



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
+04401+ | +015115+ A +000X0+
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 2019

Thèse N° 161/19

**LES ÉCHECS THÉRAPEUTIQUES DES FRACTURES
DE L'EXTREMITÉ PROXIMALE DU FÉMUR
(A propos de 35 cas)**

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 09/07/2019

PAR

Mlle. BENTABET CHAIMAE
Née le 20 Août 1993 à Fès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Fracture du col Fémoral- Fracture per trochantérienne- Ostéosynthèse interne-
Complications mécaniques

JURY

M. ABDELMAJID EL MRINI	PRESIDENT
Professeur de Traumatologie -Orthopédie	
M. ABDELHALIM EL IBRAHIMI	RAPPORTEUR
Professeur agrégé de Traumatologie -Orthopédie	
M. MOHAMMED EL IDRISI	} JUGES
Professeur agrégé de Traumatologie -Orthopédie	
Mme. LAMIAE CHATER	
Professeur Agrégé de Traumatologie -Orthopédie Pédiatrique	

SOMMAIRE

SOMMAIRE	1
INTRODUCTION	11
MATERIELS ET METHODES	14
RESULTATS ET ANALYSE	20
I. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES	21
1. Répartition selon l'âge	21
2. Répartition selon le sexe.....	22
3. Répartition selon le côté atteint	23
4. Répartition selon les circonstances de traumatismes	24
5. Antécédents pathologiques.....	25
II. DONNEES CLINIQUES	25
1. Délai de consultation	25
2. les signes fonctionnels	26
3. Examen loco-régional.....	26
4. L'examen général	26
5. Délai de survenue des complications.....	27
III. DONNEES RADIOLOGIQUES	28
1. Bilan radiologique	28
2. Classifications radiologiques	28
A. Classification de PAUWELS.....	28
B. Classification de GARDEN	30
C. Classification d'ENDER	32
3. Type de fracture	34
4. Type d'ostéosynthèse initiale	35
5. Etiologie de la reprise	40
IV. DONNEES THERAPEUTIQUES	48
1. Préparation du malade.....	48
2. Type d'anesthésie	48
3. La voie d'abord	49

4. type de reprise chirurgicale	50
5. Utilisation du ciment	52
6. Types de prothèse	52
7. Evolution	52
DISCUSSION	53
I. RAPPEL ANATOMIQUE	54
1. Eléments osseux de l'extrémité supérieure du fémur	55
1.1. L'acétabulum ou cavité cotyloïde.....	55
1.2. La tête fémorale	55
2. les moyens d'union de la hanche	57
2.1. Capsule articulaire : s'insère:	57
2.2. Les ligaments de renforcement capsulaire	57
a. Ligament ilio-fémoral de Bertin.....	57
b. ligament pubo-fémoral.....	58
c. ligament ischio-fémoral	58
2.3. Le ligament rond	60
3. La synoviale.....	60
4. Les éléments vasculo-nerveux	61
4.1. Artérielle	61
a. L'artère circonflexe antérieure	61
b. L'artère circonflexe postérieure	61
c. les artères du ligament rond	62
4.2. Veineuse.....	62
4.3. les voies lymphatiques	62
4.4. Innervation	62
5. Les rapports	63
5.1. Les rapports antérieurs	63
5.2. Les rapports postérieurs	65
5.3. Les rapports internes	67

5.4. Les rapports externes	67
II. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES.....	68
1. Répartition selon l'âge	68
2. Répartition selon le sexe	69
3. Répartition selon le côté atteint	70
4. Répartition selon les circonstances de traumatismes	70
a. Fractures trochantériennes	70
b. Fractures de la tête du fémur	71
5. Répartition selon les tares associées	72
III. Principes Généraux Des Ostéosynthèses	72
1. Principe de la PIH et constitution des prothèses	72
A. La théorie de la prothèse intermediaire de la hanche	72
B. Constituants de la PIH	73
2. Prothèse de Moore.....	75
3. DHS (Dynamic Hip Screw).....	75
4. Clou gamma	79
5. Vissage trochantero-céphalique	82
IV. DONNEES CLINIQUES.....	84
1. Délai de survenue moyen des complications	84
2. Ostéosynthèse utilisé pour la fixation initiale de la fracture de l'extrémité supérieure du fémur.....	85
3. Etiologie de reprise	89
V. DONNEES CHIRURGICALES	95
1. Type de prothèse.....	96
2. Utilisation du ciment	101
CONCLUSION	103
RESUMES.....	105
BIBLIOGRAPHIE.....	111

Liste des Diagrammes

Diagramme 1: Répartition des patients selon l'âge

Diagramme 2: Répartition des patients selon le sexe

Diagramme 3: Répartition des patients selon le côté atteint

Diagramme 4: Répartition des patients selon les circonstances de traumatismes

Diagramme 5: : Répartition des patients selon le délai de consultation

Diagramme 6: Répartition des patients selon le type de fracture initiale

Diagramme 7: Répartition des patients selon le type d'ostéosynthèse initiale

Liste des figures :

Figure 1 : Classification de PAUWELS

Figure 2 : Classification de GARDEN

Figure 3 : Classification d'ENDER

Figure 4 : Radiographie de face montrant une PIH après une fracture du col du fémur chez un patient de 80 ans

Figure 5 : Vis plaque DHS

Figure 6 : Radiographie de face montrant un vissage après une fracture du col classée stade 4 d'après la classification de GARDEN

Figure 7: Fracture per trochantérienne après la mise en place du clou GAMMA

Figure 8: Radiographie de face montrant une ostéonécrose de la tête fémorale après 7 mois de vissage

Figure 9: Radiographie de face montrant une cassure des vis et une pseudarthrose du col fémoral sur vissage du col

Figure 10: Radiographie de face montrant une luxation sur PIH

Figure 11: Radiographie de face montrant une cotyloïdite sur prothèse de Moore.

Figure 12: Radiographie de face montrant un balayage de la vis cervicale DHS

Figure 13: Incidence de face montrant le balayage de la vis cervicale après 3 mois d'ostéosynthèse d'une fracture pertrochantérienne par clou gamma standard.

Figure 14: Radiographie de face montrant un balayage de la vis cervicale du clou GAMMA (Service de Chirurgie ostéo articulaire B4 CHU HASSAN Fès)

Figure 15 : Radiographie de face montrant une fracture de matériel (Clou gamma)

Figure 16: Voie d'abord postéro-externe de Moore (Service de Traumatologie B 4 du CHU Hassan 2 de Fès

Figure 17: Radiographie de face de la hanche chez une patiente du groupe du balayage ayant bénéficié d'un traitement de reprise (PTH de reconstruction par tige type REVITAN)

Figure 18: Radiographie d'une PTH double mobilité pour ostéonécrose de la tête Fémorale

Figure 19 : Vue antérieure de l'articulation coxo-fémorale

Figure 20 : l'os coxal

Figure 21 : Vue antérieure de l'extrémité supérieure du fémur

Figure 22: Vue postérieure de l'extrémité supérieure du fémur

Figure 23 : Vue antérieure de l'articulation de la hanche

Figure 24 : Vue postérieure de l'articulation de la hanche

Figure 25 : Vue postérieure de la hanche (tête luxé)

Figure 26 : Les éléments vasculo-nerveux de la tête fémorale

Figure 27 : Vue antérieure montrant le contenu du canal fémoral

Figure 28 : Vue antérieure montrant les limites du canal fémoral

Figure 29 : Vue postérieure montrant le muscle grand fessier

Figure 30 : Vue postérieure montrant les muscles profonds

Figure 31 : les formes de la cupule

Figure 32 : Insert polyéthylène

Figure 33 : Image montrant la vis plaque DHS

Figure 34 : Schéma montrant la technique de mise en place de la vis plaque DHS

Figure 35 : Anatomie descriptive du clou gamma sur une vue de face

Figure 36: les vis spongieuses simples : 1. Filetage court ,2.Filetage long , 3. Entièrement fileté

Liste des abréviations :

AINS	: Anti-inflammatoire non stéroïdien
ATB	: Antibiotiques
ATCD	: Antécédents
AVP	: Accident de la voie publique
DCS	: Dynamic Condylar Screw
DHS	: Dynamic Hip Screw
DM	: Double mobilité
ECG	: Electrocardiogramme
ETT	: Echocardiographie transthoracique
HBPM	: Héparine à bas poids moléculaire
HTA	: Hypertension artérielle
IRM	: Imagerie par résonance magnétique
NFS	: Numération de la formule sanguine
PIH	: Prothèse intermédiaire de la hanche
PR	: Polyarthrite rhumatoïde
PSD	: Pseudarthrose
PTH	: Prothèse totale de la hanche
SPA	: Spondylarthrite ankylosante
STD	: Standard
TAD	: Tip-apex distance
TBK	: Tuberculose
TCA	: Temps de céphaline activée
TDM	: Tomodensitométrie
TP	: Taux de prothrombine

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Répartition selon le délai de survenue des complications

Tableau 2 : Répartition de la moyenne d'âge selon les auteurs

Tableau 3 : Répartition du sexe selon les différentes séries

Tableau 4 : Répartition du côté atteint selon les séries

Tableau 5 : Comparaison de l'étiologie des fractures trochantériennes avec les différentes séries

Tableau 6 : comparaison de l'étiologie des fractures de la tête du fémur avec les différentes séries

Tableau 7 : Répartition selon les tares associées dans les différentes séries

Tableau 8 : Répartition selon le délai de survenue moyen de complication entre les différentes séries

Tableau 9 : Répartition de l'ostéosynthèse utilisée pour la fixation initiale de la fracture de l'extrémité supérieure du fémur entre les différentes séries

Tableau 10: Répartition des facteurs étiologiques de reprise entre les différentes séries

Tableau 11: Répartition de type de prothèse entre les différentes séries

Tableau 12: Répartiton des prothèses selon l'utilisation du ciment entre les différentes séries

INTRODUCTION

Les fractures de l'extrémité supérieure du fémur sont extrêmement fréquentes.

Elles touchent essentiellement le sujet âgé ostéoporotique, et font suite à un traumatisme minime le plus souvent. Elles engagent le pronostic fonctionnel et vital du patient.

Elles comprennent les **fractures du col fémoral (40%)** ou **fractures intra-capsulaires** et les **fractures du massif trochantérien (60%)** ou **fractures extra-capsulaires**.

Le principal mécanisme est une chute de la hauteur du patient, d'origine mécanique ou organique.

Chez le sujet jeune, ces fractures sont consécutives à un traumatisme à haute énergie (contexte de polytraumatisme).

Enfin il peut s'agir d'une fracture pathologique, au niveau d'une lésion ostéolytique d'origine tumorale primaire ou métastatique.

L'évolution des fractures de l'extrémité supérieure du fémur est marquée parfois par des complications données par la faillite mécanique des implants notamment : le débricolage, les fractures du matériel d'ostésynthèse, l'usure exposant au déplacement secondaire, à la pseudarthrose, à la nécrose de la tête fémorale, aux luxations (PIH) et à la cotyloïdite.

Les possibilités de traitement des échecs sont multiples :

- Chez le sujet jeune sans comorbidités associées, et avec une qualité osseuse satisfaisante, certains auteurs recommandent une reprise de l'ostéosynthèse associée ou non à une ostéotomie et/ou greffe osseuse. [1,2]
- Chez les sujets âgés le traitement de choix devient non conservateur et consiste en un remplacement prothétique de l'articulation coxo-fémorale[3,4]. Les choix possibles pour le traitement non conservateur sont alors l'hémi-artroplastie de hanche ou l'arthroplastie totale de hanche.

Notre travail a pour but de faire l'analyse critique des causes de ces complications, les modalités de leur sauvetage et d'en tirer des conclusions pour adapter une attitude préventive.

Nos résultats seront comparés à ceux de la littérature

MATERIELS ET METHODES

Nous avons mené une étude rétrospective à visée analytique au sein du service de Chirurgie Ostéoarticulaire B4 CHU Hassan II – Fès sur des cas repris après échec du traitement chirurgical d'une fracture de l'extrémité proximale du fémur pour une période s'étalant entre Janvier 2012 et Décembre 2018

Critères d'inclusion :

Toute fracture de l'extrémité proximale du fémur reprise après échec du traitement chirurgical

Critères d'exclusion:

Tous les patients ayant une fracture de l'extrémité proximale du fémur ont été traités initialement par une arthroplastie totale de hanche.

Tous les patients, perdus de vue, non suivis ou non traités après le diagnostic de la complication ainsi que les dossiers incomplets ont été exclus.

Différents paramètres ont été exploités à partir des dossiers médicaux du service de traumatologie B4 du CHU Hassan 2 de Fès. Nous avons établi une fiche d'exploitation exhaustive à cet effet, où tous les paramètres et les renseignements ont été tirés des dossiers des patients, des registres et de comptes rendues.

Fiche d'exploitation

1-IDENTITE

Dossier N:

Nom :

Prénom:

Age:

sexe: M F

2-Facteur de risque :

Age avancé : Oui Non

Ostéoporose : Oui Non

Chutes à répétition : Oui Non

3- ATCDS

Médicaux :

HTA

DIABETE

TBK

Pulmonaire

Cardiopathie

Néphropathie

Corticothérapie :

SPA

PR

Autres :

Chirurgicaux :

Traumatologiques : quel type....

Toxiques : Non

Oui

4-circonstances du traumatisme :

-AVP :

-Chute d'un lieu élevé : Oui Non

-Chute de sa hauteur : Oui Non

-Accident domestique : Oui Non

-Autre:.....

Mécanisme : Direct Indirect

5-Etude clinique :

-Côté atteint : Droit Gauche

-Signes fonctionnels :

Douleur : Oui Non

Impotence fonctionnelle: totale Partielle

-Signes physiques:

Attitude vicieuse en adduction et rotation externe : Oui Non

Raccourcissement du membre inferieur : Oui Non

Fracture : Fermée ouverte : stade 1 2 3

-Lésions associées :

Cutanées : Vasculo-nerveuses : Osseuses

6-Examen radiologique :

Radiographie Standards :

-Bassin Face :

-Hanche atteinte: face profil

a-Fracture du col du fémur_:

Classification de Garden : G1 G2 G3 G4 :

Classification Pauwels : I II III

b-Fracture trochantérienne :

Classification d'ENDER : stade

c-Lésions radiologiques associées_:

Ostéoporose: Oui Non

Coxarthrose: Oui Non

Autres examens radiologiques : TDM IRM

7-Bilan pré opératoire :

Radiographie pulmonaire ECG ETT Bilan biologique

8-Traitement :

a-Orthopédique d'attente : traction tibiale traction collée

b-Traitement pré opératoire : AINS: HBPM : ATB:

b- chirurgical :

Anesthésie : générale Rachianesthésie Péridurale

Voie d'abord : Antérieure(Hueter) Postérieure(Moore) Externe

Autres ...

Types d'ostéosynthèse :

DHS

Clou Gamma : Long Standard

Prothèse : Intermédiaire

Totale : cimentée non cimentée

Moore

Vissage

Délai entre traumatisme et traitement :.....jours

Soins post opératoires :

ATB Antalgiques AINS Anticoagulants

Soins locaux

Rééducation :

Radiographies de contrôle :.....

9-Complications :

Délai entre l'ostéosynthèse et la complication :.....

a-Précoces:

locales :

Mécaniques (luxation précoce) Infectieuses Hématome

Autres :.....

