sup>. We hypothesized that oversized cups in THR was a major risk factor of POP and especially of anterior pain such as AIPI. We studied the statistical association between the cup oversize, which we called  $\Delta S$  (difference between the implanted cup size and the native femoral head size) and POP (AIPI and non AIPI). We also studied the correlation between the cup position (anteversion and inclination) and POP, as retroverted cups have been previously associated with AIPI.

## **Materials and Methods:**

### **Patients:**

This is a monocentric retrospective study on 238 consecutive patients who had primary THR with cryopreservation of the femoral head between 2005 and 2010, because cryopreserved heads were systematically measured. Exclusion criterias for femoral head cryopreservation are resumed in table 1. All the femoral heads were registered in the local tissue bank with the patients ID and the size of the femoral head in millimetres (mm). All patients were informed and consented for cryopreservation of their femoral head as current practice. Median age was 69.1 years old [34.9 – 89.7]. There were 121 women and 117 men. Mean follow up was 792.5 days [139 – 2591]. All patients had surgery in the same hospital by 16 different surgeons.

**Data collection:**

All post-operative complications were collected and for the analysis, but only pain was analyzed in this study. The patients were divided into 3 groups: no pain group, AIPI pain group and non AIPI pain group. Data collection was done by the surgeons in the outpatient clinic and written in the clinic notes. AIPI pain was defined as post-operative anterior hip pain in the groin mentioned by the patient after interrogation in consultation, increased during contraction of the iliopsoas muscle. Non AIPI pains were all the other pains around the hips mentioned by the patient after interrogation in consultation. For exhaustiveness, all mentioned pains were recorded as POP, and no difference was made according to frequency, intensity, time of onset after surgery. Other complications found were 19 dislocations (8%), 2 infections (0.85%) and 6 others (3.4%, hematoma, fracture).

Data concerning the implants were collected from the operative notes. Cryopreserved femoral head sizes were determined with a calliper by one technician at the tissue bank and cup sizes were collected from the operation notes and hardware traceability. 225 patients had an impacted cup and 13 had a cemented cup. There were 230 standard cups and 8 dual mobility cups. The surgical approach was posterior in all of the cases.

Cup positioning parameters were measured by pelvis AP, hip AP and profile X-Rays. Cup anteversion angle was measured according to Lewinnek<sup>19</sup> on pelvis AP X-Rays (Fig1). D1 and D2 lengths are measured and  $\text{version} = \sin^{-1}(D2/D1)$ . Ante- or retro-version were determined by comparing the size of the ellipse formed by the projection of the acetabular rim on pelvis AP and hip AP X-Rays. If the ellipse is thinner on pelvis AP, then the cup is anteverted and vice-versa. Cup inclination angle was measured on the profile views between the horizontal line and the cups axis.

**Studied variable:**

We calculated the difference between the implanted cup size (ICS) and the native femoral head size (NFHS):  $\Delta S = \text{ICS} - \text{NFHS}$ . The main objective was to determine if there is a statistical relationship between  $\Delta S$  and POP (AIPI pain and non AIPI pain).

**Statistical analysis:**

AIPI and non AIPI pain groups of patients were compared to the no pain group by a non parametric Wilcoxon test. Correlation analysis between numeric variables (NFHS, ICS,  $\Delta S$ , anteversion and inclination) were performed and Spearman's  $\rho$  coefficients were

determined. Multivariate analysis consisted of stepwise multiple discriminant analysis to determine which variables were linked to POP. Odds Ratio was calculated between POP (APII + non APII) and no pain group and between APII pain group, non APII pain group and no pain group after transforming  $\Delta S$  variable into a categorical variable with 2 values:  $\Delta S < 6\text{mm}$  and  $\Delta S \geq 6\text{mm}$ . The difference was considered significant for  $p < 0.05$ .

### **Results (Table 2):**

Thirty two patients had POP (13.5%): 11 had APII pain (4.6% of patients, 34.4% of POP) and 21 had non APII pain (8.9% of patients, 65.6% of POP). The other 206 patients had no pain. Median age was 69.1 [34.9 – 89.7]. It was 68.9 [37.7-89.7] in the no pain group, 66.4 [46.4-86.2] in the APII pain group and 73.3 [34.9-85.2] in the non APII pain group. The difference was not significant.

Median NFHS was 50mm [41-60mm] in the no pain group, 51mm [43-56] in the APII pain group and 46mm [44-56] in the non APII pain group. The difference was significant ( $p=0.0068$ ), and non APII patients had significantly smaller NFHS. Median ICS was 52mm (46-63mm) in the no pain group, 54 [52-62] in the APII pain group and 52 [48-60] in the non APII pain group. APII pain group had a significantly higher ICS than in no pain group ( $p=0.04$ ). Median anteversion was  $18^\circ$  [ $1^\circ - 48^\circ$ ] in the no pain group. It was  $11^\circ$  [ $3^\circ - 26^\circ$ ] in the APII pain group and  $21^\circ$  [ $8^\circ - 34^\circ$ ] in the non APII pain group. Anteversion was significantly higher in the non APII pain group ( $p=0.047$ ) compared to the no pain group. Mean inclination was  $46^\circ$  [ $20^\circ - 75^\circ$ ]. It was  $40^\circ$  [ $20^\circ - 56^\circ$ ] in the APII pain group,  $50^\circ$  [ $24^\circ - 60^\circ$ ] in the non APII pain group and in the no pain group. APII pain group had a significantly lower inclination than in the no pain group ( $p=0.03$ ). Median  $\Delta S$  was 2mm [-6-11]. It was 2mm [-6-11] for control patients, 6mm [-1-10] for APII patients and 6mm [0-11] for non APII pain patients. APII and non APII pain patients had a significantly increased  $\Delta S$  compared to the no pain group ( $p < 0.001$  for both groups).

