

Résultats radiologiques et fonctionnels à deux ans de recul d'une arthroplastie totale de hanche par implant fémoral "tige courte" versus "tige standard"

Ramy Belhaouane

▶ **To cite this version:**

Ramy Belhaouane. Résultats radiologiques et fonctionnels à deux ans de recul d'une arthroplastie totale de hanche par implant fémoral "tige courte" versus "tige standard". Chirurgie. 2015. dumas-01285414

HAL Id: dumas-01285414

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01285414

Submitted on 9 Mar 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITE DE PICARDIE JULES VERNE

Faculté de médecine Amiens

THESE DE DOCTORAT EN MEDECINE

Diplôme d'état

Par

Ramy BELHAOUANE

Né le 26 Avril 1984 à Tunis (TUNISIE)

Présentée et soutenue publiquement le 07 Septembre 2015

Résultats radiologiques et fonctionnels à deux ans de recul d'une arthroplastie totale de hanche par implant fémoral « tige courte » *versus* « tige standard ».

Président		Monsieur le Professeur Patrice MERTL
Membre du jury	Directeur de thèse	Monsieur le Professeur Eric HAVET
		Monsieur le Professeur Frédéric FARIZON
		Monsieur le Professeur Antoine GABRION
		Monsieur le Professeur Richard GOURON
		Monsieur le Docteur Zakaria LAYA

La vie est courte, l'art est long, l'occasion fugitive, l'expérience trompeuse, le jugement difficile.

Hippocrate, *Aphorismes*.

A mon Maître et Président de jury de thèse
Monsieur le Professeur Patrice MERTL
Professeur des Universités-Praticien Hospitalier
(Chirurgie orthopédique et traumatologie)
Chef du Service d'Orthopédie et traumatologie
Responsable du Pôle Autonomie

Merci de m'avoir accueilli dans cette grande famille d'Orthopédistes et d'avoir accepté de me former. C'est un honneur de faire partie de vos élèves et de vous avoir comme Président de thèse.

A mon Maîtres et Directeur de thèse
Monsieur le Professeur Eric HAVET
Professeur des Universités-Praticien Hospitalier
(Anatomie)

Merci d'avoir accepté de diriger ce travail. Vos précieux conseils m'ont fait avancer et ont permis l'aboutissement de ce travail. Au bloc ou en dehors, votre « force tranquille » est un exemple.

A mes Maîtres et membres du jury

Monsieur le Professeur Frédéric FARIZON
Professeur des Universités-Praticien Hospitalier
(Chirurgie orthopédique et traumatologie)
Chef du Service d'Orthopédie et traumatologie du CHU de Saint-Etienne

Merci de m'avoir accueilli dans votre service pour les six mois d'inter-CHU et de me faire l'honneur de juger ce travail.

Monsieur le Professeur Antoine GABRION
Professeur des Universités-Praticien Hospitalier
(Chirurgie orthopédique et Traumatologique)

Merci de me faire l'honneur de juger ce travail. J'ai tant appris à vos côtés, au bloc comme au staff. Votre passion de l'orthopédie et votre rigueur chirurgicale sont exemplaires.

Monsieur le Professeur Richard GOURON
Professeur des Universités – Praticien Hospitalier
(Chirurgie infantile)

Merci d'avoir accepté de juger ce travail. J'ai passé un excellent semestre dans votre service de chirurgie pédiatrique. J'espère que notre collaboration va se poursuivre et que nos recherches vont aboutir.

Monsieur le Docteur Zakaria LAYA
Chef de service d'orthopédie et traumatologie membre inférieur au CH de Saint-Quentin

Merci d'avoir accepté de juger ce travail. J'ai beaucoup appris à vos côtés, tant sur le plan professionnel que personnel (Ramy ! Il faut démystifier !!).

A mes maîtres

Monsieur le Professeur Michel DE LESTANG
Professeur des Universités – Praticien Hospitalier
Merci de m'avoir fait confiance au bloc opératoire, notre collaboration fut de courte durée mais très enrichissante.

Monsieur le Professeur Olivier JARDE
Professeur des Universités – Praticien Hospitalier
Merci de votre confiance au bloc opératoire.

Monsieur le Docteur Joël VERNOIS
Merci pour tes conseils en chirurgie du pied (Foot Master).

Monsieur le Docteur Emmanuel DAVID
Pour toutes les heures de bloc, c'était un plaisir d'apprendre à tes côtés. Tes conseils de grand frère m'ont beaucoup aidé.

Monsieur le Docteur Jean-François LARDENCHET
C'est génial de travailler avec toi au bloc et surtout en musique.

Madame le Docteur Catherine MAES CLAVIER
Merci Catherine pour tes conseils en chirurgie de la main et de ton aide pour le DIU. Notre collaboration n'est pas prête de s'arrêter. (A ma première garde au CHU où l'on a passé une nuit blanche au bloc).

Monsieur le Docteur Vladimir ROTARI
Toujours calme, toujours disponible. Vlad, tu es impressionnant par ton sang froid. Merci pour tes conseils.

A mon passage en chirurgie Orthopédique Pédiatrique :
Professeur Louis-Michel COLLET, Docteur Marie-Christine PLANCQ, Docteur François DEROUSSEN. Merci pour les six mois passés avec vous.

A mes chefs
Nicolas WISSOCQ, Jérôme TAVIOT, Linda FERRAZ, Marie JUVET, Maxime MENSIERE, Nicolas LEBEAU (je sais pas ce que j'ai mangé hier mais…), Thomas AMOUYEL.

A mes co internes
Simon, Cécile, Mathieu, Benjamin
David, Charles, Elie, Xavier, Hugo (on y est tous arrivés)
Baptiste, Mikaël (les BMR), Massinissa, Yassine, Thomas, Stenley, Elias, Azeddine, Judie

Aux Stéphanois
Docteur Rémi PHILIPPOT, Docteur Giorgio GRESTA, Docteur Bertrand BOYER, Docteur Anne-Laure Barray, Docteur Benjamin BASSON, Thomas, Jean-François, Etienne, Antoine, Margaux, Gary Merci pour ces six mois j'ai beaucoup appris et on s'est bien amusé. (cuir, cuir…).

Mon passage au CH de Saint-Quentin
Docteur Hichem BEN SLAMIA, Docteur Arnaud PATOUT, Docteur Mirdad MOUGHABGHAB, Docteur Sélim BENAISSA, Docteur Laetitia HENRY.

Mon Passage au CH de Creil
Docteur Philippe JACOB, Docteur Bachar ZERKLY, Docteur Mario SANGUINA, Docteur Willy MEUNIER.

Mon passage au CH de Beauvais
Docteur Amine EL YAZIDI, Docteur Pacôme PARIZON, Docteur François MAUVAIS, Docteur Nadjib AINSEBA, Docteur Adina HANES.

A ma famille

Afifa, tu as toujours veillé sur moi, tu es la meilleure maman du monde. S'il y a une personne à qui je dois rendre hommage et la remercier, c'est bien toi, pour tout ce que tu as fait pour moi.

Allam, merci pour tous les sacrifices que tu as fait. (Mais j'ai gagné le pari !!)

Mes parents, merci de votre amour inconditionnel et de votre soutien indéfectible. Merci de m'avoir permis de réaliser ces études. J'espère vous rendre fier, c'est à moi de prendre soin de vous à présent.

Ramzi, Ramla, Raouf, Raya : unis pour toujours. Merci de m'avoir soutenu. Je vous souhaite plein de bonheur avec vos petites familles respectives.

A mes cousins Anis (je te dois beaucoup), Achraf, Linda, Haickel, merci d'avoir été là à chaque fois, vous êtes formidables.

Faiza tu as été ma deuxième maman pendant mes années Lyonnaises, je te remercie infiniment, toi et tonton Abderazak.

A tous mes cousins et cousines, on a grandi ensemble, chacun poursuit son chemin mais on fini par se réunir, c'est une chance de vous avoir.

A mes oncles et tantes.

A Mama Janette, tu es une grand-mère exceptionnelle.

A mes amis

Mehdi, on a parcouru du chemin depuis le collège. On a encore plein d'aventures à vivre. Je te souhaite plein de bonheur avec ta femme Maléke.

Kais, à nos soirées, à nos souvenirs. Je te souhaite beaucoup de bonheur avec ta petite famille Doudi.

Marianne, ma poulette tu es géniale. Aux souvenirs qu'on a ensemble et à ceux qu'on va faire. Je te souhaite plein de bonheur avec Bertrand que je remercie, c'est un régal d'aller au bloc avec toi.

Amis d'enfance et amis de toujours : Souhail, Yosra, Ghazi, Anis, Imed, Manel, Mahmoud, Aymen (que la fête continue, à Tunis, à Paris ou ailleurs), vous êtes géniaux.

David, Stéphane (Babar), Matthieu (Droudrou), Fanny, Pauline, Ekoué, Flo, Guillaume, Lucile, Clémentine à nos soirées Amiénoises, à nos délires passés et à ceux à venir.

Marya, Nathalie, Cyrille, Violaine, Aurélie, M'barka, Bruno, malgré la distance, notre amitié est intacte.

Le père Hervé Le Houérou (ancien directeur du CHA à Lyon), merci de m'avoir soutenu et aidé, vous êtes admirable.

Mes amis d'internat à Amiens.

Mes amis de la faculté de médecine Lyon-Sud.