Générales :

Thromboembolique Décompensation de tares

b-Tardives : pseudarthrose : Cal vicieux Ostéonécrose : Luxation

Cotyloïdite Déplacement secondaire Sepsis sur matériel débricolage:

Balayage fracture du matériel : Autres :

10-Reprise chirurgicale :

Types d'ostéosynthèse :

Prothèse : totale cimentée

Non cimentée

Intermédiaire :

AUTRES.....

11-Evolution après reprise

Favorable sepsis luxation Autre

RESULTATS ET ANALYSE

I. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES :

1. Répartition selon l'âge : (Diagramme 1)

L'âge moyen de nos cas qui présentaient un échec thérapeutique après un traitement chirurgical de la fracture de l'extrémité supérieure du fémur est de 66 ans avec des extrêmes allant de 28 ans à 94 ans.

La tranche d'âge 50 - 90 ans constituait 68,59 % des cas.

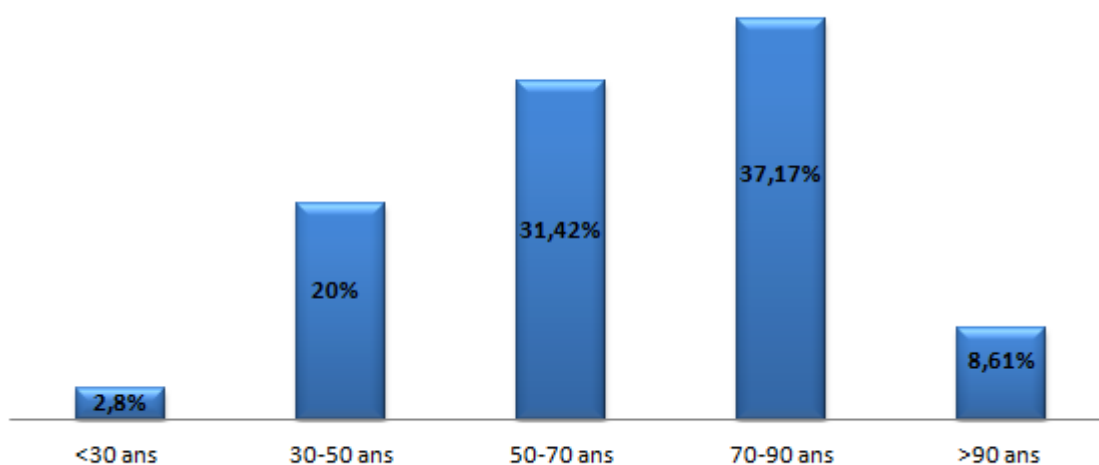


Diagramme 1 : Répartition des patients selon l'âge

2. Répartition selon le sexe. : (Diagramme 2)

Le sexe féminin était légèrement prédominant dans notre série d'étude avec 20 femmes soit 57 % contre 15 hommes soit 43% .

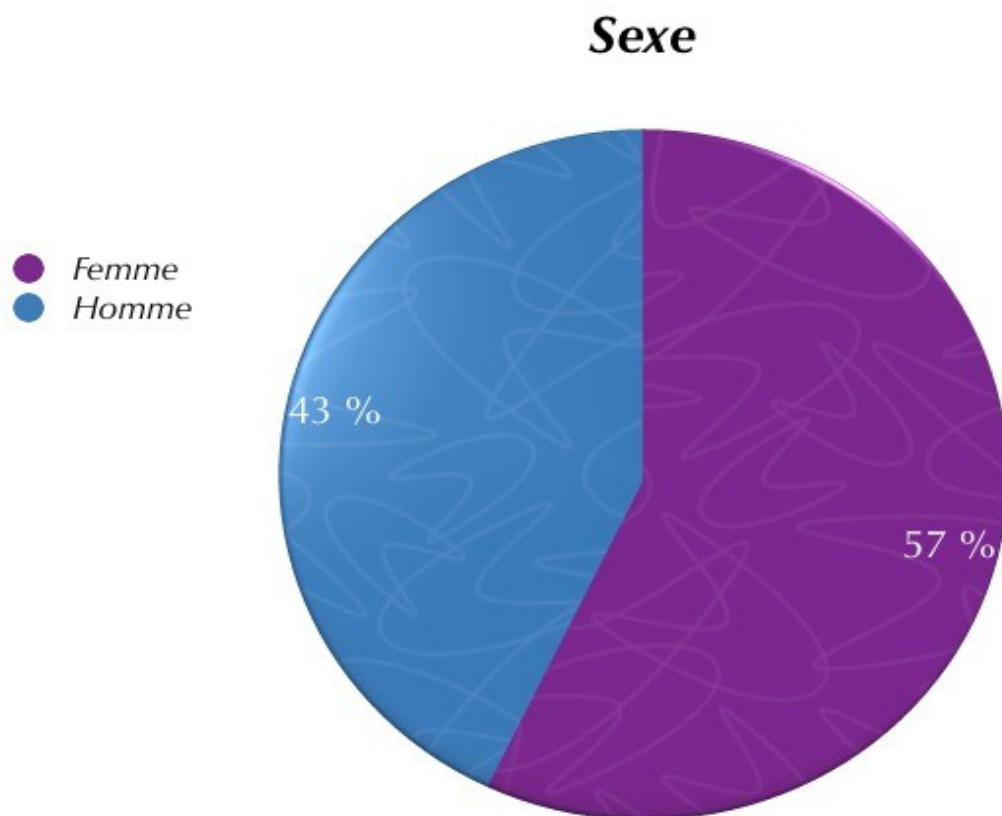


Diagramme 2 : Répartition des patients selon le sexe

3. Répartition selon le côté atteint : (Diagramme 3)

Le côté droit a été atteint dans 21 cas soit 60 % alors que le côté gauche a été atteint dans 14 cas soit 40 % .

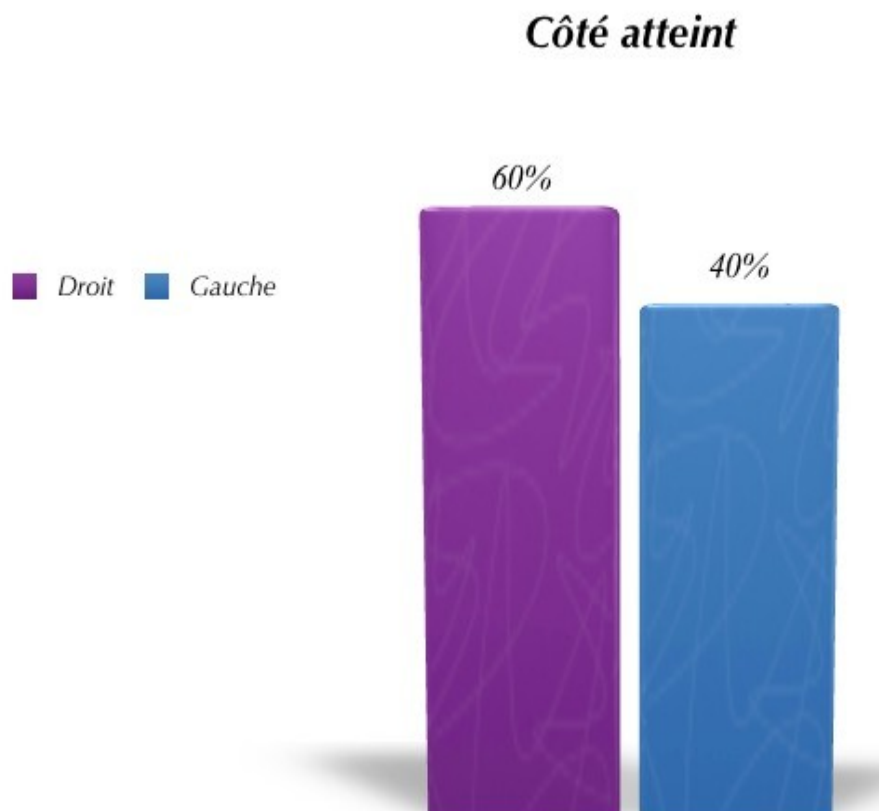


Diagramme3 :Répartition des patients selon le côté atteint

4. Répartition selon les circonstances de traumatismes : (Diagramme 4)

Les fractures de l'extrémité supérieure du fémur sont le plus souvent secondaires à un traumatisme minime, rarement à un accident de la voie publique ou à une chute domestique, ceci est dû à la fragilité osseuse et l'atrophie musculaire.

On a noté qu'une fracture pathologique a été trouvée chez un cas parmi le groupe de luxation de PIH sur os pathologique souffrant d'un cancer de l'ovaire

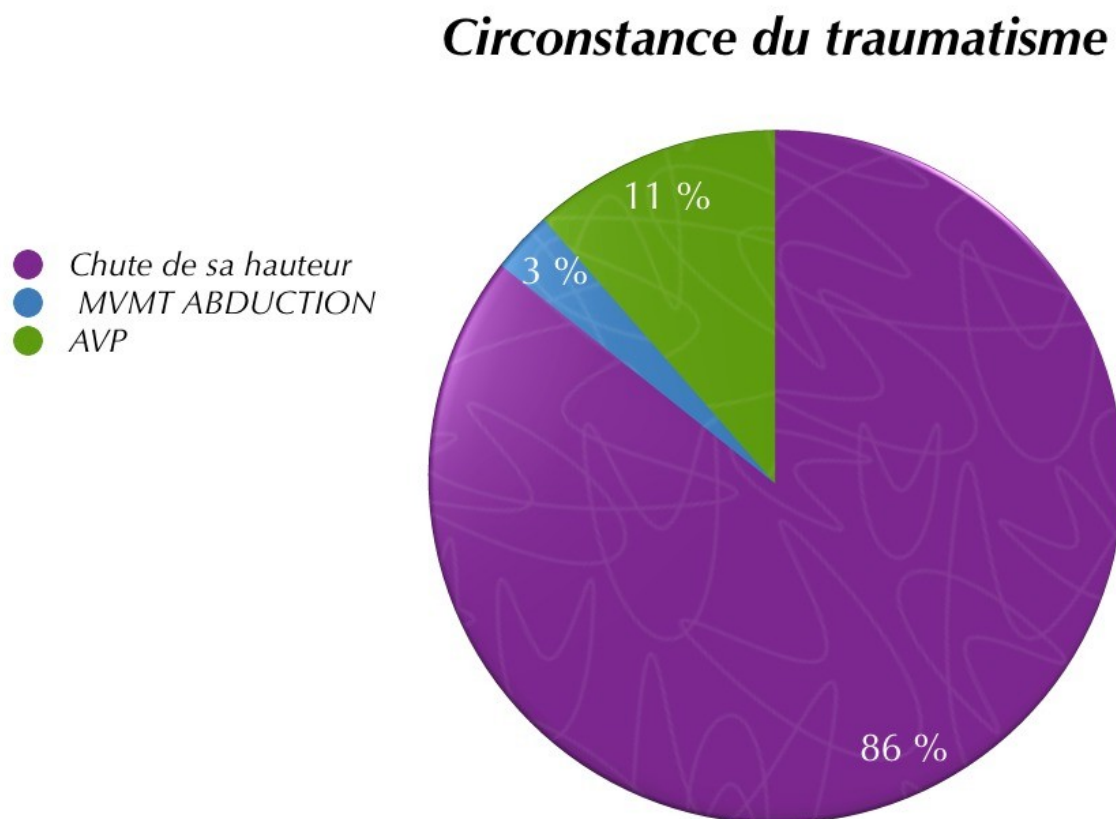


Diagramme 4 : Répartition des patients selon les circonstances de traumatismes.

5. Antécédents pathologiques:

66% des patients dans notre série ne représentaient aucun antécédent pathologique particulier au moment de l'intervention. Dans les 34% des cas, les 2 pathologies les plus rencontrées sont le diabète et l'HTA.

II. DONNEES CLINIQUES

1. Délai de consultation (Diagramme 5)

Ce délai varie de quelques heures à plusieurs jours, à l'exception de 2 cas de fracture négligée du col qui ont consulté consécutivement à 1 mois et 4 mois

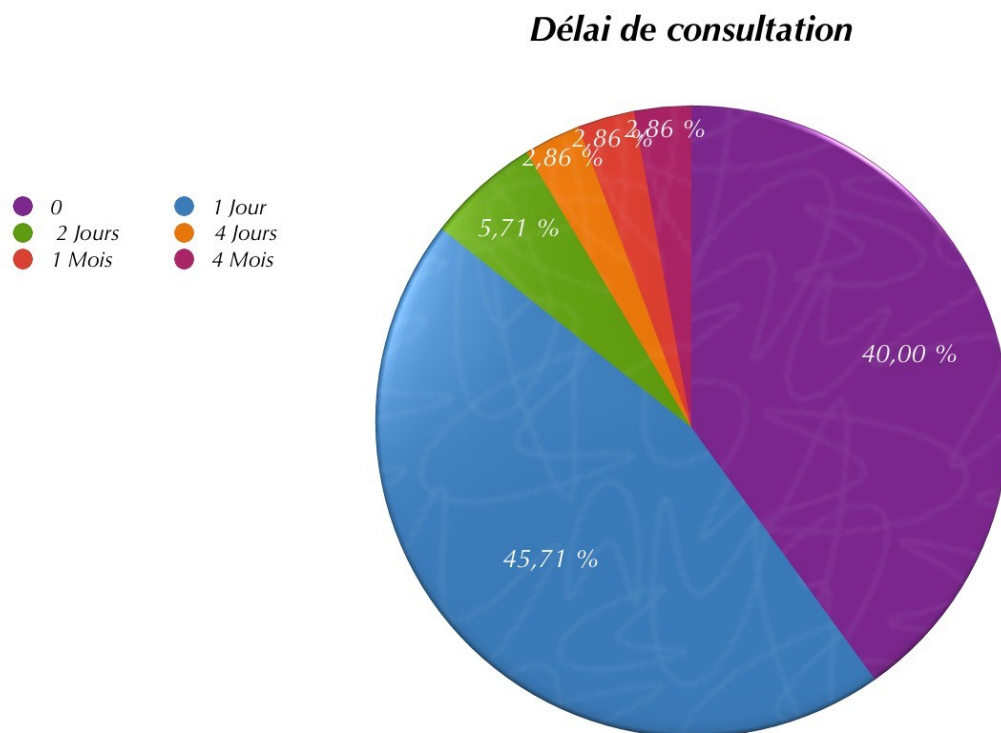


Diagramme 5 : Répartition des patients selon le délai de consultation.

2. les signes fonctionnels

Ø Hanche atteinte

La clinique est commune aux fractures cervicales et aux fractures trochantériennes, pratiquement chez tous les malades et qui associe :

- Une impotence fonctionnelle avec impossibilité de décoller le talon du plan du lit.
- Une déformation du membre traumatisé en adduction – rotation externe.
- Un raccourcissement du membre traumatisé.
- Une ascension du grand trochanter et une douleur localisée au niveau de l'aîne.

Ø Hanche controlatérale

Aucun patient ne présentait de fracture bilatérale.

3. Examen loco-régional

A la recherche d'une complication immédiate :

- Cutanée
- Vasculaire : artérielle, veineuse.
- Nerveuse : Sensitive et motrice.

Aucune atteinte cutanée ni complication vasculo-nerveuse immédiate n'ont été décelées d'après l'examen clinique de nos patients.