Thus, patients with APII pain had a significantly higher ICS ( $p=0.04$ ), a significantly higher  $\Delta S$  ( $p < 0.001$ ) and a significantly lower inclination ( $p=0.03$ ) compared to the control group. Patients with non APII pain had a significantly smaller NFHS ( $p=0.0238$ ), a significantly higher  $\Delta S$  ( $p < 0.001$ ) and a significantly increased anteversion ( $p=0.047$ ) compared to control patients. The type of mobility and fixation type were not associated with POP.

Correlation analysis found a strong correlation between NFHS and ICS ( $\rho=0.73$  and  $p < 0.0001$ , figure 2), a negative correlation between NHFS and  $\Delta S$  ( $\rho = -0.55$  and  $p < 0.0001$ ,

figure 3). Multivariate analysis found that  $\Delta S$  and inclination only were significantly associated with AIPI pain and  $\Delta S$  alone was associated with non AIPI pain.

When  $\Delta S \geq 6\text{mm}$ , odds ratio was 14.4 (6.2-33.6) for POP (AIPI + non AIPI pain). It was 10.8 (4 – 28.8) for non AIPI pain and 26 [6.3 – 108] for AIPI pain. Oversize cups with  $\Delta S \geq 6\text{mm}$  could explain 59.4% of all POP, up to 72.7% of AIPI pain and 52.4% of non AIPI pain.

### **Discussion:**

This study shows that POP (AIPI pain or non AIPI pain) is statistically associated with an increased  $\Delta S$  ( $p < 0.001$ ). The threshold after which the risk becomes significantly higher is 6mm with an odds ratio of 14.4 for POP, 26.6 for AIPI and 10.8 for non AIPI pain. Thus oversized cups  $\geq 6\text{mm}$  are associated with increased risk of POP and especially of AIPI pain. This is, to our knowledge, the first time this threshold has been described. When patients had a  $\Delta S < 6\text{mm}$ , 93.5% of them had no pain, 1.5% had AIPI pain and 5% had non AIPI pain. When  $\Delta S \geq 6\text{mm}$ , 50% of them had no pain, 21.1% had AIPI and 28.9% had non AIPI pain (figure 2).

AIPI pain patients also had a significantly lower cup inclination than in the no pain group. When inclination diminishes, the risk of acetabular rim overhang is more important, and that has been shown to increase POP<sup>7</sup>, especially in revisions where acetabular reconstruction need big size cups like jumbo cups<sup>20,21</sup>. These are artificially extruded and the iliopsoas tendon impinges on the overhang anterosuperior part of the cup. These AIPI pain have also been correlated to big size implanted femoral heads<sup>15</sup> but we had no big size heads in our study. In this study, no patients had POP because of heterotopic ossifications or long acetabular screws.

Hsieh<sup>22</sup> found that pain relief after primary THR was correlated to the type and location of the pain pre-operatively. Roder<sup>23</sup> and Ferrata<sup>17</sup> showed that many other elements were correlated to pain relief after THR : depression, age, sex, BMI, initial diagnosis. In this study we did not take into account the preoperative pain and the other factors of bad outcome such as depression and BMI. However, we found no association between POP and age, sex, and all our patients had a THR for osteoarthritis.

The main limit of our study is that cup positioning measures were made on 2D X-rays and not on CT scan. However Nho<sup>24</sup> found that these were reliable and reproducible. Furthermore, AIPI pain diagnosis was clinical at last follow up and infiltration test or CT scan was not included in our criterias to make the diagnosis of AIPI pain.

The force of this study is that it is a 237 consecutive patients study with no exclusion criterias once cryopreservation of the femoral head was performed. The presence of many surgeons limits the bias due to the surgical technique. There were no lost to follow up.

We found a negative correlation between NFHS and  $\Delta S$  and median NFHS was 51 [42-60] when  $\Delta S < 6\text{mm}$  and 46 [41-55] when  $\Delta S \geq 6\text{mm}$  ( $p < 0.0001$ ). Thus there was a tendency to put bigger cups when NFHS was smaller. This is probably due by the fact that smaller acetabulums leave a larger choice of oversized cups, unlike larger acetabulums.

These results show the importance of pre-op planning and the per-op NFHS measure to predict the cups size before drilling. This may prevent excessive drilling and oversize cup implantation, especially in small acetabulums. When an oversize cup is needed, then an immediate psoas tendon infiltration or section could be discussed in order to limit the risk of AIPI.

