



UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE  
FES



Année 2015

Thèse N°189/15

**Prothèse intermédiaire de la hanche en cas de  
fracture du col fémoral chez le vieillard  
( A propos de 20 Cas)**

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 16/12/2015

PAR

Mme. MERIMI OIFAE

Née le 19 AOÛT 1990 à Oujda

**POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE**

MOTS-CLES :

prothèse intermédiaire de la hanche – fracture – col fémoral– vieillard

JURY

- M. ELMRINI ABDELMAJID.....PRESIDENT et RAPPORTEUR  
Professeur de Traumatologie-orthopédie
- M. BOUARHROUM ABDELLATIF.....
- M. EL IBRAHIMI ABDELHALIM ..... } JUGES  
Professeur agrégé de Traumatologie-orthopédie
- M. SHIMI MOHAMED ..... }  
Professeur agrégé de Traumatologie-orthopédie

# PLAN

---

<b>PLAN</b> .....	1
<b>INTRODUCTION</b> .....	8
<b>Rappel anatomique de la hanche</b> .....	10
I. Surfaces articulaires .....	11
1. Tête fémorale .....	11
2. Acétabulum .....	12
3. Labrum acétabulaire .....	13
II. Moyens d'union .....	15
1. Capsule articulaire .....	15
2. Ligaments .....	17
a. Ligament ilio-fémoral ou ligament de Bertin .....	17
b. ligament pubo-fémoral .....	18
c. Ligament ischio-fémoral .....	18
d. Ligament de la tête fémorale .....	19
3. Synoviale .....	21
III. Rapports .....	23
1. Rapports antérieurs .....	23
2. Rapports postérieurs .....	25
3. Rapports internes et inférieurs .....	27
IV. Vaisseaux et nerfs de l'articulation coxo-fémorale .....	28
1. Les artères .....	28
a. Les artères circonflexes antérieure et postérieure.....	28
b. L'artère obturatrice .....	28
2. les nerfs .....	28
3. Les veines .....	29

---

4. Les voies lymphatiques .....	29
<b>Biomécanique de la hanche</b> .....	<b>30</b>
1. La théorie de PAUWELS .....	31
2. Etude de la résultante < R > .....	33
2.1. Appui bipodal .....	33
2.2. Appui monopodal .....	34
2.3. Situations pathologiques : .....	35
<b>Historique</b> .....	<b>36</b>
I. Théorie de la PIH .....	40
II. Le principe de la cupule à double mobilité .....	41
1. La cupule métallique .....	42
2. L'insert polyéthylène.....	43
<b>Voies d'abord de la hanche</b> .....	<b>44</b>
I. Les voies postérieures .....	45
II. Les voies antérieures .....	48
III. Les voies externes .....	49
<b>Matériel et méthodes</b> .....	<b>54</b>
1. Type d'étude .....	55
2. Population d'étude .....	55
a. Critères d'inclusion .....	55
b. Critères d'exclusion .....	55
<b>Fiche d'exploitation</b> .....	<b>56</b>
<b>Résultats</b> .....	<b>61</b>
I. Données épidémiologiques .....	62
1. L'âge .....	62
2. Le sexe .....	63

---

3. Côté .....	64
4. Autonomie .....	65
5. Circonstances du traumatisme .....	65
6. Antécédents pathologiques .....	66
II. Données cliniques .....	68
1. Etat général .....	68
2. Examen de l'appareil locomoteur .....	68
3. Lésions associées .....	68
III. Données radiologiques .....	69
IV. Bilan pré-thérapeutique .....	70
V. Traitement .....	71
1. Durée de l'intervention .....	71
2. Type d'anesthésie .....	71
3. Antibioprophylaxie .....	72
4. Voie d'abord .....	72
5. Position des patients .....	73
VI. Complications .....	73
1. Complications pré-opératoire .....	73
2. Complications en per-opératoire .....	73
3. Complications postopératoires .....	73
a. Précoces .....	73
b. Complications tardives .....	76
VII. Résultats fonctionnels .....	77
1. Critères d'évaluation .....	77
2. Résultats globaux selon MERLE D'AUBIGNE .....	78
<b>Discussion</b> .....	<b>80</b>

---

---

I. Age .....	81
II. Sexe .....	81
III. Autonomie des patients .....	82
IV. Radiologie .....	82
1. Classification de Garden .....	83
2. Classification de Delbet .....	85
3. Classification de Pauwels .....	86
V. Traitement .....	87
1. L'antibio-prophylaxie .....	87
2. Anesthésie .....	89
3. Voies d'abord .....	90
a. Voie d'abord postéro-externe de Moore .....	90
b. La voie mini-invasive .....	90
c. Voie externe trans-glutéale ou HARDING .....	91
d. Voie antérieure de Smith-Petersen .....	91
VI. Complications .....	93
1. Per-opératoires .....	93
2. Postopératoires .....	93
a. Complications immédiates .....	93
b. Infection .....	93
c. Complications thromboemboliques .....	94
d. Mortalité .....	95
e. Luxations de la prothèse .....	95
f. Fractures .....	101
g. Descellement .....	102
h. Les dégradations cotyloïdiennes .....	102

---

i. Synovite liée au polyéthylène .....	104
j. Résultats fonctionnels .....	105
VII. Quels sont les résultats à longs termes des PI .....	106
VIII. Comparaison entre PI et PTH .....	107
IX. Prothèses intermédiaires ou prothèses totales .....	107
<b>Conclusion.....</b>	<b>108</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>117</b>

## Liste des abréviations

- PTH** : Prothèse totale de la hanche
- PIH** : prothèse intermédiaire
- PM** : prothèse de Moore
- NO** : numéro d'ordre
- NE** : numéro d'entrée
- AVP** : accident de la voie public
- AT** : accident de travail
- dt** : droit
- Gche** :gauche
- DL** : douleur
- M inf** : membre inférieure
- TA** : tension artérielle
- FR** : fréquence respiratoire
- HTA** : hypertension artérielle
- Tm** : tumeur
- CRP** : céphaline réactive protéine
- ECBU** : examen cyto bactériologique des urines
- FVC** : fracture vrai
- P E** : postéro externe.

# Introduction

Les fractures du col fémoral chez le sujet âgé constituent un véritable problème social, en raison de leur fréquence et de la morbi-mortalité importante qu'elles entraînent. L'objectif du traitement de telles fractures est de permettre la « verticalisation » la plus précoce du patient afin de réduire au maximum les complications d'un décubitus forcé.

La prothèse intermédiaire de la hanche est en fait une arthroplastie cervico-céphalique perfectionnée du fémur. Celle-ci comporte une articulation intermédiaire entre la tête prothétique et la cupule mobile qui s'articule avec l'acétabulum du patient.

La prothèse intermédiaire de la hanche a une fiabilité supérieure aux prothèses de Moore cimentées ou non. Elle entre en concurrence directe avec la prothèse totale en cas de fracture par sa réalisation plus simple, moins hémorragique avec de bons résultats à moyen et à court terme en particulier moins de luxations.

Notre étude a pour but d'étudier la tolérance clinique et radiologique de ces prothèses, d'en rechercher les complications spécifiques, d'en préciser les indications à la lumière de la littérature pour les différentes pathologies de la hanche et d'en définir la place dans l'éventail thérapeutique de ces dernières.

Il s'agit d'une étude rétrospective, concernant 20 prothèses intermédiaires de la hanche, implantées dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique II du CHU HASSAN II de Fès sur une période de 2 ans allant de Janvier 2014 à Décembre 2015.

# Rappel anatomique de la hanche

## I. Surfaces articulaires :

L'articulation de la hanche est une sphéroïde ou énarthrose, elle unit le fémur à l'os coxal

Ce sont d'une part, la tête du fémur ; d'autre part l'acétabulum de l'os coxal, agrandi par un fibro cartilage, appelé labrum acétabulaire.

### 1. Tête fémorale :

La tête du fémur est une saillie arrondie, représentant environ les deux tiers d'une sphère de 20 à 25 mm de rayon. Elle regarde en dedans, en haut et un peu en avant. On reconnaît, un peu au-dessous et en arrière de son centre le faisceau trochanterique destiné à l'insertion de ce ligament.

La tête du fémur est revêtue d'une couche de cartilage plus épaisse dans la partie supérieure que sur la moitié inférieure de la tête, plus épaisse également au centre qu'à la périphérie. Le cartilage ne s'étend pas à la fovea capitis.

La limite périphérique du revêtement cartilagineux répond aux deux lignes courbes supérieure et inférieure qui bordent vers le col, la tête fémorale, de telle sorte que la surface articulaire est plus étendue en avant et en arrière qu'en haut et en bas. Toutefois, le cartilage peut encore s'étendre au-delà de cette limite sur l'empreinte iliaque.

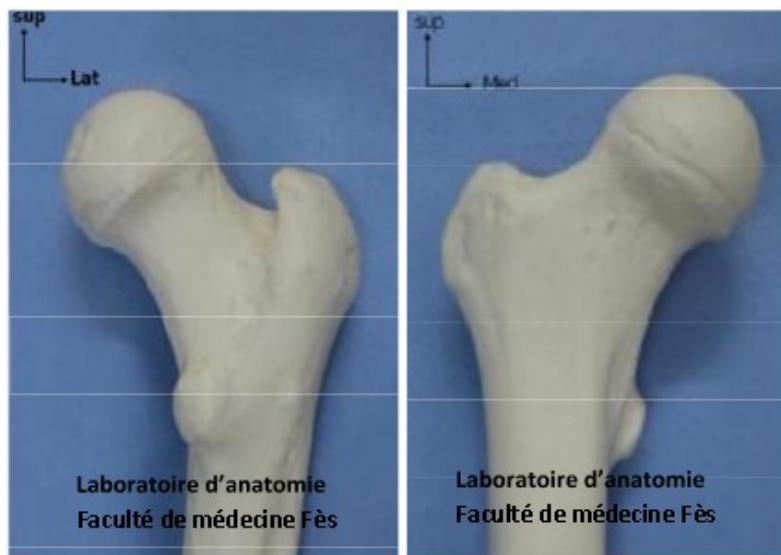
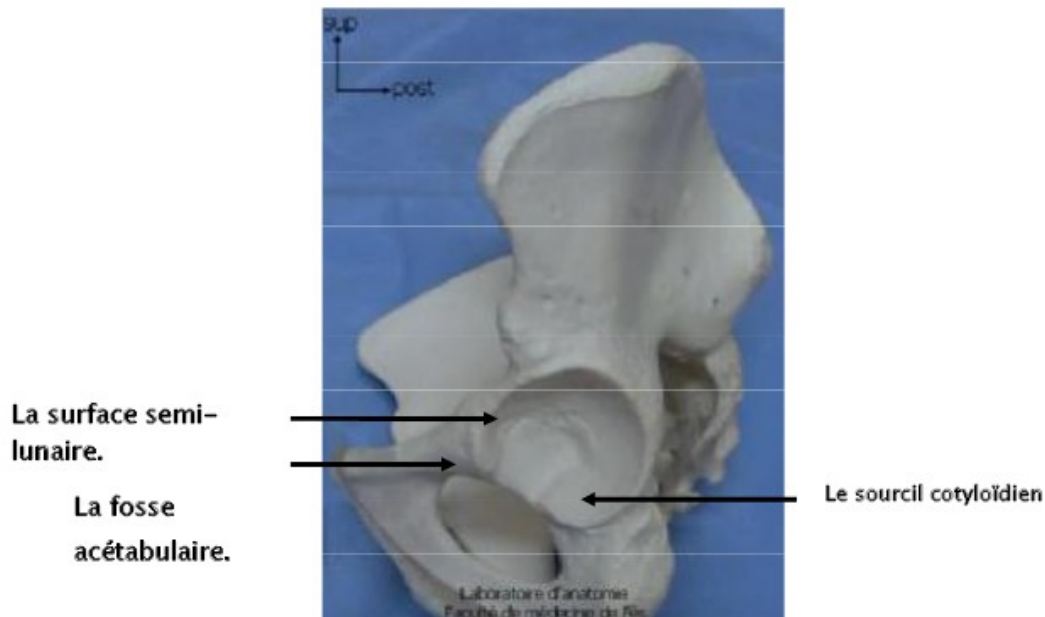


Figure 1 : Extrémité supérieure du fémur vue antérieure et vue postérieure (1)

## 2. Acétabulum :

L'acétabulum est à peu près hémisphérique et présente deux parties distinctes. L'une, articulaire, est en forme de croissant, encadrée par le croissant articulaire et se continue en bas avec l'échancrure ischio-pubienne dont les extrémités ou cornes limitent en avant et en arrière l'échancrure ischio-pubienne ; l'autre, en retrait sur la précédente et non articulaire, est appelée fosse acétabulaire ; elle est encadrée par le croissant articulaire et se continue en bas avec l'échancrure ischio-pubienne.



**Figure2** : Vue latérale de l'os coxal (1)

Le revêtement cartilagineux ne recouvre que la partie articulaire de l'acétabulum. De même que sur la tête du fémur, le cartilage est plus épais en haut qu'en bas ; mais contrairement à ce qui existe sur la tête du fémur, l'épaisseur du cartilage est plus grande à la périphérie qu'au centre.

L'arrière-fond est recouvert d'un périoste mince, facilement décollable. Il est comblé par une masse graisseuse rougeâtre le coussinet adipeux de la cavité acétabulaire, et par le ligament de la tête fémorale.

### **3. Labrum acétabulaire :**

Le labrum acétabulaire est un fibro-cartilage enroulé sur le pourtour de l'acétabulum. Il a la forme d'un prisme triangulaire incurvé en forme d'anneau. On lui reconnaît : 1-une face adhérente, ou base, par laquelle il s'insère au labrum acétabulaire ; 2-une face interne, articulaire, concave, lisse, en continuité avec la

surface articulaire de l'acétabulum, dont elle épouse la courbure ; 3-une face externe, convexe, qui donne insertion à la capsule articulaire.

Le labrum acétabulaire comble les échancrures ilio-pubienne et ilio-ischiatique ; mais il passe comme un pont au dessus de l'échancrure ischio-pubienne. On donne le nom de ligament transverse de l'acétabulum à cette partie du labrum acétabulaire qui s'étend d'une extrémité à l'autre de l'échancrure ischio-pubienne. Le ligament transverse est renforcé par des faisceaux qui vont, soit directement, soit obliquement et en s'entrecroisant, d'une extrémité à l'autre de l'échancrure ischio-pubienne.

La hauteur du labrum acétabulaire est plus grande en haut et en arrière qu'en bas et en avant ; elle varie de 6 à 10 mm.

L'acétabulum agrandi de toute la hauteur du labrum forme un peu plus qu'une demi-sphère. La tête du fémur serait donc retenue mécaniquement dans cette cavité si le labrum acétabulaire ne se laissait facilement distendre, en raison de sa souplesse et de son élasticité.

De ce qui précède, il résulte que le labrum acétabulaire a pour effet d'augmenter la profondeur et l'étendue de l'acétabulum, en même temps qu'il égalise le rebord irrégulier de cette cavité.

## II. Moyens d'union :

Les surfaces articulaires sont maintenues en contact :

1. par une capsule articulaire
2. par des ligaments qui renforcent cette capsule
3. par un ligament indépendant de la capsule articulaire, appelé ligament de la tête fémorale.

### 1. Capsule articulaire :

L'insertion iliaque du manchon capsulaire se fait sur le pourtour osseux du bourrelet acétabulaire et sur la partie attenante de la face externe du labrum acétabulaire ; l'insertion capsulaire n'envahit pas toute la face externe du labrum acétabulaire dont une bande plus au moins étroite, longeant le bord libre, est en rapport avec la cavité articulaire .Au niveau de l'échancrure ischio-pubienne, la capsule articulaire s'attache à la face externe du ligament transverse.

L'insertion fémorale se fait autour du col du fémur :

1 en avant, sur la ligne intertrochantérique ; 2-en arrière, sur la face postérieure du col suivant une ligne passant à l'union du tiers externe et des deux tiers internes de cette face ; la capsule n'est que faiblement unie à la face postérieure du col ;3- en haut et en bas, sur les bords supérieur et inférieur du col, suivant des lignes obliques qui réunissent les extrémités des lignes d'insertion antérieure et postérieure ;en bas, la ligne d'attache de la capsule passe à 1.5 cm environ en avant et au-dessus du petit trochanter.

Toutes les fibres de la capsule ne s'attachent pas au fémur le long de la ligne d'insertion que nous venons de décrire ; les faisceaux les plus profonds se réfléchissent sur le col et remontent jusqu'au pourtour de la surface articulaire. Ces faisceaux récurrents forment avec la synoviale qu'ils soulèvent des replis appelés *frenula capsulae*.

Parmi les freins de la capsule, il en a un plus saillant que les autres, placé en regard de la partie postéro-inférieure du col, sur un plan vertico-transversal passant par la fovea capitis et par la dépression prétrochantérienne. Il a été appelé par Amantini REPLI PECTINEO-FOVEAL.

La capsule est constituée par deux sortes de fibres 1- des fibres longitudinales tendues de l'os coxal au fémur ; elles sont surtout distinctes sur la face antérieure de la capsule ; 2- des fibres circulaires et annulaires qui abondent surtout dans la partie postéro-inférieure et dans le plan profond de la capsule ; 2- des fibres circulaires et annulaires qui abondent surtout dans la partie postéro-inférieure et dans le plan profond de la capsule. Les fibres circulaires sont de deux ordres : Les unes vont d'un point à un autre du bourrelet acétabulaire ou du labrum acétabulaire ; d'autres paraissent ne prendre aucune insertion osseuse. Celles-ci sont particulièrement abondantes vers la partie moyenne de la capsule, ou elles forment un véritable faisceau épais, annulaire appelé zone orbiculaire de la capsule ou ligament annulaire. La zone orbiculaire est plus étroite que la périphérie de la tête du fémur et s'enroule un peu en dehors d'elle, autour du col fémoral. De plus, elle est unie par d'épais faisceaux aux ligaments longitudinaux et par l'intermédiaire de ces ligaments, à l'os coxal. On verra l'importance de ces faits en étudiant le mécanisme de la jointure.

## 2. Ligaments :

La capsule articulaire est épaissie en avant, en dedans et en arrière, par trois bandes ligamentaires ou faisceaux de renforcement, connus sous les noms de ligaments ilion-fémoral, pubo-fémoral et ischio-fémoral.

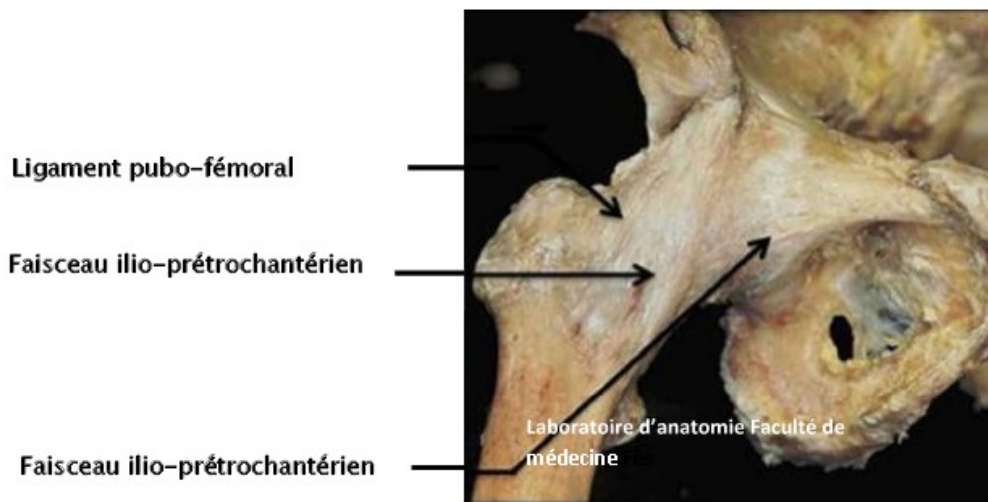


Figure 3 : Hanche droite :vue de face(2)

### a. Ligament ilio-fémoral ou ligament de Bertin :

Le ligament ilio-fémoral a la forme d'un éventail qui recouvre la face antérieure de la capsule articulaire. Il s'attache en haut, par son sommet, à l'os coxal, au-dessous de l'épine iliaque antéro-inférieure ; de là, il s'étend en s'élargissant jusqu'à la ligne intertrochantérique et se fixe sur toute l'étendue de cette ligne.