4. L'examen général

A la recherche de lésions associées et de tares préexistantes pouvant retentir sur le pronostic de la fracture et sur l'évolution postopératoire.

5. Délai de survenue des complications

Le délai moyen de survenue de ces complications est de 15 mois

Tableau 1 : Répartition selon le délai de survenue des complications

Délai de survenue	Nombre de cas	Pourcentage
Moins d'un mois	3	9 %
Moins d'un an	13	37 %
1 an	4	11 %
2 ans	7	20 %
3 ans	8	23 %

III. DONNEES RADIOLOGIQUES :

1. Bilan radiologique :

Deux clichés sont réalisés:

- Radiographie du bassin de face.
- Radiographie de la hanche traumatisée de face et profil.

Ces clichés permettent de préciser:

- Le trait de la fracture.
- Son siège et sa direction.
- Le type de la fracture.
- Etudier la stabilité et le déplacement de la fracture.
- Rechercher les lésions osseuses locorégionales.
- Apprécier le degré d'ostéoporose.
- Evaluer les indications thérapeutiques et pronostiques.
- Apprécier l'évolution de la consolidation par des radiographies de contrôle et d'éventuelles complications.

2. Classifications radiologiques :

Plusieurs classifications ont été proposées, il importe de toutes les connaître pour bien évaluer les risques d'instabilité et d'atteinte vasculaire et choisir la technique opératoire la mieux adaptée

A. Classification de PAUWELS[5]

PAUWELS a mis l'accent sur l'orientation du trait :

- Stade 1 : Trait de fracture faisant un angle $< 30^\circ$ avec l'horizontale (figure 1A).
- Stade 2 : Angle compris entre 30° et 50° . (figure 1B).
- Stade 3 : Angle $> 50^\circ$.(figure 1C).

Ainsi, il a opposé les fractures à trait horizontal où les contraintes de compression favorisent la consolidation, aux fractures à trait vertical où les contraintes de cisaillement favorisent les pseudoarthroses. C'est une classification à valeur pronostic.

Dans notre série on a trouvé selon la classification de Pawels:

- 5 cas type I soit 20% .
- 10 cas de type II ,soit 40%.
- 6 cas de type III ,soit 24 %
- chez 4 cas soit 16% des patients la classification de Pawels n'a pas été utilisées vu que ces patients n'avaient pas de radiographie initiale.

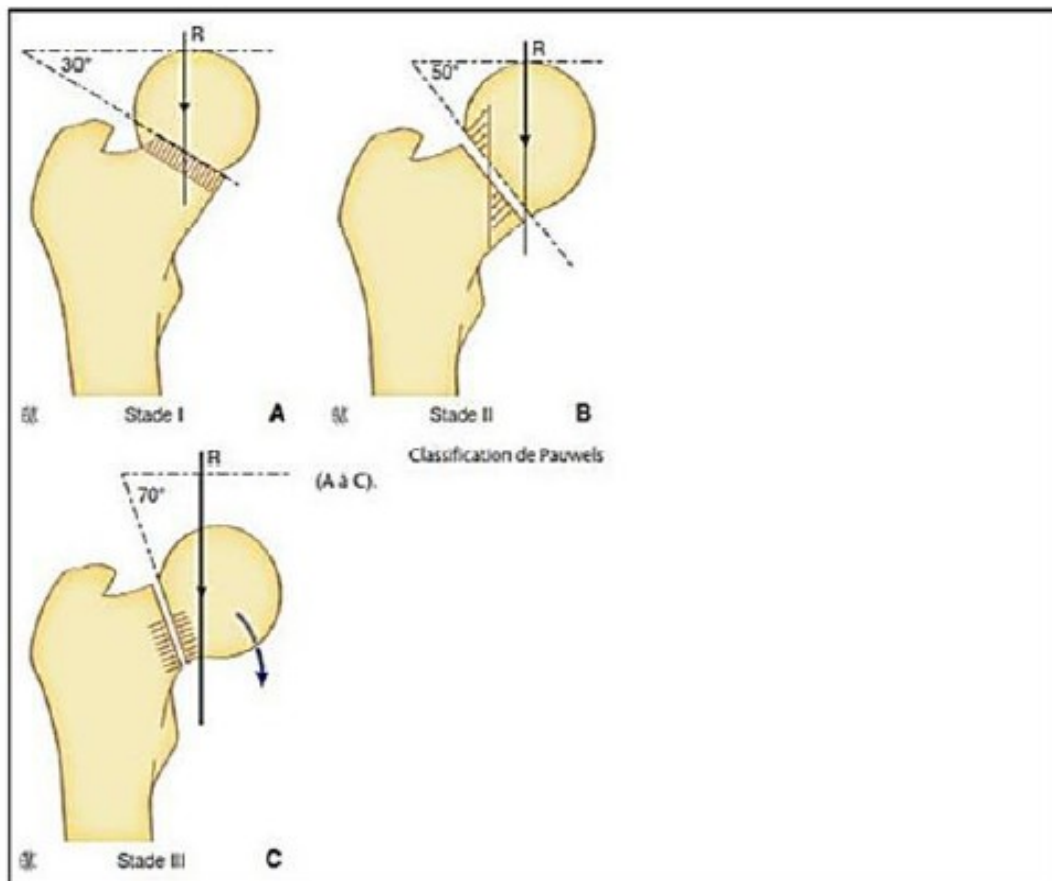


Figure 1 : classification de PAUWELS [5].

B. Classification de GARDEN :[5]

Universellement utilisée, elle est fondée sur l'importance du déplacement des travées osseuses

GARDEN distingue 4 types de fractures : (figure 2)

- Fracture Garden I : Les travées cervicales spongieuses sont verticalisées par un trait engrené en coxa valga .(figure 2 A)
- Fracture Garden II : La fracture est complète sans déplacement .(figure 2B)
- Fracture Garden III : La fracture bascule en varus avec horizontalisation des travées cervicales, mais le maintien d'une charnière capsulo-synoviale en arrière et en bas limite le déplacement .(figure 2C)
- Fracture Garden IV : C'est une fracture avec un déplacement total, il ne persiste plus aucun contact cervico-céphalique : les travées ont une orientation normale mais nettement latéralisée, le col est translaté en haut et en dehors par rapport à la tête .(figure 2D)

Cette classification, ne tient pas compte de l'importance du déplacement qui conditionne les lésions de la synoviale, donc de la stabilité et du potentiel vasculaire.

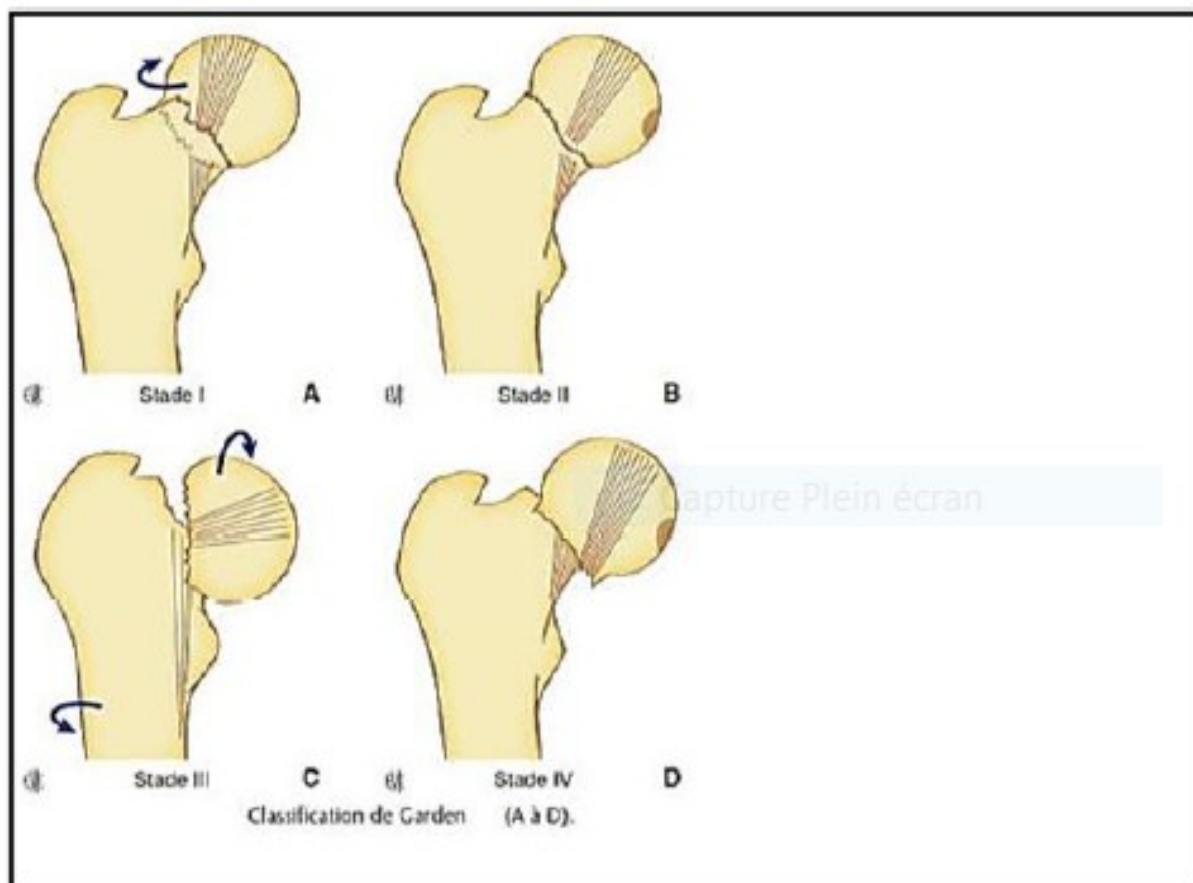


Figure 2: classification de GARDEN[5].

Dans notre série on a trouvé selon la classification de GARDEN :

- 2 cas type I soit 8%
- 3 cas de type II ,soit 12%.
- 5 cas de type III ,soit 20%.
- 11cas de type IV ,soit 44%.
- chez 4 cas soit 16% des patients la classification de GARDEN n'a pas été utilisées vu que ces patients n'avaient pas de radiographie initiale.

C. Classification d'ENDER :[6] [7]

- Type I: fractures cervico-trochantériennes simples juste sous l'insertion capsulaire.
- Types II: fractures per-trochantériennes en varus avec comminution du petit trochanter.
- Type III: fractures per-trochantériennes en varus avec comminution du petit trochanter déplacées par ascension du fragment distal.
- Type IV: fractures cervico-trochantériennes avec impaction du col dans la métaphyse proximale.
- Type V : fractures cervico-trochantériennes avec impaction du col dans la métaphyse proximale, déplacées en varus.
- Type VI : fractures per-trochantériennes avec comminution du grand Trochanter
- Type VII : fractures per-trochantériennes avec arrachement du petit trochanter et trait de refend en région sous-trochantérienne.

Ces fractures sont réparties en deux sous-groupes : avec ou sans comminution du grand trochanter

- Type VIII : fractures essentiellement sous-trochantériennes.

Ces fractures sont réparties en deux sous-groupes selon l'obliquité du trait de Fracture

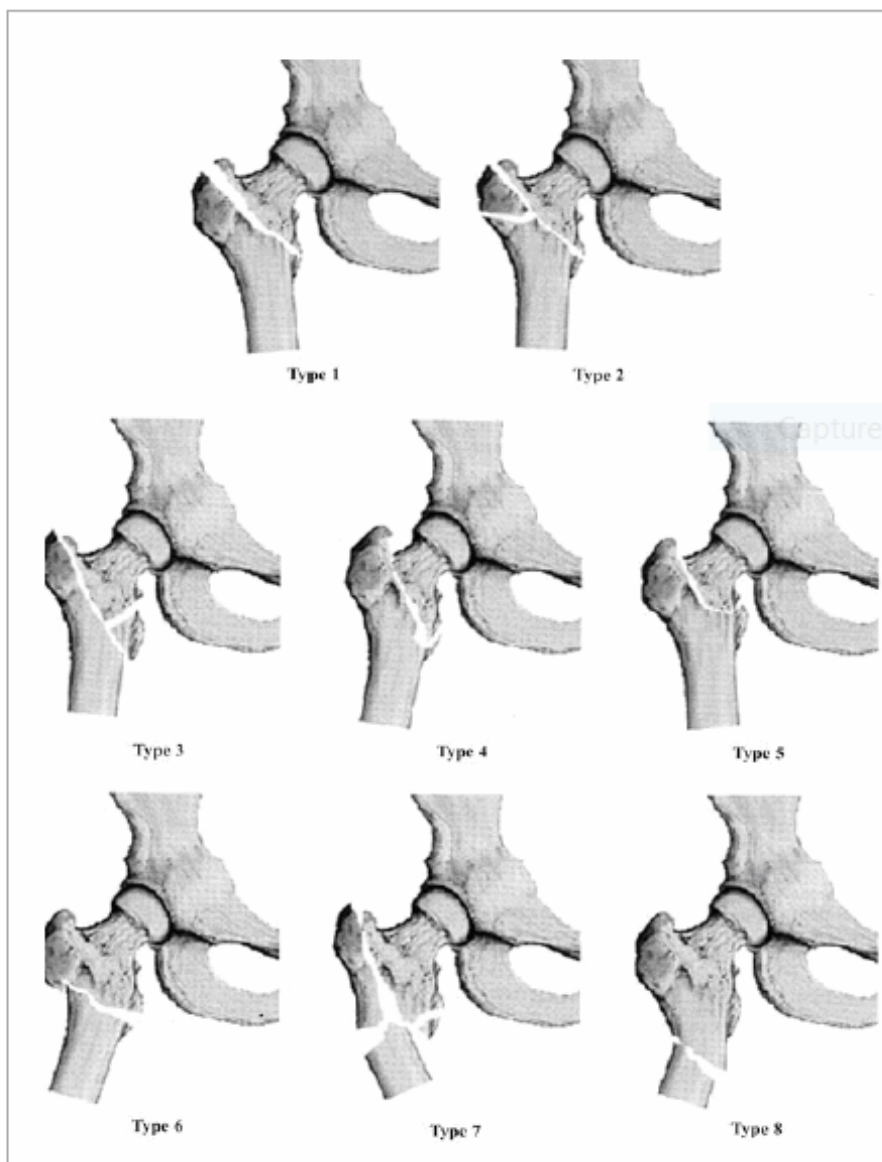


Figure 3 : Classification d'ENDER. [8] [9]

Dans notre série on a trouvé selon la classification d'ENDER :

- 2 cas type I; soit 20 %
- 2 cas de type II, soit 20 %.
- 1 cas de type III, soit 10%.
- 5cas de type VI ,soit 50 %

3. Type de fracture :

Nous avons noté 25 cas de fracture de col, soit 71% et 10 cas de fracture pertrochanterienne soit 29 %