<p>Past history of :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ HIV, HTLV, HBV or HCV infection</li> <li>○ Risk factors of these infections in the past 12 months <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Multiple sex partners</li> <li>▪ IV drug addiction</li> <li>▪ Blood derived product exposure</li> <li>▪ Imprisonment</li> </ul> </li> <li>○ Treatment by growth hormones, Human dura mater graft or undocumented neurosurgery</li> <li>○ Dementia, neurological disease suspicious of subacute spongiform encephalopathy or familial history of subacute spongiform encephalopathy</li> <li>○ Malignant disease</li> <li>○ Systemic disease</li> </ul>
<p>Running infection: proven or suspected viral disease, tuberculosis, leprosy, parasite infection, disseminated mycotic infection, Chikungunya exposure &lt;21 days or ongoing infection.</p>
<p>Local pathology : past radiotherapy or infection of the hip</p>
<p>Pre-operative examination : adenopathy, hepato-splenomegaly, jaundice, needle injections (drug addiction suspicion), tattoo or piercing &lt;12 months</p>

Table 1: exclusion criterias for femoral head cryopreservation. One of the above criterias is sufficient for exclusion.

	No pain	APII	Non APII pain	p
N	206	11	21	
Age	68.9 [34.9 – 89.7]	66.4 [46.4 – 86.2]	73.3 [34.9 – 85.2]	>0.05
Sex (F/M)	99/107	4/7	14/7	>0.05
NFHS	50 [41-60]	51[43-56]	<b>46 [44-56]</b>	<b>0.002</b>
ICS	52 [46-63]	<b>54 [52-62]</b>	52 [48-60]	<b>0.04</b>
$\Delta S$ (in mm)	2 [-6 – 11]	<b>6 [-1 – 10]</b>	<b>6 [0-11]</b>	<b>&lt;0.001</b>
$\Delta S \geq 6\text{mm}$	9.2%	72.7%	52.4%	
Anteversión	18° [1° – 48°]	11° [3° – 26°]	<b>21° [8° – 34°]</b>	<b>0.047</b>
Inclination	46° [20° – 75°]	<b>40° [20° – 56°]</b>	50° [24° – 60°]	<b>0.03</b>

Table 2: comparison of no pain, APII and non APII pain groups. Letters are bolded when the difference is statistically significant.

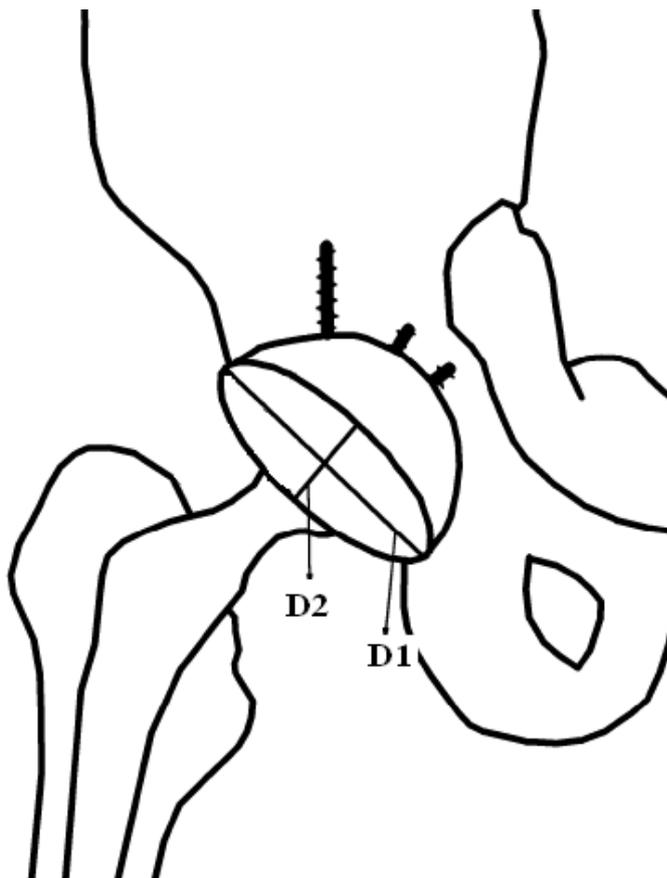


Figure 1: Lewinnek method's.

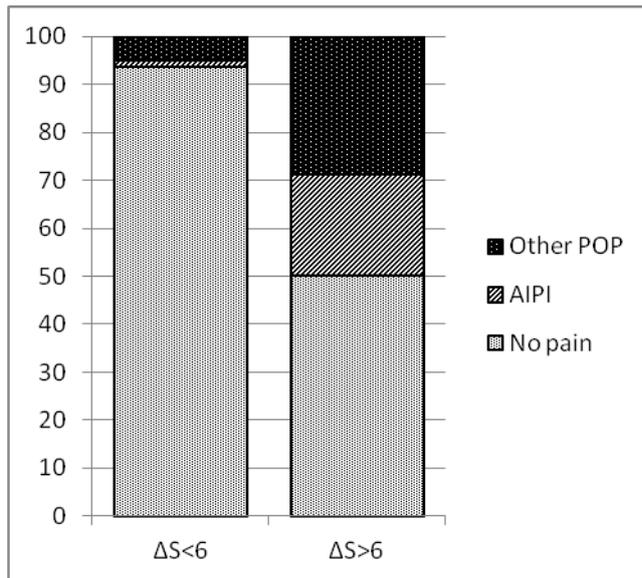


Figure 2: percentages of patients with no pain, AIPI and non AIPI pain according to the cup oversize.