Cet éventail fibreux est d'épaisseur inégale. Il est mince à sa partie moyenne, épais le long de ses bords supérieur et inférieur ou se différencie en deux faisceaux

ou ligaments distincts, l'un supérieur ou ligament ilio-prétrochantérien, l'autre, inférieur ou ligament ilio-prétrochantérien.

**b. ligament pubo-fémoral :**

Le ligament pubo-fémoral s'insère en haut sur la partie antérieure de l'éminence ilio-pubienne et sur la lèvre antérieure de la gouttière sous-pubienne. Les fibres se portent de là en bas, en dehors et un peu en arrière, et se fixent sur la partie antérieure de la dépression prétrochantérienne. Le ligament pubo-fémoral et les deux faisceaux supérieur et inférieur du ligament ilio-fémoral figurent les trois jambages d'un N majuscule WELCKER.

Le ligament pubo-fémoral est sur le même plan que les faisceaux profonds du muscle pectiné, avec lequel il se confond en dedans. Ce ligament provient, en effet, de la transformation fibreuse de certains faisceaux du muscle pectiné.

Entre le ligament pubo-fémoral et le faisceau ilio-prétrochantérien, la capsule articulaire est amincie et répond au tendon du muscle ilio-psoas dont elle est séparée par une bourse séreuse. Parfois même la capsule présente dans cette région un orifice par lequel la bourse séreuse du muscle ilio-psoas s'ouvre dans la cavité articulaire.

**c. Ligament ischio-fémoral:**

Le ligament ischio-fémoral est situé sur la face postérieure de l'articulation. Il naît de la gouttière sous-cotyloïdienne et de la partie attenante du bourrelet acétabulaire et du labrum acétabulaire. Ses faisceaux se portent en haut et en dehors, croisent obliquement la face postérieure du col et vont se fixer sur la partie

antérieure de la face antérieure de la face interne du grand trochanter, en avant de la fosse trochantérique.

Parfois, mais assez rarement, quelques faisceaux se détachent du ligament et se fixent sur la partie postérieure de la face supérieure du col, en regard de la fosse trochantérique.

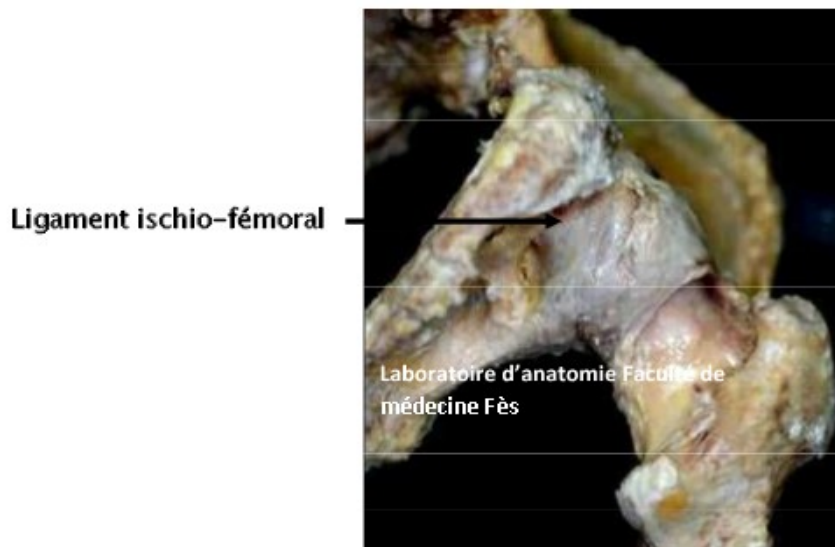


Figure 4 : Vue postéro-inférieure de la hanche (2)

#### d. Ligament de la tête fémorale :

On désigne sous le nom de ligament de la tête fémorale une lame fibreuse de 3 cm de longueur environ, qui s'étend à travers la cavité articulaire, de la tête du fémur à l'échancrure ischio-pubienne de l'os coxal.

Il s'attache au fémur sur la moitié antéro-supérieure de la fovea capitis. Le ligament se porte de là en bas, en s'enroulant sur la tête fémorale. Il s'élargit au voisinage de l'échancrure ischio-pubienne, ou il se termine par trois faisceaux principaux que l'on distingue en antérieur, moyen et postérieur.

On trouve dans l'épaisseur du ligament de la tête fémorale une ou deux artérioles destinées à la tête du fémur et quelques veinules.

L'épaisseur et la résistance du ligament de la tête fémorale sont très variables. Ce ligament est tantôt très fort ; tantôt il est réduit à quelques tractus qu'enveloppe un repli de la synoviale.

Le ligament de la tête fémorale résulte de la transformation fibreuse des faisceaux les plus élevés du muscle pectiné. Chez certains animaux, le ligament est uni au muscle dont il dérive. Chez l'homme, il en est distinct ; il s'est isolé dans la cavité articulaire ; de plus, au dessous de lui, les faisceaux les plus rapprochés du muscle ont donné encore par transformation fibreuse le repli pectinéo-fovéal et le ligament pubo-fémoral. Celui-ci est encore en continuité chez l'homme avec le muscle qui lui a donné naissance.

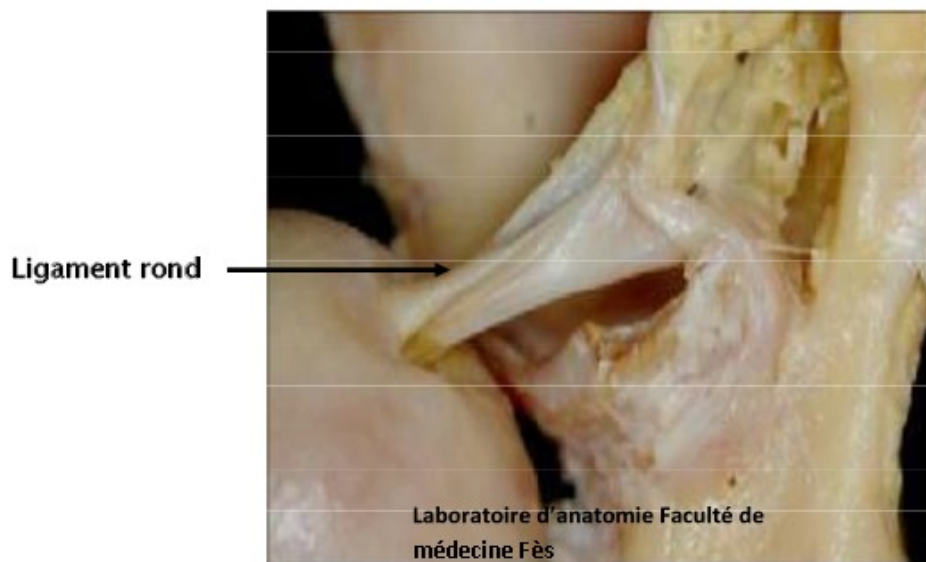


Figure 5 : Insertion du ligament rond (2)

### **3. Synoviale :**

La synoviale revêt la face profonde de la capsule articulaire et se réfléchit le long des insertions coxales et fémorales de la capsule pour s'étendre jusqu'au pourtour des surfaces articulaires. La portion réfléchie de la synoviale revêt donc :

Du côté iliaque, la face externe du labrum acétabulaire depuis l'insertion capsulaire jusqu'au bord libre du labrum acétabulaire.

Du côté du fémur, toute la partie intra articulaire du col comprise entre la ligne d'attache de la capsule et le revêtement cartilagineux de la tête fémorale.

La synoviale, réfléchie sur le col du fémur, est soulevée par les faisceaux récurrents de la capsule et forme avec ceux-ci des replis déjà signalés, les frenula capsulae. Ces replis sont très variables en nombre et en importance. L'un d'eux, plus développé que les autres, est le repli pectinéo-fovéal.

Le long de l'attache de la capsule à la face postérieure du col, le manchon capsulaire est mince et faiblement adhérent au col fémoral. Aussi l'insufflation ou l'injection détermine à ce niveau la formation d'un cul-de-sac synovial en forme de bourrelet semi-annulaire.

#### **Synoviale du ligament de la tête fémorale :**

Le ligament de la tête fémorale et le coussinet adipeux de l'articulation sont entourés d'une gaine synoviale indépendante de la synoviale articulaire proprement dite. En haut, elle s'étend jusqu'au bord de la fovea capitis et recouvre la partie postéro-inférieure de cette fossette, libre d'insertion ligamenteuse. En bas, elle

s'élargit et se déploie sur le coussinet adipeux, en formant des replis que soulèvent des tractus fibreux venus du ligament de la tête fémorale. Du côté de l'os coxal, la synoviale du ligament de la tête fémorale se termine sur le bord de l'arrière-fond, le long de la concavité du croissant articulaire, et sur le bord interne du ligament transverse.

### III. Rapports :

#### 1. Rapports antérieurs :

Ce sont les parties molles de la région inguino-crurale limitée en haut par le ligament fémoral, en dehors par une ligne verticale abaissée de l'épine iliaque antéro-supérieure, en dedans, par une deuxième ligne verticale menée de l'angle du pubis jusqu'à la limite inférieure de la région, en bas, sa limite se confond avec celle de la hanche.

La région inguino-fémorale est constituée par plusieurs plans dont le nombre et le caractère diffèrent dans l'un et l'autre triangle de la région.

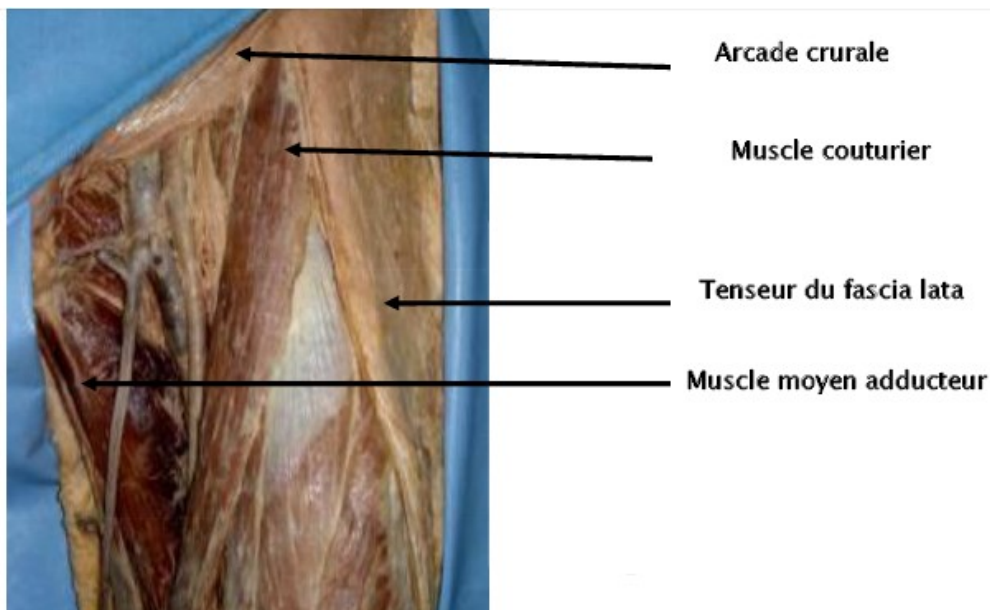
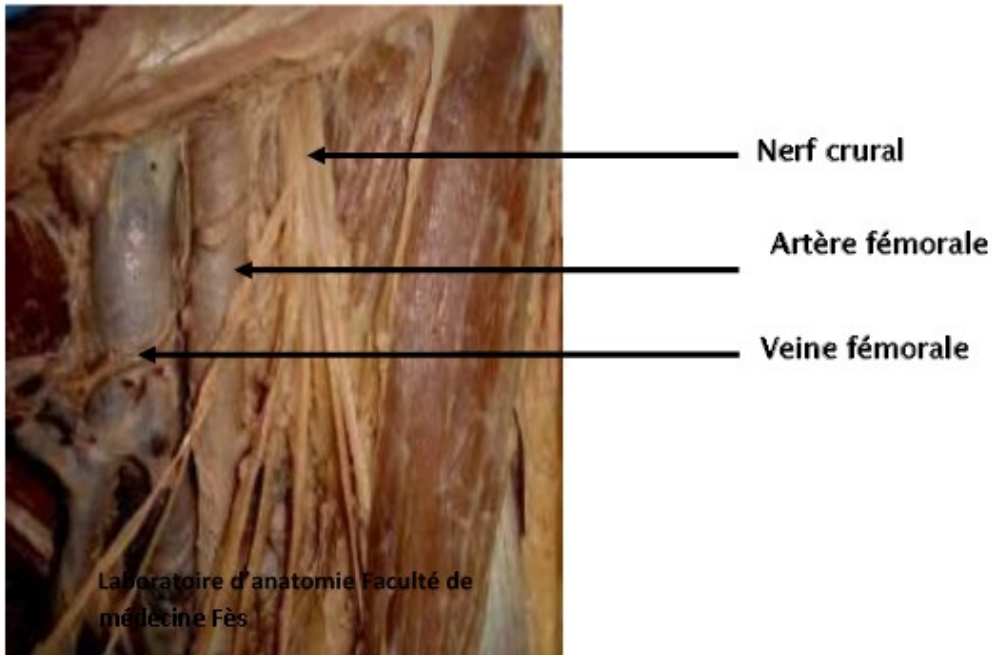


Figure 6 : Région inguino-crurale :vue de face(1)



**Figure 7 : Eléments vasculo-nerveux du canal fémoral (1)**

**Triangle externe :**

De la superficie au squelette, on rencontre cinq plans superposés qui sont :

La peau

Le pannicule adipeux sous dermique

Une couche de tissu cellulaire sous cutané

Le fascia tendu entre le bord antérieur du muscle tenseur du fascia lata et le bord externe du muscle sartorius.

Une couche profonde comprenant des muscles, des vaisseaux et des nerfs :

Les muscles de la couche profonde sont : le muscle tenseur du fascia lata en dehors, le muscle sartorius en dedans, le muscle droit de la cuisse recouvert en

haut par les muscles tenseur et sartorius, les muscle vaste latéral et vaste intermédiaire recouverts par le muscle droit de la cuisse.

### **Trigone fémoral**

De la superficie à la profondeur on trouve :

Peau

Pannicule adipeux et fascia superficialis

Tissu cellulaire sous-cutané

## **2. Rapports postérieurs :**

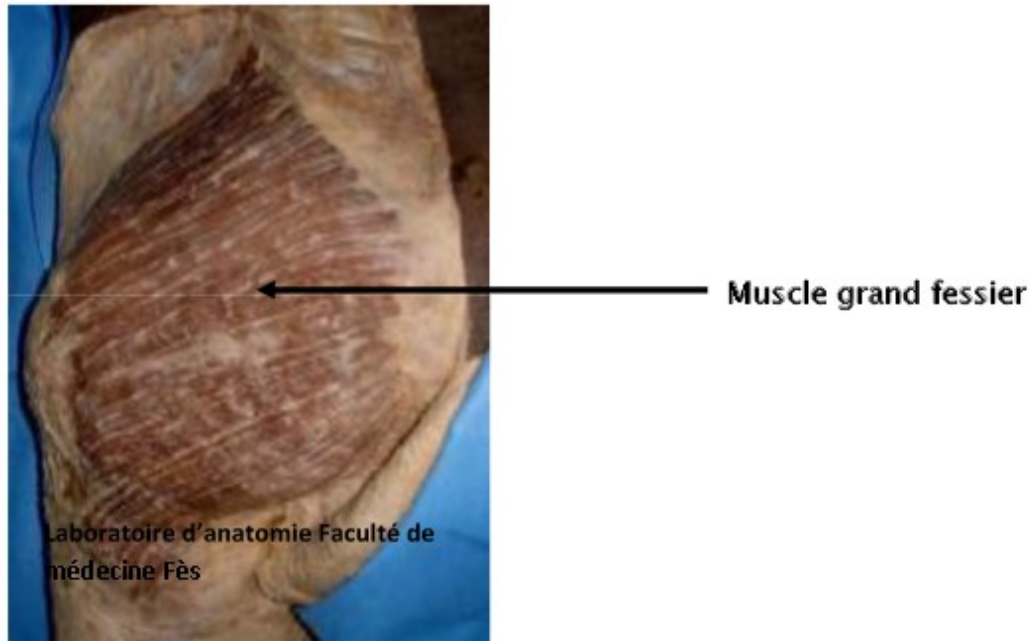
Les parties molles de la région fessière :

Aponévrose fessière

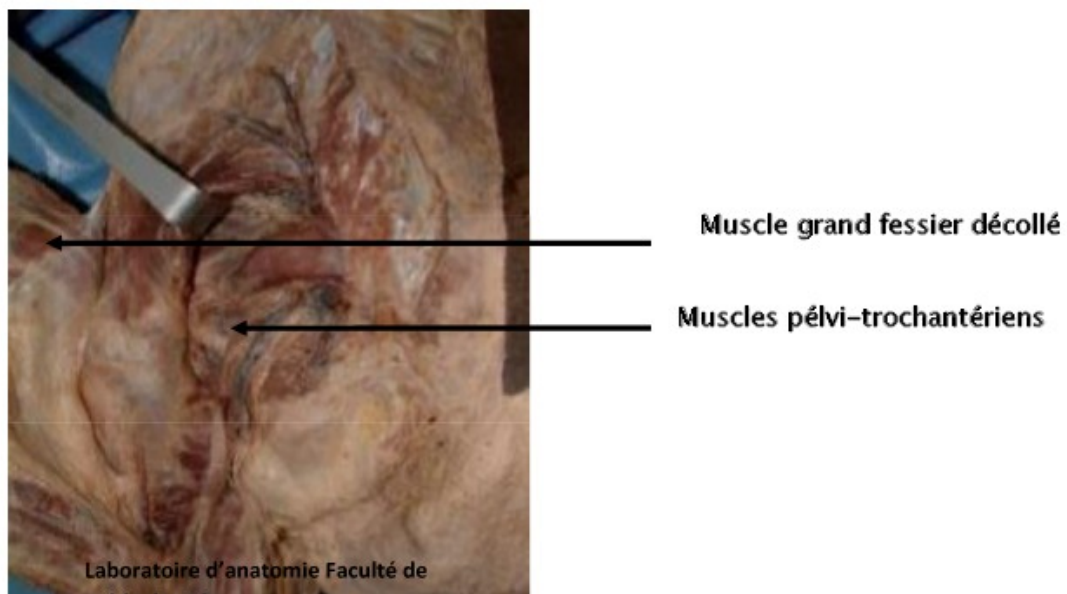
Muscle grand, moyen et petit fessier

Muscle pelvi-trochantérien

Dans cette région chemine le pédicule vasculo-nerveux inférieur de la fesse qui pénètre par la grande échancrure sciatique, le nerf grand sciatique est l'élément essentiel accompagné de l'artère ischiatique, nerf petit sciatique, nerf du jumeau supérieur, nerf du jumeau inférieur et le nerf du carré crural.



**Figure 8 :** Vue postérieure de la région fessière (plan superficiel) (1)



**Figure 9:** Vue postérieure de la région fessière (plan profond) (1)

### **3. Rapports internes et inférieurs :**

En haut, le fond du cotyle sépare l'articulation de l'obturateur interne et du pelvis.