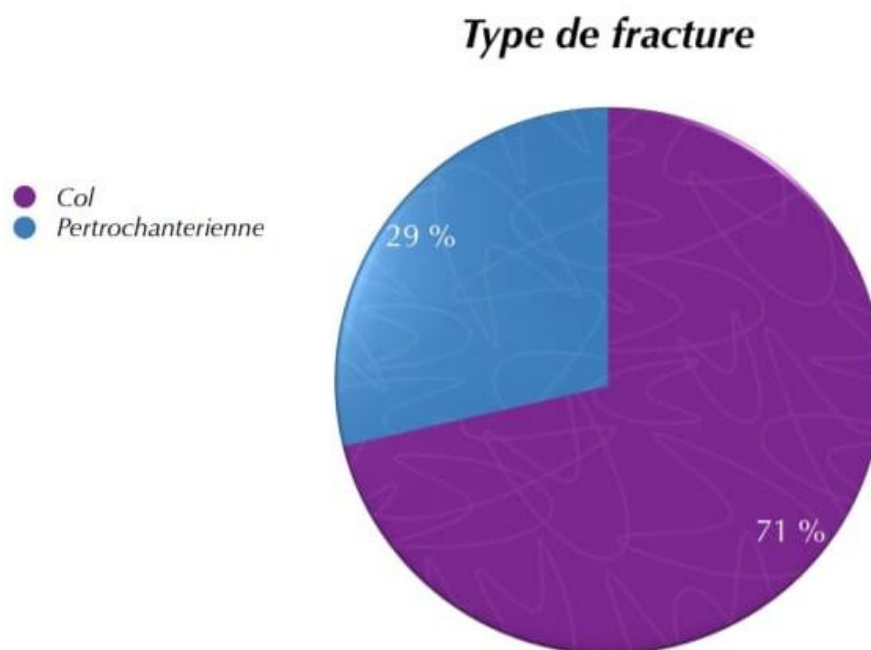


Diagramme 6: Répartition selon le type de fracture initiale

4. Type d'ostéosynthèse initiale :

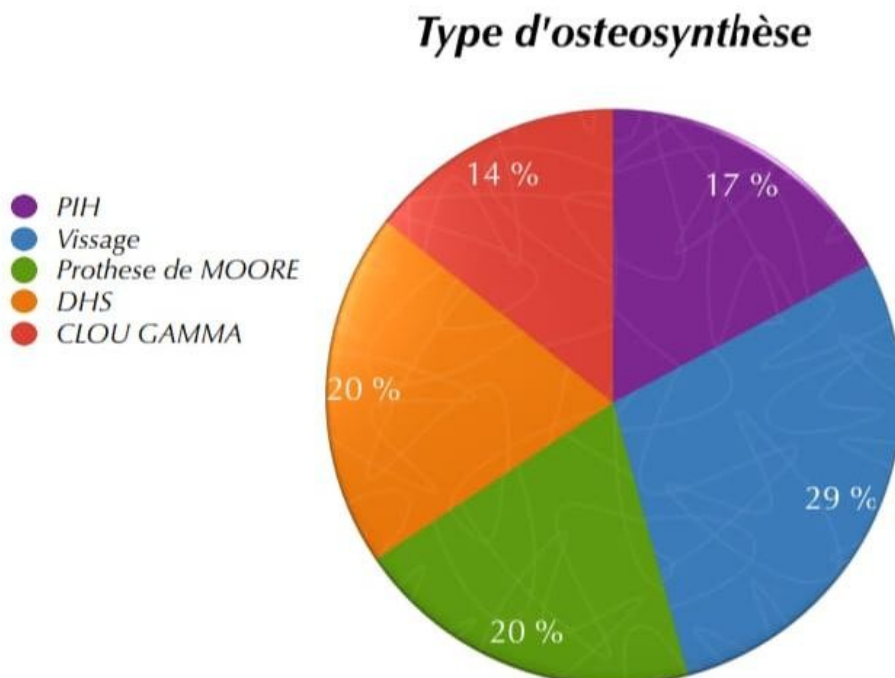


Diagramme 7: Répartition selon le type de d'ostéosynthèse initiale

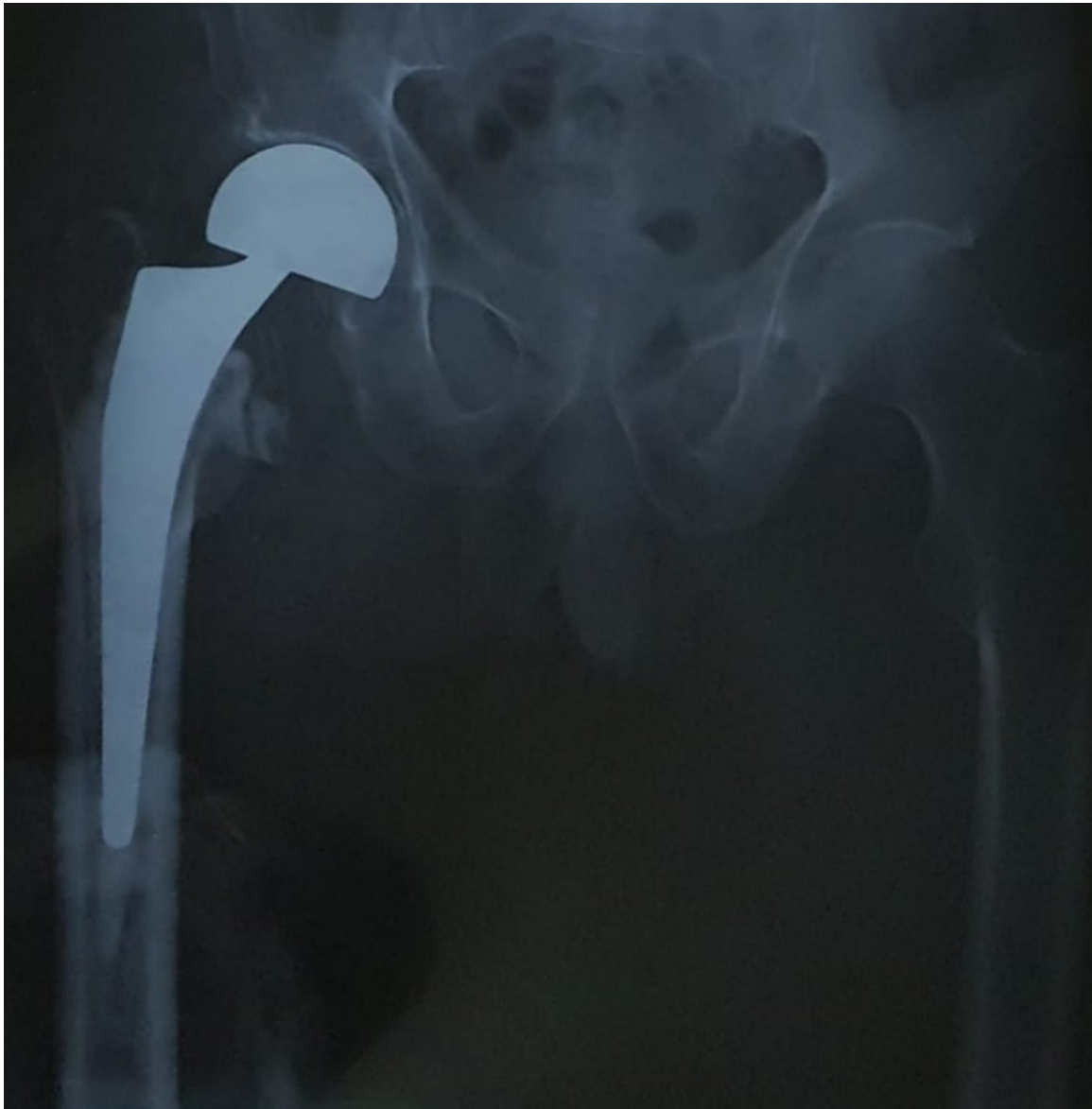


Figure 4: Radiographie de face montrant une PIH après une fracture du col du fémur chez un patient de 80 ans



Figure 5: Vis plaque DHS



**Figure 6: Radiographie de face montrant un vissage après une fracture du col
Classée stade 4 d'après la classification de GARDEN**



Figure 7 : Fracture per trochantérienne après la mise en place du clou Gamma

5. Etiologie de la reprise :

L'ostéonécrose représente l'étiologie principale dans les complications mécaniques. On a noté :

- 7 cas d'ostéonécrose de la tête fémorale sur vissage du col



Figure 8 : Radiographie de face montrant une ostéonécrose de la tête fémorale après 7 mois de vissage

- 3 cas de pseudarthrose du col fémoral sur vissage du col

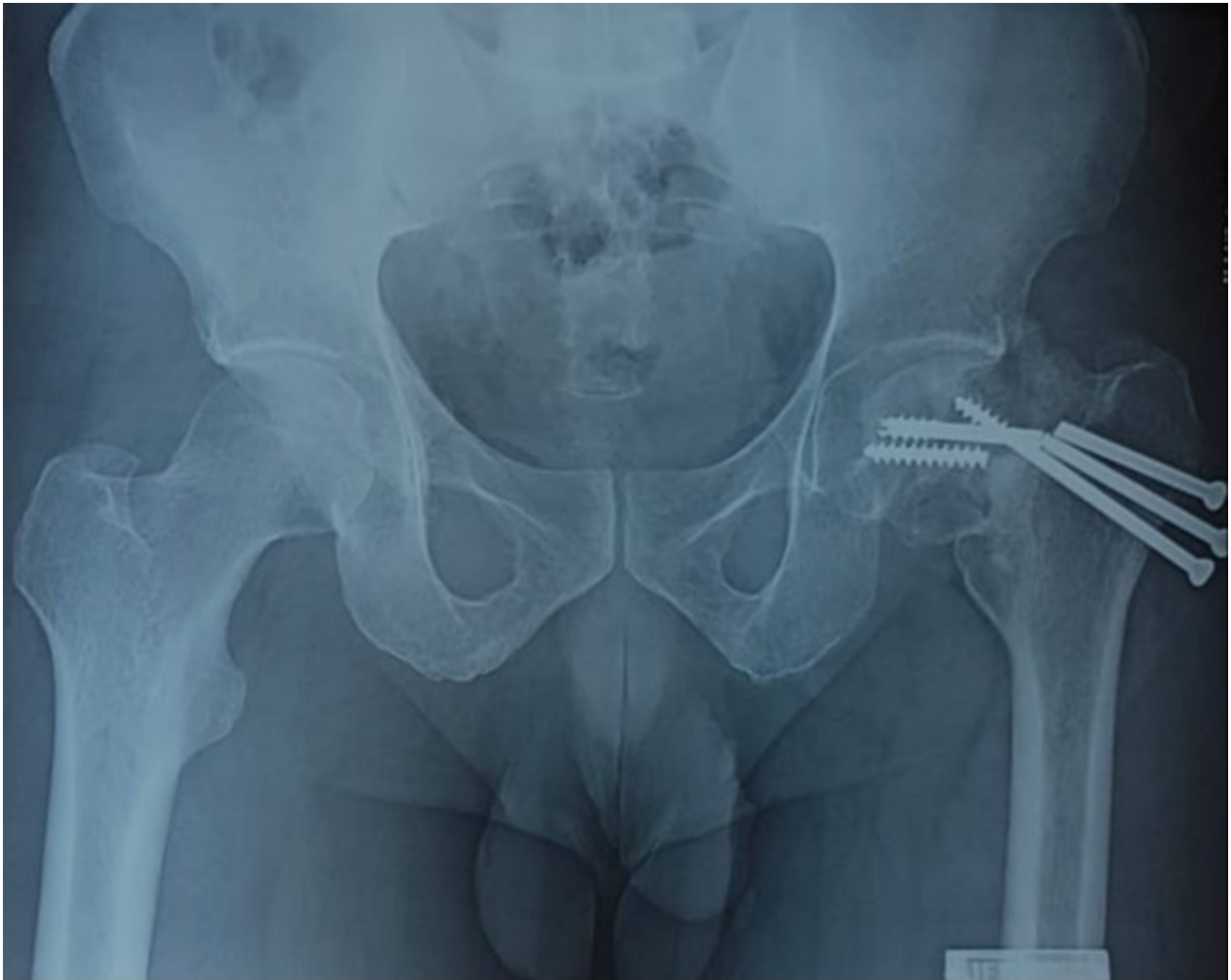


Figure 9: Radiographie de face montrant une cassure des vis et une pseudarthrose du col fémoral sur vissage du col

- 6 cas de luxation du matériel :
 - 4 cas de luxation sur PIH
 - 2 cas de luxation sur prothèse de Moore .

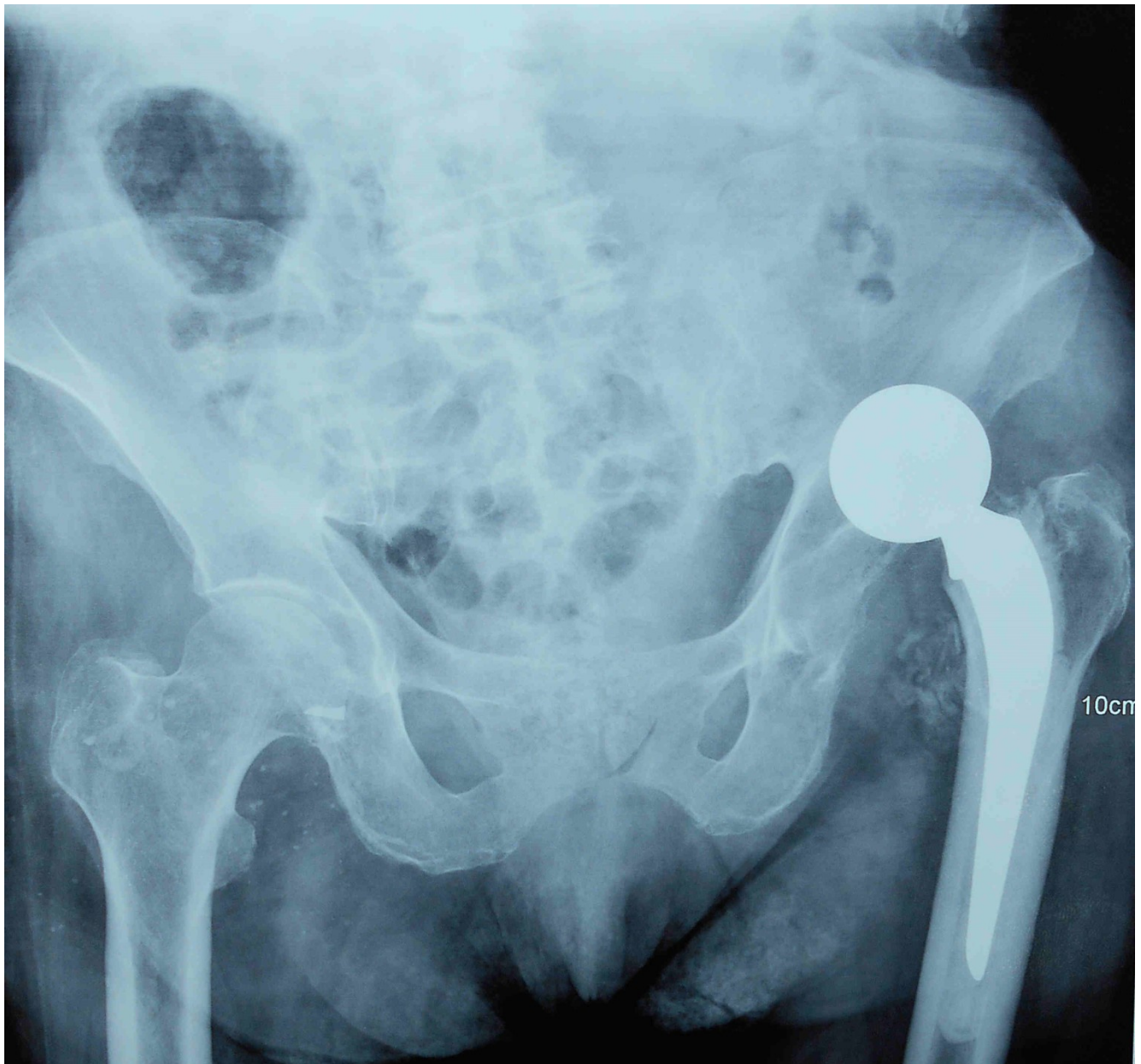


Figure 10 : Radiographie de face montrant une luxation sur PIH

- 4 cas de sepsis : 2 cas sur DHS et 2 cas sur PIH.
- 5 cas de cotyloïdite sur prothèse de Moore.