## References

1. Hodt-Billington C, Helbostad JL, Vervaat W, Rognsvag T, Moe-Nilssen R. Changes in gait symmetry, gait velocity and self-reported function following total hip replacement. *J Rehabil Med*;43-9:787-93.
2. Vissers MM, Bussmann JB, de Groot IB, Verhaar JA, Reijman M. Walking and chair rising performed in the daily life situation before and after total hip arthroplasty. *Osteoarthritis Cartilage*;19-9:1102-7.
3. Brander VA, Malhotra S, Jet J, Heinemann AW, Stulberg SD. Outcome of hip and knee arthroplasty in persons aged 80 years and older. *Clin Orthop Relat Res* 1997-345:67-78.
4. Clement ND, MacDonald D, Howie CR, Biant LC. The outcome of primary total hip and knee arthroplasty in patients aged 80 years or more. *J Bone Joint Surg Br*;93-9:1265-70.
5. Barrack RL, Paprosky W, Butler RA, Palafox A, Szuszczewicz E, Myers L. Patients' perception of pain after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2000;15-5:590-6.

6. Lavigne M, Laffosse JM, Ganapathi M, Girard J, Vendittoli P. Residual groin pain at a minimum of two years after metal-on-metal THA with a twenty-eight-millimeter femoral head, THA with a large-diameter femoral head, and hip resurfacing. *J Bone Joint Surg Am*;93 Suppl 2:93-8.
7. Ala Eddine T, Remy F, Chantelot C, Giraud F, Migaud H, Duquennoy A. [Anterior iliopsoas impingement after total hip arthroplasty: diagnosis and conservative treatment in 9 cases]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2001;87-8:815-9.
8. Bricteux S, Beguin L, Fessy MH. [Iliopsoas impingement in 12 patients with a total hip arthroplasty]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2001;87-8:820-5.
9. Bartelt RB, Yuan BJ, Trousdale RT, Sierra RJ. The prevalence of groin pain after metal-on-metal total hip arthroplasty and total hip resurfacing. *Clin Orthop Relat Res*;468-9:2346-56.
10. Henderson RA, Lachiewicz PF. Groin pain after replacement of the hip: aetiology, evaluation and treatment. *J Bone Joint Surg Br*;94-2:145-51.
11. Braun KF, Siebenlist S, Sandmann G, Martetschlager F, Kraus T, Ehnert S, Neumaier M, Freude T, Stockle U. [Recurrent hematomas of the iliopsoas muscle after total hip replacement as a differential diagnosis for chronic groin pain: case series report]. *Orthopade*;41-3:212-6.
12. Nikolaou V, Bergeron SG, Huk OL, Zukor DJ, Antoniou J. Evaluation of persistent pain after hip resurfacing. *Bull NYU Hosp Jt Dis* 2009;67-2:168-72.
13. Lachiewicz PF, Kauk JR. Anterior iliopsoas impingement and tendinitis after total hip arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg* 2009;17-6:337-44.
14. Trousdale RT, Cabanela ME, Berry DJ. Anterior iliopsoas impingement after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 1995;10-4:546-9.
15. Cobb JP, Davda K, Ahmad A, Harris SJ, Masjedi M, Hart AJ. Why large-head metal-on-metal hip replacements are painful: the anatomical basis of psoas impingement on the femoral head-neck junction. *J Bone Joint Surg Br*;93-7:881-5.

16. Vresilovic EJ, Hozack WJ, Rothman RH. Incidence of thigh pain after uncemented total hip arthroplasty as a function of femoral stem size. *J Arthroplasty* 1996;11-3:304-11.
17. Ferrata P, Carta S, Fortina M, Scipio D, Riva A, Di Giacinto S. Painful hip arthroplasty: definition. *Clin Cases Miner Bone Metab*;8-2:19-22.
18. Mayne IP, Kosashvili Y, White LM, Backstein D. Iliopsoas tendonitis due to the protrusion of an acetabular component fixation screw after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*;25-4:659 e5-8.
19. Lewinnek GE, Lewis JL, Tarr R, Compere CL, Zimmerman JR. Dislocations after total hip-replacement arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am* 1978;60-2:217-20.
20. Fan CY, Chen WM, Lee OK, Huang CK, Chiang CC, Chen TH. Acetabular revision arthroplasty using jumbo cups: an experience in Asia. *Arch Orthop Trauma Surg* 2008;128-8:809-13.
21. Christie MJ, Barrington SA, Brinson MF, Ruhling ME, DeBoer DK. Bridging massive acetabular defects with the triflange cup: 2- to 9-year results. *Clin Orthop Relat Res* 2001-393:216-27.
22. Hsieh PH, Chang Y, Chen DW, Lee MS, Shih HN, Ueng SW. Pain distribution and response to total hip arthroplasty: a prospective observational study in 113 patients with end-stage hip disease. *J Orthop Sci*;17-3:213-8.
23. Roder C, Staub LP, Egli S, Dietrich D, Busato A, Muller U. Influence of preoperative functional status on outcome after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89-1:11-7.
24. Nho JH, Lee YK, Kim HJ, Ha YC, Suh YS, Koo KH. Reliability and validity of measuring version of the acetabular component. *J Bone Joint Surg Br*;94-1:32-6.