En bas, les parties molles de la région obturatrice, de la superficie en profondeur : l'aponévrose fémorale, le muscle droit interne, le petit adducteur, l'obturateur externe, le trou de la membrane obturatrice. Dans cette région, cheminent l'artère circonflexe postérieure et les branches terminales antérieure et postérieure du nerf obturateur.

## **IV. Vaisseaux et nerfs de l'articulation coxo-fémorale :**

### **1. Les artères :**

#### **a. Les artères circonflexes antérieure et postérieure**

Elles donnent des branches ascendantes destinées aux faces antérieure et postérieure du col fémoral et de l'articulation.

#### **b. L'artère obturatrice :**

Par sa branche postérieure, se distribue à la cavité cotyloïde, au ligament rond et à la tête fémorale

### **2. les nerfs :**

L'articulation coxo-fémorale est innervée par des nerfs provenant de :

- a. nerf crural par l'intermédiaire du nerf du muscle pectiné et du nerf du muscle droit antérieur
- b. le nerf obturateur, par le nerf artriculaire de la hanche qui se distribue à la partie antérieure de l'articulation, au bourrelet et à l'arrière-fond de la cavité.
- c. du nerf des muscles carré crural et jumeau inférieur destiné à la partie postérieure de l'articulation.

### **3. Les veines :**

Elles sont satellites des artères, réalisent trois voies principales de drainage :

- \*\* Voie inter-fessière profonde.
- \*\* Voie circonflexe fémorale.
- \*\* Voie postérieure ischiatique.

### **4. Les voies lymphatiques :**

Le drainage lymphatique de la hanche est assuré par deux retours :

Ganglions iliaques externes : ganglions rétro-cruraux et ganglions du nerf

Obturateur

Ganglions hypogastriques

# Biomécanique de la hanche

## **Biomécanique de la hanche [35, 36 ,37] :**

La hanche a pour fonction de supporter le poids du tronc et d'orienter le membre inférieur dans toutes les directions de l'espace selon 3 axes. En même temps, c'est l'articulation la plus stable de l'organisme, la plus difficile à luxer.

La hanche subit des contraintes mécaniques résultant de l'action du poids du tronc et de l'action des muscles péri articulaires. L'intensité de ces contraintes varie selon la position et au cours des différentes phases de la marche. La compréhension des phénomènes biomécaniques est relatée en grande partie par les travaux de PAUWELS (80,93). Elle nous conduit à d'importantes déductions chirurgicales.

### **1. La théorie de PAUWELS :**

Elle part d'un exemple relativement simple, celui d'une colonne supportant une charge, quand le poids de celle-ci est centré au niveau de l'axe de la colonne, les contraintes de compression exercées sont uniformément réparties sur toute la section de la colonne.

Lorsqu'on déplace cette charge latéralement, en plus des contraintes de compression, il y a des contraintes de flexion.

Ces contraintes de compression se répartissent de part et d'autre de l'axe neutre de la colonne, avec des contraintes de pression du côté de la charge, et de tension du côté opposé.

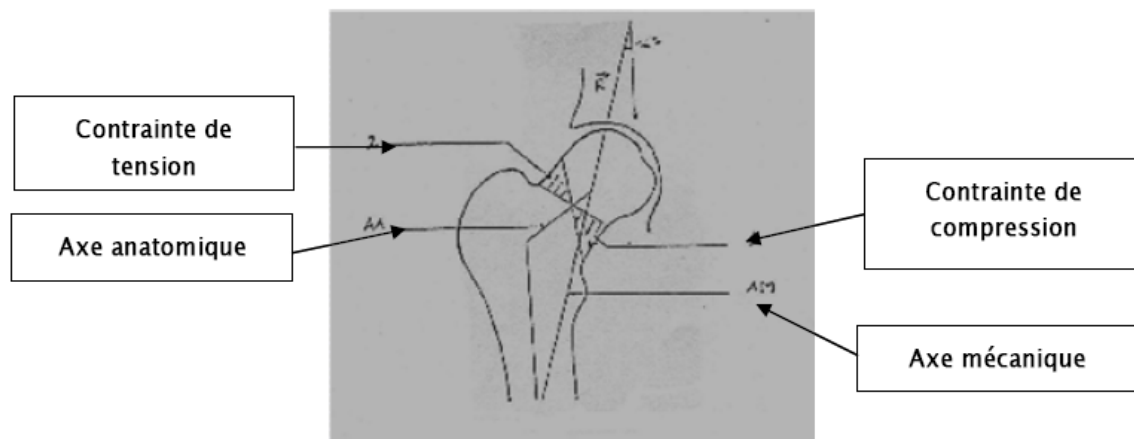
A partir d'un certain degré d'excentricité de la charge, les contraintes de tension deviennent supérieures aux contraintes de pression. Si en plus, la charge

s'exerce obliquement, une force de cisaillement apparaît et les sollicitations en flexion augmentent.

PAUWELS compare le col fémoral à une colonne courbe qui subit une force  $\langle R \rangle$  résultante du poids du tronc et des forces musculaires (les muscles fessiers).

La direction de cette force est inclinée de  $16^\circ$  par rapport à la verticale, s'exerçant selon l'axe mécanique du col  $\langle AM \rangle$  qui est variable selon les changements de position et donc distinct de l'axe anatomique du col :  $\langle AA \rangle$ .

Cette force produit des contraintes de compression maximales au bord inféro-interne du col, des contraintes de traction maximales au bord supéro-externe du col et un effet de cisaillement du fait de son obliquité.



**Figure 10 :** Les contraintes mécaniques de l'extrémité supérieure du fémur

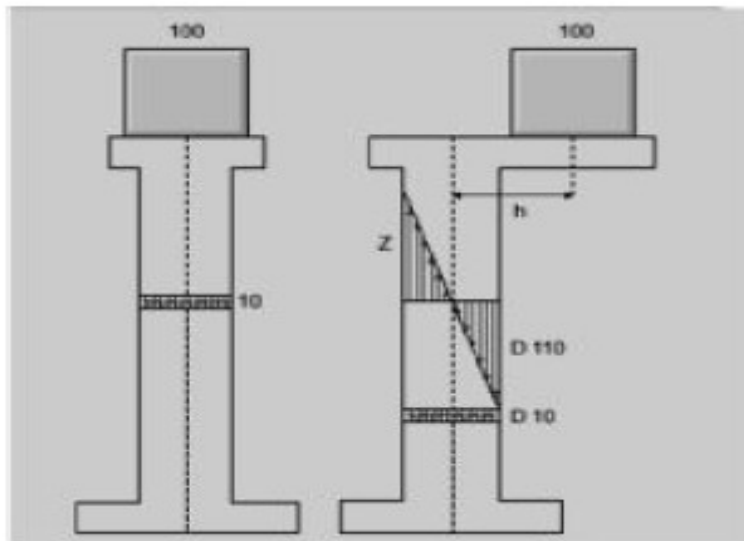


Figure 11 : Les colonnes de Pauwels

## 2. Etude de la résultante < R > :

La résultante < R > a été mesurée par Pauwels et dans l'ensemble, ses calculs sont confirmés par RYDELL qui a réalisé des mesures directes sur une prothèse céphalique munie de jauges de contraintes implantées sur deux sujets.

### 2.1. Appui bipodal :

Le poids du tronc est réparti sur les deux hanches, son équilibre est assuré par l'action simultanée des adducteurs et des abducteurs, quand ces actions antagonistes sont en équilibre, le bassin est symétrique. Dans cette situation <R> est estimé au tiers du poids  $P/3$  (Figure16).

## 2.2. Appui monopodal :

Au cours de la marche, le sujet se trouve constamment en appui monopodal, l'équilibre est alors assuré uniquement par l'action des abducteurs du côté de l'appui (KAPANDJI).

On peut assimiler alors la ceinture pelvienne à un levier où le point d'appui est représenté par la hanche porteuse  $< O >$ , la résistance par le poids du tronc  $< P >$  appliqué au niveau du centre de la gravité et la puissance par la force du moyen du fessier  $< MF >$  appliquée sur la fosse iliaque externe.

Pour que la ligne des hanches soit horizontale en appui unipodal, il faut que la force du MF soit suffisante pour équilibrer le poids du tronc en tenant compte de l'inégalité des bras de levier OE et OG. En fait, le MF n'agit pas seul, il est aidé par le tenseur du fascia lata.

La valeur de  $< R >$  est de  $2,5P$  lorsque le sujet est debout en équilibre unipodal, elle est de  $3P$  à la marche en situation unipodal .

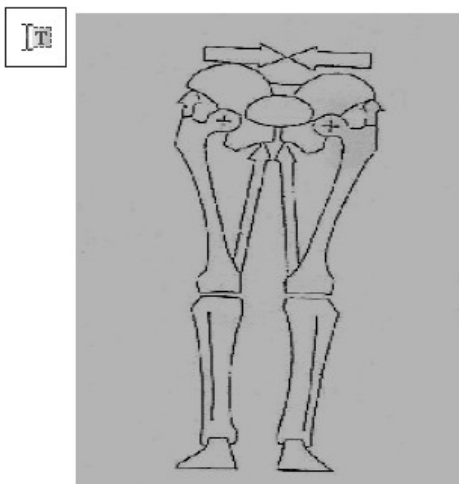


Figure 12 : appui bipodal

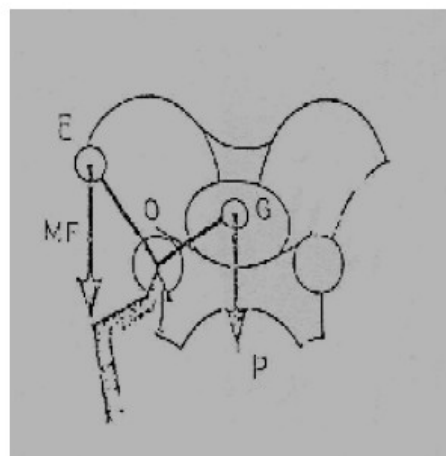


figure 13 : appui monopodal

### **2.3. Situations pathologiques :**

En cas de coxa-valga ou coxa-vara, la force bissectrice <R> sur le sommet de la balance (hanche) se modifie en raison de la modification de la longueur du bras externe du levier, ainsi :

\*\* En cas de coxa-valga R= 6 à 8P.

\*\* En cas de coxa-vara R= 2 à 3P.

# Historique

Les premières prothèses intermédiaires sont apparues en 1964 avec John Monk : la prothèse fémorale était couplée à une cupule non scellée entièrement en polyéthylène de haute densité ou de derlin. Ces premiers modèles dits \* soft top \* implantés sur des prothèses de Moore et de Thompson ont eu des résultats encourageants à court terme, mais de mauvais résultats à long terme en raison de l'usure prématurée de la cupule en polyéthylène, et du descellement aseptique. Ils furent rapidement abandonnés.

A la même époque, en 1965, Christians en a développé une prothèse dont l'articulation intermédiaire était constituée par un cylindre récepteur en derlin à l'intérieur de la cupule réalisant une articulation à un seul degré de liberté. Elle présentait les mêmes complications que la prothèse de Monk par usure du polyéthylène.

C'est en 1968 que sont apparues les premières cupules recouvertes d'une calotte métallique permettant d'éviter tout contact entre le polyéthylène et le cotyle et d'améliorer ainsi les résultats à long terme. Les différentes PIH ont progressivement vu adopter cette évolution par l'amélioration de la tolérance et des résultats cliniques.

La prothèse de Giliberty est apparue en 1960. Mise au point en 1974, elle était réalisée en trois parties : une cupule métallique, une cupule en polyéthylène de haute densité et un implant fémoral.

De nombreux modèles ont vu le jour, ayant tous l'ambition d'améliorer le rôle de la mobilité intra prothétique, comme la prothèse de Bateman-UPF introduite en 1974, la prothèse de Farizon-Semay et la prothèse SEM conçue en 1975 avec l'aide

de DAUTRY et qui a également vu sa cupule en polyéthylène remplacée par une cupule blindée en 1976.

C'est à Gilles Bousquet en 1975 que revient le mérite d'avoir défini le concept original de la double mobilité. La tête prothétique est mobile dans un polyéthylène rétentif, lequel reste libre dans une cupule métallique. L'idée de base de la cupule de Bousquet était d'associer les avantages de deux systèmes différents et difficilement superposables :

- bénéficier d'une usure réduite de l'insert polyéthylène dans un principe de "low friction " tel que l'avait décrit Charnley.
- procurer une stabilité intrinsèque de l'articulation en réimplantant une "tête fémorale" aux dimensions proches de l'anatomie originelle du patient, principe de McKee-Farrar.

De ce fait, dans les 2 articulations, les objectifs peuvent être rapprochés à :

Diminuer l'usure

Diminuer les contraintes de descellement

Se rapprocher de la physiologie et augmenter la stabilité intra prothétique

Le matériel utilisé pour la cupule est généralement en acier inoxydable, parfois un alliage de chrome cobalt.

Au début de l'expérience de la double mobilité, certaines séries de cupules ont même été fabriquées en alliage de titane avec traitement de surface par implantation ionique d'azote.

Les variétés d'inox utilisées dépendent du procédé de fabrication choisi par le fabricant.

De ce fait, il est utile de noter que certaines nuances d'acier inoxydable présentent des qualités de dureté et de friction supérieures à d'autres.

Des progrès ont été effectués sur le dessin des prothèses. La tige fémorale, d'abord fenêtrée, a laissé place à d'autres modèles : des tiges pleines à cimenter et des tiges sans ciment.

Actuellement le meilleur procédé de fixation au niveau du fémur fait appel au principe des revêtements ostéo conducteurs apparu en 1986. On projette une fine couche d'hydroxapatite qui vient se fixer à la surface des prothèses. L'hydroxapatite, est un composant minéral de l'os qui peut être fabriqué chimiquement. L'os voisin l'identifie comme un de ses constituants et repousse rapidement sur le revêtement et donc sur la prothèse. Il y a également le plasma-pore de titane qui est un excellent ostéo conducteur.

## I. Théorie de la PIH :

La prothèse intermédiaire de la hanche comporte une articulation intermédiaire entre la tête prothétique et la cupule mobile qui s'articule avec l'acétabulum du patient (39- 40).

L'ensemble tête-cupule et cupule-cotyle réalise une double articulation. La différence de qualité et d'importance des surfaces en contact fait que le couple de friction au démarrage du mouvement intra prothétique tête-cupule est 5 fois moins élevé que le même couple au démarrage à l'interface cupule-cotyle.

Le couple de friction au démarrage d'une prothèse de Charnley est 2,5 fois inférieur à celui d'une prothèse intermédiaire. Les couples de friction les plus bas sont obtenus avec des têtes de 22 mm. Citons le diamètre des têtes de quelques modèles:

- Charnley et Bateman : 22 mm
- SEM:26mm
- Monk:28mm
- Bousquet: 32 mm
- Giliberty: 32 mm

L'amplitude de l'articulation intermédiaire entre la tête et la cupule est de:

- 50° en oscillation

- 360° en rotation théorique



**Figure 14 et 15:** Principe de la double mobilité appliqué aux prothèses « intermédiaires » :Tête dite blindée avec du métal

Principe de la double mobilité appliqué aux prothèses intermédiaires» :Tête dite blindée avec du métal

## **II. Le principe de la cupule à double mobilité**

Le système à double mobilité se compose d'une cupule en acier inoxydable à fixation sans ciment et d'un insert polyéthylène mobile dans la cupule. On se trouve donc en présence de 2 articulations concentriques :

- articulation de la tête fémorale dans la concavité de l'insert polyéthylène : la "petite" articulation .

- articulation de la convexité de l'insert dans la cupule métallique : la "grande"articulation.

## 1. La cupule métallique [41] :

Généralement de forme cylindro-sphérique (figure 22), bien que des versions uniquement sphériques soient également disponibles, on privilège la forme cylindro-sphérique "échancrée".

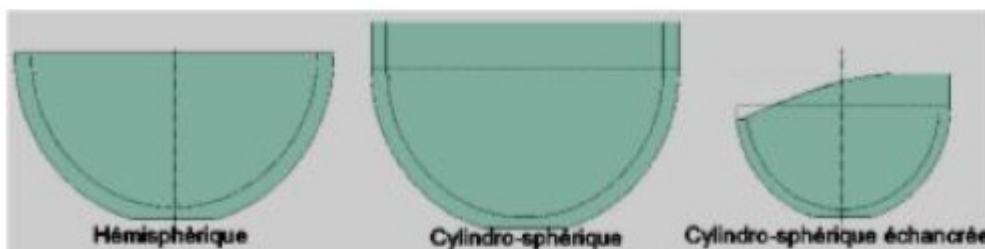


Figure 16 : Les formes de la cupule

Cette forme complexe accentue encore la stabilité de la double mobilité : en effet le schéma de la luxation intra-prothétique est souvent celui d'un rapport entre un effet de came survenant généralement dans le quadrant antéro-inférieur à postéro-inférieur de l'acétabulum et un mur de rétention situé généralement dans le quadrant antéro-supérieur à postéro-supérieur.

La forme cylindro-sphérique "échancrée" dégage largement le quadrant de débattement du col fémoral, tout en accentuant le mur de couverture dans le quadrant supérieur.

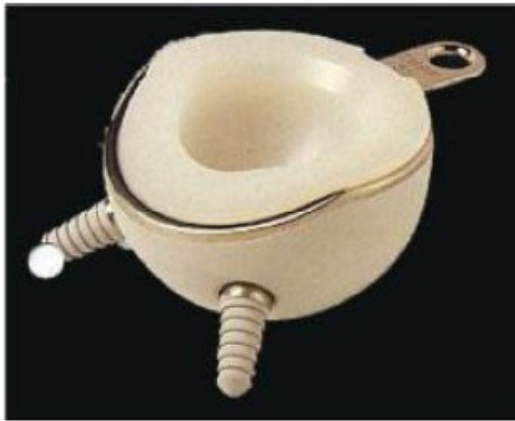


Figure 17 et 18 : Cupules à double mobilité (Bousquet)

Initialement, les cupules à double mobilité étaient revêtues de céramique d'alumine. Les productions les plus récentes proposent des recouvrements d'hydroxyapatite ou de plasma pore de titane, parfois les deux, composants minéraux de l'os qui peuvent être fabriqués chimiquement. L'os voisin les identifie comme un de ses constituants et repousse rapidement sur le revêtement et donc sur la prothèse. La plupart des cupules à double mobilité utilisées jusqu'à présent comportait une cupule métallique impactée, et donc fixée sans ciment.

## 2. L'insert polyéthylène [41]

Représente, selon les tailles, approximativement 5/8 de sphère. Il dispose toujours d'un dispositif de rétentivité de la tête fémorale. Certains inserts sont monoblocs, et il faut donc recourir à une presse pour impacter en force la tête prothétique dans l'insert, d'autres utilisent un système de bague de clippage plus facile à mettre en oeuvre mais à la longévité moins évidente (mobilité et risque de rupture de la bague, discontinuité de l'anneau avec des angles vifs...).

# Voies d'abord de la hanche

## I. Les voies postérieures (38)

### 1.1 La voie postéro-externe de MOORE :

C'est la voie actuellement la plus utilisée pour la mise en place de prothèses cervico-céphaliques ou totales. C'est une voie anatomique, sans section des fessiers, peu hémorragique, et permet un abord rapide de la hanche.