Figure 11 : Radiographie de face montrant une cotyloïdite sur prothèse de Moore

- 6 cas de balayage vis cervicale: - 2 cas sur DHS
- 4 cas sur clou gamma



Figure 12 : Radiographie de face montrant un balayage de la vis cervicale DHS

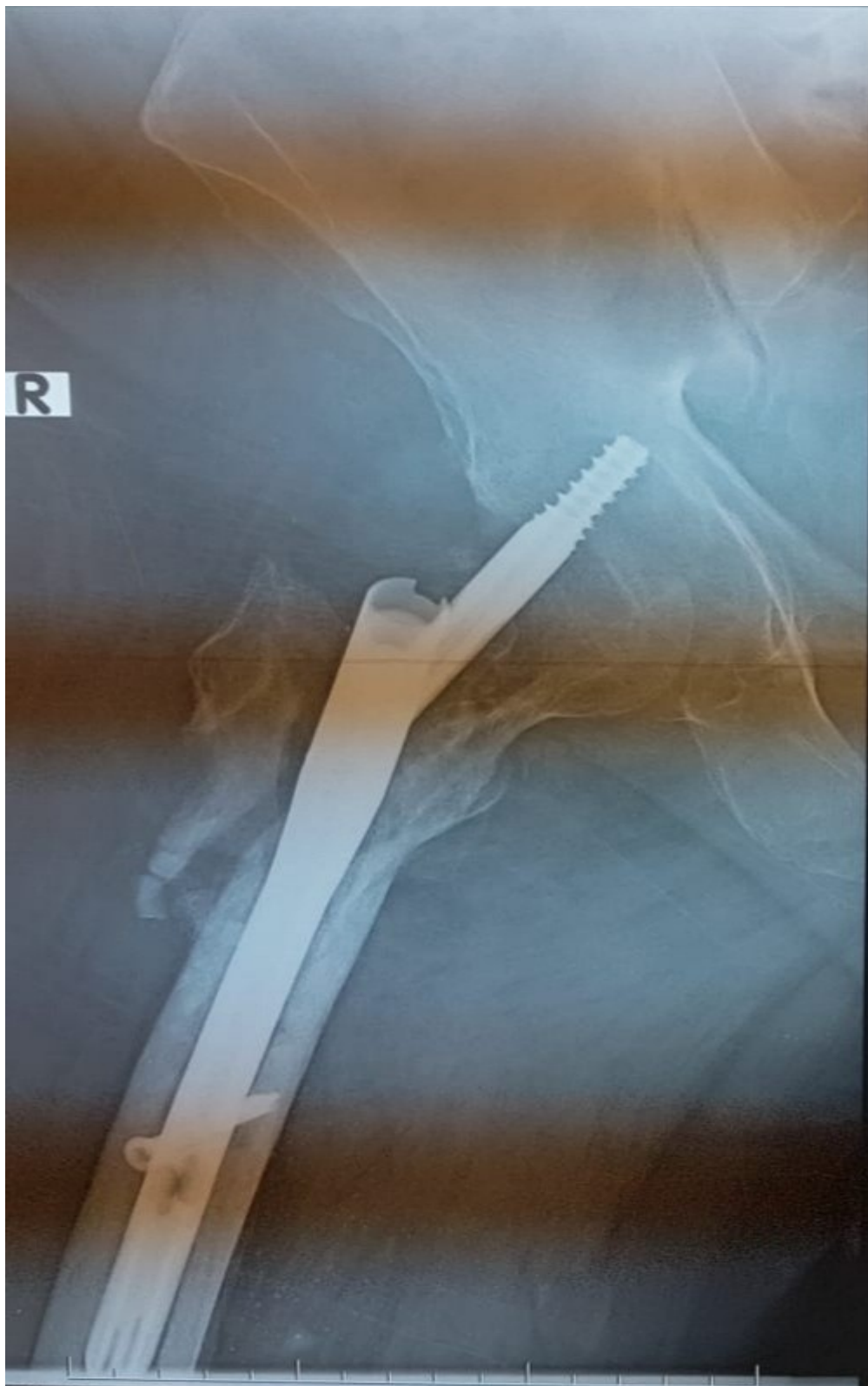


Figure 13 : Radiographie de face montrant le balayage de la vis cervicale après 3 mois d'ostéosynthèse d'une fracture pertrochantérienne par clou gamma standard

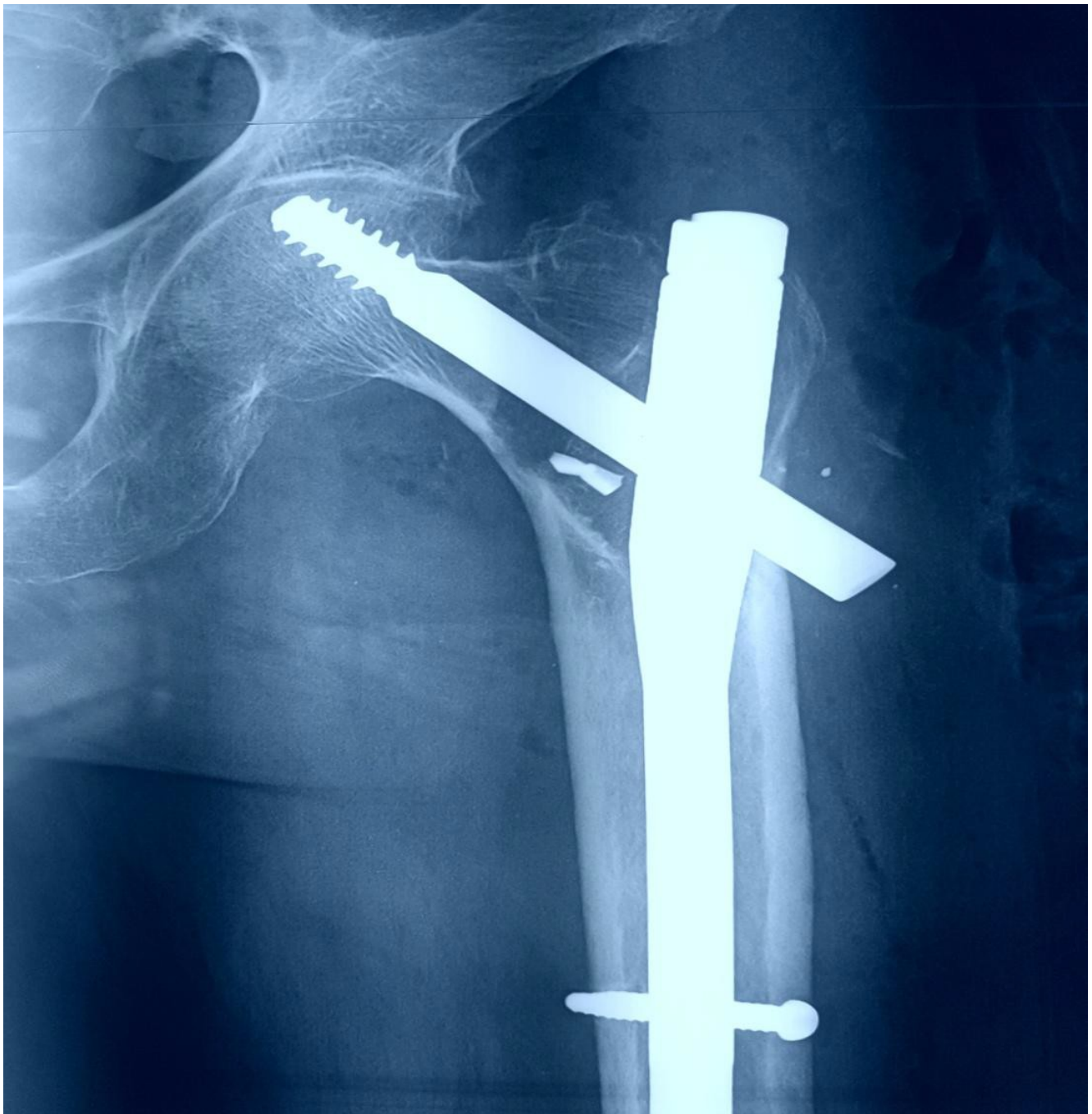


Figure 14 : Radiographie de face montrant le balayage de la vis cervicale du clou

GAMMA

(Service de Chirurgie ostéo articulaire B 4 CHU HASSAN II Fès

- 2 cas de fracture du matériel (clou gamma)
- 2 cas de débricolage DHS



Figure 15: Radiographie de face montrant une fracture de matériel (Clou gamma)

IV. DONNEES THERAPEUTIQUES

1. Préparation du malade:

Tous nos patients (100%) ont bénéficié d'un bilan paraclinique préopératoire et d'une antibiothérapie préventive, conformément aux recommandations internationales.

Le bilan paraclinique préopératoire a comporté:

- Un groupage sanguin ABO-Rhésus.
- Une numération de la formule sanguine (NFS).
- Un ionogramme avec un dosage de la glycémie à jeun, et de la fonction rénale.
- Un bilan d'hémostase (TP, TCA)
- Une radiographie de thorax de face.
- Un électrocardiogramme (ECG).

L'antibiothérapie préventive a été donnée de façon systématique à tous les patients de notre étude.

2. Type d'anesthésie :

Dans notre série, on a noté :

- 15 cas ont été opérés sous l'anesthésie locorégionale de type rachianesthésie, soit 42,9 %
- 20 cas ont été opérés sous anesthésie générale, soit 57,1%

3. La voie d'abord :

- La voie postéro-externe de Moore était la plus utilisée dans notre série , avec un pourcentage de 88 % des cas .
- La voie antéro-externe et la voie externe ont été utilisées chez les autres cas



Figure 16 : voie d'abord postéro-externe de Moore (Service de Traumatologie B4 du CHU Hassan 2 de Fes)

4. type de reprise chirurgicale :

Dans notre série 35 cas :

- 33 cas ont été traité par prothèse totale de la hanche
- 2 cas de fracture du matériel (clou gamma) ont été traités par DCS et lame plaque

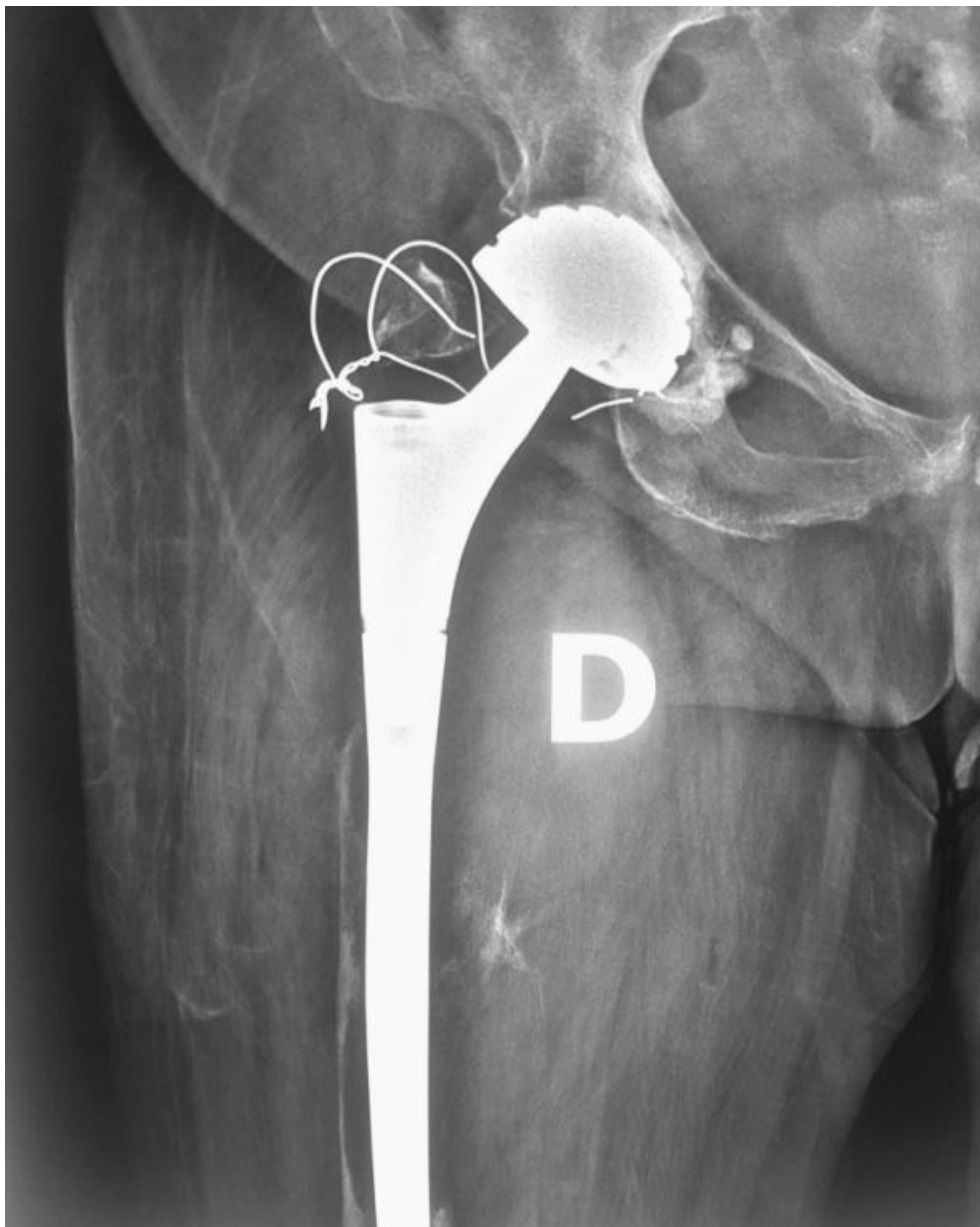


Figure 17 : Radiographie de face de la hanche chez une patiente du groupe du balayage ayant bénéficié d'un traitement de reprise (PTH de reconstruction par tige type REVITAN)