## **VII- Bibliographie de la thèse :**

1. Brander VA, Malhotra S, Jet J, Heinemann AW, Stulberg SD. Outcome of hip and knee arthroplasty in persons aged 80 years and older. *Clin. Orthop. Relat. Res.* déc 1997;(345):67-78.
2. Hodt-Billington C, Helbostad JL, Vervaat W, Rognsvåg T, Moe-Nilssen R. Changes in gait symmetry, gait velocity and self-reported function following total hip replacement. *J Rehabil Med.* sept 2011;43(9):787-793.
3. Vissers MM, Bussmann JBJ, De Groot IB, Verhaar JAN, Reijman M. Walking and chair rising performed in the daily life situation before and after total hip arthroplasty. *Osteoarthr. Cartil.* sept 2011;19(9):1102-1107.
4. Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. *J Bone Joint Surg Am.* juin 1969;51(4):737-755.
5. Lavigne M, Laffosse J-M, Ganapathi M, Girard J, Vendittoli P. Residual groin pain at a minimum of two years after metal-on-metal THA with a twenty-eight-millimeter femoral head, THA with a large-diameter femoral head, and hip resurfacing. *J Bone Joint Surg Am.* mai 2011;93 Suppl 2:93-98.
6. Henderson RA, Lachiewicz PF. Groin pain after replacement of the hip: aetiology, evaluation and treatment. *J Bone Joint Surg Br.* févr 2012;94(2):145-151.
7. Braun KF, Siebenlist S, Sandmann G, Martetschläger F, Kraus T, Ehnert S, et al. [Recurrent hematomas of the iliopsoas muscle after total hip replacement as a differential diagnosis for chronic groin pain: case series report]. *Orthopade.* mars 2012;41(3):212-216.
8. Nikolaou V, Bergeron SG, Huk OL, Zukor DJ, Antoniou J. Evaluation of persistent pain after hip resurfacing. *Bull NYU Hosp Jt Dis.* 2009;67(2):168-172.
9. Lachiewicz PF, Kauk JR. Anterior iliopsoas impingement and tendinitis after total hip arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg.* juin 2009;17(6):337-344.
10. Trousdale RT, Cabanela ME, Berry DJ. Anterior iliopsoas impingement after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* aout 1995;10(4):546-549.
11. Bartelt RB, Yuan BJ, Trousdale RT, Sierra RJ. The prevalence of groin pain after metal-on-metal total hip arthroplasty and total hip resurfacing. *Clin. Orthop. Relat. Res.* sept 2010;468(9):2346-2356.
12. Cobb JP, Davda K, Ahmad A, Harris SJ, Masjedi M, Hart AJ. Why large-head metal-on-metal hip replacements are painful: the anatomical basis of psoas impingement on the femoral head-neck junction. *J Bone Joint Surg Br.* juill 2011;93(7):881-885.

13. Ferrata P, Carta S, Fortina M, Scipio D, Riva A, Di Giacinto S. Painful hip arthroplasty: definition. *Clin Cases Miner Bone Metab.* mai 2011;8(2):19-22.
14. Ala Eddine T, Remy F, Chantelot C, Giraud F, Migaud H, Duquennoy A. [Anterior iliopsoas impingement after total hip arthroplasty: diagnosis and conservative treatment in 9 cases]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* déc 2001;87(8):815-819.
15. Bricteux S, Beguin L, Fessy MH. [Iliopsoas impingement in 12 patients with a total hip arthroplasty]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* déc 2001;87(8):820-825.
16. Mayne IP, Kosashvili Y, White LM, Backstein D. Iliopsoas tendonitis due to the protrusion of an acetabular component fixation screw after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* juin 2010;25(4):659.e5-8.
17. Singh JA, Lewallen D. Predictors of pain and use of pain medications following primary Total Hip Arthroplasty (THA): 5,707 THAs at 2-years and 3,289 THAs at 5-years. *BMC Musculoskelet Disord.* 2010;11:90.
18. Wylde V, Hewlett S, Learmonth ID, Dieppe P. Persistent pain after joint replacement: prevalence, sensory qualities, and postoperative determinants. *Pain.* mars 2011;152(3):566-572.
19. Lavernia CJ, Alcerro JC, Brooks LG, Rossi MD. Mental Health and Outcomes in Primary Total Joint Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty.* août 2012;27(7):1276-1282.
20. Lavernia CJ, Alcerro JC, Rossi MD. Fear in arthroplasty surgery: the role of race. *Clin. Orthop. Relat. Res.* févr 2010;468(2):547-554.
21. Liu SS, Buvanendran A, Rathmell JP, Sawhney M, Bae JJ, Moric M, et al. A cross-sectional survey on prevalence and risk factors for persistent postsurgical pain 1 year after total hip and knee replacement. *Reg Anesth Pain Med.* août 2012;37(4):415-422.
22. Halket A, Stratford PW, Kennedy DM, Woodhouse LJ. Using Hierarchical Linear Modeling to Explore Predictors of Pain After Total Hip and Knee Arthroplasty as a Consequence of Osteoarthritis. *The Journal of Arthroplasty.* févr 2010;25(2):254-262.
23. Jones CA, Voaklander DC, Johnston DW, Suarez-Almazor ME. The effect of age on pain, function, and quality of life after total hip and knee arthroplasty. *Arch. Intern. Med.* 12 févr 2001;161(3):454-460.
24. Ibrahim T, Hobson S, Beiri A, Esler CN. No influence of body mass index on early outcome following total hip arthroplasty. *Int Orthop.* déc 2005;29(6):359-361.
25. Yeung E, Jackson M, Sexton S, Walter W, Zicat B, Walter W. The effect of obesity on the outcome of hip and knee arthroplasty. *Int Orthop.* juin 2011;35(6):929-934.
26. Lübbecke A, Stern R, Garavaglia G, Zurcher L, Hoffmeyer P. Differences in outcomes of obese women and men undergoing primary total hip arthroplasty. *Arthritis Rheum.* 15 mars 2007;57(2):327-334.