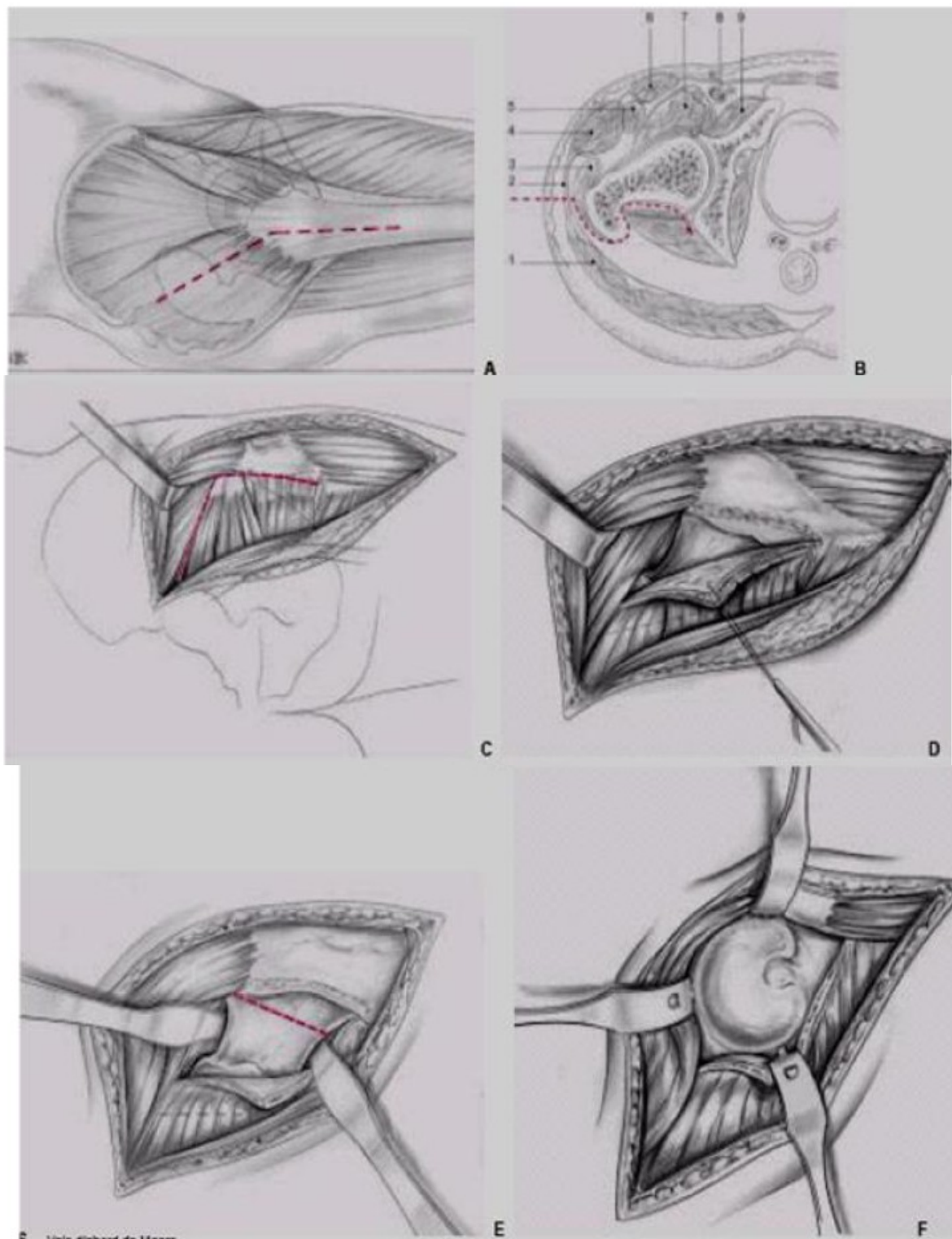
Le patient est installé en décubitus latéral strict, deux appuis sacré et pubien, maintenant le sujet fermement.

L'incision est centrée sur la partie postérieure du bord supérieur du grand trochanter dirigée selon le grand axe du fémur sur la cuisse, plus près de son bord postérieur que de son bord antérieur, sa partie haute se coude en arrière, vers l'épine iliaque postéro inférieure (environ 8 à 10 cm sur chaque branche).

Le trajet : incision du fascia lata plus près de son bord postérieur du fémur que du bord antérieur au sommet du trochanter. L'incision oblique en arrière, dans la direction des fibres du grand fessier. Ces fibres seront dissociées sur 8 à 10 cm. Le membre est alors placé en rotation interne maximale, genou à 90°. Le tendon du moyen fessier est repéré et écarté en avant à l'aide d'un écarteur de Langenbeck. Les pelvi-trochantériens seront sectionnés à 1 cm de leur terminaison, puis réclinés en arrière pour exposer la capsule.

Après l'incision de la capsule en arbalète, la luxation de la tête est facilement obtenue en augmentant un peu la rotation interne.

La réparation est simple : suture de la capsule, réinsertion des pelvi trochantériens (rarement possible), et fermeture du fascia lata



### Figure19 : Voie d'abord de Moore

A: Incision cutanée.

B: Exposition des pelvi –trochantériens

C : Incision du fascia lata et du grand fessier.

D : Traction postérieure du volet capsulo– tendineux postérieur.

E : Exposition du col .Ligne de résection.

F: Exposition de l'acétabulum

#### 1.2. La voie de KOCHER–LANGENBECK :

Son intérêt est indiscutable quand il s'agit d'opérer une fracture du cotyle, l'inconvénient de cette voie d'abord concernant l'implantation de prothèses, est la lésion du nerf sciatique et du nerf fessier.

## II. Les voies antérieures

#### 2.1. La voie de HUETER :

Le patient est installé en décubitus dorsal sur table ordinaire, avec un coussin sous la fesse, mais dans le cas des arthroplasties, on peut s'aider de la table orthopédique.

L'incision se dirige selon une ligne allant du versant inférieur de l'épine iliaque antéro-supérieure à l'angle latéral de la rotule. Incision cutanée et sous cutanée jusqu'au plan aponévrotique en respectant le nerf fémoro-cutané, repérage de

l'interstice entre le muscle couturier et la gaine du tenseur du fascia lata qu'on ouvre de haut en bas. Le muscle droit antérieur est récliné en dedans, laissant apparaître le paquet circonflexe antérieur qu'on doit lier ou coaguler, on ouvre la gaine du muscle psoas et dès lors la capsule peut être ouverte.

C'est une voie simple, mais il existe un risque non négligeable de lésion du nerf fémoro-cutané.

## **2.2. La voie de SMITH-PETERSEN :**

C'est la forme étendue de la voie de HUETER, avec un débridement étendu vers le haut au niveau de la fosse iliaque externe.

La voie de SMITH PETERSEN permet de pratiquer toute la chirurgie de la hanche, mais elle ne semble pas adaptée à la mise en place d'arthroplastie de la hanche en raison du risque important d'hématomes et d'ossification qu'elle comporte.

## **2.3. La voie de WATSON-JONES :**

Qualifiée habituellement de voie antéro-externe. Elle a comme inconvénients: le risque de lésion du nerf fessier supérieur et l'accès au fût fémoral qui est difficile.

# **III. Les voies externes**

## **3.1. Les voies externes avec section des fessiers :**

En effet c'est une voie favorisant les luxations et l'apparition d'ossification, elle est responsable d'insuffisances rebelles de l'appareil abducteur. Pour cela elle a été abandonnée rapidement.

### **3.2. Les voies externes passant à travers le moyen fessier ou voies trans-glutéales :**

Cette voie d'abord, décrite en 1954 par Mac FARLAND et OSBORNE, est fondée sur la continuité anatomique et fonctionnelle entre le moyen fessier et le vaste externe.

L'inconvénient de cette voie réside dans la minceur de la lame tendinopériostée unissant le vaste externe au moyen fessier.

#### **a. La voie de HARDINGE:**

Elle permet l'abord de l'articulation de la hanche tout en respectant la continuité du moyen fessier.

L'insertion du moyen fessier sur le grand trochanter se fait d'une part en avant du sommet du grand trochanter par un tendon court en forme de croissant, et d'autre part au sommet même du grand trochanter par un tendon plus long et gracile en continuité avec la partie postérieure du muscle. Cette constatation permettrait de passer dans un plan de clivage « naturel » entre les deux insertions du moyen fessier, limitant le traumatisme musculaire.

Par ailleurs, l'axe de la diaphyse fémorale se prolonge avec la moitié antérieure du grand trochanter, or, il suffit de dégager la partie antérieure du grand trochanter, et donc avoir un accès au fût fémoral. La moitié postérieure du moyen fessier reste attachée au sommet trochantérien.

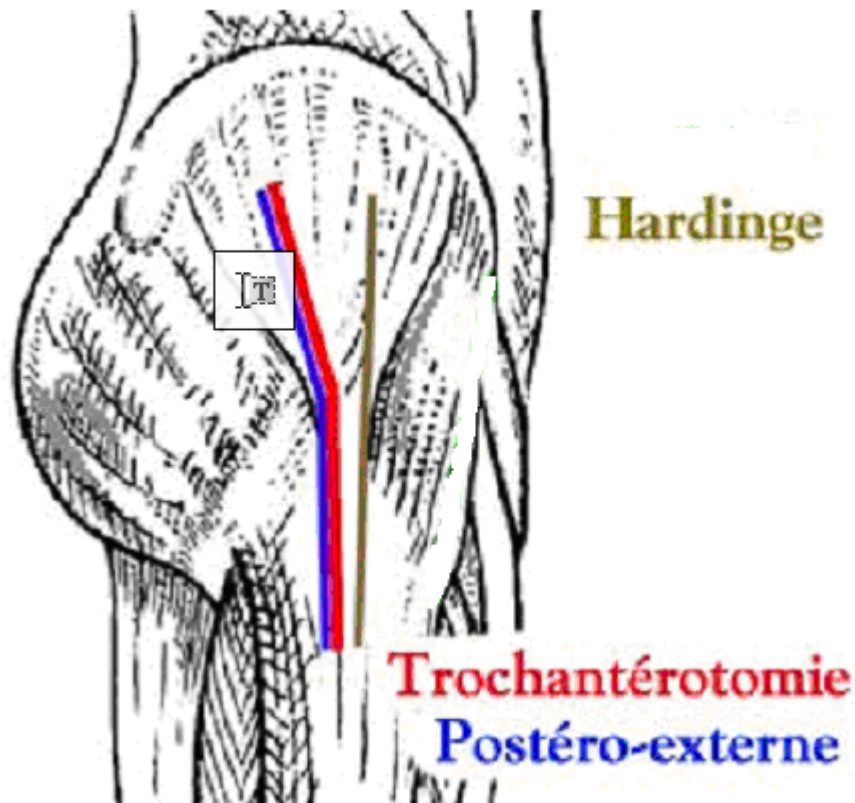


Figure 20 : Voie de Hardinge

**b. Les variantes de la voie de HARDINGE :**

BAUER a décrit une voie trans-glutéale qui diffère peu de la technique de HARDINGE, il décale vers l'avant la ligne de dissociation du moyen fessier, la situant à la limite tiers moyen - tiers antérieur.

HONTON : en 1989, limite en haut la dissection du moyen fessier sur quatre centimètres maximum pour ne pas léser le nerf fessier supérieur.

MALLORY : en 1992, a mis au point une variante qui décale aussi en avant la dissociation du moyen fessier, et qui a la particularité de ménager beaucoup plus son insertion sur le grand trochanter : l'incision y passe en effet sur le bord

antérieur pour rejoindre progressivement le vaste latéral à sa partie postérieure. La récupération de la force d'abduction serait meilleure.

HOMINE : en 1995, a décrit un abord trans-glutéal par hémi-myotomie antérieure du moyen fessier, qui sectionne ce muscle près de ses insertions trochantériennes antérieure et supérieure, le petit fessier est ensuite sectionné.

On remarque que la préoccupation de tous ces auteurs, est de ménager à la fois le moyen fessier et le nerf fessier supérieur.

### **3.3. Les voies externes trans-trochantériennes :**

On distingue trois principales voies :

#### **a. La trochantérotomie standard ou classique :**

L'opéré est installé en décubitus latéral strict, maintenu par deux appuis sacré et pubien.

L'incision cutanée est longitudinale de 15 à 20cm, centrée sur le grand trochanter. Après passage du plan aponévrotique et séparation des fibres du grand fessier, le vaste externe est sanctionné quelques millimètres sous sa crête d'insertion supérieure et la section osseuse est faite au ciseau droit, aboutissant à la base du col. Sur le fragment osseux ainsi soulevé s'insère le petit et le moyen fessier, le pyramidal, les jumeaux, les obturateurs. Seul le carré crural reste solidaire du fémur.

Dans les hanches peu serrées, il est souvent nécessaire de couper l'obturateur externe et le jumeau inférieur pour mobiliser le trochanter.

Cette voie permet : \* Un large accès à l'espace péri cotyloïdien.

- Une vision axiale endo-fémorale.
- La conservation des muscles postérieurs qui reste le meilleur rempart contre les luxations postérieures.

**b. La trochantérotomie digastrique :**

Conserve l'attache du muscle moyen fessier avec celle du vaste externe, constituant ainsi une sorte de muscle digastrique.

**c. La trochantérotomie antérieure :**

Elle est partielle, détachant la marge antérieure du grand trochanter, sur laquelle sont laissées les attaches des muscles vaste latéral et petit fessier, le moyen fessier reste solidaire au grand trochanter.

# Matériel et méthodes

## **1. Type d'étude :**

Il s'agit d'une étude rétrospective qui porte sur 20 patients atteints de fracture du col fémoral traités par prothèse intermédiaire de la hanche entre janvier 2013 et Décembre 2014 au service de chirurgie traumatologie-orthopédie II au sein du CHU Hassan II-Fès.

## **2. Population d'étude :**

### **a. Critères d'inclusion :**

- les sujets âgés au-delà de 70 ans qui présentent une fracture du col fémoral traités par prothèse intermédiaire de la hanche.

### **b. Critères d'exclusion :**

- Les fractures du col fémoral traités par autres moyens thérapeutiques.
- Les fractures du col fémoral chez les sujets âgés moins de 70 ans. Pour l'étude de nos dossiers, on a établi une fiche d'exploitation qui regroupe les données suivantes :

## Fiche d'exploitation

### Identité :

Nom et prénom :

Age :

Sexe :

Origine et lieu d'habitat :

Profession :

Couverture sanitaire :

### Interrogatoire :

Atcdts :

Médicaux :

Chirurgicaux :

Toxiques :

Familiaux :

Accident :

Date de l'accident :

Circonstances de l'accident : AVP : oui non

Chute de sa hauteur : oui non

Accident domestique : oui non

Agression : oui non

Accident de sport : oui non

Fracture sur os pathologique : oui non

Mécanisme de l'accident : direct oui non

Indirect oui non

**Clinique :**

**Examen général :**

Etat hémodynamique : stable      instable

Etat respiratoire : stable      instable

**Examen de l'appareil locomoteur :**

Côté : droit

Gauche

Inspection : Membre déformé : oui      non

Membre raccourci : oui      non

Membre tuméfié : oui      non

Ecchymoses : oui      non

Ouverture cutanée : oui      non

Palpation : Douleur excquise : oui      non

Lésions vasculo-nerveuses : oui      non, si oui préciser

.....  
**Lésions associés:**

Crâniennes : oui      non

Thoraciques : oui      non

Vasculo-nerveuses : oui      non

Uro-génitales : oui      non

**Radiologie :**

Garden : I

II

III

IV

Pauwels : I

II

III

IV

**Traitement:**

Durée de l'intervention: .....

Type d'anesthésie: générale                      locorégionale

Position du patient: décubitus dorsal                      décubitus latéral

Voies d'abord : antéro-externe                      postéro-externe de Moore                      Mini invasive

ATB :    préopératoire : oui                      non                      type .....                      Durée .....

                    Per-opératoire : oui                      non                      type.....                      Durée .....

Post-opératoire : oui                      non                      type.....                      Durée .....

Anticoagulation Type .....                      Durée .....

Antalgiques : oui                      non                      Pallier :

Anti-inflammatoires oui non

**Radiologie postopératoire :**

Cotyle : centré      subluxé      protrusif

Fémur : de face : axé

En varus

En valgus

De profil : centré

Contact antérieur

Contact postérieur

**Surveillance :**

Etat hémodynamique :

Pansement :

Redon : quantité      délai d'ablation

**Complications :**

Immédiates : Infection

Luxation précoce de la prothèse

Complications de décubitus : thrombo emboliques

Infection urinaire

Infection respiratoire

Escarres

Tardives : Luxation tardive

Descellement septique

Aseptique

Usure : oui non

Délai :.....

Ossifications péri-articulaires : oui non

Cotyloidite : oui non

Synovite : oui non

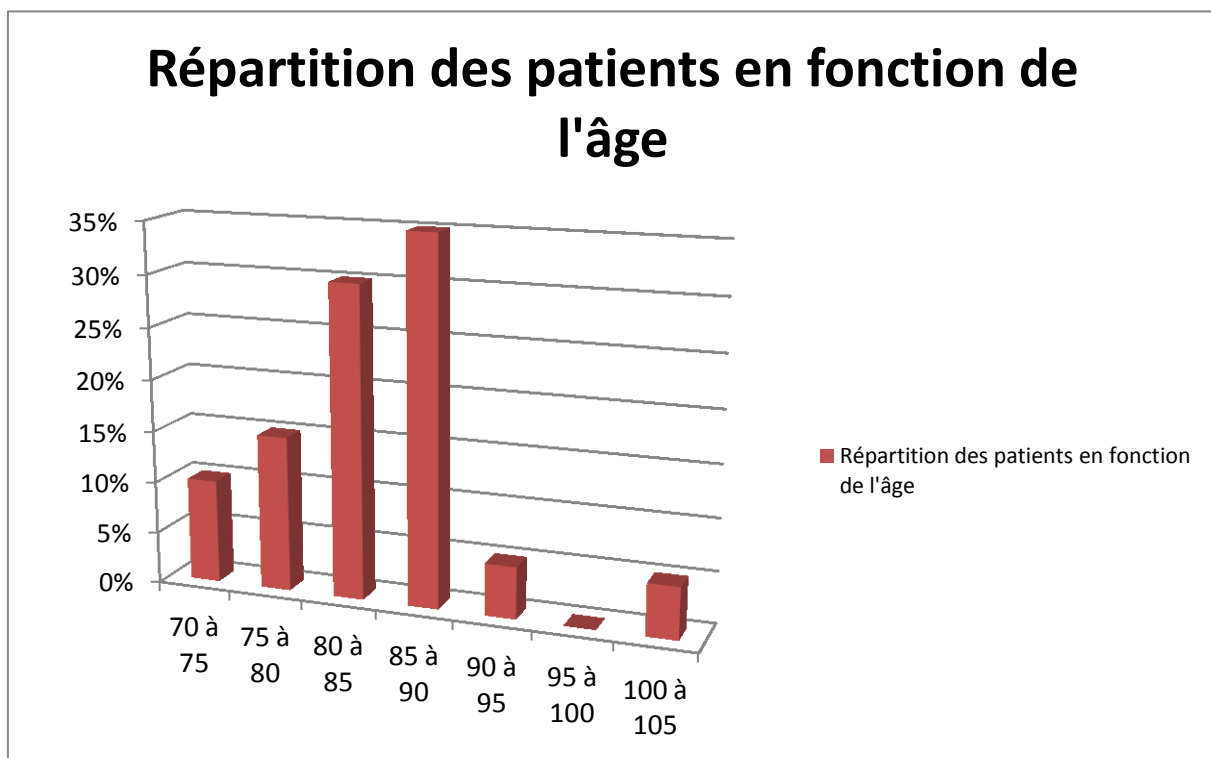
Autres : .....