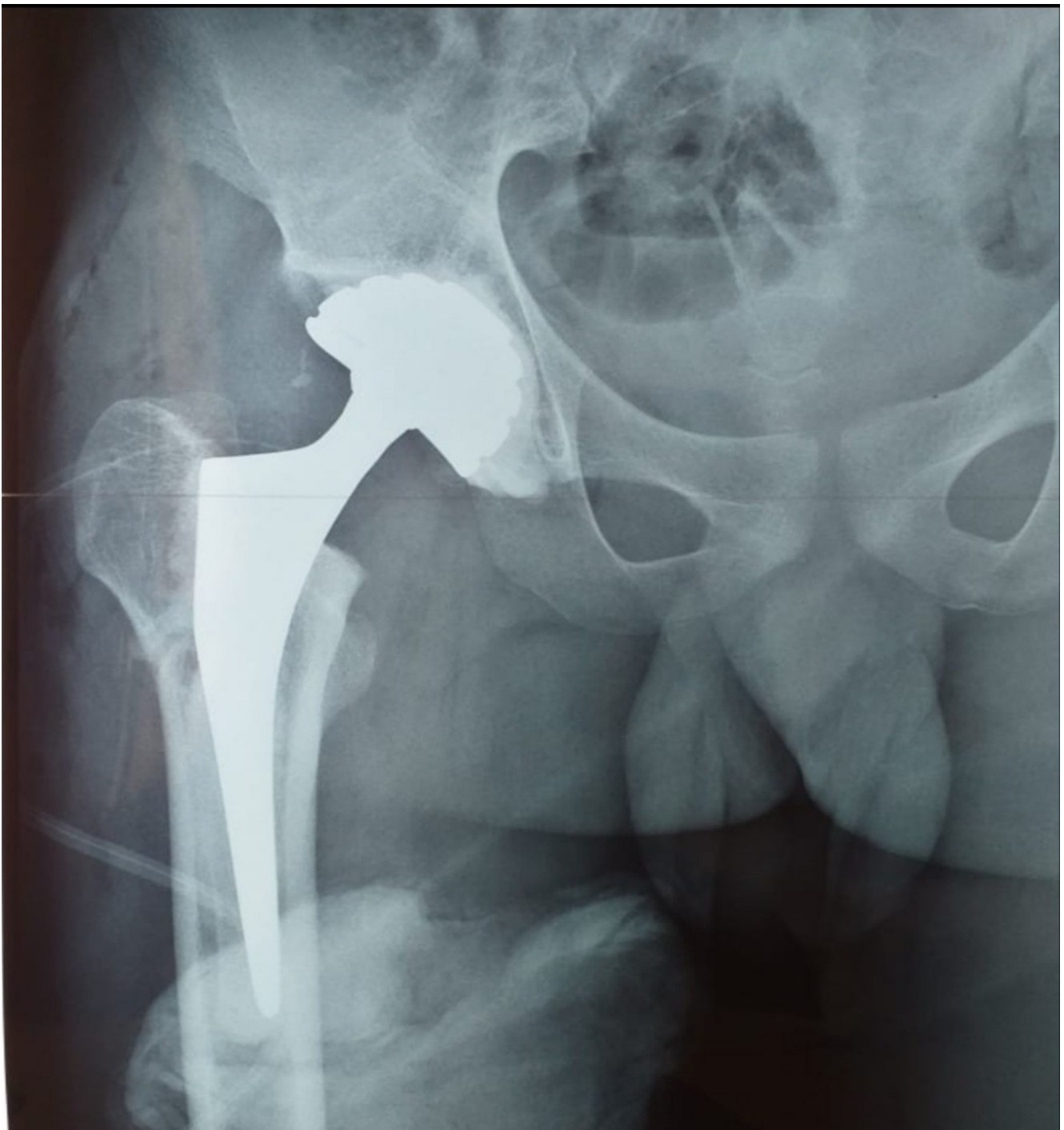


Figure 18 : Radiographie d'une PTH double mobilité pour ostéonécrose de la tête fémorale

5. Utilisation du ciment :

Dans notre étude, chez 6 patients on n'a pas utilisé le ciment soit 18,2% des cas ; contre 27 patients où on a utilisé le ciment soit 81,8 % des cas.

6. Types de prothèse :

Nous avons colligé 18 patients qui ont bénéficié d'une prothèse simple soit 54,5% de cas, contre 15 patients qui ont bénéficié d'une prothèse double mobilité, soit 45,5 %.

7. Evolution :

- 2 de nos patients soit 6 % ont présenté une luxation de leur PTH.
- 1 de nos patients soit 3 % a présenté un decellement de PTH.

DISCUSSION

I. RAPPEL ANATOMIQUE :

La hanche est l'articulation proximale du membre inférieur, c'est une énarthrose unissant deux surfaces articulaires : la cavité cotyloïde et la tête fémorale (figure 5).

C'est l'articulation la plus puissante de l'organisme, à caractère mobile, solide, et sans laxité.

Sa situation profonde au sein des masses musculaires assurant sa motricité, explique la diversité des voies d'abord chirurgicales.



Figure 19 : vue antérieure de l'articulation coxo-fémorale [8].

1. Éléments osseux de l'extrémité supérieure du fémur

1.1. L'acétabulum ou cavité cotyloïde

C'est une cavité hémisphérique située au milieu de la face externe de l'os iliaque, délimitée par un rebord osseux : le sourcil cotyloïdien qui donne insertion au bourrelet cotyloïdien (**Figure 6**).

Cette cavité présente deux parties : une centrale non articulaire, et une périphérique articulaire en forme de croissant ouvert en bas [9].



Figure 20: l'os coxal [8].

1.2. La tête fémorale :

C'est une saillie arrondie d'environ les deux tiers d'une sphère de 40 à 50mm de diamètre, regardant en haut, en dedans, et en avant.

Elle est creusée près de son centre, dans le quadrant postéro inférieur, par une fossette où s'insère le ligament rond [10].

Elle est reliée à la diaphyse fémorale par l'intermédiaire d'un cylindre aplati d'avant en arrière, rétréci en dedans et élargi en dehors, appelé col fémoral qui forme :

- Avec la diaphyse un angle d'inclinaison de 130° .
- Avec le plan frontal un angle de 15° correspondant à l'antéversion du col fémoral (Figures 7 et 8).



Figure 21 : vue antérieure de l'extrémité supérieure du fémur [8]



Figure 22: vue postérieure de l'extrémité supérieure du fémur [8].

2. les moyens d'union de la hanche [11].

Ils sont représentés par la capsule articulaire et les ligaments:

2.1. Capsule articulaire : s'insère:

Sur l'os iliaque: sur le sourcil cotyloïdien et la face externe du bourrelet cotyloïdien sauf la partie interne de cette face, le long du bord libre, qui reste intraarticulaire. En haut elle se fixe sur les 2 lèvres de la gouttière sus-cotyloïdienne

Sur le fémur, la capsule se fixe autour du col du fémur:

- en avant, sur la ligne inter-trochantérienne antérieure
- en arrière, sur la face postérieure du col à l'union de son tiers externe et de ses deux tiers internes
- en haut, sur le bord supérieur du col. Elle est constituée de deux sortes de fibres :
 - fibres longitudinales, superficielles, de l'os iliaque au fémur
 - fibres circulaires, annulaires, profondes, surtout dans les parties postéro inférieure.

2.2. Les ligaments de renforcement capsulaire (figure 9 et 10)

Ce sont: le ligament ilio-fémoral en avant, le ligament pubo-fémoral en dedans, et le ligament ischio-fémoral en arrière.

a. Ligament ilio-fémoral de Bertin : (figure 9)

De forme triangulaire, mince dans sa partie moyenne, épaissi le long de ses bords par le faisceau supérieur. Il renforce la face antérieure de la capsule.

S'insère, par son sommet, à l'os coxal, au-dessus de l'épine iliaque antéro-inférieure, de là, il s'étend en s'élargissant jusqu' à la ligne inter-trochantérienne antérieure et se fixe sur toute l'étendue de cette ligne.

b. ligament pubo-fémoral (figure 9)

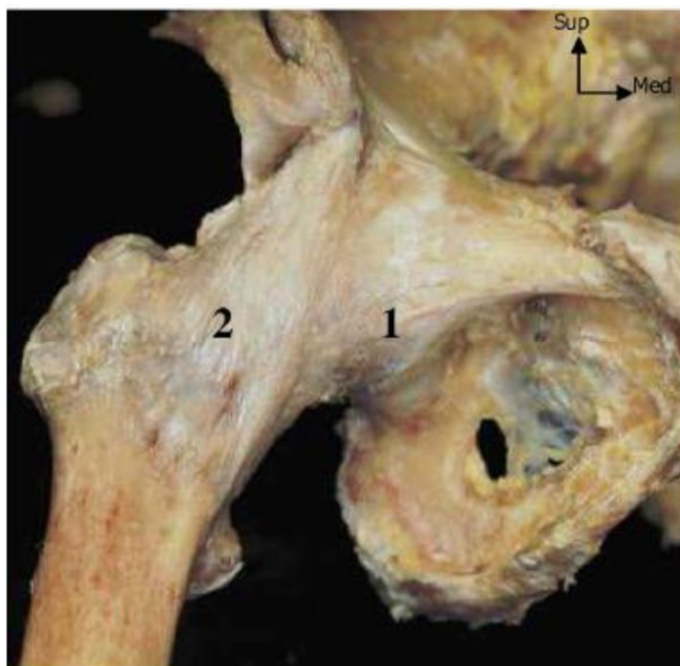
Il est oblique en bas, en dehors et un peu en arrière, et renforce la partie antéro-inférieure de la capsule

S'insère, en haut sur la partie antérieure de l'éminence ilio-pectinée 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 pré-trochantérienne.

c. ligament ischio-fémoral (figure 10):

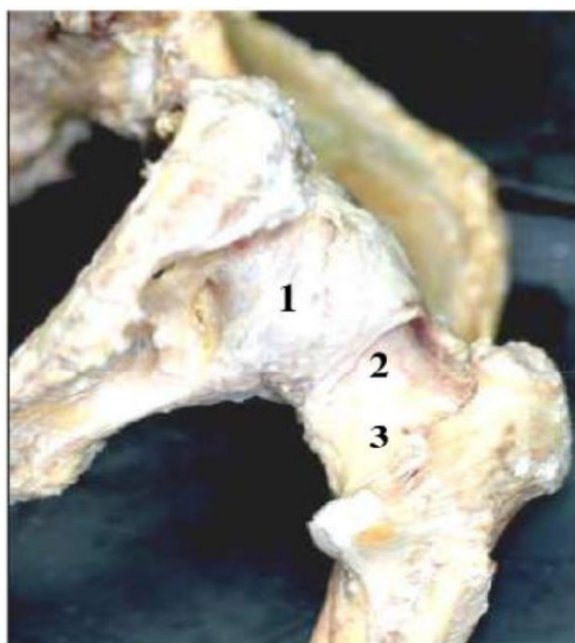
Il renforce la face postérieure de la capsule et croise le bord supérieur du col et s'insère :

- sur l'os iliaque: sur la gouttière sous ou sus-cotyloïdienne et la partie attenante du sourcil et du bourrelet cotyloïdien.
- sur l'os fémoral: sur la partie antérieure de la face interne du grand trochanter, en avant de la fossette digitale.



1 : ligament pubo-fémoral " 2 : ligament ilio-fémoral.

Figure 23 : Vue antérieure de l'articulation de la hanche [11]

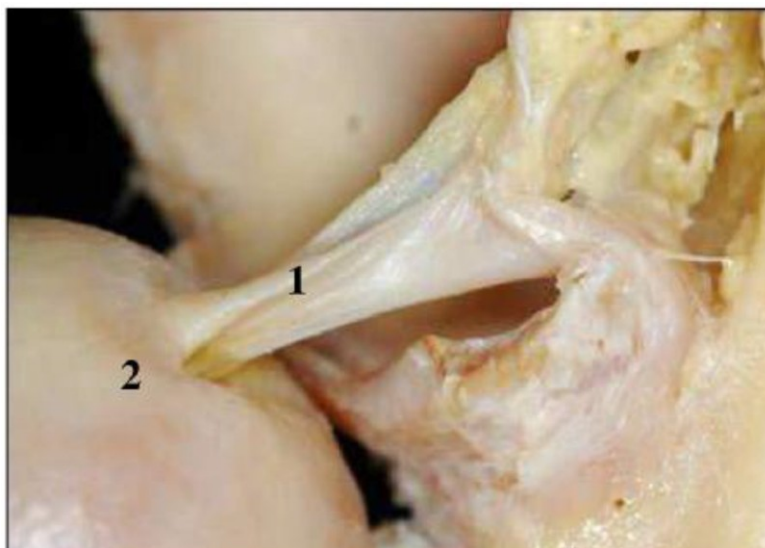


1 : ligament ischio-fémoral " 2 : zone orbiculaire " 3 : col fémoral.

Figure 24 : Vue postérieure de l'articulation de hanche [11].

2.3. Le ligament rond (figure 11)

C'est une lame fibreuse intra-articulaire, de 1 cm de large et de 3 cm de long, il s'insère sur la tête fémorale, se fixe sur la fossette fovéale où il s'insère à l'arrière du cotyle,accessoirement avec les deux bords de l'échancrure ischio-pubienne et le ligament transverse. Il contient l'artère du ligament rond destinée à la tête fémorale



1- ligament rond. 2- fovéa capitis

Figure 25: Vue postérieure de la hanche (tête luxé) [11].

3. La synoviale :[9]

La membrane synoviale normale tapisse la face profonde de la capsule et se réfléchit le long de ses insertions pour s'étendre jusqu'au pourtour du cartilage.

Sa face réfléchie recouvre la face externe du bourrelet cotyloïdien.

Sur la face antérieure du col, elle est soulevée par les fibres récurrentes de la capsule et forme avec celles-ci:**frenulae capsulae**.

4. Les éléments vasculo-nerveux: [12].(figure)

4.1. Artérielle :

Largement assurée à la région trochantérienne, par un riche réseau de branches, issues des artères circonflexes antérieures et postérieures, ce qui explique l'absence de pseudarthrose à ce niveau

La vascularisation de la tête fémorale est vulnérable, elle domine l'évolution des fractures du col et ses lésions, conditionnent l'apparition d'une nécrose.

L'essentiel de cette vascularisation est sous la dépendance de deux artères circonflexes.

a. L'artère circonflexe antérieure :

Elle naît régulièrement de l'artère fémorale profonde juste en dedans du tendon du muscle ilio-psoas, longe la ligne inter-trochantérienne antérieure donnant des rameaux sur la face antérieure ainsi que des branches trochantériennes. Elle se dirige juste au-dessous de la crête d'insertion du vaste latéral

donnant de nombreuses branches ascendantes et descendantes dont une régulièrement va cravater la base du col fémoral de manière à s'anastomoser avec l'artère circonflexe postérieure près de la fossette digitale.

Au court de son trajet, l'artère circonflexe antérieure donne des rameaux aux muscles droit antérieur, vaste latéral, à la face antérieure de l'articulation coxo-fémorale, aux ligaments et au muscle fascia lata. C'est l'artère du massif trochantérien et du col fémoral.

b. L'artère circonflexe postérieure :

Provient fréquemment directement de l'artère fémorale superficielle, se dirige de dedans et en dehors, passe entre les muscles pectinés et psoas-iliaque. Elle longe le bord inférieur du muscle obturateur externe pour atteindre la face

postérieure de l'articulation de la hanche et la face antérieure du muscle carré crural et se divise en deux branches:

- l'une ascendante, se distribue à la capsule articulaire, aux muscles qui la recouvrent et principalement la tête fémorale.
- l'autre descendante, se distribue aux muscles postérieurs de la cuisse

c. les artères du ligament rond:

Le pédicule interne de la tête fémorale sous forme des artères du ligament rond, branches de l'artère obturatrice, pénètre dans la tête par la fovéa et irrigue la zone péri-fovéale.