Mes amis du collège et lycée du Bardo.

Mes amis Scout de Tunis.

Aux infirmières des blocs et des services où je suis passé comme interne ainsi qu'aux secrétaires pour leur travail et leur aide au quotidien.

A Jessica, merci de m'avoir supporté pendant cette thèse (ce n'était pas évident tous les jours), je t'aime ma chérie.

Table des matières

Introduction 9

Matériels et méthode 11

I. Technique opératoire et protocole post opératoire : 11

II. Présentation des implants : 11

III. Patients inclus : 13

IV. Critères de jugement principal : 14

V. Critères de jugement secondaire : 15

VI. Comité éthique : 15

VII. Méthode statistique : 15

VIII. Données préopératoires et opératoires : 16

Résultats 18

I. Complications : 18

II. Résultats Radiologiques : 19

III. Résultats fonctionnels : 21

IV. Corrélation des résultats radiologiques aux résultats fonctionnels : 21

V. Influence des données préopératoires sur les résultats radiologiques : 22

VI. Influence du positionnement initial de la tige sur la migration de la tige courte : 22

Discussion 24

Bibliographie 33

Annexes 38

Introduction

L'arthroplastie totale de hanche existe depuis plus de 60 ans dans sa forme moderne et n'a pas cessé d'évoluer. Les objectifs principaux de cette intervention sont de rendre une hanche indolore, mobile et stable.

Avec l'augmentation de l'espérance de vie et les progrès observés dans tous les domaines médicaux, la demande des patients est de retrouver une fonction proche de celle d'une articulation native et saine.

Grâce à la recherche et à l'innovation, de nombreux domaines ont été étudiés, parmi lesquels la conception des implants représente l'un des plus importants. L'évolution des implants, sur le versant acétabulaire, sur le versant fémoral, ou à propos du couple de frottement, a amélioré leur taux de survie et a diminué le taux d'échec. Malgré ces progrès, la durée de vie moyenne d'une prothèse totale de hanche reste limitée à une quinzaine voire une vingtaine d'années.

Avec le vieillissement de la population, le nombre de reprises chirurgicales de ces prothèses pour descellement ou pour fracture péri prothétique est en augmentation. Lors de ces reprises, la qualité et le capital de l'os restant nécessitent souvent la mise en place d'implants plus massifs et plus encombrants afin d'assurer une stabilité mécanique. Dès lors, le concept d'implants préservant le capital osseux lors de la chirurgie primaire est devenu une priorité. L'une des voies d'innovation a ainsi abouti au concept de tige fémorale courte.

De nombreux industriels ont proposé plusieurs concepts prothétiques d'implants fémoraux allant du resurfaçage aux tiges de tailles et de zones d'appuis variées. Les résultats de plusieurs travaux ont décrit une tendance vers une migration des tiges courtes qui pourrait influencer les résultats cliniques voire mener à l'échec de cette procédure[1, 2].

Au sein du service d'Orthopédie du Centre Hospitalo-Universitaire d'Amiens, un des choix s'est orienté vers une tige courte à appui métaphysaire, la tige Vitae® (Adler Orthopédie®).

Dans le cadre d'une démarche d'évaluation de la qualité des soins et des pratiques cliniques, nous avons mené une étude de la migration radiologique des tiges courtes et de son éventuel retentissement clinique. L'objectif de cette étude était de comparer la migration radiologique de la tige courte par rapport à la tige standard et d'en évaluer les conséquences fonctionnelles.

Matériels et méthode

L'étude était mono-centrique, mono-opérateur au Centre Hospitalo-Universitaire d'Amiens. Nous avons étudié rétrospectivement deux groupes de patients opérés d'une arthroplastie totale de hanche (ATH) de première intention entre Octobre 2011 et Juin 2013.

Toutes les interventions ont emprunté la même voie d'abord postéro-latérale de Moore, la même technique chirurgicale avec les mêmes temps opératoires, les mêmes implants acétabulaires et les mêmes couples de frottement. Seule la longueur de la tige permettait de distinguer les deux groupes. Le premier groupe (groupe 1) a bénéficié d'une tige courte. Le deuxième groupe (groupe 2) a bénéficié d'une tige standard. Le choix du type d'implant a été selon la disponibilité du matériel.

I. Technique opératoire et protocole post opératoire :

La technique opératoire était classique, comprenant une planification préopératoire sur calque avec radiographie à l'échelle 100%, une antibioprophylaxie et une anesthésie générale. En post-opératoire, les patients se levaient et marchaient en appui total à l'aide de cannes anglaises à J1, sans cannes entre J2 et J3, et pratiquaient les escaliers à J4 avant de sortir à J5.

II. Présentation des implants :

Les implants étaient mis sur le marché par la société Adler Ortho®. Il s'agissait de la cupule Fixa Ti-por® (Figure 1), fabriquée en alliage de titane par fabrication additive, c'est à dire par superposition de multiples couches fines de poudre métallique solidifiée par un faisceau d'électrons et une surface externe non revêtue hautement poreuse (Ti-por). Cette cupule était implantée sans ciment. La stabilité primaire était assurée par un *Press Fit* périphérique de 2 mm de surépaisseur. L'implant était disponible en 12 diamètres différents (de 44 mm à 66

mm). Le couple de frottement était un couple « dur-dur » céramique-céramique composé d'un insert et d'une tête en céramique composite de type Biolox Delta® (Matrice Al_2O_3-ZrO_2) avec trois longueurs de col différentes (Figure 2). Le cône était en alliage de titane. Il était modulaire pour offrir 27 positions différentes selon la longueur (court, moyen, long), la latéralisation (minimale, moyenne, maximale) et la version (antéversé, droit, rétroversé) (Figure 3).



Figure 1 : Cotyle Fixa Ti-por®



Figure 2 : Couple de frottement Céramique-Céramique Biolox Delta®

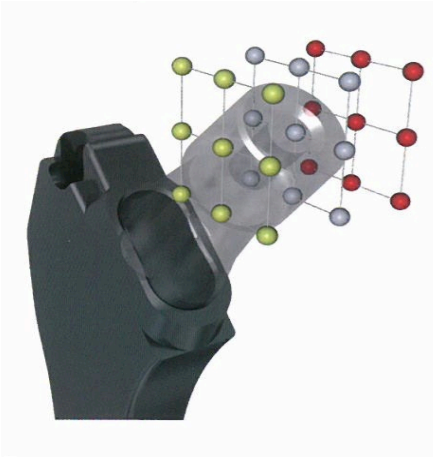


Figure 3 : Col modulaire Modula®

La tige courte Vitae® était une tige droite fabriquée en alliage de titane selon le même procédé que la cupule (Figure 4). Elle était implantée sans ciment avec un ancrage métaphysaire. Elle était disponible en 11 tailles différentes (de 0 à 10) pour des longueurs de tiges allant de 78,4 mm à 93,6 mm. La tige standard Hydra® était une tige droite fabriquée en alliage de titane et revêtue d'une couche d'hydroxyapatite. Elle était

implantée sans ciment avec un ancrage métaphyso-diaphysaire. Elle était disponible en 11 tailles différentes (de 8 à 18) pour des longueurs variant de 115 mm à 186 mm (Figure 5).



Figure 4 : Tige courte Vitae®



Figure 5 : Tige standard Hydra®

III. Patients inclus :

Les critères d'inclusion concernaient les patients opérés d'une arthroplastie totale de hanche de première intention par le même chirurgien avec les implants suscités et suivis au recul minimum de deux ans. Les patients dont l'obtention de l'histoire clinique, fonctionnelle et radiologique était impossible durant les deux ans ont été exclus de l'étude.

Quarante-sept patients ont bénéficié d'une ATH à tige courte (groupe 1). Deux patients décédés et un perdu de vue ont été exclus. Nous avons donc inclus 44 patients pour 44 prothèses.

Trente-six patients ont bénéficié d'une ATH à tige standard (groupe 2). Deux patients décédés et un patient réopéré pour un changement de cotyle ont été exclus. Nous avons donc inclus 33 patients pour 33 prothèses.

IV. Critères de jugement principal :

La stabilité de la tige fémorale a été jugée sur la survenue de complications liées à la stabilité de l'implant et sur la migration à deux ans de cette tige. Afin de mesurer la migration axiale (enfoncement) et la migration frontale (varisation), nous avons comparé les radiographies réalisées en post opératoire immédiat aux radiographies réalisées au dernier recul en utilisant le logiciel Osirix © Pixmeo. Les mesures réalisées ont été pondérées sur le diamètre réel de la tête prothétique servant ainsi de référence.

La hauteur H définissait la distance entre le sommet du grand trochanter et l'extrémité distale de la tige (Figure 6). L'angle alpha (α) était dessiné entre l'axe anatomique de la diaphyse fémorale et l'axe de la tige (Figure 7). Ces mesures ont toujours été effectuées par le même observateur avec la même méthodologie.