# Résultats

## I. Données épidémiologiques :

### 1. L'âge :

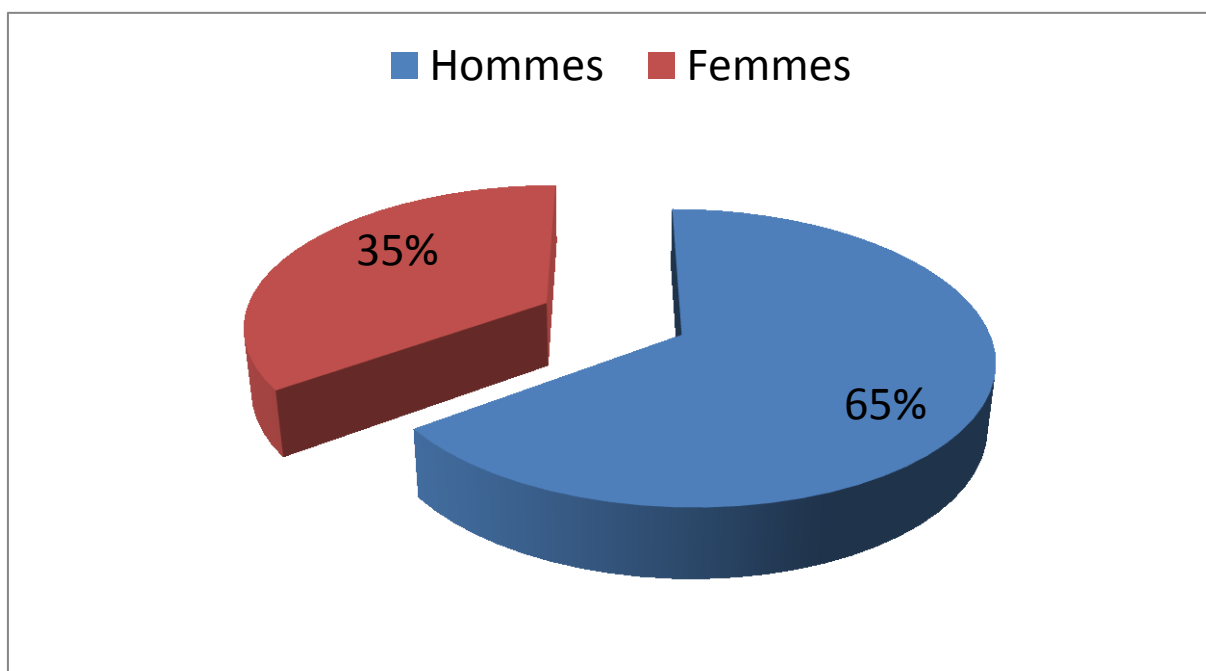
Dans notre série, la moyenne d'âge est de 82.7 ans « courbe de répartition des patients en fonction de l'âge.



Graphique 1 : Répartition des patients en fonction de l'âge.

## 2. Le sexe :

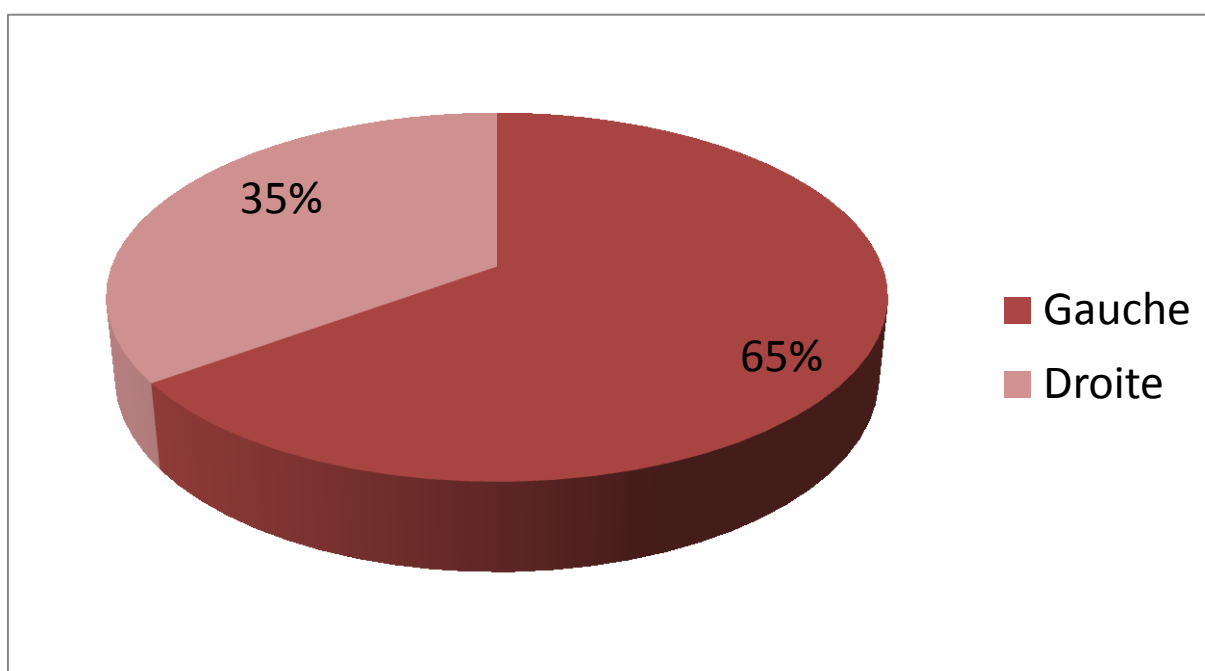
Dans notre série, on a une prédominance masculine, on a 13 hommes par rapport à 7 femmes soit 35% de femmes et 65% d'hommes.



**Graphique 2 : Répartition selon le sexe**

### 3. Côté :

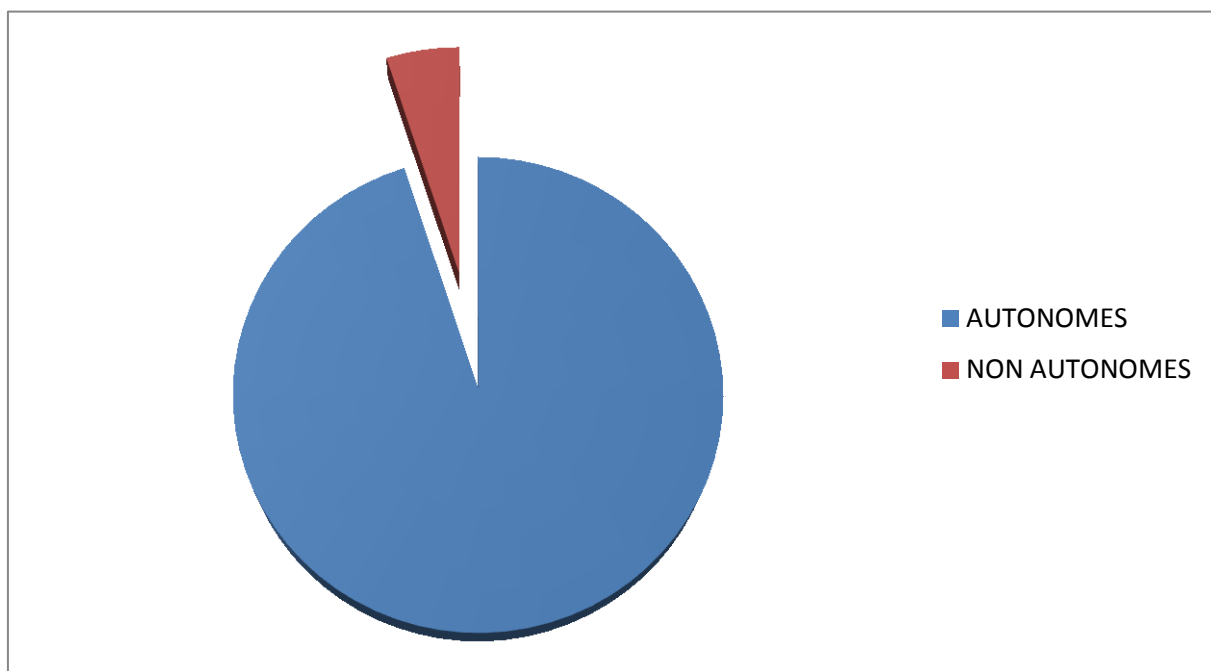
On a constaté qu'il y a une prédominance du côté gauche 13 cas par rapport à 7 cas pour le côté droit soit 65% côté gauche et 35% côté droite.



Graphique 3 : Côté prédominant

#### 4. Autonomie :

19 patients étaient autonomes et un seulement était sur chaise roulante soit 95% des patients de notre série étaient autonomes.



Graphique 4 : autonomie des patients

#### 5. Circonstances du traumatisme :

16 cas de notre série ont fait la fracture du col fémoral suite à une chute de leur hauteur soient 80% des patients, 2 suite à un accident domestique soient 10% des patients, 1 patient suite à un AVP soit 5% des patients et 1 patient fracture lors de la rééducation.

**Tableau 1 : circonstances du traumatisme**

	Nombre	Pourcentage
Chute de sa hauteur	16	80%
Accident domestique	2	10%
AVP	1	5%
Fracture spontanée	1	5%

## **6. Antécédents pathologiques :**

12 des patients de notre série n'avaient pas d'antécédents soient 60% des cas, 8 avaient des atcdts soient 40% des patients.

Le premier a un diabète type 2

Le deuxième a un diabète type 2, suivi pour asthme et opéré pour hernie inguinale il y a 2 ans.

La troisième a bénéficié d'une mastectomie pour une tumeur maligne du sein.

Le quatrième a un diabète type 1 et a bénéficié 4 ans avant son admission d'une montée de sonde JJ suite à une insuffisance rénale obstructive.

Le cinquième a une HTA, diabète type 1 et opéré pour une fracture pertrochantérienne pour laquelle il a bénéficié d'une vis plaque DHS.

Le sixième a un diabète type 2, une cécité sur rétinopathie diabétique, une cardiopathie ischémique.

Le septième malade a un diabète type 2+ cholécystectomie et opéré pour une hernie inguinale.

La huitième malade est suivie pour cardiopathie valvulaire sous Sintrom.

## **II. Données cliniques :**

### **1. Etat général :**

Tous les patients étaient admis en bon état général avec une stabilité hémodynamique et respiratoire et neurologique sauf un patient dont le GCS initial était à 14.

### **2. Examen de l'appareil locomoteur :**

Tous les patients de notre série avaient une sémiologie classique faite de :

Un membre déformé en rotation externe et abduction, raccourci, tuméfié.

Ascension du grand trochanter avec une douleur au niveau du pli de l'aîne.

### **3. Lésions associées**

Les fractures du col fémoral chez le sujet âgé sont dues généralement à un traumatisme banal, ce qui fait qu'elles s'accompagnent rarement de lésions associées.

Un patient avait des lésions crâniennes associées, il avait des foyers de contusions hémorragiques frontales bilatérales associées à une hémorragie méningée minime.

### III. Données radiologiques :

Trois clichés sont réalisés en cas de traumatisme de la hanche :

Rx du bassin incidence de face.

Rx de la hanche incidence de face.

Rx du profil chirurgical du col fracturé.

RX de l'articulation sous-jacente face et profil.

La radiographie permet de préciser :

Le trait de fracture

Le siège

Type du trait de fracture : simple (transversal, oblique)

Complexe (comminutive, spiroïde ...)

Lésions osseuses associées.

Dans notre étude c'est la classification de Garden qui a été adoptée ainsi nous avons trouvé :

Aucune fracture GARDEN I ou II

2 fractures Garden III

18 fractures Garden IV

Donc 90% des fractures sont GARDEN IV et 10% des fractures sont GARDEN III

**Tableau 2 : type de fracture selon la classification GARDEN :**

	Garden I ou II	Garden III	Garden IV
Nombre de cas	0	2	18
Pourcentage	0%	10%	90%

#### **IV. Bilan pré-thérapeutique :**

Chez tous les patients, un bilan préopératoire est réalisé comprenant :

ECG voire une ETT pour les sujets au-delà de 80 ans ou avec des troubles à l'ECG.

RX thorax face

Bilan biologique : NFS

Fonction rénale : urée, créatinine

Bilan de crase : TP, TCA

Groupe sanguin

Autres bilans sont demandés en fonction du contexte et des antécédents pathologiques du malade.

## V. Traitement :

L'objectif du traitement du col fémoral est de :

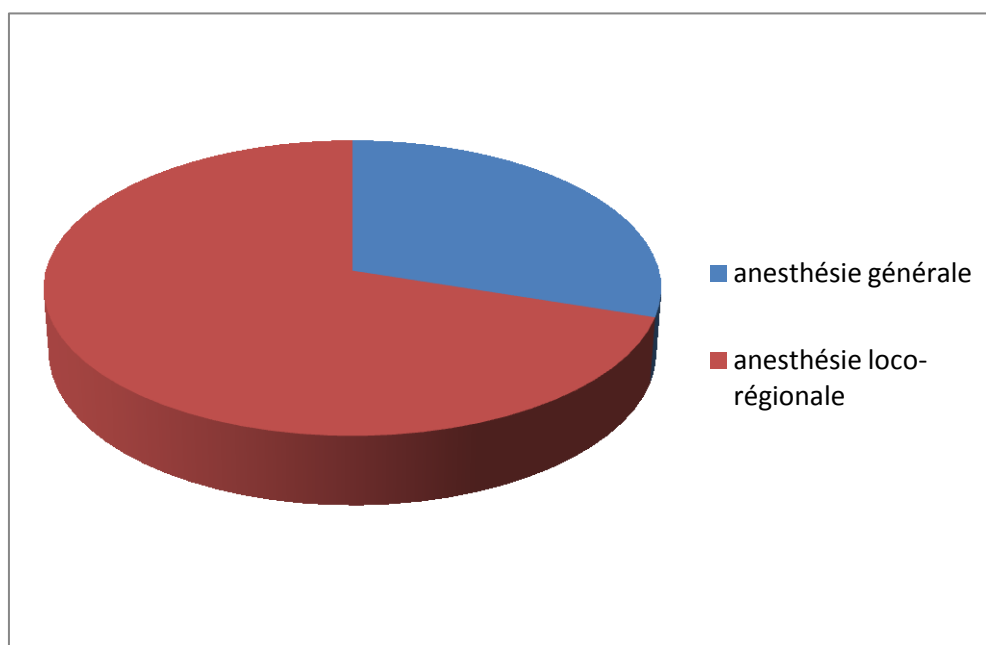
- Restituer l'anatomie
- hanche mobile, indolore.
- Eviter les complications

### 1. Durée de l'intervention :

La durée moyenne de l'intervention est de 1H ET 24 min.

### 2. Type d'anesthésie :

Dans notre série, 6 patients ont été opérés sous anesthésie générale soit 30% des patients et 14 patients ont été opérés sous rachis-anesthésie soit 70% des patients.



Graphique 5 : Type d'anesthésie

### 3. Antibioprophylaxie :

Les patients opérés sous anesthésie générale ont été mis en préopératoire sous 2g de Keflin et un patient opéré sous rachis-anesthésie a été mis sous 2g d'Augmentin.

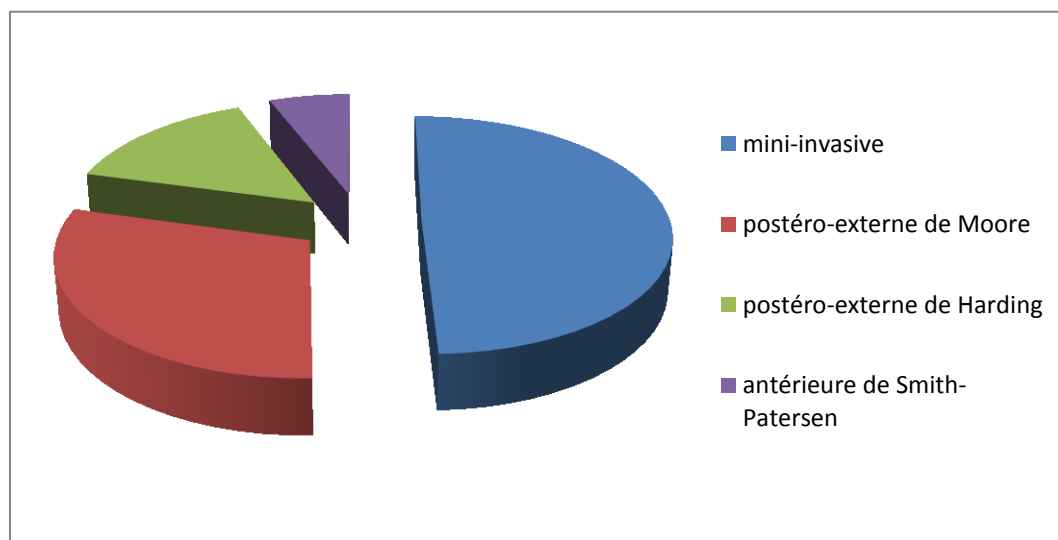
### 4. Voie d'abord :

La voie mini-invasive a été utilisée chez 10 patients soit 50% des patients.

La voie postéro-externe de Moore a été utilisée chez 6 patients soit 30% des patients.

La voie postéro-externe de HARDING a été utilisé chez 3 patients soit 15% des patients.

La voie antérieure de SMITH-PETERSON a été utilisé chez un patient soit 5% des patients.



Graphique 6 : Voies d'abord

## **5. Position des patients :**

17 patients ont été opérés en décubitus latéral soit 85% des patients et 15% des patients en décubitus dorsal.

## **VI. Complications :**

### **1. Complications pré-opératoire :**

Aucune complication en pré-opératoire n'a été décelée.

### **2. Complications en per-opératoire :**

Aucune complication en per-opératoire n'a été décelée.

### **3. Complications postopératoires :**

#### **a. Précoces :**

##### **▪ locales :**

Un redon aspiratif est mis en place à la fin de l'intervention avant la fermeture des plans musculo-aponévrotiques et cutanés afin d'éviter la formation d'hématome, ce drain est retiré entre le 2<sup>ème</sup> et le 5<sup>ème</sup> jour.

Les pansements au niveau de la plaie sont changés 1 jour sur 2 avec contrôle de l'état clinique de la plaie lors de chaque changement (présence de pus, signes inflammatoires...)

Dans notre étude, les suites locales étaient sans particularités.

Un traitement médical est systématique comprenant une antibiothérapie, anticoagulation et antalgiques.

▪ **Radiologiques :**

Des rx standards en postopératoire sont indispensables afin d'évaluer à long terme la tolérance de la prothèse ainsi une prothèse bien tolérée ne se modifie pas radiologiquement par rapport à son aspect postopératoire immédiat.

Les clichés demandés :

Rx bassin face

Rx hanche profil

Trois éléments sont à considérer lors de l'analyse des radiographies :

La prothèse.

Le ciment .

Le support osseux.

Les critères de bonne position sont les suivants :

- La prothèse fémorale est implantée dans la diaphyse en position neutre ou en léger valgus.
- La queue de la prothèse prend appui sur la corticale externe à la partie moyenne et sur la corticale interne par la queue de la prothèse.

- Le rétablissement du cintre cervico-obturateur signe l'absence de désaxation du genou.
- Le petit trochanter doit se situer à la partie inférieure des ischions, témoignant d'une absence de modification de longueur du membre inférieur.
- Le centre de la tête prothétique doit être au niveau du sommet du grand trochanter.
- La tête doit être circonscrite dans le cotyle avec entre les deux un espace clair correspondant au cartilage.

Dans notre série, tous nos patients ont bénéficié de radios de contrôle.

#### ▪ Infections profondes :

L'infection de la prothèse de la hanche est l'une des situations les plus difficiles en chirurgie orthopédique.

Dans notre étude, aucune infection sur prothèse n'a été décelée.

#### ▪ Complications de décubitus :

Dans notre série, aucune complication de décubitus n'a été décelée (escarres, infection urinaire, infection pulmonaire, ulcère de stress, thromboemboliques...)

#### ▪ Luxation précoce de la prothèse

Elle est définie par une perte de contact entre les surfaces articulaires.

Chez tous les malades, il n'y avait pas de luxation précoce.