27. Jones CA, Cox V, Jhangri GS, Suarez-Almazor ME. Delineating the impact of obesity and its relationship on recovery after total joint arthroplasties. *Osteoarthr. Cartil.* juin 2012;20(6):511-518.
28. Singh JA, Lewallen D. Age, gender, obesity, and depression are associated with patient-related pain and function outcome after revision total hip arthroplasty. *Clin. Rheumatol.* déc 2009;28(12):1419-1430.
29. Röder C, Parvizi J, Egli S, Berry DJ, Müller ME, Busato A. Demographic factors affecting long-term outcome of total hip arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.* déc 2003;(417):62-73.
30. Nilsson AK, Lohmander LS. Patient relevant outcomes after total hip replacement. A comparison between different surgical techniques. *Health Qual Life Outcomes.* 2003;1:21.
31. MacWilliam CH, Yood MU, Verner JJ, McCarthy BD, Ward RE. Patient-related risk factors that predict poor outcome after total hip replacement. *Health Serv Res.* déc 1996;31(5):623-638.
32. Greenfield S, Apolone G, McNeil BJ, Cleary PD. The importance of co-existent disease in the occurrence of postoperative complications and one-year recovery in patients undergoing total hip replacement. Comorbidity and outcomes after hip replacement. *Med Care.* févr 1993;31(2):141-154.
33. Imamura K, Black N. Does comorbidity affect the outcome of surgery? Total hip replacement in the UK and Japan. *Int J Qual Health Care.* avr 1998;10(2):113-123.
34. Fortin PR, Clarke AE, Joseph L, Liang MH, Tanzer M, Ferland D, et al. Outcomes of total hip and knee replacement: preoperative functional status predicts outcomes at six months after surgery. *Arthritis Rheum.* août 1999;42(8):1722-1728.
35. March LM, Cross MJ, Lapsley H, Brnabic AJ, Tribe KL, Bachmeier CJ, et al. Outcomes after hip or knee replacement surgery for osteoarthritis. A prospective cohort study comparing patients' quality of life before and after surgery with age-related population norms. *Med. J. Aust.* 6 sept 1999;171(5):235-238.
36. Valdes AM, Doherty SA, Zhang W, Muir KR, Maciewicz RA, Doherty M. Inverse relationship between preoperative radiographic severity and postoperative pain in patients with osteoarthritis who have undergone total joint arthroplasty. *Semin. Arthritis Rheum.* févr 2012;41(4):568-575.
37. Colwell CW Jr. The use of the pain pump and patient-controlled analgesia in joint reconstruction. *Am J. Orthop.* mai 2004;33(5 Suppl):10-12.
38. Horlocker TT. Pain management in total joint arthroplasty: a historical review. *Orthopedics.* sept 2010;33(9 Suppl):14-19.
39. Choi PT, Bhandari M, Scott J, Douketis J. Epidural analgesia for pain relief following hip or knee replacement. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003;(3):CD003071.