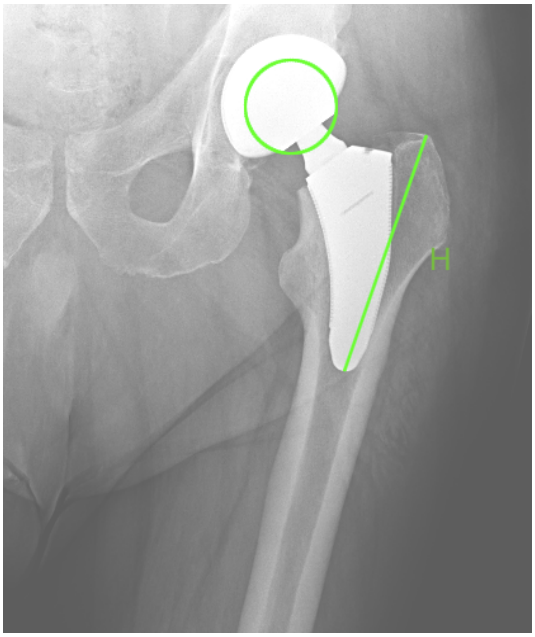


Figure 6 : Mesure de la hauteur H

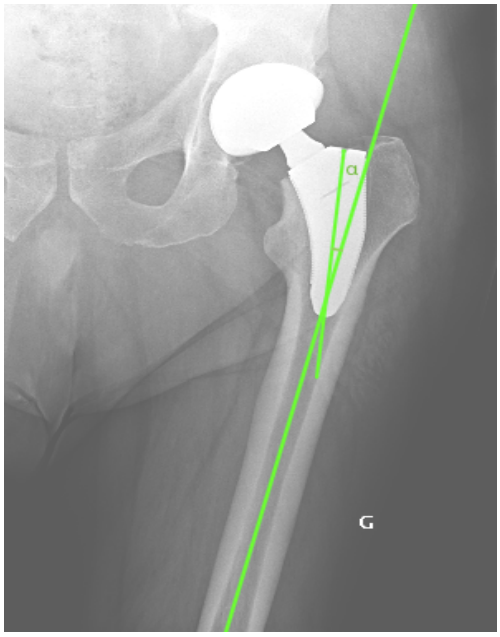


Figure 7 : Mesure de l'angle α

L'enfoncement de la tige a été calculé par la différence des hauteurs en post opératoire immédiat et au dernier recul (delta H). La varisation de la tige a été calculée par la différence des angles α en post opératoire immédiat et au dernier recul (delta α).

Comme pour le score ARA (Agora Roentgenographic Assessment) pour le paramètre de migration [3, 4], nous avons considéré une migration respectivement non significative quand

le delta H ou le delta α était inférieur ou égal à 2 mm ou 2 degrés, modérée entre 2 et 5 mm ou 2 et 5 degrés et sévère à plus de 5 mm ou 5 degrés.

V. Critères de jugement secondaire :

Nous avons comparé la survenue de complications durant les deux premières années de suivi et les résultats cliniques à partir des scores fonctionnels recueillis en préopératoire et au dernier recul. Les scores de Postel-Merle d'Aubigné (PMA) [5, 6, annexe 1], de Harris (ou HHS) [7, Annexe 2] et d'Oxford-12 [8, 9, 10, Annexe 3] ont été recueillis .

Dans une analyse uniquement du groupe 1, nous avons étudié l'influence du positionnement initial de la tige sur la migration de celle-ci. Pour cela, nous avons défini trois positionnements possibles. Dans le premier positionnement (position 1), la tige était en contact bi-cortical à sa partie distale ou en contact avec le calcar et la corticale latérale. Dans le deuxième positionnement (position 2), la tige était en contact avec le calcar plus la corticale médiale à sa partie distale. Le troisième positionnement (position 3), la tige était ni dans le premier ni dans le deuxième positionnement, elle était dans un positionnement suspendu.

VI. Comité éthique :

Cette étude a bénéficié d'une déclaration à la commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL) (Numéro d'enregistrement : T23_RNI) ainsi que d'un avis favorable du comité de protection des personnes (CPP) (Numéro : TB/LR/2015/31).

VII. Méthode statistique :

Les variables quantitatives ont été comparées avec les tests t de Student, le Chi2, le test de Fisher et l'analyse de variance ANOVA. Les corrélations ont été recherchées avec le coefficient Rho de Pearson. La valeur p significative a été fixée à moins de 0,05.

VIII. Données préopératoires et opératoires :

Les patients du groupe 1 présentaient une coxarthrose primitive dans 34 cas et une coxarthrose secondaire dans dix cas (cinq ostéonécroses aseptiques de la tête fémorale stade 4 selon la classification d'Arlet et Ficat [11, 12, Annexe 4], deux dysplasies protrusives, une séquelle d'une fracture de cotyle, une dysplasie acétabulaire de grade 2 selon la classification de Crowe, Mani et Ranawat [13, Annexe 5] et une arthropathie psoriasique).

Les patients du groupe 2 présentaient une coxarthrose primitive dans 23 cas et une coxarthrose secondaire dans dix cas (deux ostéonécroses aseptiques de la tête fémorale de stade 4, six dysplasies protrusives, une coxa plana et une dysplasie acétabulaire de grade 2).

Aucune différence significative concernant les données préopératoires des deux groupes n'a été retrouvée (Tableau 1). Seul le score Oxford-12 préopératoire présentait une différence significative.

Paramètre	Tige courte	Tige standard	p
Nombre de patient	44	33	
Sexe ratio (H/F)	20/24	14/19	0,79**
Age (année)	62 +/-8,2 (37-77)	64,6 +/- 8,7 (33-78)	0,19*
Poids (kgs)	75,1 +/- 16,1 (40-129)	77,2 +/- 12,4 (54-110)	0,53*
Taille (cm)	168,7 +/- 8,8 (142-189)	166,8 +/- 8,8 (150-180)	0,33*
IMC	26,2 +/- 4,5 (19-40,7)	27,7 +/- 3,9 (21,1-40,9)	0,12*
Coté (D/G)	26/18	16/17	0,35**
Recul (mois)	31,9 +/- 4,9 (25-43)	33,2 +/- 4,8 (25-41)	0,25*
Devane [Annexe 6]	2(1), 7(2), 16(3), 17(4), 2(5)	0(1), 7(2), 15(3), 9(4), 2(5)	0,64***
PMA preop	10,8 +/- 2,1 (6-16)	10,2 +/-2,4 (5-15)	0,29*
HHS preop	53,5 +/- 13,4 (30-90)	52,9 +/- 16,4 (25-89)	0,84*
Oxford preop	32,7 +/-8,1 (16-50)	38,4 +/- 10,2 (18-55)	0,01*
Dorr [Annexe 7]	13A, 24B, 7C	8A, 21B, 4C	0,76***

Tableau 1 : Comparaison des données préopératoires exprimée soit en ratio, soit avec la moyenne +/- écart type (minimale-maximale).
*= t Student, **= Chi-2, ***= Fisher.

La répartition du nombre d'implants utilisés par taille est reproduite dans le Tableau 2.

		Taille des implants	Tige courte	Tige Standard
Diamètre du cotyle		44	1	1
		46	4	4
		48	3	1
		50	20	15
		52	8	6
		54	6	4
		56	2	1
		58	0	1
Diamètre de la tête		32	8	6
		36	36	27
Taille de la tige	Vitae	Hydra		
	1	8	5	1
	2	9	3	4
	3	10	4	4
	4	11	6	3
	5	12	8	7
	6	13	12	6
	7	14	4	6
	8	15	2	2

Tableau 2 : Répartition du nombre d'implants utilisés par taille.

Résultats

I. Complications :

Dans le groupe 1, nous avons noté une seule reprise avec changement de tige pour enfoncement douloureux de la tige à un an post opératoire. Il s'agissait d'un patient de 62 ans, pesant 129 kgs pour 1m78 (IMC=40,7), retraité et autonome sans activité physique intense et un fémur de type A de la classification de Dorr. Il présentait une coxarthrose primitive. Dès la 6ème semaine postopératoire, un enfoncement de la tige de 5 mm sans varisation a été mis en évidence. Cet enfoncement était douloureux et occasionnait une boiterie par inégalité de longueur des membres inférieurs associée. L'enfoncement s'était majoré de 2 mm avec une varisation de 1° au recul de 1 an, s'accompagnant alors d'un liseré péri prothétique. Lors de la reprise chirurgicale nécessitant la réalisation d'une fémorotomie, l'ostéo-intégration secondaire a été vérifiée. Les suites de cette reprise ont été simples et les résultats fonctionnels finaux satisfaisants.

En plus de ce cas, nous avons noté dans le groupe 1, deux cas de luxations dont une postérieure secondaire et une postopératoire immédiate reprise pour changement de longueur de cône modulaire, cinq conflits antérieurs du muscle psoas avec la cupule traités par infiltrations dans quatre cas et par ténotomie du psoas dans un cas, ainsi qu'une thrombose veineuse profonde compliquée d'une embolie pulmonaire. Par ailleurs, nous avons retrouvé douze cas de calcifications péri-prothétiques de type Brooker 1 [14, Annexe 8] et deux cas de type Brooker 2.