**b. Complications tardives**

Dans notre série, nous n'avons relevé aucune complication tardive

Descellement : 0 cas

Protrusion acétabulaire : 0 cas.

Enfoncement diaphysaire : 0 cas.

Cotyloïdite : 0 cas.

Lyse osseuse : 0 cas.

Usure : 0 cas.

## VII. Résultats fonctionnels :

### 1. Critères d'évaluation :

Afin d'évaluer les résultats fonctionnels, on a utilisé la cotation de Merle d'Aubigne.

**Tableau 3 : Cotation de Postel et Merle d'Aubigné (P.M.A)**

	Indolence	Mobilité	Marche
0	Douleurs très vives et continues.	Ankylose en attitude vicieuse	Marche impossible
1	Douleurs très vives et empêchant le sommeil.	Ankylose clinique avec attitude vicieuse légère ou nulle.	Seulement avec béquilles
2	Douleurs vives à la marche et empêchant toute activité limitée.	- Flexion : 40° - Abduction : 00°	Seulement avec deux cannes.
3	Douleurs vives mais tolérables avec activités limitées.	- Flexion : 40° à 60°	- Limitée avec une canne (moins d'une heure). - Très difficile sans canne.
4	Douleurs seulement après la marche disparaissant par le repos.	- Flexion : 80° à 90°.	- Avec une canne, même prolongée. - Limitée sans canne (claudication).
5	Douleurs très légères et intermittentes n'empêchant pas une activité normale.	- Flexion : 80° à 90° - Abduction : 25°	Sans canne mais claudication légère.
6	Indolence complète.	- Flexion : 90° - Abduction : 40°	Normale.

Interprétation du score PMA :

- excellent pour un total de 18
- très bon pour un total de 17
- bon pour un total 15 à 16
- passable pour un total 13 à 15

- médiocre pour un total de 10 à 12
- mauvais pour un score <10

## **2. Résultats globaux selon MERLE D'AUBIGNE ;**

Sur l'ensemble de notre série, seul 16 dossiers ont fait l'objet d'une cotation fonctionnelle (de PMA). Nous avons considérés uniquement les résultats post opératoires.

Excellent : 7 cas(43 ,75%)

Très bon : 4 cas (25%)

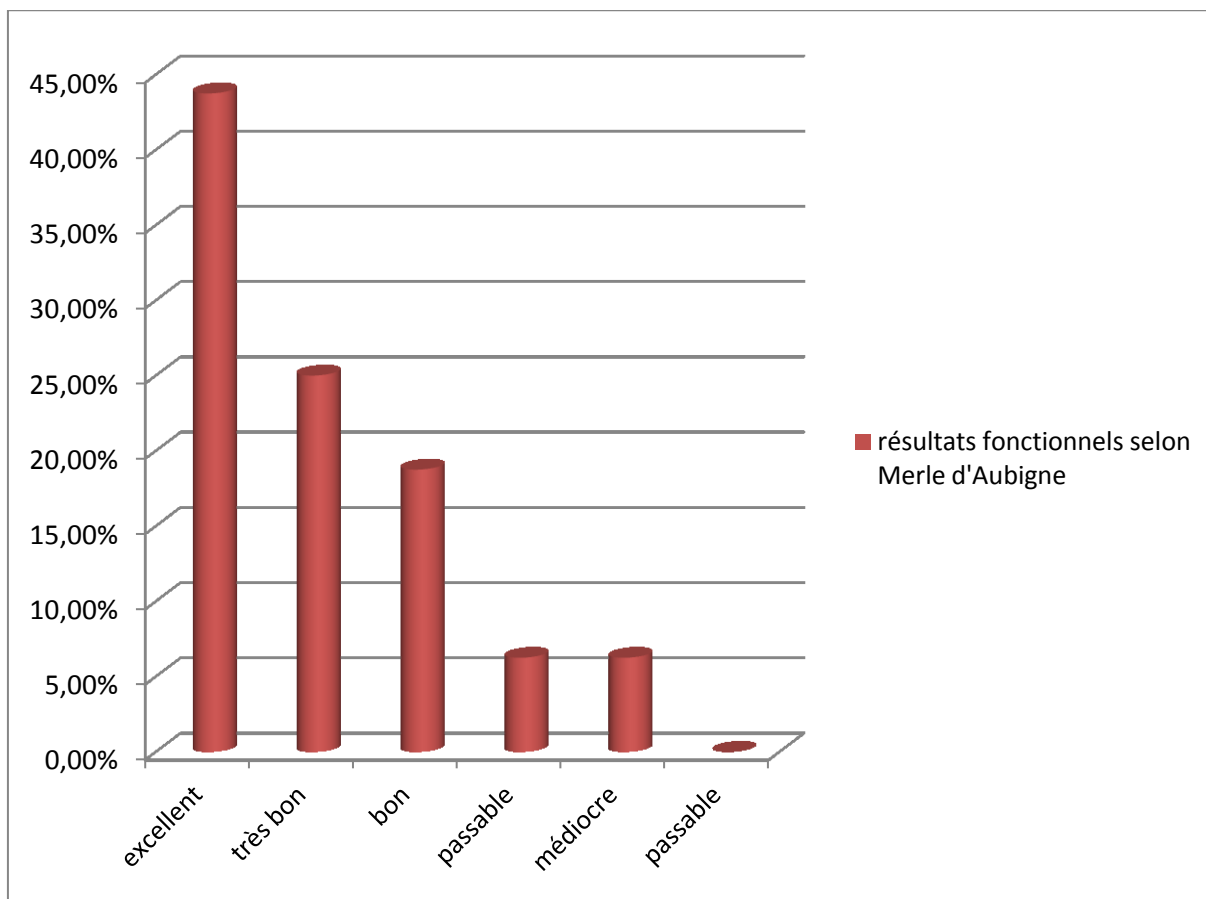
Bon : 3 cas (18.75%)

Passable : 1 cas (6,25%)

Médiocre : 1 cas(6,25%)

Mauvais : 0 cas

A noter que le recul minime que nous avons fixé dans notre étude est de 6 mois, le recul moyen est d'un an, et le recul maximal est de 2 ans.



**Graphique 7 : Résultats fonctionnels selon Merle d'Aubigne**

# Discussion

## I. Age :

Dans la série de S.Poulain, l'âge moyen des opérés était 79.6ans, le plus âgé avait 96.1ans et le plus jeune 46.8 ans ; l'âge moyen des femmes opérées était 79.9 ans et des hommes opérés 77.9 ans.

Dans notre étude l'âge moyen des sujets opérés est 82,7 ans.

**Tableau 4** : Age moyen des fractures du col fémoral dans différentes séries

Auteurs	Age moyen
Poulain.S (5)	79,6
L .Merlo (7)	69
Lortat Jacob(6)	69
Notre série	82,7

## II. Sexe :

Dans la plupart des études retrouvées dans la littérature, on trouve une prédominance féminine dans les fractures du col fémoral.

Dans la série de S.Poulain, le pourcentage des femmes opérées est 81.2% et des hommes opérés 18.8%.

Dans notre étude on a une prédominance masculine 13 hommes par rapport à 7 femmes.

### **III. Autonomie des patients :**

Dans la série de S.Poulain, on trouve que 59% des patients sont indépendants , 7% à long séjour à l'hôpital, 80% peuvent marcher sans aide et 1% ne peuvent pas marcher.

Dans notre étude, 19 patients étaient autonomes et un seulement était sur chaise roulante soit 95% des patients de notre série étaient autonomes.

### **IV. Radiologie (8)**

La direction du trait de fracture conditionne la stabilité de celle-ci, d'où la classification de Garden dont les stades vont de 1 (trait horizontal correspondant à une fracture stable ) au stade 4 (trait vertical avec persistance d'un déplacement secondaire, correspondant à une fracture éminemment instable avec risque de nécrose maximal). Plus le trait est vertical, plus le risque de pseudo-arthrose est grand. De même , plus le déplacement initial a été important, plus l'artère circonflexe postérieure risque d'avoir été lésée en entraînant une lésion céphalique (ONA) secondaire.

Outre ces facteurs anatomiques, d'autres considérations (âge, terrain) influent également le choix thérapeutique : ostéosynthèse du col (par lame-plaque, vis-plaque ou vis) ou prothèse. Celle-ci peut être partielle si l'acétabulum est sain (prothèse fémorale, prothèse intermédiaire) ou totale si la hanche est arthrosique.

Si une ostéosynthèse a été effectuée, l'imagerie postopératoire est fondée sur la comparaison des clichés successifs réalisés dans les mêmes conditions ainsi que,

en cas de doute, une tomodensitométrie doit être réalisée. Elle doit répondre aux quatre questions suivantes :

\_L'architecture anatomique et fonctionnelle de la hanche a-t-elle été restaurée ? (direction et longueur du col, situation du matériel d'ostéosynthèse) :

Comment se comporte le matériel d'ostéosynthèse ? Est-il fixe ou mobile ? (Toute zone radio-transparente entourant l'implant, surtout si elle tend à s'élargir, est une chambre de mobilité qui témoigne des micromouvements et donc d'une absence de consolidation.) Est-il intègre ou rompu ? (Une fracture de vis dans les trois premiers mois postopératoires est en pratique synonyme de pseudo-arthrose).

La consolidation a-t-elle lieu dans les délais habituels ?

Normalement, la fracture doit consolider en 3 mois environ. Une solution de continuité de plus en plus franche bordée d'os scléreux sans pont osseux entre les berges signe la pseudarthrose. Une ostéoporose qui accompagne une atrophie des berges est également suspecte.

Il existe plusieurs classifications des fractures du col fémoral dont chacune prend en considération des critères précis.

## **1. Classification de Garden :**

Il s'agit d'une classification anatomo-radiologique, basée sur l'analyse des travées osseuses du col fémoral sur la radiographie du bassin de face (faisceau de sustentation) des fractures cervicales vraies.

**Fracture de type I:**

Fracture engrenée en coxa valga : les travées de la tête fémorale ont tendance à se verticaliser par rapport aux travées du col fémoral.

**Fracture de type II :**

Fracture engrenée sans déplacement : les travées de la tête fémorale restent en continuité de celles du col fémoral.



**Figure 21** : Fracture du col fémoral type II selon la classification de Garden

**Fracture de type III :**

Fracture complète avec un déplacement partiel en coxa vara : les travées de la tête fémorale s'horizontalisent par rapport à celles du col fémoral.

### **Fracture de type IV :**

Fracture complète avec déplacement total, il n'y a plus aucune solidarité entre le col et la tête.

Cette classification a une valeur pronostique quand au risque de nécrose avasculaire de la tête fémorale. Aucun type de GARDEN n'est épargné par cette complication, mais ce risque augmente lorsque l'on passe du type I au type IV.



**Figure 22 :**Fracture du col fémoral type IV selon la classification de Garden

### **2. Classification de Delbet :**

- les fractures sous capitales: A
- les fractures trans cervicales ou cervicales vraies: B
- les fractures basi-cervicales: C

### **3. Classification de Pauwels :**

Il s'agit d'une classification à valeur pronostique quand au risque de non consolidation; elle est plus précise que la précédente.

Cette classification est basée sur la valeur de l'angle du trait de fracture par rapport à l'horizontal.

On parle de fracture de Pauwels :

- type I, si l'angle est inférieur à 30°,
- type II, si l'angle est entre 30 et 60°
- type III, si l'angle est supérieur à 60°.

Dans notre étude, on constate l'exclusivité des PIH pour les stades Garden III et IV ce qui est proche des données de la littérature

**Tableau 5 : Fractures Garden III et IV dans différentes séries**

<b>Auteurs</b>	<b>Garden III et IV</b>
Holmberg et al (9)	100%
Kenzora et al(10)	Sup à 98%
S.Poulain (5)	87,2%
Notre série	100%

## V. Traitement :

### 1. L'antibio-prophylaxie : (11,13)

L'antibiothérapie prophylactique est un des atouts majeurs à la pratique sécurisée de l'implantation de tout dispositif médical implantable, mais les différentes enquêtes de pratique montrent une observance faible.

Matériel et méthode. —

Ce travail est fondé sur l'étude de 153 grilles d'«analyse approfondie» adressées aux chirurgiens orthopédistes ayant déclaré un événement porteur de risque (EPR) ciblé concernant l'antibioprophylaxie au cours de l'année 2008 dans le cadre de leur «bilan d'accréditation» via l'organisme agréé Orthorisq.

Résultats :

—Un protocole d'antibioprophylaxie existe dans 95 % des établissements mais n'est pas disponible aux endroits adéquats dans 14 % des cas. Quarante-huit pour cent des chirurgiens orthopédistes considèrent qu'il est adapté à leurs pratiques. La majorité des déclarations fait suite à une découverte fortuite par le chirurgien d'un dysfonctionnement périopératoire immédiat. Les causes humaines ont été retrouvées dans 92 % des déclarations, les causes organisationnelles générales dans 50 % et les causes matérielles dans 28 % des cas. Quant aux actions de récupération, si 65 % des déclarants disent avoir mis en place une procédure dégradée, seuls 20 % ont pu réinstaurer une procédure d'antibioprophylaxie vraiment conforme.

## **Conclusion :**

La principale cause d'une antibioprophylaxie mal ou non réalisée reste «l'oubli de l'administration par négligence ou inadvertance», dans 56 % des déclarations.

L'axe d'amélioration proposé est : la révision des protocoles d'antibioprophylaxie en précisant «qui fait quoi ?»; la vérification de la bonne connaissance de ces protocoles par les nouveaux arrivants, vacataires ou remplaçants ; l'implication du patient dans la collection des informations médicales le concernant et l'institution de la pratique d'une «check list» conformément aux recommandations de l'Organisation mondiale de la santé et de la Haute Autorité de santé. Ces propositions d'amélioration ont été prises en considération lors de l'actualisation du consensus sur l'antibioprophylaxie en cours de rédaction par la Société française d'anesthésie réanimation. (11)

Selon LORTAT [13], l'antibioprophylaxie en chirurgie prothétique n'est plus contestée, son efficacité est démontrée, certes elle doit faire l'objet d'un protocole bien défini utilisant les céphalosporines de 2ème génération qui couvrent mieux les contaminations rares mais celles-ci sont possibles par des bacilles à Gram négatif.

Dans notre étude, l'antibioprophylaxie est toujours utilisée et est surtout à base d'amoxicilline protégée.

## **2. Anesthésie :**

La dernière enquête sur la mortalité SFAR–INSERM a montré que 50 % des décès attribuables à l’anesthésie survenaient en orthopédie. Le principal facteur de majoration du risque est lié à l’âge. En effet, en orthopédie 50 % des sujets ont plus de 75 ans et l’âge médian des fractures du col du fémur est de 82 ans !

Les facteurs de risques péri-opératoires sont mieux cernés. Le risque cardiovasculaire est actuellement au premier plan, après chirurgie prothétique réglée comme après fracture du col du fémur : l’ischémie myocardique survenant au cours de l’intervention et au réveil impose des mesures thérapeutiques d’urgence de préservation du « capital myocardique » de ces patients. Les accidents thromboemboliques, ancienne fatalité de la chirurgie orthopédique, sont de mieux en mieux contrôlés par l’utilisation des nouveaux agents antithrombotiques aux performances accrues sans majoration du risque hémorragiques et par une durée de la prophylaxie mieux précisée par les dernières recommandations SFAR–ANAES.(12)

Les critères de choix entre ces deux types d’anesthésie ne sont pas formellement définis. KOFOED [14], par exemple, préfère utiliser l’anesthésie générale pour tous ses malades, tout comme OVERGAAD [16], alors que KUOKKANEN [15] favorise l’anesthésie locorégionale.

Dans notre série, l’anesthésie locorégionale est la technique la plus utilisée.

### **3. Voies d'abord :**

Dans l'étude de S.Poulain(5) la voie de MOORE était réalisée dans 73.9% des cas contre 24.6% transglutéale, 1 cas seulement par la voie de Watson Jones, 1 cas par voie antérieure et 1 cas par trochantérotomie.

Les voies utilisées dans notre série sont :

#### **a. Voie d'abord postéro-externe de Moore :**

Dans la prothèse de MOORE, on ouvre le fascia-lata et le muscle grand fessier dans le sens des fibres musculaires puis on détache les muscles pelvi-trochantériens du fémur afin d'accéder à l'articulation.

Les risques connus de cette voie sont la lésion du nerf sciatique et la luxation.

#### **b. La voie mini-invasive :**

Cette technique est apparue dans les années 2000, avec la maîtrise des techniques classiques, une incision plus petite est possible et a pour avantages de diminuer le risque de luxations.

Dans cette technique, on fait une incision des muscles jumeaux supérieurs, jumeau inférieur et obturateur interne avec un respect des muscles piriforme et carré crural avec une fermeture minutieuse de la capsule.

Cette voie est devenue de plus en plus utilisée au service de traumatologie-orthopédie II de PR ELMRINI au sein du CHU HASSAN II -Fès.

**c. Voie externe trans-glutéale ou HARDING :**

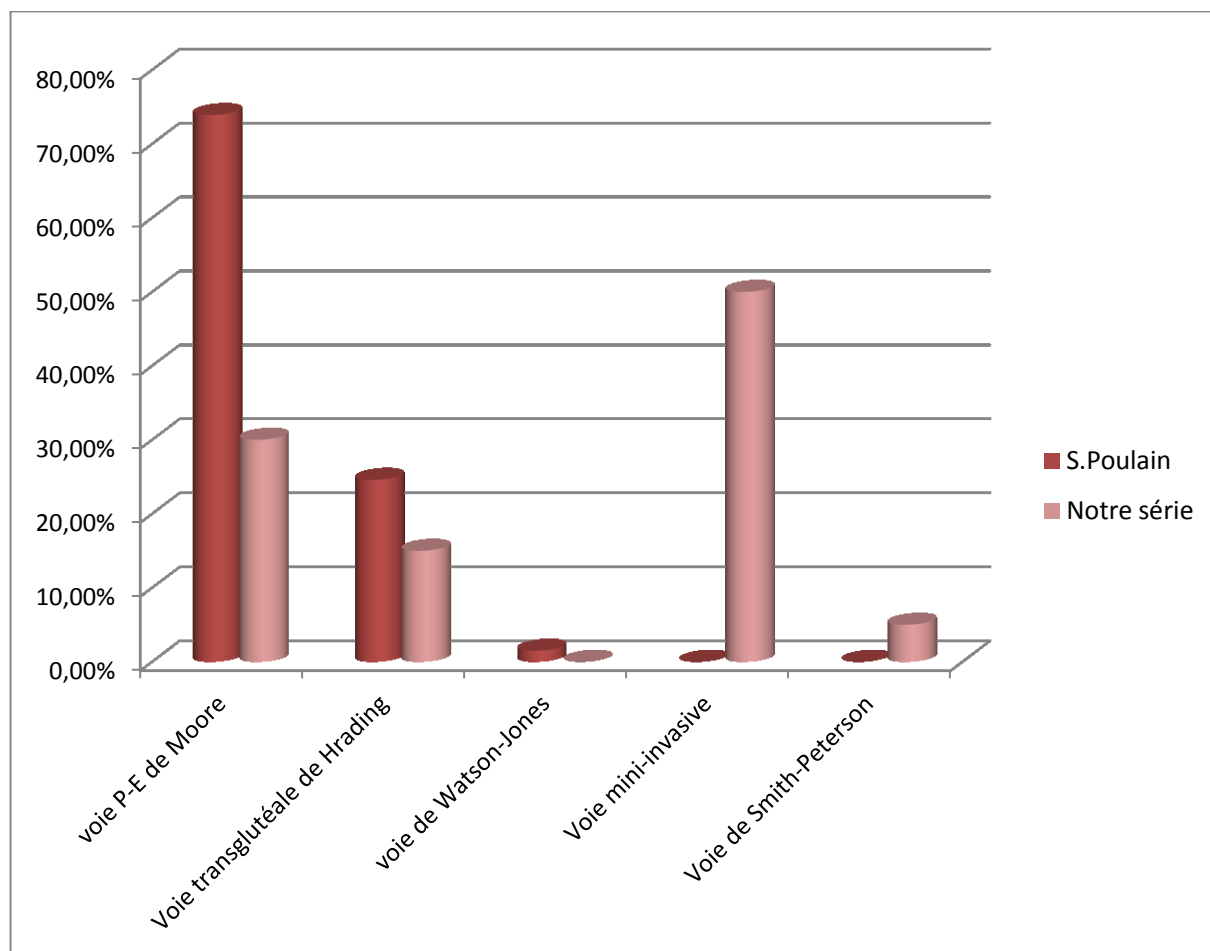
La voie trans glutéale (Harding) offre l'avantage d'être réalisée indifféremment sur le patient en décubitus latéral ou dorsal avec une excellente exposition articulaire tant sur l'acétabulum que sur le fémur, tout en préservant la continuité longitudinale de l'appareil abducteur.