4.2. Veineuse :

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

- Voie inter-fessière profonde
- Voie circonflexe fémorale
- Voie postérieure ischiatique

4.3. les voies lymphatiques :

Le drainage lymphatique est assuré par deux retours:

- Ganglions iliaques externes: ganglions rétro-cruraux et ganglions du nerf Obturateur
- Ganglions hypogastrique.

4.4. Innervation :

L'innervation de la hanche est relativement complexe. En effet, l'articulation coxo-fémorale est innervée par des branches des plexus lombaire et sacré:

A sa partie antérieure: les nerfs fémoral, L2 à L4 (nerf du droit antérieur), et obturateur L2, L3, L4, (nerfs articulaires et obturateur accessoire)

A sa partie postérieure par le nerf sciatique, L4 à S3 (rameau articulaire), et par les nerfs fessier supérieur et du carré fémoral natifs aussi du plexus Sacré.[13]

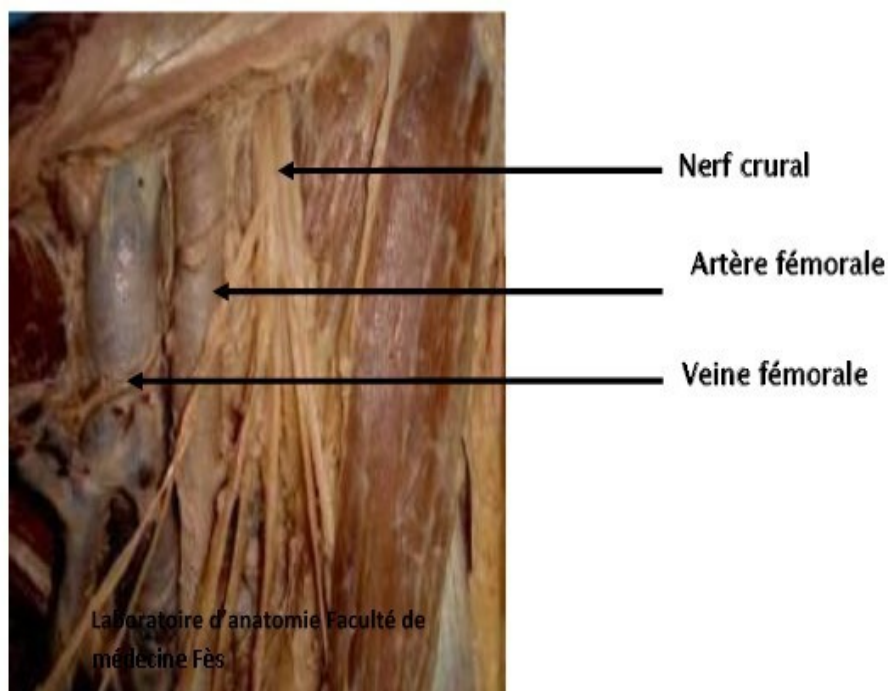


Figure 26 : Les éléments vasculo-nerveux de la tête fémorale. [12]

5. Les rapports :

5.1. Les rapports antérieurs :

Ce sont les parties molles de la région inguino-crurale, au dessous de l'arcade fémorale (Figure 14) [8].

Le muscle couturier divise la région en deux parties :

Le triangle iguino-crural externe, en avant et en dehors, entre le tenseur du fascia lata et couturier. On trouve à ce niveau de la superficie à la profondeur :

- Le tissu sous cutané avec les branches du nerf fémoro-cutané.
- L'aponévrose fémorale.
- Le muscle tenseur du fascia lata en dehors et couturier en dedans.
- Le droit antérieur sur la capsule, dans ce plan musculaire, cheminent l'artère circonflexe antérieure sur la face antérieure
- du droit antérieur et les vaisseaux et nerfs du vaste externe et du droit antérieur

Le triangle de Scarpa, en avant et en dedans, entre couturier et moyen adducteur. On trouve à ce niveau de la superficie à la profondeur :

- Le tissu sous cutané avec la veine saphène interne et les ganglions inguinaux superficiels.
- L'aponévrose fémorale.
- Les muscles couturier et moyen adducteur qui se croisent au sommet du triangle.
- Les muscles psoas iliaque en dehors et pectiné en dedans. Le psoas qui va se fixer sur le petit trochanter recouvre presque complètement la capsule.

Dans l'angle psoas pectiné, dans le canal fémoral cheminent : l'artère fémorale, la veine fémorale, les ganglions inguinaux profonds, et le nerf crural (Figure 13)[8].



Figure 27: vue antérieure montrant le contenu du canal fémoral [8] Figure 28 : vue antérieure montrant les limites du canal fémoral [8].

5.2. Les rapports postérieurs :

Ce sont les parties molles de la région fessière. On trouve à ce niveau de la superficie à la profondeur :

- L'aponévrose fessière.
- Le grand fessier (grand glutéal) (Figure 15) [8]
- Le moyen fessier (moyen glutéal) (Figures 16) [8].
- Le petit fessier (petit glutéal), qui recouvre la face supérieure de l'articulation [8].
- Les muscles pévi-trochantériens (Figures 16)[8], qui recouvre directement la capsule, de haut en bas :
 - Le pyramidal du bassin.
 - Le jumeau supérieur.

- L'obturateur interne.
- Le jumeau inférieur.
- L'obturateur externe croisant obliquement la face postérieure de l'articulation.
- Le carré crural qui recouvre le précédent.

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

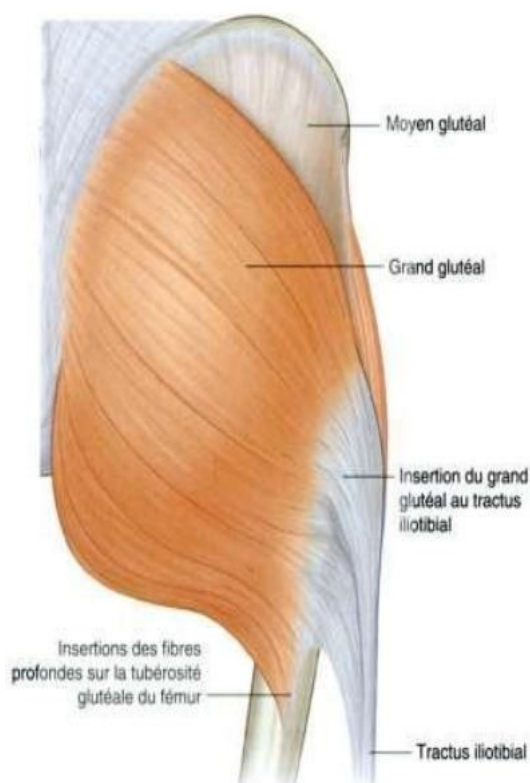


Figure 29 : Vue postérieure montrant le muscle grand fessier [8].



Figure 30: Vue postérieure montrant les muscles profonds [8].

5.3. Les rapports internes :

En dedans et en haut, l'articulation répond au fond du cotyle, c'est un rapport osseux, en dedans et en bas, c'est un rapport musculaire centré par le trou obturateur, qui livre passage à l'artère obturatrice, la veine obturatrice, et le nerf obturateur.

5.4. Les rapports externes

L'articulation répond au grand trochanter, avec en avant le tenseur du fascia lata, en arrière le grandfessier, et à sa surface externe le petit fessier.

II. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES

1. Répartition selon l'âge :

Le tableau suivant nous donne une idée sur la moyenne d'âge dans notre série et dans les différentes séries rapportées dans la littérature.

Tableau 2 : répartition de la moyenne d'âge selon les auteurs.

Auteurs	Age moyen
Manish S. Kawade [14]	60 ans
Michael J. Archibeck [15]	70 ans
Nam Hoon Moona [16]	64,1 ans
Antoine Morice [17]	67 ans
Sandrine Boulata [18]	74 ans
Carmelo D'Arrigo [19]	75,8 ans
Notre série	66 ans

L'âge influence les complications mécaniques des fractures, il peut s'expliquer par le fait que la corticale est mince chez l'enfant ou que chez la personne âgée l'os est généralement porotique ,ce qui explique une tendance à l'expulsion du matériel chez l'adolescent ou chez la personne âgée ; alors que la rupture est plus souvent trouvée chez l'adulte jeune dont la corticale est épaisse et solide[20] .

Dans notre étude, tous les patients étaient traités par ostéosynthèse, l'âge moyen de reprise était de 66 ans, comparable à celui des séries étrangères.

2. Répartition selon le sexe :

Tableau 3 : répartition du sexe selon les différentes séries.

Auteurs	FEMMES	HOMMES
Michael J. Archibeck [15]	67 %	33%
Antoine Morice [17]	62 %	38 %
Sandrine Boulata [18]	87.8 %	12.2 %
Nam Hoon Moona [16]	53%	47%
Carmelo D'Arrigo [19]	76%	24%
Notre série	57%	43%

La femme semble par conséquent être plus exposée à ce type de fracture. En effet, c'est à partir de 40 ans environ que débute dans les deux sexes une perte osseuse lente. Chez la femme, immédiatement après la ménopause, la perte osseuse s'accélère, ce qui favorise les fractures liées aux troubles phosphocalciques liés à la ménopause [21].

Ce constat a été confirmé par plusieurs études comme l'étude française de Sandrine Boulata qui porte sur une série de 33 cas.

Ce qui explique la nette prédominance du sexe féminin révélée dans les résultats des études étrangères ainsi que notre série (Tableau 3).

3. Répartition selon le côté atteint :

- Dans la série de Yousuf Mohammad Khira [22] portée sur une population de 32 cas, le côté gauche était le plus fréquemment touché
- Dans notre série, La prédominance était du côté droit.

Tableau 4 : répartition du côté atteint selon les séries.

AUTEURS	Côté droit (%)	Côté gauche (%)
Yousuf Mohammad Khira [22]	40,5	59,5
Notre série	60	40

Cette différence reste sans intérêt pratique car chez le sujet sain, il n'y a strictement aucune variante sur le plan anatomique, histologique, vasculaire et biomécanique entre l'extrémité supérieure du fémur droit et gauche qui pourrait influencer le siège de la survenue d'une fracture [21].

4. Répartition selon les circonstances de traumatismes:

a. Fractures trochantériennes :

Tableau 5 : Comparaison de l'étiologie des fractures trochantériennes avec les différentes séries

Auteurs	Nature de l'accident en (%)		
	Chute simple	AVP	Autres
ARNAOUT [23]. (Belgique)	88	10	2
FORTHOMME [24].	95	1	4
Notre série	100	0	0

b. Fractures de la tête du fémur :**Tableau 6 : Comparaison de l'étiologie des fractures de la tête du fémur avec les différentes séries**

Auteurs	Nature de l'accident en (%)		
	Chute simple	AVP	Autres
L.MERLO[25]	88	12	0
SEFFAR [26]	97	3	0
Notre série	86	11	3

Les fractures cervicales chez les sujets âgés sont le plus souvent secondaires à un traumatisme minime, rarement à un accident de la voie publique ou à une chute d'un lieu élevé.

Les facteurs de risques de ces chutes sont représentées par :les troubles visuels, l'amyotrophie, les troubles neurologiques (Parkinson, séquelles d'accident vasculaire cérébral),les troubles métaboliques, les facteurs iatrogènes (multi-prescriptions, somnifères, hypotension orthostatique...) sans oublier l'environnement qui est le plus souvent mal adapté aux déficiences sensorielles acquises (escaliers mal éclairés, coins de tapis relevés, fils électriques, sol glissant, inadaptation du logement, manque d'aide à la marche....) .

Tous ces facteurs peuvent déclencher une perte d'équilibre et des chutes. [27],[28].

Dans la majorité des séries, également dans notre série la chute simple représente la principale étiologie dans les fractures de l'extrémité supérieure du fémur .

5. Répartition selon les tares associées :

Tableau 7: Répartition selon les tares associées dans les différentes séries.

Auteurs	Tares
S. C. Da [29]	28.7%
Notre série	34%

Le pourcentage des tares associées chez S. C. Da reste comparable à celui dans notre étude.

Les antécédents sont essentiellement représentés par Les affections métaboliques et cardiovasculaires.

On les retrouve dans toutes les publications.

III. Principes Généraux Des Ostéosynthèses :

1. Principe de la PIH et constitution des prothèses :

A. La théorie de la prothèse intermédiaire de la hanche [30], [31]

La prothèse intermédiaire de la hanche comporte une articulation intermédiaire entre la tête prothétique et une cupule s'articulant elle-même avec le cotyle du patient. Donc l'ensemble va créer une double articulation, d'une part entre la tête et la cupule et d'une autre part entre la cupule et le cotyle.

Cependant il existe une importante différence entre les surfaces articulaires en contact rendant ainsi, lors du démarrage du mouvement, le couple de friction intraprothétique plus important que celui à l'interface cupule-cotyle, ce qui réduit l'usure du cotyle.

B. Constituants de la PIH :**a. La cupule métallique [32] :**

La cupule est généralement de forme cylindro-sphérique, mais il existe également des variantes uniquement sphériques.

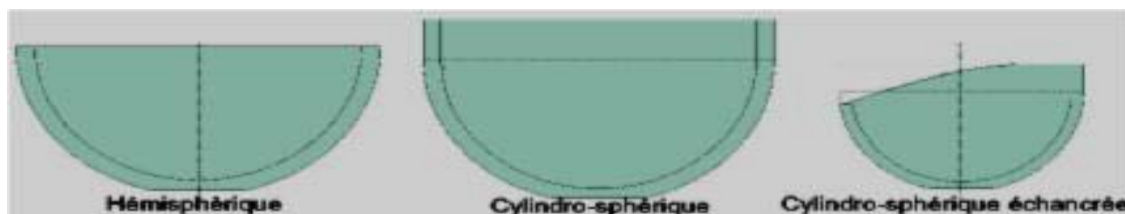


Figure 31 : les formes de la cupule [32]

La majorité des cupules à double mobilité actuellement disponible, disposent d'une cupule métallique impactée, fixée sans ciment .

b. L'insert polyéthylène [32]

L'insert polyéthylène possède toujours d'un dispositif de captation de la tête fémorale (Figure 18).

Certains inserts sont monoblocs, et il faut recourir à une pression 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...).