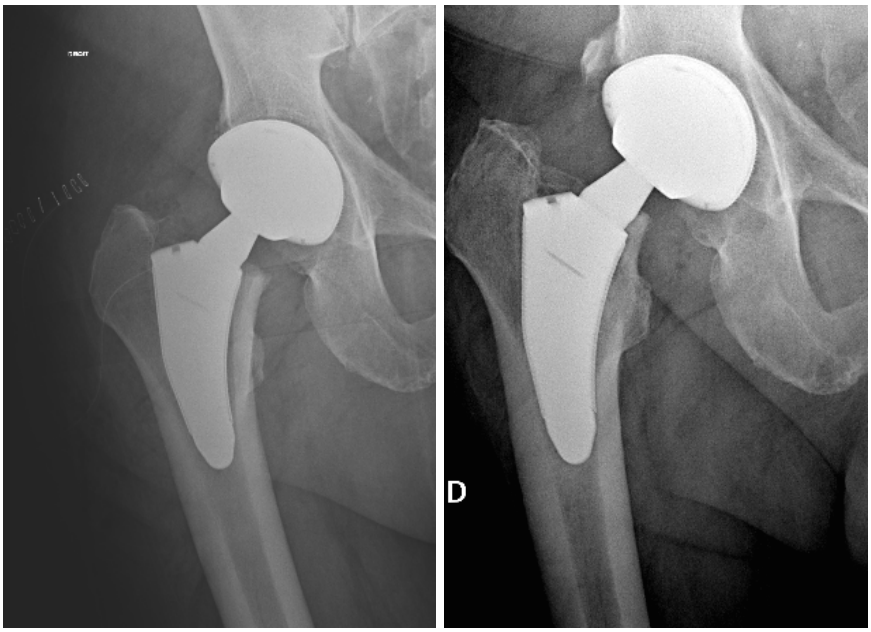
Dans le groupe 2, nous avons recensé une fissure du fémur peropératoire traitée par cerclage trochantérien, une atteinte motrice du contingent fibulaire commun du nerf sciatique, une reprise chirurgicale pour bascule du cotyle et luxation postopératoire immédiate traitée par changement de longueur du cône modulaire et vissage du cotyle, un hématome compliqué

d'une luxation postérieure de prothèse traité par drainage chirurgical et une infiltration du muscle psoas pour tendinite. Par ailleurs, nous avons noté cinq cas de calcifications péri-prothétiques de type Brooker 1 et deux de type Brooker 3.

Les résultats radiologiques et fonctionnels ont été recherchés pour les tiges laissées en place, soit 43 cas dans le groupe 1 et les 33 cas du groupe 2.

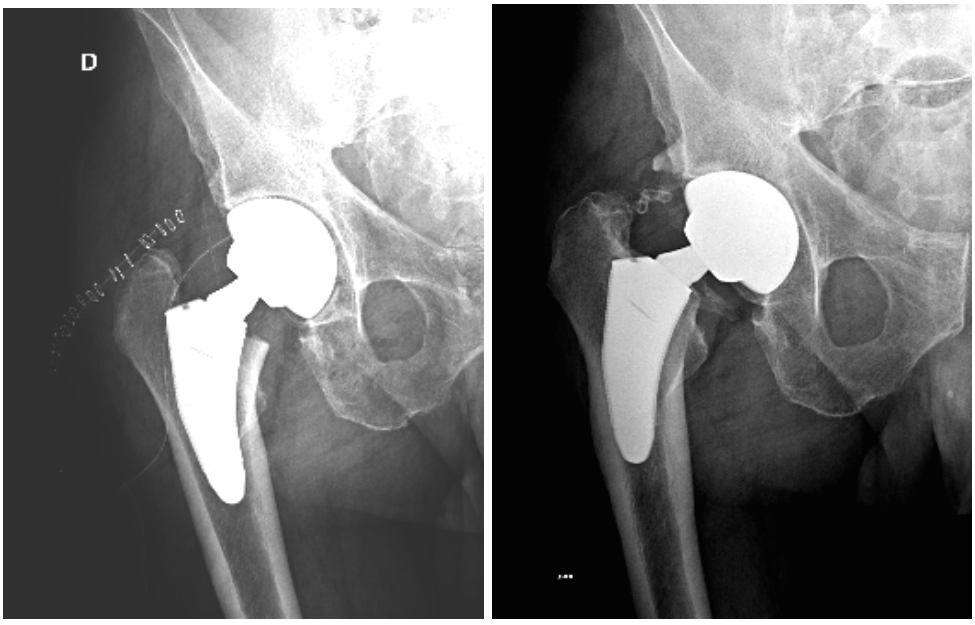
II. Résultats Radiologiques :

L'enfoncement moyen était de 2,2 mm +/- 1,7 (0-7) dans le groupe 1 et de 3,1 mm +/- 2,2 (0-8) dans le groupe 2, sans différence significative (Student : p = 0,08) (Figures 8 et 9).



Figures 8 et 9 : Radiographies d'une ATH par tige courte à J0 et à 2 ans avec un enfoncement de la tige

La varisation moyenne était de 2,7° +/- 2,2 (0-7,7) dans le groupe 1 et de 0,5° +/- 0,5 (0-2) dans le groupe 2 avec une différence statistiquement significative (Student : $p < 0{,}05.10^{-5}$) (Figures 10 et 11).



Figures 10 et 11 : Radiographies d'une ATH par tige courte à J0 et à 2 ans avec une varisation de la tige

L'analyse des classes de migration ne montrait pas de différence significative, même si le nombre de migration sévère était plus important dans le groupe 1 (Tableau 3).

Migration	Tige courte		Tige standard		p*
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage	
Non significative	13	30,23	13	39,39	0,48
Modérée	19	44,18	15	45,45	
Sévère	11	25,58	5	15,15	

Tableau 3 : Répartition des patients par catégorie de migration. * = Chi-2

L'analyse en sous-groupes des classes de migration selon le type (enfoncement ou varisation) retrouvait une différence significative de la varisation sévère dans le groupe 1 (Tableaux 4 et 5).

Enfoncement	Tige courte		Tige standard		p*
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage	
Non significative	25	58,13	13	39,39	0,15
Modérée	16	37,20	15	45,45	
Sévère	2	4,65	5	15,15	

Tableau 4 : Répartition des patients par catégorie de l'enfoncement. * = Fisher

Varisation	Tige courte		Tige standard		p*
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage	
Non significative	22	51,16	33	100	$<0,05\ 10^{-4}$
Modérée	12	27,90	0	0	
Sévère	9	20,93	0	0	

Tableau 5 : Répartition des patients par catégorie de la varisation. * = Fisher

III. Résultats fonctionnels :

Les résultats fonctionnels étaient comparables dans les deux groupes, sans différence significative (Tableau 6). Seul le delta du score Oxford-12 présentait une différence significative, mais les scores finaux étaient comparables.

	Tige courte	Tige standard	p*
PMA postop	17,6 +/- 0,7 (15-18)	17,7 +/- 0,5 (15-18)	0,46
Delta PMA	6,7 +/-2,2 (2-12)	7,5 +/- 2,5 (2-13)	0,19
HHS postop	96,4 +/- 6,5 (67-100)	95,2 +/- 11,8 (37-100)	0,60
Delta HHS	42,6 +/- 14,1 (10 -70)	42,3 +/-17,3 (7-72)	0,92
Oxford postop	13,5 +/- 3,1 (12-29)	13,8 +/- 5,7 (12-44)	0,77
Delta Oxford	19 +/- 7,7 (4 -35)	24,6 +/- 10,7 (6-43)	0,01

Tableau 6 : Comparaison des résultats fonctionnels. Moyenne +/- écart type (minimale-maximale) ; * = test t de Student.

IV. Corrélation des résultats radiologiques aux résultats fonctionnels :

Nous n'avons retrouvé aucune corrélation entre les scores fonctionnels post opératoires et la migration radiologique des implants (Tableau 7).

		Tige courte	Tige standard
PMA	Delta H	0,06	0,23
	Delta α	0,14	-0,12
HHS	Delta H	0,08	0,17
	Delta α	0,07	-0,24
Oxford	Delta H	-0,04	-0,16
	Delta α	-0,07	0,18

Tableau 7 : Corrélation des résultats radiologiques aux résultats fonctionnels selon le coefficient rho de Pearson

V. Influence des données préopératoires sur les résultats radiologiques :

Nous n'avons pas observé d'influence des données préopératoires des patients sur la migration radiologique des implants (Tableau 8).

		Tige courte	Tige standard
Age	Delta H	-0,16*	0,13*
	Delta α	0,17*	0,21*
Poids	Delta H	-0,04*	-0,06*
	Delta α	-0,01*	-0,03*
Taille	Delta H	0,03*	0,20*
	Delta α	0,02*	0,02*
IMC	Delta H	-0,05*	-0,24*
	Delta α	-0,07*	-0,05*
Sexe	Delta H	0,79**	0,27**
	Delta α	0,08**	0,94**
Dorr	Delta H	0,37**	0,16**
	Delta α	0,80**	0,26**

Tableau 8 : Influence des données préopératoires sur la migration radiologique. *=coefficient de corrélation de Pearson. **= p Analyse de variance

VI. Influence du positionnement initial de la tige sur la migration de la tige courte :

L'analyse du type de migration par rapport au positionnement initial de la tige courte retrouve une majoration significative de celle-ci avec les positionnements suspendus de la tige (Tableaux 9, 10 et 11).