**d. Voie antérieure de Smith-Petersen :**

Dans notre série, il existe un cas pour lequel, la voie antérieure de Smith-Petersen a été réalisée.

Comparée à la voie antérieure standard, cette voie permet un meilleur abord à la face supérieure de la hanche.

L'inconvénient majeur de cette voie est l'incidence des ossifications post-opératoires hétérotypiques formées probablement à la suite de la rugination étendue des 38 muscles de la fosse iliaque externe. Cependant, lorsque l'on utilise cette voie pour réaliser une butée sous arthrotomie de la hanche, ces ossifications sont exceptionnelles.



**Graphique 8 :** Comparaison des voies d'abord entre notre série et la série de S.Poulain.

## **VI. Complications :**

### **1. Per-opératoires :**

Dans notre étude le risque de complications immédiates est nul avec un pourcentage inférieur à celui trouvé dans la littérature, plus bas que celui des séries de PLAWESKI(17) qui est de 6% et de 8,5% pour Lortat

### **2. Postopératoires :**

#### **a. Complications immédiates :**

Dans notre étude le risque de complications immédiates est nul avec un pourcentage inférieur à celui trouvé dans la littérature, plus bas que celui des séries de PLAWESKI(17) qui est de 6% et de 8,5% pour Lortat.

#### **b. Infection :**

Dans la série de S.Poulain Aucune reprise chirurgicale pour infection n'a été nécessaire.

Un patient de 85 ans a été traité par antibiotique pour une « infection superficielle ». Il est décédé d'un cancer du colon avant la révision des 3 mois.

Dans notre série aucune complication par infection n'a été contestée.

La prothèse de Moore donne de mauvais résultats concernant le risque infectieux en la comparant avec les PI et les PTH, ce qui peut être accordé au terrain débilisé et précaire des patients bénéficiant de la pose d'une prothèse de Moore, et qui les prédispose à développer l'infection à des taux plus élevés.

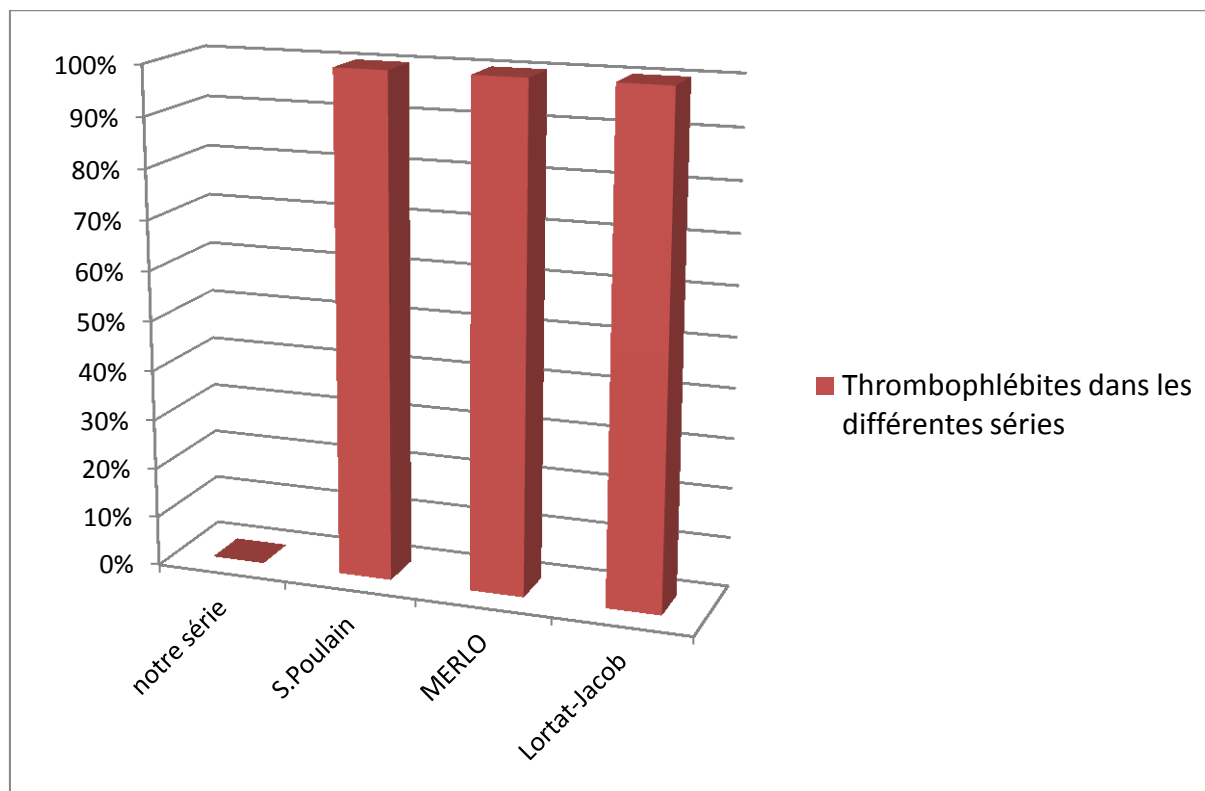
Le risque infectieux est plus bas dans les séries de prothèses intermédiaires avec un taux de 1% pour LORTAT ET POULAIN, MERLO rapporte un taux plus élevé de 2,16%. Le taux est nul dans notre série.

Le taux de complications infectieuses des prothèses totales de la hanche est modéré (3,7% pour MERCHAN ainsi que pour NAJAH.O) par rapport à celui des prothèses de MOORE qui est de 4,2%.

### **c. Complications thromboemboliques :**

La chirurgie orthopédique notamment du membre inférieur pose un risque thrombotique d'où la nécessité d'une prophylaxie par anticoagulants qui ont démontré leur efficacité au décours du temps dans la prévention des thromboses veineuses, des embolies pulmonaires et des embolies graisseuses.

Dans notre série, les suites opératoires ont été grevées d'aucun cas de thrombophlébite, 6 phlébites dans la série de Lortat- Jacob [6] soit 3% , 1 cas de thrombophlébite soit 3,2% dans la série de MERLO, 2 cas soit 1% dans celle de POULAIN .



**Graphique 9 : Thrombophlébites dans les différentes séries**

**d. Mortalité :**

Dans notre série, on n'a aucun cas de décès en per-opératoire ni dans la première année en postopératoire.

Dans la série de S.Poulain (5) sur les 203 patients il y avait 18,2% décès

**e. Luxations de la prothèse :**

Dans notre étude aucune luxation précoce de la prothèse n'a été détectée.

Dans la série de S.Poulain(5), Onze luxations postérieures (5,4 %) se sont produites. La réduction orthopédique n'a été possible que dans quatre cas.

Sept réinterventions ont donc été nécessaires. Dans un cas, le changement de tête et de cupule a été nécessaire. Dans deux cas, la luxation a été traitée par l'ablation de la prothèse. Le fait d'utiliser une tête standard ou une tête à jupe n'a pas influencé le taux de luxation. Quatre luxations intra-prothétiques entre la tête et la cupule mobile ont été observées lors de tentatives de réduction de ces luxations. Aucune corrélation significative n'a pu être mise en évidence entre le taux de luxation et l'adéquation de taille entre la cupule prothétique et la tête fémorale. Le fraisage de l'acétabulum (13,7 %) n'influait pas significativement le résultat fonctionnel.

Chez certains malades âgés, après la mise en place d'une prothèse intermédiaire pour fracture du col du fémur, nous avons constaté l'apparition d'une verticalisation progressive de la cupule blindée qui a nécessité une reprise avec totalisation. Les suites de ces réinterventions ont été comparables à celles d'une prothèse totale de hanche.

Ce phénomène doit être différencié d'une luxation intra-acétabulaire aiguë qui peut survenir par rupture du mécanisme anti-luxation (anneau de polyéthylène qui fait partie de la conception des nouveaux modèles de ce type d'implant) ou après une dissociation tête-cupule survenant lors de la tentative de réduction d'une luxation de prothèse intermédiaire, la cupule se bloquant sur le rebord acétabulaire et restant luxée hors de l'acétabulum. (20)

▪ **Luxation intra-prothétique :**

Dans la littérature, la moyenne est de 1.5% avec des extrêmes allant de 0 % pour les prothèses Ostéonics de la série Wada [21] et les prothèses Bateman de la série Moshein [23], à 1% pour les prothèses S.E.M.

De la série de Merlo [24] et les prothèses Charnley Hastings de la série de Rae

(25) Ceci témoigne encore que l'efficacité des PI dépend de leurs dessins.

Dans notre série, on ne note pas de luxation ; contrairement aux autres séries de PI, le taux varie entre 1% dans la série de GILIBERTY(26) et 2,5% dans la série de L.Jacob.

la dissociation tête-cupule, complication propre à la prothèse intermédiaire de hanche. Phénomène rare et peu décrit dans la littérature, cette dissociation survient habituellement lors de la réduction d'une prothèse intermédiaire: lors de la luxation postéro-supérieure, la cupule blindée vient se bloquer au niveau de la corne postérieure de l'acétabulum, la traction sur la cuisse lors de la tentative de réduction provoque un effet « décapsuleur » de la prothèse, sans désadapter la tête du cône morse car l'axe de la traction n'est pas strictement dans l'axe du col du pivot fémoral (Loubignac et Boissier (30), Rae et Paton (31)]. Cependant, d'autres observations ont été rapportées ne relevant pas de ce mécanisme : Rae et Paton (31) font état de deux dissociations tête-cupule, l'une survenant après tentative de réduction d'une luxation de prothèse intermédiaire (cas habituel), l'autre étant apparue spontanément lors d'une chute.

- **Luxation intra-acétabulaire aigue :**

Armada et Mess (32) décrivent 3 cas de luxation intra acétabulaire survenant de manière brutale, dues à une défaillance du polyéthylène (rupture liée au dessin de la pièce de polyéthylène) ainsi qu'à un défaut de centrage de la cupule basculant en varus.

▪ **Les luxations intra-acétabulaires progressives :**

Corteel et Putz (33) relatent un cas de dissociation de cupule de prothèse intermédiaire sans notion de luxation auparavant, étant survenue progressivement chez un patient multi-opéré et ayant nécessité une totalisation.

Dans nos cas, l'attention doit être attirée par la verticalisation progressive de la cupule sans épisode aigu, la gêne étant apparue de façon insidieuse. Nous avons trouvé une métallose lors de la reprise chirurgicale (et une certaine usure osseuse dans les cas ayant évolué depuis plus longtemps).

Après la synovectomie réalisée lors de la totalisation (ainsi que le changement de tête métallique) nous n'avons observé aucun problème secondaire (recul de 1 à 10 ans mais il s'agissait de malades âgés). L'incidence de ce phénomène est faible : 4 cas observés sur les 3 ans où nous avons utilisé ce type d'implant (50 à 60 prothèses intermédiaires par an dans le service, mais il faut noter que certains des opérés n'étaient que de passage dans la région).

Plusieurs mécanismes peuvent être évoqués pour expliquer la survenue de ces luxations progressives :

- une usure du polyéthylène ne peut être négligée. En effet, celui-ci joue un rôle de répartition des forces et il est nécessaire d'avoir une épaisseur suffisante en zone d'appui.

Dans le cas contraire (tête de taille importante pour une petite cupule) le polyéthylène flue, se déforme au pôle supérieur de la tête, entraînant une usure plus rapide de celui-ci, pouvant induire une défaillance de la rétention de la tête

prothétique. Cependant, il existait 2 cas (où le rapport tête cupule était 28/46 et 28/48) qui ne peuvent relever du même mécanisme. Nous n'avons pas constaté d'usure anormale du polyéthylène ; nous n'avons pas retrouvé de relargage de particules de polyéthylène ni de granulome lors de la reprise ;

- un changement d'orientation du col fémoral à l'occasion de la pose de la prothèse fémorale ne peut être incriminé puisque, initialement, il y avait 1 varus, 1 valgus et 2 normo-axés ;
- un mauvais ajustement de la cupule sur la tête prothétique lors de la mise en place est possible, mais peu vraisemblable du fait d'une fonction normale pendant 6 mois à 2 ans; normalement, la cupule a une tendance spontanée à basculer en varus. C'est par un point d'appui sur le col prothétique dans les mouvements d'adduction qu'elle se recentre. Bhuller (34) relate 2 cas de dissociation avec la prothèse de Giliberty, où la cupule s'est progressivement verticalisée avant dissociation. Il invoque le défaut d'autocentrage comme mécanisme avec un contact permanent entre le rebord inférieur de la cupule et le col (effet « décapsuleur»). Dans nos cas (peut-être parce que l'appui ne se fait pas toujours au même point), nous n'avons pas trouvé lors de la reprise d'encoche d'usure sur le rebord inférieur de la cupule ou au niveau du col prothétique ;
- l'insuffisance de rétentivité de la cupule est vraisemblable: l'impaction sur la tête se faisait d'un coup de marteau. Les autres modèles de cupules pour prothèse intermédiaire utilisés avant 1990 ou après 1992 nécessitaient une contrainte importante pour leur impaction, habituellement à l'aide d'un

système à vis, traduisant une rétentivité accrue(ou par un système additionnel en croissant).



Prothèse intermédiaire de la hanche (20) : (a) cliché en post-opératoire immédiat, (b) : cliché à 3 mois(variation de la cupule), (c) :cliché réalisé à 6 mois en post-opératoire luxation intra-acétabulaire avec dissociation intra-prothétique, (d) : translocation sans changement de la tige mais avec changement de la tête.

R.Krotenberg [18] a comparé le taux de luxation de 471 prothèses intermédiaires et de 337 prothèses totales de hanche en fonction de la convalescence en centre de rééducation. Le groupe des patients opérés d'une hémiarthroplastie présentait un taux de luxation significativement inférieur quand l'intervention était suivie d'une convalescence en centre de rééducation, alors qu'il n'était pas significativement différent pour le groupe des arthroplasties totales de hanche.

Nous n'avons pas trouvé de relation entre cette luxation intra-acétabulaire progressive et une variation de l'angle cervico-céphalique. Cette complication n'était pas associée non plus à des problèmes de cône morse à la jonction tête-col. (20)

Nous pensons que la raison de cette luxation intra-acétabulaire progressive est un mauvais dessin de la cupule associé à une insuffisance du mécanisme de

rétenion. Si les centres de rotation des sphères intérieure et extérieure sont superposés, la cupule a une tendance naturelle à basculer en varus du fait de son poids. Le phénomène est encore plus net si le centre de la cupule est médial par rapport à celui de la tête. La cupule doit être conçue de telle façon que son centre soit latéral à celui de la tête, créant ainsi un couple valgisant pour la cupule. (20)

#### f. Fractures :

Ce sont généralement des « fractures de fatigue » par asymétrie de répartition des contraintes.

Six mécanismes préférentiels ont été retenus : les fractures pathologiques, les traumatismes violents, les doubles montages, les raideurs de hanche sur ossification péri-prothétique, les erreurs techniques, et enfin le descellement prothétique.

Le traitement est :

- ❖ Orthopédique par traction au lit, pendant un mois et demi environ, laremise en charge se fait en fonction de la consolidation vers 2 mois et demi à 4 mois.
- ❖ Chirurgical par plaque vissée essentiellement, vissage simple, cerclage au fil d'acier.

Les études déplorent en moyenne 1.5 % de fractures, avec des taux allant de 0.1% pour Wetherell [27] à 3.4% pour Moshein [23].

### **g. Descellement :**

Les descellements sont d'origine variée, ils peuvent être septiques ou aseptiques. C'est une complication inévitable jusqu'à l'heure actuelle. Seule une meilleure technique chirurgicale et une implantation correcte, peuvent retarder sa survenue.

Dans notre série, le recul moyen est insuffisant pour parler de descellement aseptique.

Wetherell [27] rapporte 0.5 % de descellements contrairement au 8 % de Labelle [32]. Ce bon résultat est à rapporter à la morphologie de la cupule qui limite les conflits entre le noyau de polyéthylène et le col de la pièce fémoral. M.Messieh [28], et S.Kobayashi [29] ont analysés leurs cas de descellement aseptiques de pièce fémorale. Ils étaient liés à la présence de débris de polyéthylène, secondaire à une usure du polyéthylène de la base de la cupule par conflit entre la cupule et l'implant fémoral.

### **h. Les dégradations cotyloïdiennes :**

#### **Définition :**

Le terme de cotyloïdite désigne, après un remplacement prothétique de la tête fémorale :

Cliniquement: le syndrome douloureux et l'impotence.

Radiologiquement: le pincement de l'espace prothèse-cotyle.

Anatomiquement: l'usure du cartilage cotyloïdien.

Les dégradations cotyloïdiennes sont de plusieurs types ; elles peuvent se manifester soit par un simple pincement de l'interligne articulaire soit par une véritable protrusion acétabulaire de la tête prothétique.

Le pincement de l'interligne, qui représente le stade débutant de l'usure Cotyloïdienne, est en rapport avec un amincissement du cartilage du toit du cotyle.

Les PI ont été créés pour pallier aux complications acétabulaires de la prothèse de Moore et améliorer le pronostic des prothèses fémorales classiques.

Il est certain que la prothèse intermédiaire recule la dégradation cotyloïdienne et la rend asymptomatique, justifiant ainsi son utilisation chez les patients plus jeunes et plus actifs, chez qui une survie de plusieurs années est espérée.

**Tableau 6** : comparatif des différents types de prothèses :

Auteurs	Type de prothèse	Usure du cotyle
LANGLAIS 1977	PM	15%
REYMOND1991(43)	PM	23%
LJACOB (44)	PI	3.6%
WADA (21)	PI	4.5%
Notre série	PI	0%

Dans la série de Reymond, on a le plus grand pourcentage de cotyloidite qui est de 23%, dans la série de Langlais, on aussi un pourcentage de 15%

Contrairement aux 2 séries précédentes, on a des pourcentages faibles dans les séries de L.Jacob et de Wada qui sont respectivement de 3.6% et 4.5%.

Dans notre série on a un pourcentage nul de cotyloidites.

#### **i. Synovite liée au polyéthylène :**

Le conflit entre le col des pièces fémorales et le polyéthylène de la cupule est également fréquemment à l'origine des cas d'ostéolyse du cotyle. K.J. Kim [45] dans une étude anatomopathologique et biochimique de synoviale portant sur 17 reprises de prothèses intermédiaires et 17 reprises de prothèses totale de hanche, a constaté que la synoviale ayant fait l'objet d'une hémiarthroplastie était plus inflammatoire que la synoviale des hanches d'arthroplastie totale. Le taux de prostaglandines E2 était significativement plus élevé dans le groupe des hémiarthroplasties que dans le groupe des arthroplasties totales. Les débris de polyéthylène étaient plus larges et plus fréquents dans le groupe des prothèses intermédiaires que dans le groupe des reprises des PTH. Toutes les cupules observées présentaient une usure importante au point de contact entre le col de la pièce fémorale et à base de la cupule en polyéthylène.