40. McDonald S, Hetrick S, Green S. Pre-operative education for hip or knee replacement. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004;(1):CD003526.
41. Alecci V, Valente M, Crucil M, Minerva M, Pellegrino C-M, Sabbadini DD. Comparison of primary total hip replacements performed with a direct anterior approach versus the standard lateral approach: perioperative findings. *J Orthop Traumatol.* sept 2011;12(3):123-129.
42. Goebel S, Steinert AF, Schillinger J, Eulert J, Broscheit J, Rudert M, et al. Reduced postoperative pain in total hip arthroplasty after minimal-invasive anterior approach. *Int Orthop.* mars 2012;36(3):491-498.
43. Rittmeister M, Peters A. [Comparison of total hip arthroplasty via a posterior mini-incision versus a classic anterolateral approach]. *Orthopade.* juill 2006;35(7):716, 718-722.
44. Smith TO, Blake V, Hing CB. Minimally invasive versus conventional exposure for total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of clinical and radiological outcomes. *Int Orthop.* févr 2011;35(2):173-184.
45. Fan C-Y, Chen W-M, Lee OK, Huang C-K, Chiang C-C, Chen T-H. Acetabular revision arthroplasty using jumbo cups: an experience in Asia. *Arch Orthop Trauma Surg.* août 2008;128(8):809-813.
46. Dorr LD, Wan Z, Longjohn DB, Dubois B, Murken R. Total hip arthroplasty with use of the Metasul metal-on-metal articulation. Four to seven-year results. *J Bone Joint Surg Am.* juin 2000;82(6):789-798.
47. Berend KR, Morris MJ, Adams JB, Lombardi AV Jr. Metal-on-metal hip arthroplasty: going, going, gone... - affirms. *J Bone Joint Surg Br.* nov 2012;94(11 Suppl A):75-77.
48. Molli RG, Lombardi AV Jr, Berend KR, Adams JB, Sneller MA. A short tapered stem reduces intraoperative complications in primary total hip arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.* févr 2012;470(2):450-461.
49. Min B-W, Song K-S, Bae K-C, Cho C-H, Kang C-H, Kim S-Y. The effect of stem alignment on results of total hip arthroplasty with a cementless tapered-wedge femoral component. *J Arthroplasty.* avr 2008;23(3):418-423.
50. Natu S, Sidaginamale RP, Gandhi J, Langton DJ, Nargol AVF. Adverse reactions to metal debris: histopathological features of periprosthetic soft tissue reactions seen in association with failed metal on metal hip arthroplasties. *J. Clin. Pathol.* mai 2012;65(5):409-418.
51. Watters TS, Cardona DM, Menon KS, Vinson EN, Bolognesi MP, Dodd LG. Aseptic lymphocyte-dominated vasculitis-associated lesion: a clinicopathologic review of an underrecognized cause of prosthetic failure. *Am. J. Clin. Pathol.* déc 2010;134(6):886-893.
52. Brull R, McCartney CJL, Chan VWS. Do preoperative anxiety and depression affect quality of recovery and length of stay after hip or knee arthroplasty? *Can J Anaesth.* janv 2002;49(1):109.

53. Ben-Galim P, Ben-Galim T, Rand N, Haim A, Hipp J, Dekel S, et al. Hip-spine syndrome: the effect of total hip replacement surgery on low back pain in severe osteoarthritis of the hip. *Spine*. 1 sept 2007;32(19):2099-2102.
54. Parvizi J, Pour AE, Hillibrand A, Goldberg G, Sharkey PF, Rothman RH. Back pain and total hip arthroplasty: a prospective natural history study. *Clin. Orthop. Relat. Res.* mai 2010;468(5):1325-1330.
55. Nilsson A-K, Petersson IF, Roos EM, Lohmander LS. Predictors of patient relevant outcome after total hip replacement for osteoarthritis: a prospective study. *Ann. Rheum. Dis.* oct 2003;62(10):923-930.
56. Higgs JE, Chong A, Haertsch P, Sekel R, Leicester A. An unusual cause of thigh pain after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. avr 1995;10(2):203-204.
57. Iorio R, Healy WL, Warren PD, Appleby D. Lateral trochanteric pain following primary total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. févr 2006;21(2):233-236.
58. Farmer KW, Jones LC, Brownson KE, Khanuja HS, Hungerford MW. Trochanteric bursitis after total hip arthroplasty: incidence and evaluation of response to treatment. *J Arthroplasty*. févr 2010;25(2):208- 212.
59. Zwartelé RE, Witjes S, Doets HC, Stijnen T, Pöll RG. Cementless total hip arthroplasty in rheumatoid arthritis: a systematic review of the literature. *Arch Orthop Trauma Surg.* avr 2012;132(4):535-546.
60. Brunnekreef JJ, Hoogervorst P, Ploegmakers MJ, Rijnen WH, Schreurs BW. Is etoricoxib effective in preventing heterotopic ossification after primary total hip arthroplasty? *Int Orthop*. 29 janv 2013;
61. Macfarlane RJ, Ng BH, Gamie Z, El Masry MA, Velonis S, Schizas C, et al. Pharmacological treatment of heterotopic ossification following hip and acetabular surgery. *Expert Opin Pharmacother.* avr 2008;9(5):767-786.
62. Wolf JH. [Julius Wolff and his «law of bone remodeling »]. *Orthopade*. sept 1995;24(5):378-386.
63. Kröger H, Venesmaa P, Jurvelin J, Miettinen H, Suomalainen O, Alhava E. Bone density at the proximal femur after total hip arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.* juill 1998;(352):66-74.
64. Nysted M, Benum P, Klaksvik J, Foss O, Aamodt A. Periprosthetic bone loss after insertion of an uncemented, customized femoral stem and an uncemented anatomical stem. A randomized DXA study with 5-year follow-up. *Acta Orthop*. août 2011;82(4):410-416.
65. Sayyidmousavi A, Bougherara H. Investigation of stress shielding around the Stryker Omnifit and Exeter periprosthetic hip implants using an irreversible thermodynamic-based model. *J. Biomed. Mater. Res. Part B Appl. Biomater.* juill 2012;100(5):1416-1424.