Migration	Non significative		Modérée		Sévère		p*
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage	
Position 1	8	61,5	4	21	0	0	0,001
Position 2	2	15,3	1	5,2	1	9	
Position 3	3	23	14	73,6	10	91	

Tableau 9 : Influence du positionnement initial de la tige courte sur la migration. * = Fisher

Enfoncement	Non significatif		Modéré		Sévère		p*
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage	
Position 1	9	36	3	18,7	0	0	0,10
Position 2	3	12	0	0	1	50	
Position 3	13	52	13	81,2	1	50	

Tableau 10 : Influence du positionnement initial de la tige courte sur l'enfoncement. * =Fisher

Varisation	Non significative		Modérée		Sévère		p*
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage	
Position 1	9	40,9	3	25	0	0	0,06
Position 2	3	13,6	1	8,3	0	0	
Position 3	10	45,4	8	66,6	9	100	

Tableau 11 : Influence du positionnement initial de la tige courte sur la varisation. * = Fisher

Discussion

Cette étude de cohorte a été menée de façon mono-centrique et mono-opérateur, ce qui permet de garantir une reproductibilité parfaite de la procédure chirurgicale et des suites post opératoires. Le concept rétrospectif de cette étude est minimisé grâce au recueil prospectif et informatisé habituel des données cliniques au sein du service. L'absence de randomisation et d'appariement des patients dans chacun des groupes ne semble pas avoir eu d'influence sur la méthodologie ou les résultats dans la mesure où les deux groupes étaient comparables sur les données préopératoires. La seule différence observée concernait le score de qualité de vie Oxford-12, mais sans influence sur les résultats. Seule la tige fémorale distingue les groupes, ce qui élimine la plupart des biais de confusion et permet de discuter sur le seul facteur du concept de la tige.

En dehors de la différence de longueur des deux tiges étudiées, la tige standard Hydra® est revêtue d'une couche d'hydroxyapatite pour assurer une stabilité secondaire. La tige Vitae®, sans hydroxyapatite est conçue avec une surface microporeuse assurant une rugosité participant à la stabilité primaire et à la stabilité secondaire par l'ostéo-intégration. Si le concepteur de cette prothèse a préconisé une mise en décharge post opératoire d'une durée de six semaines, le temps d'obtenir une ostéo-intégration, nous n'avons pas respecté cette consigne afin d'optimiser la récupération fonctionnelle rapide.

Le nombre relativement faible de patients inclus est expliqué par la démarche d'évaluation préliminaire d'une innovation technologique. Le recul a été choisi à court terme pour limiter le nombre de perdu de vue tout en autorisant l'étude de la stabilité secondaire.

Le résultat principal a montré un défaut de stabilité, surtout dans le sens d'une varisation. En ajoutant la reprise pour enfoncement douloureux de la tige courte aux 11 cas de migration sévère du groupe 1, près de 27,3% de mobilisation ont été observés, versus 15,2% dans le

groupe 2. Ces cas de migrations sévères étaient dus essentiellement à une varisation de la tige dans le groupe 1. Aucune des données préopératoires n'a influencé ce constat.

Nos résultats ont montré que les tiges avec les meilleurs résultats radiographiques sur le plan de la migration étaient celles avec un contact bi-cortical au niveau de la zone d'appui distale en métaphyso-diaphysaire ou un contact cortical au niveau du calcar associé à un contact cortical latéral en distal. A l'opposé, les tiges implantées en position « suspendue» (position 3) sont plus à risque de migration car l'appui contre l'os spongieux à lui seul ne permet pas d'assurer un positionnement définitif et pérenne. Pour ces cas, il nous a semblé que cette migration débutait de façon précoce avant la sixième semaine post-opératoire. Par ailleurs, en per opératoire, lors de la préparation du fémur, les râpes effectuent une compaction et un tassement de l'os spongieux. Celui-ci, quand la tige prend essentiellement appui sur lui, finit par se tasser d'avantage lors de la reprise de la marche en appui total.

Cette notion est vérifiée sur les deux types de tiges, tant sur le versant enfoncement que sur le versant varisation. La moindre intensité de varisation dans le groupe tige standard est probablement expliqué par le fait que l'extrémité distale de la tige permet de « cathétériser » le fut fémoral et de s'opposer au moment varisant. Dans le groupe tige courte, ces forces semblent être atténuées lorsque la tige est positionnée en contact bi-cortical ou au contact avec le calcar et la corticale latérale.

Malgré cela, les résultats fonctionnels PMA et HHS ont été améliorés dans les deux groupes et étaient comparables aux résultats des tiges standard revêtues [15, 16], comme le score Oxford-12 postopératoire. L'éventuelle migration radiologique au recul de deux ans ne semblait pas influencer ces résultats fonctionnels.

Freitag *et al.* [17] ont étudié les facteurs de risque d'échec de la tige courte Fitmore hip system® (Zimmer Orthopedics, Warsaw, IN) dans une série de 72 hanches au recul de 2 ans. Cette étude n'a pas retrouvé de résultats statistiquement significatifs de l'influence de l'IMC, du sexe et de l'Offset fémoral sur la migration radiologique de la tige, cependant elle a retrouvé une tendance à la majoration de la migration de la tige avec un IMC >30 et le sexe féminin.

Gruner *et al*. [18] dans une série de 1092 prothèses totales de hanche à tige courte Metha® avec sept reprises pour échec de la tige, contre indiquaient l'implantation de cette tige dans les coxa vara associées à une antéversion élevée du col fémoral. Ils pensaient qu'un col fémoral large et court, un positionnement bas de la tige par rapport à la coupe fémorale et un sous dimensionnement de la tige seraient des facteurs de risque d'échec de cette procédure par migration et descellement aseptique. Ils préconisaient de sélectionner les patients avec un âge inférieur à 70 ans, une coxarthrose primitive, une déformation dysplasique du fémur, une nécrose avasculaire de la tête fémorale ainsi que les constatations per opératoires de la qualité osseuse.

A propos d'une série de 1953 tiges courtes Metha®, Von Lewinski *et al.* [19] retrouvaient onze reprises pour descellement aseptique causé par une migration majeure de la tige. Ils relevaient le sous dimensionnement de la tige, le positionnement en varus et l'absence de contact de corticale latérale dans les cols courts comme des facteurs de risque d'échec par migration. Braun *et al.* [20] relataient les mêmes facteurs de risque dans une étude de 50 patients qui avaient bénéficié de la même tige.

Aucune étude n'a été antérieurement publiée concernant la tige courte Vitae®. Alors que nous avons étudié deux séries différentes uniquement sur le composant fémoral, d'autres études ont inclus des patients avec des implants cotyloïdiens et des couples de frottements différents, avec des voies d'abords variables ou des opérateurs différents.

Nous avons donc comparé notre série à d'autres études (Tableaux 12a à 12c). Même si celles-ci portent sur des tiges de dessins prothétiques différents de la tige Vitae® (Figure 12), nos résultats fonctionnels figurent parmi les meilleurs.

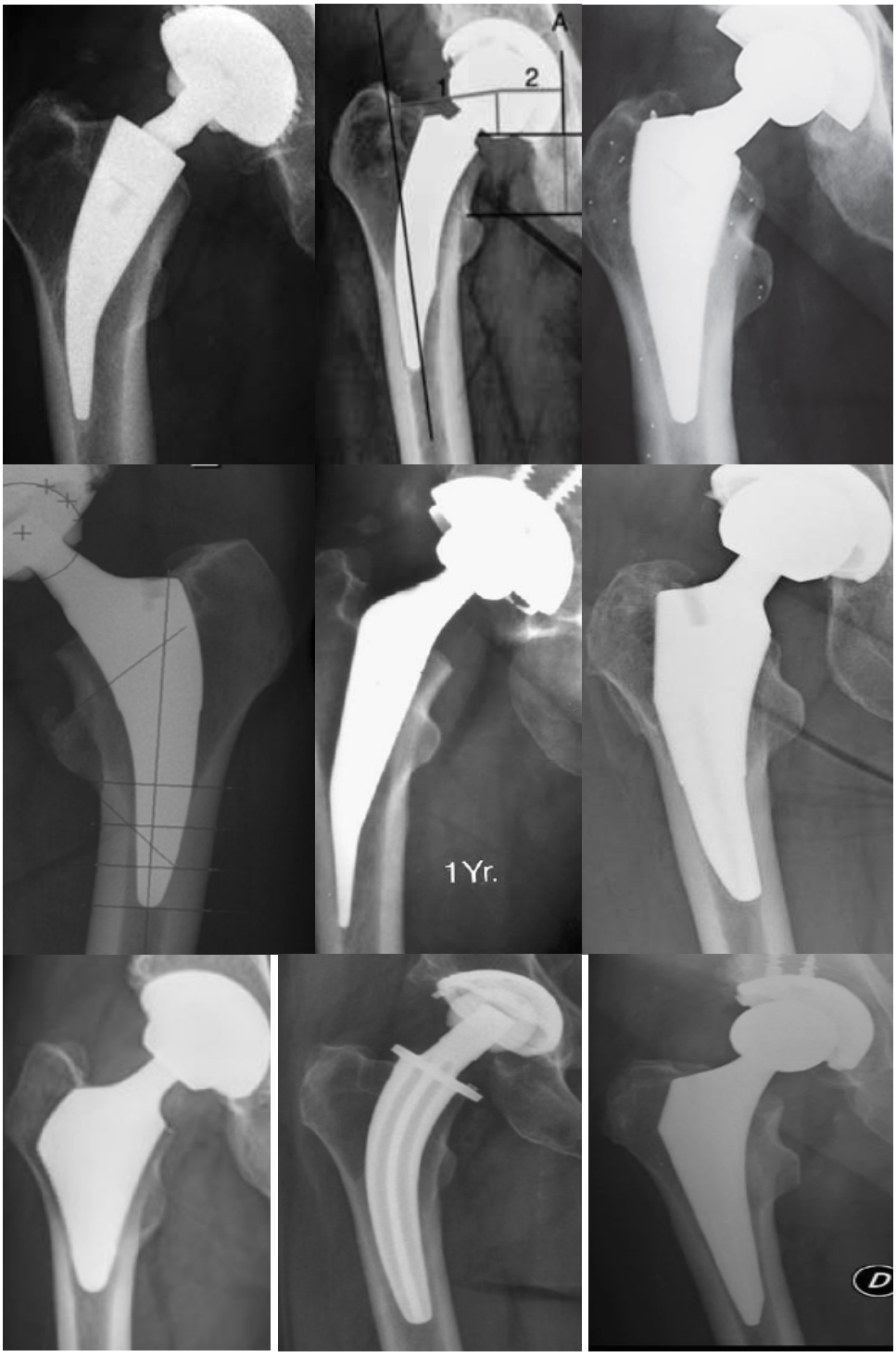


Figure 12 : Radiographie de face de différents implants « tige courte » (De gauche à droite et de haut en bas : Metha®, Nanos®, SMF®, Fitmore®, Mayo®, Taperloc Microplasty®, Proxima®, CFP®, GTS®)