Les cupules modernes présentent un double centre qui permettrait, en recentrant automatiquement la cupule sur l'axe de la prothèse, de limiter les conflits entre le col et le polyéthylène de la cupule. La configuration de leur articulation intermédiaire pourrait limiter l'usure du polyéthylène et contribuer à diminuer le risque d'ostéolyse.

**j. Résultats fonctionnels :**

La cotation de Merle d'Aubigné est la plus utilisée par les auteurs du fait de sa simplicité. Les paramètres évalués (douleur, mobilité et marche) sont cotés de 0 à 6 puis additionnés. Sur l'ensemble de notre série, seul 16 dossiers ont fait l'objet d'une cotation fonctionnelle (de PMA). Nous avons considérés uniquement les résultats post opératoires.

Excellent : 7 cas(43 ,75%)

Très bon : 4 cas (25%)

Bon : 3 cas (18.75%)

Passable : 1 cas (6,25%)

Médiocre : 1 cas(6,25%)

Mauvais : 0 cas

L'ensemble des résultats est très satisfaisant selon la cotation de Merle et d'Aubigne.

## VII. Quels sont les résultats à longs termes des PI ?

Les résultats à long terme des prothèses intermédiaires dans la littérature sont un peu discordants sur l'effet réel protecteur de ces dernières sur le cotyle. Sans préciser leurs critères d'analyse radiologique, Long [22] et Devas [50] retrouvent, avec un faible recul, des résultats supérieurs ou au moins comparables à ceux des PCCS mais sans altération acétabulaire.

Reymond [43] et Garrahan [48], qui signalent de meilleurs résultats fonctionnels sur la mobilité notamment en rotation, ne constatent pas d'altération cotyloïdienne à 5 ans avec les prothèses intermédiaires. Ces auteurs préconisent ainsi leur emploi chez des patients plus jeunes. D'autres concluent qu'à long terme, malgré les résultats cliniques satisfaisants, la prothèse intermédiaire ne semble pas avoir résolu le problème des usures cotyloïdiennes. Leyson [52] en retrouve près de 5 % à 4 ans, Soreide [53] 24 % à 5 ans et Merlo et Coll [24] 25% à 7 ans. Cette différence d'efficacité pour ces 3 derniers s'explique probablement par le fait qu'ils ont utilisé des prothèses assez anciennes (prothèses SEM qui existent depuis 1975), ce qui plaiderait en faveur des dessins des prothèses récentes.

## **VIII. Comparaison entre PI et PTH :**

DRINKER H(49) qui a comparé les PTH et les PI, confirme la supériorité de la PTH en ce qui concerne l'évaluation clinique à long terme.

## **IX. Prothèses intermédiaires ou prothèses totales ?**

De la marter [50] publie 27 prothèses totales de la hanche pour fractures du col avec des résultats encourageants. La moyenne d'âge est de 72 ans, le recul de 3.8 ans. Il a 15 % de décès dans la 1<sup>ère</sup> année. Il n'a ni luxation ni infection. Honton [51] en publie 70 pour fractures du col avec un recul qui va de 1 à 9 ans. Sa mortalité est de 10 %, 75 % des hanches sont indolores et il a trois mauvais résultats par descellement (2 fémoraux et 1 cotyloïdien). Ses résultats sont à peu près superposables à ceux des PI, mais il y a 5.7 % de luxations, ce qui est très supérieur aux chiffres des PI et proche de nos chiffres. Par contre, les complications cotyloïdiennes sont plus régulièrement symptomatiques. Une usure cotyloïdienne sur PI est plus souvent indolore qu'un descellement cotyloïdien sur prothèse totale.

Il serait alors justifié de penser que, dans le cadre de fracture du col, la prothèse totale de hanche ne fait pas la preuve de sa supériorité clinique sur la bipolaire avec un risque de luxation supérieur. Par ailleurs, il paraît moins dangereux de généraliser la PI que la prothèse totale de technique de pose plus lourde et de durée d'intervention plus longue. Enfin, la totalisation de l'intermédiaire est possible et facile.

# Conclusion

Les prothèses intermédiaires de la hanche et les prothèses cervico-céphaliques sont destinées essentiellement au traitement des fractures du col fémoral chez le sujet âgé et peu actif.

Par ses résultats, la prothèse intermédiaire entre en concurrence directe avec la prothèse totale. Nous pensons qu'elle peut totalement supplanter la prothèse totale par sa simplicité d'implantation (technique plus facile et durée d'intervention plus courte), sa stabilité et la qualité de ses résultats à moyen terme.

La prothèse intermédiaire présente des avantages par rapport à la prothèse cervico-céphalique simple:

- Une meilleure stabilité post-opératoire.
- Des meilleurs résultats cliniques sur la douleur et la mobilité quelque soit le recul.
- Une moindre gravité et un retard d'apparition des altérations radiologiques cotyloïdiennes mais sans pour autant les supprimer.
- Et une totalisation possible avec conservation du pivot fémoral.

# Résumés

## Résumé

Les prothèses intermédiaires de la hanche sont couplées à une cupule mobile dans le cotyle. Elles ont été créées dans le but de réduire les contraintes cotyloïdiennes qu'entraînent les prothèses cervico-céphaliques simples.

Notre étude a pour but d'étudier la tolérance clinique et radiologique de ces prothèses, d'en rechercher les complications spécifiques, d'en préciser les indications à la lumière de la littérature pour les différentes pathologies de la hanche et d'en définir la place dans l'éventail thérapeutique de ces dernières.

Ce travail est une étude rétrospective de 20 prothèses intermédiaires de la hanche posée dans les fractures du col fémoral réalisées au service de chirurgie orthopédique et traumatologique II du CHU HASSAN II de Fès depuis Janvier 2013 jusqu'au Décembre 2014

La moyenne d'âge était de 82,7 ans ; 14 patients ont été opérés sous rachis-nesthésie soit 70% des patients et 6 patients ont été opérés sous anesthésie générale soit 30% des cas.

La voie mini invasive est la voie la plus couramment utilisée, elle a été faite chez 10 patients soit 50% des patients opérés,

Nous n'avons pas noté de complications per ou post opératoires, ni de complications précoces ou tardives.

La cotation de Postel Merle d'Aubigné était utilisée pour évaluer l'état de la hanche avant et après l'intervention. Les résultats cliniques après un recul moyen d'un an étaient satisfaisants dans 87. 5% des cas.

Comparées aux PCCS, les résultats cliniques et radiologiques des PIH sont plus favorables mais à un prix de revient plus élevé et sans oublier leurs complications spécifiques (luxation intra prothétique et synovite liée au polyéthylène).

Les PTH semblent avoir des résultats légèrement meilleurs à long terme, mais on doit considérer leur technique opératoire plus lourde et leur taux de luxation plus élevé.

Enfin, nous partageons l'optimisme de certains auteurs vis-à-vis d'autres indications moins électives que le sont les fractures.

## Summary :

The bipolar prosthesis is coupled with a cup component moving in the acetabular, it was created to decrease evidence of acetabular wear observed with Moore's prosthesis.

The aim of our study is to show the clinical and reoentgenographic results of theses prosthesis, to search specific complications. And to precise indications compared with literature in different pathology.

This work is a retrospective study of 20 bipolar hemiarthroplasty used to treat femoral neck fractures, realized with the service of orthopedic and traumatologic surgery of CHU HASSAN II of Fez since January 2013 to December 2015.

The average age at the time of the intervention was 82.7 years. 30% of the cases were operated under general anesthesia and 70 % were operated under loco regional anesthesia.

The postero-external way of Moore is used in 30% of our patients, and the half of our patients by mini-invasive way.

The quotation of Postel Merle of Aubigné was used to evaluate the state of The hip before and after the intervention. The clinical results after one year, were an average retreat that was satisfactory in 87.5 % of the cases.

As compared with Moore's prosthesis the SEM bipolar prosthesis seems to provide substantially better clinical and reoentgenographic results.

For the treatment of femoral neck fractures total hip replacement seems to provide results comparable to those reported here but requires a more sophisticated operative technique and carries a greater risk of subsequent dislocation.

## ملخص

تزوج البدائل الوسيطة للورك مع قديح متحرك في الحق، ولد أنشئت بهدف تقليص القيود الحقية التي تنتج عن البدائل الرقبية والرأسية.

تهدف دراستنا إلى دراسة القدرة الاحتمالية السريرية والرادىولوجية لهذه البدائل والبحث في مضاعفاتها.

إن هذا العمل عبارة عن دراسة استيعادية حول 20 بديل وسيط للورك وضعت في حالات كسر الطوق العظمي للفخذ، أنجزت بمصلحة جراحة وتقويم العظام 2، بالمركز الاستشفائي الجامعي الحسن الثاني من يناير 2013 إلى دجنبر 2014.

كان متوسط السن عند إجراء العملية 82,7 سنة، واستعمل التخدير العام في 30% بينما التخدير المحلي 70%.

خلال دراستنا لم نشهد مضاعفات أثناء الجراحة ولا بعدها، ولا مضاعفات متأخرة ولا مبكرة.

كانت نتائج ترقيم "بوستل ميرل أوبني" لتقييم حالة الورك قبل وبعد العملية الجراحية سارة في 87,5% مع رجوع خلفي بمعدل سنة.

مقارنة مع البدائل الرقبية والرأسية والبسيطة، تعد النتائج السريرية والرادىولوجية للبدائل الوسيطة أفضل ولكن مع تكلفة أكثر وذلك إضافة لمضاعفاتها الخاصة.

أما البدائل الشاملة فيبدو أنها تمتاز بنتائج أفضل شيئاً ما على المدى الطويل ويجب الأخذ بعين الاعتبار أن تقنياتها في العملية الجراحية أثقل ونسبة الانقلاع فيها أفضل.

# BIBLIOGRAPHIE

1. A .Daoudi et K.Chakour Atelier de dissection de la hanche Fevrier 2007  
Laboratoire d'anatomie, de micro chirurgie et de chirurgie expérimentale  
Faculté de médecine et de pharmacie de Fès
2. ODRI.G.A les moyens d'union de l'articulation coxo fémorale  
Laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Nantesou
3. Henri Rouvières, André Delmas, Anatomie humaine descriptives, topographique  
et fonctionnelle .
4. Lahlaidi. Anatomie humaine.
5. POULAIN S,BOWER T, BERGUE T, HARDY P : Morbidité, mortalité et autonomie  
des patients opérés par PIH pour fracture cervicale vraie. Rev Chir  
Orthop, volume 91.
6. LORTAT-JACOB A, VIDECOQ Ph, HARDY PH, FONTES D, DE SOMER B, BENOIT J.  
La prothèse intermédiaire dans les fractures du col du fémur.  
Rev Chir Orthop 1992 ; 78, 3 : 191-200.
7. MOLE L :Le traitement des fractures du col du fémur. Conférence  
d'enseignement de la S.O.F.C.O.T. expansion scientifique, Paris, 1981
8. Livre Imagerie médicale page 377
9. BIS. HONTON J.L et coll.:  
Teatment and outcome of femoral neck fractures.an analysis of 2418 patients  
admitted from their own homes. Clin orthop,1987,218, 42-52.
10. KENZORA JE,MAGAZINER J,HUDSON J,HABEL JR,YOUNG Y,HAWKES W et al  
outcome after hemiarthroplasty for femoral neck fractures in rlderly.clin  
orthop,1998, 348, 51-58
11. Revue de chirurgie orthopédique et traumatologie volume 96 Issue SEP 2010  
pages 564 à 571

- 
12. Le praticien en anesthésie réanimation volume 9 Issue 2 avril 2005 page 91 à 92
  
  13. LORTAT-JACOB A.  
Prothèses de hanche infectées.  
Cahier d'enseignement de la SOFCOT 1998 : 61-81.
  
  14. KOFOED H, KOFOD J.  
Moore prosthesis in the treatment of fresh femoral neck fractures : a critical review with special attention to secondary acetabular Degeneration. *Injury* 1983; 14, 6: 531-540
  
  15. KUOKKANEN H, LEHTONEN J, KORKALA G.  
Austin Moore replacement hemiarthroplasty in femoral neck fractures of the elderly.  
*Ann Chir Gynecol* 1988; 77, 4.34.
  
  16. ..OVERGAAD S, JENSEN T, BIBONOEG.  
The uncemented bipolar hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures : 6Nyears follow-up of 171 cases.  
*Acta OrthopScand* 1991; 62(2): 115-120.
  
  17. PLAWESKI S, MERLOZ PH, BARTH Y, TONETTI J, FAURE , C, MARTINEZ T, EID A.  
Prothèse intermédiaire non cimentée de hanche dans la fracture du col du fémur chez les personnes âgées. *Rev Chir Orthop*, 2000 ; 86, suppl II.

18. KROTENBERG R, STITIK T, JOHNSTON MV : incidence of dislocation following hip arthroplasty for patients in the rehabilitation setting. Am J Phys Med Rehabil . 1995 Nov–Dec : 74 (6), 444–7.[51] MESSIEH M, MATTINGLY DA, TURNER RH, SCOTT R.
19. GILIBERTY RP:  
Hemiarthroplasty of the hip using a low friction bipolar endoprosthesis. Clin Orthop, 1996, 333,165–171
20. J.Tabutin et A.Damotte  
Revue de chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil locomoteur volume 90 Issue 1 Fevrier 2004 Pages79 à 82
21. WADA M, IMURA S, BABA H: Use of osteotomies UHR hemiarthroplasty for fractures of the femoral neck . Clin Ortho Relat Res. 1997 May (338): 172
22. LONG JW, KNIGHT W: Bateman UPF prosthesis in fractures of the femoral neck. Clin Orthop, 1980,152, 198–201.
23. MOSHEIN J, ALTER AH, ELTONIN KB, ADAMS WW, ISAACSONJ:  
Transcervical fractures of the hip treated with Bateman bipolar prosthesis. Clin Orthop, 1990,251,48–53.
24. MERLO L, AUGEREAU B, APOIL A : la PIH dans les fractures du col du fémur. Résultats et tolérance cotyloïdienne à long terme de 36 prothèsesintermédiaires. Rev Chir Ortho, 1992, 78, 536–543 .
25. RAE PJ, HODGKINSON JP, MEADOWS TH, DAVIES DRA, HARGADON EJ:  
Treatment of displaced subcapital fractures with the Charnley–Hastings hemiarthroplasty. J Bone Joint Surg. 1989, 71–B,478–492.
26. FABECK L, TOLLEY M, VANDERHFSTADT A, BERNARD D, BLAIMONT P:

- Etude de la mobilité intraprothétique des PIH. *Acta orthop Belgica*, 1994, 60, 115–119.
27. WETHEREL RG, NINVES BL: The Hastings bipolar hemiarthroplasty for subcapital fractures of the femoral neck. A 10 -year prospective study. *J Bone Joint Surg*. 1990 Sep; 72(5) :788–93
28. FOX J, SLATER J: Wear debris from bipolar femoral neck -cup impingement. A cause of femoral stem loosening. *J arthroplasty*. 1994 Feb ; 9(1): 89–93.
29. KOBAYASHI S, TAKAOKA K, TSUKADA A, UENO M: Polyéthylène wear from femoral bipolar neck-cup impingement as a cause of femoral prosthetic loosening. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1998; 117 (6–7): 390–1.
30. LOUBIGNAC F, BOISSIER F : Dissociation de la cupule au cours de la réduction d'une luxation de prothèse de hanche intermédiaire. *Rev Chir Orthop*, 1997, 83, 469–472.
31. RAE PJ, PATON RW: Interprosthetic dislocation of the Charnley Hastings prostheses: brief report. *J Bone Joint Surg (Br)*, 1988, 70, 330.
32. ARMADA R, MESS D : Batman hemiarthroplasty component disassembly : a report of three cases of high-density polyethylene failure. *Clin Orthop*, 1987, 224, 147–149.
33. CORTEEL J, PUTZ PH : Luxation-dissociation d'une prothèse bi-articulée de hanche. *Acta Orthop Belg*, 1996, 62, 173–176.
34. BHULLER GS : Use of the Giliberty bipolar endoprosthesis in femoral neck fractures. *Clin Orthop*, 1982, 162, 165–169.
35. [4] ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, BIOMECANIQUE : EMC, 3ème Edition (12–1988)
36. [49] PAWELS F : Biomécanique de la hanche saine et pathologique. Springer, Verlag, Berlin, Heidelberg.

37. GARBUIO P., PERNIN J.N : Biomécanique de la hanche et des implants. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, expansion scientifique, publications 1997, 37-48.
38. S Nazarian ME Müller :  
Voies d'abord de la hanche. Encyclopédie medico chirurgicale © Elsevier, Paris 44- 600.
39. GILIBERTY RP: Hemiarthroplasty of the hip using a low friction bipolar endoprosthesis. Clin Orthop, 1996, 333,165-171
40. GONON GP, LORTAT-JACOB A:  
Les protheses intermediaries. Rev Chirortho, 1979, 65, 144-148
41. J L CARTIER :  
La cupule à double mobilité- principes de fonctionnement et spécificités opératoires. Polyclinique des Alpes du sud 05000 GAP.
42. LANGLAIS F AUBRIOT JH YON L POSTEL M :  
Les prothèses céphaliques dans les fractures du col fémoral. Comparaison des complications immédiates des résultats fonctionnels tardifs des prothèses de Moore et de prothèses scellées. Rev Chir Orthop, 1977, 63, 697-814
43. REYMOND MA, KHOLER O, ROTHENBHULLER JM, CHEVALLEY JP,  
REGAZZONI P : Prothèse céphalique pour fracture du col femoral (702 cas) :  
Résultats comparatifs des protheses céphaliques simples et des PIH. Rev Chir Orthop, 1991,77,419-424
44. LORTAT-JACOB A, VIDECOQ Ph, HARDY PH, FONTES D, DE SOMER B, BENOIT J.  
La prothèse intermédiaire dans les fractures du col du fémur.  
Rev Chir Orthop 1992 ; 78, 3 : 191-200.

45. KIM KJ, RUBASH HE: Large amounts of polyethylene debris in the interface tissue surrounding bipolar endoprosthesis. Comparison to total hip prosthesis. J Arthroplasty. 1997 Jan ; 12(1): 32–9.
46. LONG JW, KNIGHT W: Bateman UPF prosthesis in fractures of the femoral neck. Clin Ortop, 1980,152, 198–201.
47. DEVAS M, NINVES B: Prevention of acetabular erosion after hemiarthroplasty for fractured neck of femur. J Bone Joint Surg, 1983, 65,548–541
48. GARRAHAN W, MADDEN E: the long-stem bipolar prosthesis in surgery of the hip. Clin Orthop, 1983, 175,86–92.
49. DRINKER H., MURRAY W.R.  
The universal proximal femoral endoprosthesis, a short term comparison with conventional hemiarthroplasty. J. Bone and Joint Surgery 1979; vol. 611 A: 1167–1174
50. DEVAS M, NINVES B:  
Prevention of acetabular erosion after hemiarthroplasty for fractured neck of femur.  
J Bone Joint Surg, 1983, 65,548–541
51. HOLMBER S ,KALEN R, THORNGREN KG  
Place de la prothèse totale dans les fractures récentes transcervicales. Rev Chir Orthop 1986 ; 72, 1.
52. LEYSON RL, MATTHEWS JP: Acetabular erosion and Monk “hard-top” hip prosthesis. J Bone Joint Surg, 1984,66:172–174.
53. SOREIDE O, MOLSTER A, RAUGSTAD TS: Replacement with Christiansen endoprosthesis in acute femoral neck fractures : A 5 years follow-up. Acta Orthop Scand, 1980, 51, 137–144.