66. Bartelt RB, Sierra RJ. Recurrent hematomas within the iliopsoas muscle caused by impingement after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. juin 2011;26(4):665.e1-5.
67. Brown GD, Swanson EA, Nercessian OA. Neurologic injuries after total hip arthroplasty. *Am J Orthop*. avr 2008;37(4):191-197.
68. Kenny P, O'Brien CP, Synnott K, Walsh MG. Damage to the superior gluteal nerve after two different approaches to the hip. *J Bone Joint Surg Br*. nov 1999;81(6):979-981.
69. Goetz M-B, Seybold D, Gossé F, Muhr G, Roetman B. [The risk of nerve lesions in hip alloarthroplasty]. *Z Orthop Unfall*. mars 2010;148(2):163-167.
70. Sutter M, Hersche O, Leunig M, Gugli T, Dvorak J, Eggspuehler A. Use of multimodal intra-operative monitoring in averting nerve injury during complex hip surgery. *J Bone Joint Surg Br*. févr 2012;94(2):179-184.
71. Lewinnek GE, Lewis JL, Tarr R, Compere CL, Zimmerman JR. Dislocations after total hip-replacement arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am*. mars 1978;60(2):217-220.
72. Christie MJ, Barrington SA, Brinson MF, Ruhling ME, DeBoer DK. Bridging massive acetabular defects with the triflange cup: 2- to 9-year results. *Clin. Orthop. Relat. Res*. déc 2001;(393):216-227.
73. Hsieh P-H, Chang Y, Chen DW, Lee MS, Shih H-N, Ueng SWN. Pain distribution and response to total hip arthroplasty: a prospective observational study in 113 patients with end-stage hip disease. *J Orthop Sci*. mai 2012;17(3):213-218.
74. Davis KE, Ritter MA, Berend ME, Meding JB. The importance of range of motion after total hip arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res*. déc 2007;465:180-184.
75. Van den Akker-Scheek I, Stevens M, Groothoff JW, Bulstra SK, Zijlstra W. Preoperative or postoperative self-efficacy: which is a better predictor of outcome after total hip or knee arthroplasty? *Patient Educ Couns*. avr 2007;66(1):92-99.
76. Röder C, Staub LP, Egli S, Dietrich D, Busato A, Müller U. Influence of preoperative functional status on outcome after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. janv 2007;89(1):11-17.
77. Nho J-H, Lee Y-K, Kim HJ, Ha Y-C, Suh Y-S, Koo K-H. Reliability and validity of measuring version of the acetabular component. *J Bone Joint Surg Br*. janv 2012;94(1):32-36.

# **Serment Médical**

Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera.

Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission.

Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.

Nom : PADIOLLEAU

Prénom : Giovany

**Titre : CUPULES COTYLOIDIENNES SURDIMENSIONNEES : FACTEUR DE RISQUE MAJEUR DE DOULEURS INEXPLIQUEES APRES PROTHESE TOTALE DE HANCHE : A PROPOS DE 237 ARTHROPLASTIES TOTALES DE HANCHE**

---

Résumé :

L'arthroplastie totale de hanche (PTH) a un effet immédiat et à long terme sur les douleurs de hanches arthrosiques. Parfois, cependant, il persiste des douleurs post-opératoires (DPO), qui peuvent être difficiles à expliquer et à traiter. Certains de ces DPO sont antérieures et sont causées par un conflit antérieur du muscle psoas-iliaque (CAP). Nous avons émis l'hypothèse que le surdimensionnement des cupules cotyloïdiennes implantées pourrait être responsable de DPO et surtout de CAP. Nous avons examiné 237 patients, entre 2005 et 2010 ayant bénéficiés d'une PTH de première intention et nous avons comparé la différence de taille moyenne entre la tête fémorale native et la cupule cotyloïdienne implantée, que nous avons appelé  $\Delta Tc$ . Le  $\Delta Tc$  médian était de 2mm [-6, 11 mm]. Les patients souffrant de DPO présentaient une augmentation significative du  $\Delta Tc$  par rapport aux patients sans douleur ( $p < 0,0001$ ). Le seuil au-delà duquel la douleur était significativement plus fréquente était  $\Delta Tc \geq 6$  mm. Lorsque  $\Delta Tc \geq 6$  mm, l'odds ratio était de 14,4 pour toutes les DPO (tous types confondus) et 26 pour les DPO type CAP. Ainsi, lors d'une PTH de première intention, lorsque la cupule cotyloïdienne implantée est surdimensionnée de plus de 6mm par rapport à la tête fémorale native, il y a un risque significativement accru de DPO, en particulier de CAP, indépendamment de tous les autres facteurs de risque de DPO connus.

---

Mots clés :

Arthroplastie totale de hanche

Douleur post opératoire

Conflit antérieur du psoas

Cupule cotyloïdienne