Auteur	Tige	Nombre patients	Age moyen (an)	IMC	Recul (an)	Score pré-op pré-op	Score post-op	Migration	Reprise
A. Gruner[18]	Metha *Aesculap, Braun*	110	60 *(41-72)*	27,1	4	HHS : 55,8	HHS : 97,1 *±9,5*	NR	0
A. Braun[20]	Metha *Aesculap Braun*	50	54 *(27-69)*	27 *(20-36)*	2,4	NR	HHS : 95 *(68-100)*	7 cas *(3- 10mm)* 2 cas *(5-10°)*	1
A. Jahnke[21]	Metha *Aesculap Braun*	40	55,4 *(27-77)*	26,9 *(18-36,7)*	1	HHS : 57,4	HHS : 96,7	NR	0
RH. Wittenberg [22]	Metha *Aesculap Braun*	204	60 *(27-73)*	27 *(16-47)*	4.9	HHS : 50 *(22-86)*	HHS : 97 *(46-100)*	7cas<5mm 1 cas 5-10mm	9
RH. Wittenberg [23]	Metha *Aesculap Braun*	172	57 *(24-74)*	27 *(17-35)*	5,4	HHS : 52*(22-96)*	HHS : 98 *(50-100)*	6 cas <5mm 1 cas > 5mm	3
M. Synder[24]	Metha *Aesculap Braun*	36	50,4 *(21-65)*	NR	1	HHS : 56,2 *(30-86)*	HHS : 94,1 *(55-100)*	0	0
F. Thorey[25]	Metha *Aesculap Braun*	151	55.7 *±9.8*	NR	5.8	HHS : 46 *±17*	HHS : 90 *±5*	NR	2
F. Schmidutz [26]	Metha *Aesculap Braun*	74	55	27 *± 4*	2.7	NR	NR	0.7 mm *(0,3-1,1)*	NR
T. Floerkemeier [27]	Metha ONATF *Aesculap Braun*	64	49.4 *(17.3–67.1)*	NR	2,8	HHS : 41.4 *(19–75)*	HHS : 90.6 *(39–100)*	1 cas *(4mm)*	0
	Coxarthrose primitive	59	59.3	NR	2,5	HHS : 43.0	HHS : 91.1	NR	0

Tableau 12a : Résultats fonctionnels et/ou radiologiques de 26 publications d'études de tiges courtes. NR=non renseigné

Auteur	Tige	Nombre patients	Age moyen (an)	IMC	Recul (an)	Score pré-op pré-op	Score post-op	Migration	Reprise
V. Brinkmann [28]	Metha *Aesculap Braun*	24	58.7 *(43-70)*	27.4 *(19-39)*	1	NR	HHS : 96.2	1.96 mm *(0–7)*	0
	Nanos *Smith & Nephew*	26	59.7 *(48-70)*	27.1 *(21-33)*	1	NR	HHS : 96.5	2.04 mm *(0–10)*	0
T. Amenabar [29]	Nanos *Smith & Nephew*	147	63	NR	1	HHS : 53 *(51-56)*	HHS : 91 *(89-93)*	3 cas *(4-6-7mm)*	0
M. Kaipel[30]	Nanos *Smith & Nephew*	50	64 *(40-81)*	30,2 *(22,3- 45)*	2	HHS : 47,9	HHS : 98,1	5 cas >1,5mm	0
M. Ettinger[31]	Nanos *Smith & Nephew*	65	63 *±8,3*	NR	5,2	HHS : 47,3 *±12,2*	HHS : 97,6 *±0,6*	NR	0
RW. McCalden [32]	SMF *Smith & Nephew*	20	62,6	30,7	2	HHS : 51,4	HHS : 90,2	0.942 mm *(0-5,8)* 0,9° *(0,4-5,9)*	1
K. Gustke[33]	Fitmore *Zimmer*	500	67 *(19-96)*	NR	1,3	NR	NR	34 *(2 -8,7mm)*	0
T. Freitag [17]	Fitmore *Zimmer*	72	54 *(22–75)*	29 *(21–51)*	2	NR	NR	1.0mm *±1.4* 0.01° *±1.39*	NR
BF. Morrey[34]	Mayo *Zimmer*	159	50,9	74,6	6,2	HHS : 66,3	HHS : 90,4	8 cas<2mm 12 cas >2mm	3
F. Felez [35]	Mayo *Zimmer*	160	63,4 *(42-83)*	NR	4,7	NR	NR	NR	2

Tableau 12b : Résultats fonctionnels et/ou radiologiques de 26 publications d'études de tiges courtes. NR=non renseigné

Auteur	Tige	Nombre patients	Age moyen (an)	IMC	Recul (an)	Score pré-op pré-op	Score post-op	Migration	Reprise
RG. Molli[36]	Taperloc Microplasty *Biomet*	269	63 *(27–91)*	30.1 *(19-60)*	2,4	HHS : 49,9	HHS : 83,1	NR	1
YH. Kim [37]	Proxima *Depuy* <65 ans	100	43,9 *(31–50)*	28,3 *(25,5–30,8)*	7,5	HHS : 43 *(17–51)*	HHS : 95 *(85–100)*	1 cas < 1mm	0
	Proxima *Depuy* >65ans	100	78,9 *(66–91)*	30,2 *(28,1–32)*	7.6	HHS : 36 *(10–55)*	HHS : 91 *(61–100)*	1 cas < 1mm	0
M. Salemyr	Proxima *Depuy*	26	*62 ± 5*	*27 ± 4*	2	HHS : 56 *(29–68)*	HHS : 95	1,71mm *(0,39-6)*	1
D. Briem [38]	CFP *Link*	155	59,3 *(27–77)*	26,5 *(18,5–35)*	6,2	NR	NR	NR	1
AM. Kress[39]	CFP *Link*	38	59 *(36-68)*	NR	7	HHS : 42	HHS : 92	NR	1
DO. Kendoff [40]	CFP *Link*	117	63,8 *(33-83)*	NR	11,2	HHS : 53	HHS : 93 *(53-98)*	NR	4
J. Hutt [41]	CFP *Link*	67	52 *(13–69)*	NR	9,3	HHS : 50 *(27–77)*	HHS : 91 *(49-100)*	NR	0
J. Morales de Cano [42]	GTS stem *Biomet*	80	64.8 *(43–78)*	NR	1,3	PMA : 10 *(8–14)*	PMA : 17.4 *(12-18)*	5 cas *(<5°)*	0
Notre étude	Vitae *Adler*	44	62 *(37-77)*	26,2 *(19-40,7)*	2,6	HHS : 53,5 *(30-90)* PMA : 10,8 *(6-16)*	HHS : 96,4 *(67-100)* PMA : 17,6 *(15-18)*	2,2mm *(0-7)* 2,7° *(0-7,7)*	1

Tableau 12c : Résultats fonctionnels et/ou radiologiques de 26 publications d'études de tiges courtes. NR=non renseigné

Lorsqu'elle a été recherchée, des migrations ont été constatées dans plusieurs séries. Celle-ci a parfois été responsable de reprises chirurgicales. Dans une revue de la littérature portant sur 49 publications, Van Oldenrijk *et al* [43], ont retrouvé un taux de survie variant de 62% à 100% d'une étude à une autre.

Les diverses études ont concerné des tiges de modèles parfois très différents, notamment sur le degré de conservation osseuse et l'encombrement métaphysaire, le mode d'ancrage, ou le niveau d'appui. Certains auteurs ont tenté d'établir une classification des tiges courtes [43, 44, 45, 46]. Selon telle ou telle proposition de classification, nous pouvons retrouver des dessins de tiges qui seraient de la même famille mais avec une géométrie et un comportement biomécanique différents. D'un autre côté, certaines tiges sont difficiles à répertorier dans une catégorie précise de classification car elles peuvent regrouper plusieurs caractéristiques d'appartenance à des familles de tiges différentes. Mais à ce jour, aucune des classifications ne permet de définir de façon précise les différentes tiges courtes.

Le devenir à long terme des tiges qui ont subi une migration sévère reste discutable, car une migration majeure peut prédire un devenir réservé, mais l'ostéo-intégration secondaire à la migration est une possibilité envisageable (exemple du cas de la reprise). Ces patients vont faire l'objet d'un suivi rapproché afin de déterminer les résultats à un plus grand recul. Ils vont faire l'objet d'une étude basée sur des données d'ostéo-densitométrie DEXA (Dual Energy X-Ray absorpsiometry). Cela va nous permettre d'étudier le *stress shielding* [47] subi par ces tiges, l'ostéo-intégration secondaire à une éventuelle migration primaire et le taux de survie à long terme de ces tiges.

Si dans les publications bibliographiques étudiées dans ce travail, la plupart des auteurs ont poursuivi l'implantation des tiges courtes en première intention dans le but de préserver le capital osseux chez des patients relativement jeunes, dans notre service le choix s'est orienté vers l'arrêt provisoire de cette utilisation par principe de précaution. Dans notre pratique future, et au vu des résultats de cette étude, nous réserverons l'implantation de tiges courtes uniquement pour les patients chez qui l'implantation de tiges standard s'avère impossible pour un défaut de taille trop encombrante dans des fémurs de petites tailles.

Conclusion :

Notre expérience de tige courte Vitae® a montré des résultats fonctionnels satisfaisants malgré une varisation radiologique sévère statistiquement significative par rapport à une tige standard. Cette série a présenté un cas d'échec dû à une migration de tige nécessitant une reprise, ce qui représente 2,2% au recul de deux ans. Le nombre de patients et le recul de cette étude ne permettent pas de mettre en évidence des facteurs de risques d'échec afin de sélectionner les patients éligibles à cet implant. Une des voies de recherche de cause d'échec consiste à étudier le sous dimensionnement de la tige qui pourrait être un facteur de migration, surtout dans le cas d'une reprise d'appui total en post opératoire immédiate. Cette étude nous incite à réserver ces implants à des patients non obèses avec une bonne qualité osseuse chez qui une implantation d'une tige standard serait impossible pour un défaut de taille fémorale.

Bibliographie

1. Patel RM, Stulberg SD. The Rationale for Short Uncemented Stems in Total Hip Arthroplasty. Orthop Clin North Am. 2014 Jan;45(1):19–31.

2. Stulberg SD, Patel RM. The short stem: promises and pitfalls. Bone Joint J. 2013 Nov;95-B(11 Suppl A):57–62.

3. Epinette JA. Radiographic assessment of cementless hip prostheses: the "ARA" scoring system. Eur J Orthop Surg Traumatol. 1999;9(2):91–4.

4. Engh CA, Massin P, Suthers KE. Roentgenographic assessment of the biologic fixation of porous-surfaced femoral components. Clin Orthop Relat Res. 1990 Aug;(257):107–28.

5. Merle d'Aubigné R. Cotation chiffrée de la fonction de la hanche. Rev Chir Orthop. 1970;(59):481–6.

6. D' Aubigné RM, Postel M. The classic: functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. 1954. Clin Orthop Relat Res. 2009 Jan;467(1):7–27.

7. 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. 1969 Jun;51(4):737–55.

8. Dawson J, Fitzpatrick R, Carr A, Murray D. Questionnaire on the perceptions of patients about total hip replacement. J Bone Joint Surg Br. 1996 Mar;78(2):185–90.

9. Murray DW, Fitzpatrick R, Rogers K, Pandit H, Beard DJ, Carr AJ, et al. The use of the Oxford hip and knee scores. J Bone Joint Surg Br. 2007 Aug;89(8):1010–4.

10. Delaunay C, Epinette J-A, Dawson J, Murray D, Jolles B-M. Cross-cultural adaptations of the Oxford-12 HIP score to the French speaking population. Orthop Traumatol Surg Res. 2009 Apr;95(2):89–99.

11. Ficat F, Arlet J. [Biopsy-forage in the treatment of primary femoro-capital

osteonecrosis]. Presse Med. 1971 Mar 13;79(13):581.

12. Ficat RP, Arlet J. Necrosis of the femoral head. In: Ischemia and necrosis of bone. Baltimore: Williams and Wilkins; 1980. p. p. 53–74.

13. Crowe JF, Mani VJ, Ranawat CS. Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip. J Bone Joint Surg Am. 1979 Jan;61(1):15–23.

14. Brooker AF, Bowerman JW, Robinson RA, Riley LH. Ectopic ossification following total hip replacement. Incidence and a method of classification. J Bone Joint Surg Am. 1973 Dec;55(8):1629–32.

15. Meding JB, Ritter MA, Keating EM, Berend ME. Twenty-year followup of an uncemented stem in primary THA. Clin Orthop Relat Res. 2015 Feb;473(2):543–8.

16. Cheung KW, Chiu KH, Chung KY. Long-term result of cementless femoral stem in avascular necrosis of the hip. Hip Int. 2015 Feb;25(1):72–5.

17. Freitag T, Kappe T, Fuchs M, Jung S, Reichel H, Bieger R. Migration pattern of a femoral short-stem prosthesis: a 2-year EBRA-FCA-study. Arch Orthop Trauma Surg. 2014 Jul;134(7):1003–8.

18. Gruner A, Heller K-D. Patient selection for shorter femoral stems. Orthopedics. 2015 Mar;38(3 Suppl):S27–32.

19. Von Lewinski G, Floerkemeier T. 10-year experience with short stem total hip arthroplasty. Orthopedics. 2015 Mar;38(3 Suppl):S51–6.

20. Braun A, Sabah A. [Two-year results of a modular short hip stem prosthesis--a prospective study]. Z Orthop Unfall. 2009 Dec;147(6):700–6.

21. Jahnke A, Engl S, Altmeyer C, Jakubowitz E, Seeger JB, Rickert M, et al. Changes of periprosthetic bone density after a cementless short hip stem: a clinical and radiological analysis. Int Orthop. 2014 Oct;38(10):2045–50.

22. Wittenberg RH, Steffen R, Windhagen H, Bücking P, Wilcke A. Five-year results of a

cementless short-hip-stem prosthesis. Orthop Rev (Pavia). 2013 Feb 22;5(1):e4.

23. Wittenberg RH, Steffen R. Comparative 5-year results of short hip total hip arthroplasty with Ti- or CoCr-neck adapters. Orthopedics. 2015 Mar;38(3 Suppl):S33–9.

24. Synder M, Krajewski K, Sibinski M, Drobniewski M. Periprosthetic bone remodeling around short stem. Orthopedics. 2015 Mar;38(3 Suppl):S40–5.

25. Thorey F, Hoefer C, Abdi-Tabari N, Lerch M, Budde S, Windhagen H. Clinical results of the metha short hip stem: a perspective for younger patients? Orthop Rev (Pavia). 2013;5(4):e34.

26. Schmidutz F, Graf T, Mazoochian F, Fottner A, Bauer-Melnyk A, Jansson V. Migration analysis of a metaphyseal anchored short-stem hip prosthesis. Acta Orthop. 2012 Aug;83(4):360–5.

27. Floerkemeier T, Tscheuschner N, Calliess T, Ezechieli M, Floerkemeier S, Budde S, et al. Cementless short stem hip arthroplasty METHA® as an encouraging option in adults with osteonecrosis of the femoral head. Arch Orthop Trauma Surg. 2012 Aug;132(8):1125–31.

28. Brinkmann V, Radetzki F, Delank KS, Wohlrab D, Zeh A. A prospective randomized radiographic and dual-energy X-ray absorptiometric study of migration and bone remodeling after implantation of two modern short-stemmed femoral prostheses. J Orthop Traumatol. 2015 Feb 11;

29. Amenabar T, Marimuthu K, Hawdon G, Gildone A, McMahon S. Total hip arthroplasty using a short-stem prosthesis: restoration of hip anatomy. J Orthop Surg (Hong Kong). 2015 Apr;23(1):90–4.

30. Kaipel M, Grabowiecki P, Sinz K, Farr S, Sinz G. Migration characteristics and early clinical results of the NANOS(®) short-stem hip arthroplasty. Wien Klin Wochenschr. 2015 May;127(9-10):375–8.

31. Ettinger M, Ettinger P, Lerch M, Radtke K, Budde S, Ezechieli M, et al. The NANOS

short stem in total hip arthroplasty: a mid term follow-up. Hip Int. 2011 Oct;21(5):583–6.

32. McCalden RW, Korczak A, Somerville L, Yuan X, Naudie DD. A randomised trial comparing a short and a standard-length metaphyseal engaging cementless femoral stem using radiostereometric analysis. Bone Joint J. 2015 May;97-B(5):595–602.

33. Gustke K. Short stems for total hip arthroplasty: initial experience with the Fitmore stem. J Bone Joint Surg Br. 2012 Nov;94(11 Suppl A):47–51.

34. Morrey BF, Adams RA, Kessler M. A conservative femoral replacement for total hip arthroplasty. A prospective study. J Bone Joint Surg Br. 2000 Sep;82(7):952–8.

35. Falez F, Casella F, Panegrossi G, Favetti F, Barresi C. Perspectives on metaphyseal conservative stems. J Orthop Traumatol. 2008 Mar;9(1):49–54.

36. Molli RG, Lombardi AV, Berend KR, Adams JB, Sneller MA. A short tapered stem reduces intraoperative complications in primary total hip arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. 2012 Feb;470(2):450–61.

37. Kim Y-H, Park J-W, Kim J-S. Behaviour of the ultra-short anatomic cementless femoral stem in young and elderly patients. Int Orthop. 2013 Dec;37(12):2323–30.

38. Briem D, Schneider M, Bogner N, Botha N, Gebauer M, Gehrke T, et al. Mid-term results of 155 patients treated with a collum femoris preserving (CFP) short stem prosthesis. Int Orthop. 2011 May;35(5):655–60.

39. Kress AM, Schmidt R, Nowak TE, Nowak M, Haeberle L, Forst R, et al. Stress-related femoral cortical and cancellous bone density loss after collum femoris preserving uncemented total hip arthroplasty: a prospective 7-year follow-up with quantitative computed tomography. Arch Orthop Trauma Surg. 2012 Aug;132(8):1111–9.

40. Kendoff DO, Citak M, Egidy CC, O'Loughlin PF, Gehrke T. Eleven-year results of the anatomic coated CFP stem in primary total hip arthroplasty. J Arthroplasty. 2013 Jun;28(6):1047–51.

41. Hutt J, Harb Z, Gill I, Kashif F, Miller J, Dodd M. Ten year results of the collum femoris preserving total hip replacement: a prospective cohort study of seventy five patients. Int Orthop. 2014 May;38(5):917–22.

42. Morales de Cano JJ, Gordo C, Illobre JM. Early clinical results of a new conservative hip stem. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2014 Apr;24(3):359–63.

43. Van Oldenrijk J, Molleman J, Klaver M, Poolman RW, Haverkamp D. Revision rate after short-stem total hip arthroplasty: a systematic review of 49 studies. Acta Orthop. 2014 Jun;85(3):250–8.

44. Falez F, Casella F, Papalia M. Current concepts, classification, and results in short stem hip arthroplasty. Orthopedics. 2015 Mar;38(3 Suppl):S6–13.

45. Feyen H, Shimmin AJ. Is the length of the femoral component important in primary total hip replacement? Bone Joint J. 2014 Apr;96-B(4):442–8.

46. Khanuja HS, Banerjee S, Jain D, Pivec R, Mont MA. Short bone-conserving stems in cementless hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 2014 Oct 15;96(20):1742–52.

47. Engh CA, Bobyn JD, Glassman AH. Porous-coated hip replacement. The factors governing bone ingrowth, stress shielding, and clinical results. J Bone Joint Surg Br. 1987 Jan;69(1):45–55.

Annexes

Annexe 1 : Score de Postel-Merle d'Aubigné

Score	**Douleur**		**Marche**		**Mobilité**	
0	Permanente		Aucune		Ankylose	
1	Sévère nocturne		2 béquilles		Faible	
2	Sévère à la marche		2cannes		<40° de flexion	
3	Supportable limite l'activité		1 canne en permanence, boiterie		Flexion 40-60°	
4	Modérée, pas au repos		1 canne longue marche		Flexion 60-80° touche son pied	
5	Légère, activité normale		Sans canne, Légère boiterie		Flexion 80-90° abduction15°	
6	Aucune		Normale		Flexion>90° Abduction>30°	
Total						

Annexe 2 : Harris Hip Score

Douleur	
Aucune 44	
Minime (sans limitation d'activités) 40	
Légère : sans retentissement, soulagée par antalgique 1 30	
Modérée : tolérable mais retentissement 20	
Importante : retentissement important 10	
Très important, alitement 0	

Boiterie		**Aide**		**Périmètre de marche**	
Aucune 11		Aucune 11		Illimité 11	
Légère 8		1 canne longue marche 7		30 mn 8	
Modérée 5		1 canne la plupart du temps 5		10-15 mn 5	
Sévère 0		1 béquille 4		Intérieur 2	
		2 cannes 2		Lit-Fauteuil 0	
		2 béquilles 0			

Escaliers		**Bas-Chauss**		**Assis**		**Transport**	
Normal 4		Facile 4		>1h 5		Possible 1	
Avec rampe 2		Difficile 2		>30mn 3		Impossible 0	
Asymétrique 1		Impossible 0		Jamais 0			
Impossible 0							

Si aucune 4		**Total Amplitudes**	
Adduction>10°		210-300° 5	
Flessum>30°		160-210° 4	
RI>10°		100-160° 3	
Inégalité >2-3cm		60-100° 2	
		30-60° 1	
		0-30° 0	

Annexe 3 : Score Oxford-12
Cotation de 1 à 5 (12 le meilleur ; 60 le pire)
1- douleur habituelle

Aucune	Minime	Légère	Modérée	sévère

2- difficultés pour se laver et sécher

Aucune	Légère	Modérée	Majeur	impossible

3- Sortir/entrer voiture ? Transport en commun

Aucune	Légère	Modérée	Majeur	impossible

4- difficulté chaussettes

Facile	Très peu	Quelque	beaucoup	impossible

5- difficulté courses

Facile	Très peu	Quelque	beaucoup	impossible

6-Périmétre de marche

Pas de douleur	16-30mn	5-15mn	Tour de maison	impossible

7- Escaliers

Facile	Très peu	Quelque	beaucoup	impossible

8- douleur assis/levé

Aucune	Légère	Modérée	Majeur	insupportable

9- boiterie

Aucune ou rare	Quelque fois	Souvent	Le + du temps	Tout le temps

10- douleur soudaine/vive/intense

Jamais	1 ou 2 jours	Qq jours	Le + du temps	TLJ

11- gêne aux activités habituelles

Aucune	Un peu	Modérée	Forte	Tout le temps

12- au lit la nuit

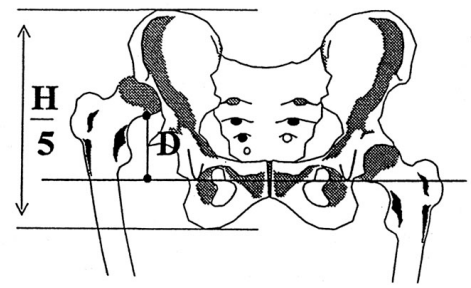
Jamais	1 ou 2 nuits	Qq nuit	Le + du temps	TLN

Annexe 4 : Classification d'ostéonécrose aseptique de la tête fémorale selon Arlet et Ficat :

- Stade 1 : Aspect radiologique normal.
- Stade 2 : déminéralisation segmentaire et hétérogène de la tête avec condensation périphérique. La tête fémorale reste ronde.
- Stade 3 : Perte de la sphéricité céphalique. L'interligne articulaire conserve une hauteur normale. Il n'y a pas de remaniement du cotyle.
- Stade 4 : Stade de coxarthrose avec pincement de l'interligne articulaire, géodes céphaliques. Les ostéophytes sont rares.

Annexe 5 : Classification de la dysplasie de hanche selon Crowe, Mani et Ranawat :

- Grade 1 : Dysplasie mineure, hanche centrée : L< 50 %
- Grade 2 : Dysplasie majeure, hanche excentrée 50 % < L > 75 %
- Grade 3 : Luxation appuyée 75 % < L > 100 %
- Grade 4 : Luxation non appuyée L > 100 %



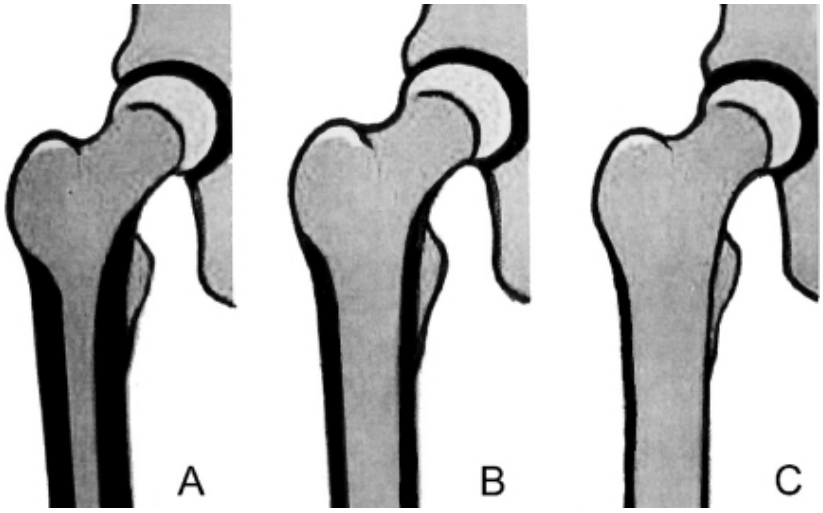
L =D/(H/5)

Annexe 6 : Score de Devane

Activité	Score	
Travailleur manuel lourd. sport de contacts ou tennis de compétition	5	
Travailleur léger (bureau). Sport sans contact ou tennis léger	4	
Activités légères, jardinage, natation	3	
Semi-sédentaire, ménage intérieur	2	
Sédentaire, dépendant d'une assistance extérieure	1	

Annexe 7 : Classification osseuse du fémur selon Dorr

A : Canal centromédullaire étroit, corticales épaisses (Flute de champagne)
B : Canal centromédullaire modéré, corticales modérées
C : Canal centromédullaire large, corticales fines



Annexe 8 : classification des calcifications péri-prothétiques selon Brooker :

- Stade 1 : petit foyer d'ossification
- Stade 2 : ossifications provenant du fémur proximal ou du cotyle mais restant à >1 cm de la surface osseuse opposée
- Stade 3 : idem que le stade 2 mais <1 cm
- Stade 4 : ossification complète (ankylose) entre le fémur proximal et le cotyle