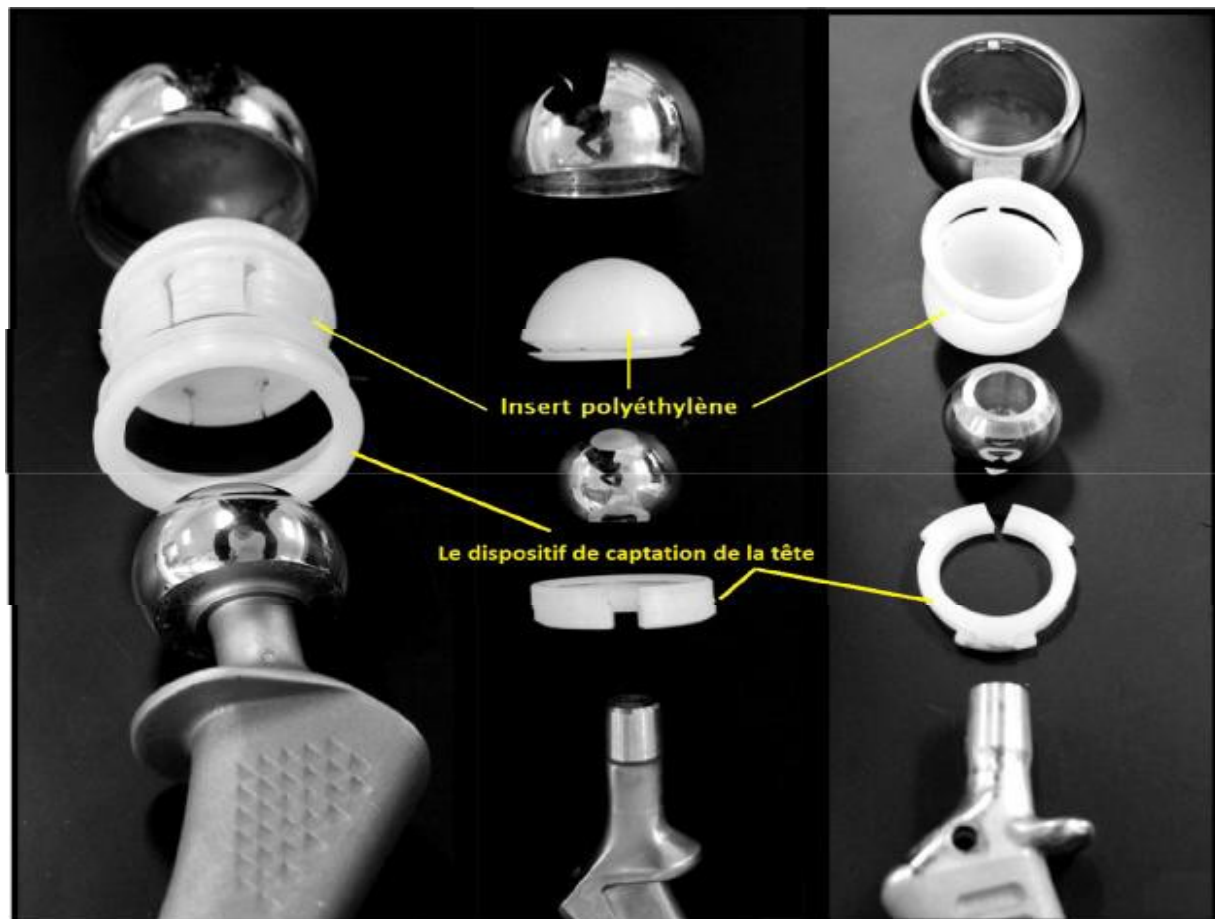


Figure 32 : Insert polyéthylène [33]

2. Prothèse de Moore [34]

Austin Moore a déjà conçu avec Harold Bohlman en 1940 une méga prothèse métallique peu posée. Le procédé de fixation révolutionnaire qu'il propose pour maintenir la tête fémorale date lui de 1950 : la tête métallique sera portée par une tige fichée dans le canal médullaire du fémur. Depuis la quasi-totalité des implants fémoraux reprendront ce concept de tige intramédullaire .

A cette époque, Moore est le chirurgien de l'Hôpital Psychiatrique de l'état de Columbia, qui dispose de 7000 lits. Les fractures du col du fémur y sont fréquentes chez des patients en général âgés, souvent en mauvais état général. À l'époque la fracture du col du fémur est une cause de mort fréquente. Le pronostic de cette lésion est transformé. Quelques jours après l'opération les opérés évoluent dans les couloirs de l'hôpital ce qui est très nouveau. Il est remarquable que la forme de la tige fût rapidement la forme définitive. La prothèse de Moore est en Vitallium. Une fenêtre est pratiquée dans la queue prothétique pour permettre la repousse de l'os. Un trou est placé à la partie supérieure du col. Il sera utilisé, si nécessaire, pour extraire la prothèse. Au début les poses s'effectuent par voie d'abord antérieure. L'opération est difficile et les résultats médiocres : les luxations sont fréquentes. Moore modifie donc la technique opératoire. Il utilise un abord de plus en plus postérieur que l'on surnommera en clin d'œil « l'abord du Sud » ou voie de Moore.

3. DHS (Dynamic Hip Screw)

a. Description de la l'implant [35 ,36]

Il comporte :

- une vis cervico-céphalique qui coulisse dans le canon de la plaque.
- une plaque monobloc diaphysaire avec canon. Il existe plusieurs angulations possible la plus utilisée est celle de 135° .la plaque comporte habituellement quatre trous pour les fractures trochantériennes.

- un canon long de 45 mm dans la majorité des cas.
- une vis de traction permet la mise en compression du foyer fracturaire en attirant la vis céphalique à l'intérieur du canon.

b. Mise en place de la vis plaque DHS :[35 ,37,38]

- **L'incision** s'étend du sommet du grand trochanter à une quinzaine de centimètre plus bas, en incisant successivement la peau et le fascia lata et en desinsérant le vaste latéral en « L » inversé.
- **Mise en place de la broche guide** de longueur connue à 2cm au dessous de la crête du vaste dans un guide d'angle qui est appliqué contre la face externe de la diaphyse fémorale déterminant l'angle entre la plaque et le canon. La broche est poussée par la suite sous contrôle scopique dans le col et la tête fémorale jusqu'à 5mm de l'interligne coxo-fémoral. Le centrage de la broche permet un bon positionnement de la vis cervico-céphalique.
- **Mise en place de la vis cervicocéphalique :**

La longueur de la vis cervicocéphalique est déterminée en utilisant une jauge qui donne une mesure directe à partir de la portion de la broche en situation extra-osseuse. Un alésage est

pratiqué au moyen d'un alésoir triple DHS (à 3 étages) qui permet de réaliser en un seul temps 3 alésages :

- un pour la vis cervicocéphalique.
- un pour le canon.
- un pour la jonction canon-plaque.

La vis est ensuite introduite à travers la boche-guide et vissée dans l'os spongieux de la tête fémorale. Le contrôle, à l'aide de l'amplificateur de brillance, de la situation de la vis par rapport à l'interligne articulaire est systématique.

- **Mise en place de la plaque DHS :**

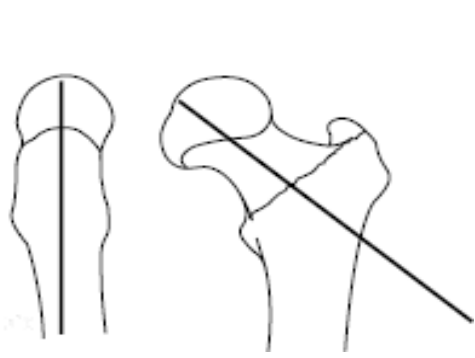
Le canon de la plaque est glissé sur la vis cervicocéphalique après retrait de la broche puis la plaque est poussée contre la diaphyse fémorale et fixée par des vis corticales .Il convient d'utiliser une plaque suffisamment longue de façon à ce que le nombre de vis corticales situées en dessous du foyer fracturé soit supérieur ou égal à quatre. Un ancrage diaphysaire insuffisant expose au risque de décollement de la plaque lors de la mise en charge du patient, ensuite le relâchement de la traction axiale sur le membre est effectué, il est alors possible d'appliquer une compression du foyer fracturaire en mettant la vis de traction dont

l'ablation est facultative.

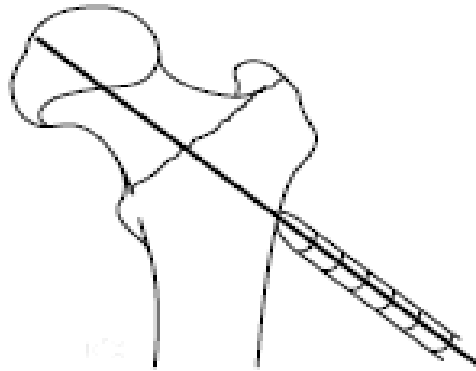
- Après contrôle de l'hémostase la fermeture de la plaie opératoire se fait plan par plan sur un drain aspiratif.



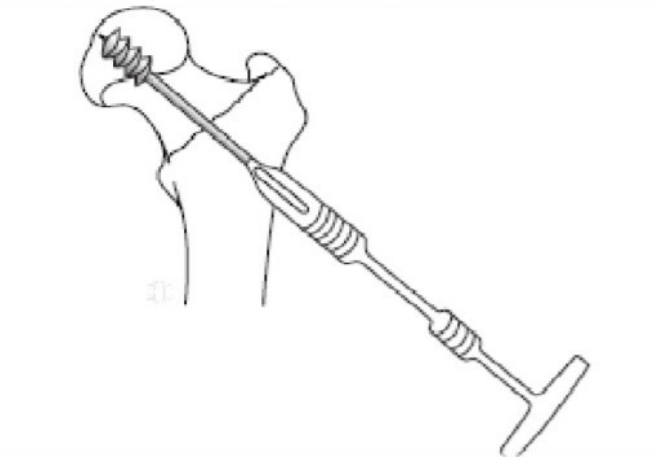
Figure 33 : Image montrant la vis plaque DHS



Positionnement idéal de la broche cervicocéphalique de face et de profil



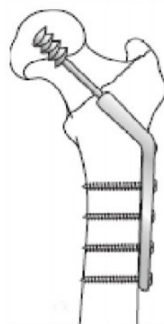
Mesure de la longueur de la vis cervicocéphalique



Mise en place de la vis cervicocéphalique



Impaction de la plaque



Vis-plaque en place

Figure 34 : Schéma montrant la technique de mise en place de la vis plaque DHS

4. Clou gamma :

La technique chirurgicale, simple, fiable et rapide, ne tolère cependant pas l'improvisation. La maîtrise du faible taux de complications est dépendante d'une courbe d'apprentissage. [39].

- Voie d'abord

L'incision cutanée est longitudinale, latérale sus-trochantérienne, longue d'environ 5 à 8 cm.

On procède à l'ouverture du fascia lata et des fibres du moyen fessier dans leur axe. Les chirurgiens les plus expérimentés trépanent le sommet du grand trochanter après repérage palpatoire de ce dernier. Les autres dégagent le sommet du grand trochanter et le trépanent sous contrôle visuel et scopique, seule manière d'obtenir la bonne situation du point d'entrée fémoral.

- Description de l'implant

Apparu en 1990, développé par l'école strasbourgeoise, il s'agit d'un clou centromédullaire

court perforé en proximal par une vis cervicocéphalique et en distal d'une ou deux vis de verrouillage.[40].

Différents types de clou gamma sont disponibles

- Le clou gamma court standard d'une longueur de 200mm
- Le clou gamma trochantérien est plus court : 180mm
- Le clou gamma long a une gamme de longueurs différentes de 280mm à 460mm avec deux vis de verrouillage distales.

Le clou existe en 3 angulations : 125°, 130° et 135°, on peut s'aider de calques pour choisir l'implant à partir de l'angle cervico-diaphysaire que l'on déterminera sur la radio après réduction ou sur la hanche controlatérale[36,39]

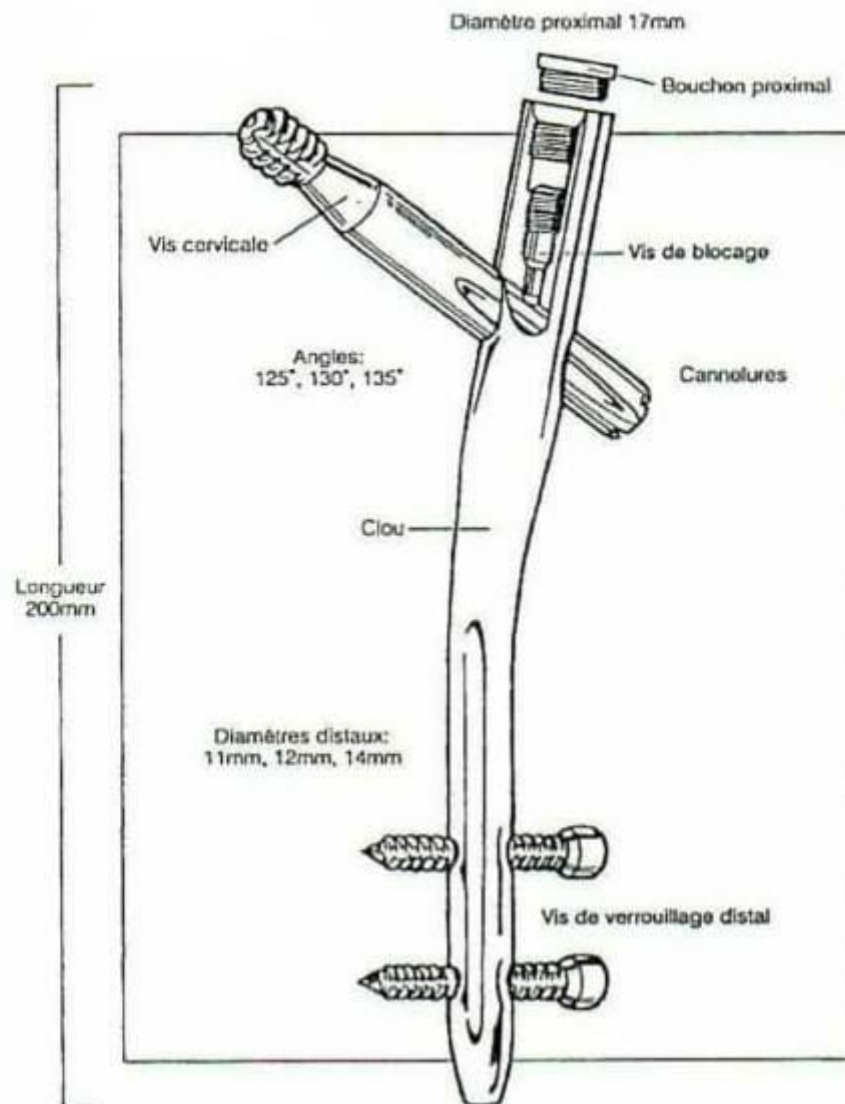


Figure 35 : description du clou gamma standard [42].

- Mise en place du clou Gamma :
- Technique d'alésage médullaire. [36,35,41]

Passage manuel du guide précurvé d'alésage et de cathétérisme du canal médullaire jusqu'aux condyles afin d'éviter son issue lors de l'alésage. Un contrôle scopique peut alors être effectué afin de visualiser le bon positionnement du guide.

L'alésage se fait classiquement comme pour l'enclouage traditionnel de 0,5 mm en 0,5 mm. Il est sûr que chez les patients fortement ostéoporotiques avec canaux médullaires larges, l'alésage peut se faire manuellement.

L'alésage doit être mené en zone diaphysaire jusqu'à 2 mm au-dessus du diamètre du clou Gamma choisi (en général 12 mm). Nous aléons ainsi la diaphyse jusqu'à 13 ou 14 mm.

Chez les patients jeunes l'alésage jusqu'à 17 mm s'impose sur les 6 premiers centimètres.

Toutes ces précautions d'alésage sont importantes car le clou Gamma sera introduit à la main sans l'aide du marteau.

- **Mise en place du clou Gamma**

Le clou monté dans son support en carbone est introduit manuellement dans le canal médullaire grâce à des petits mouvements de rotation, sans jamais utiliser le marteau pour éviter les trait de refend diaphysaire. Le clou est enfoncé de façon à ce que le positionnement

de la vis cervicale soit dans la partie inférieure de la vis fémorale sur la face.

- **Mise en place de la vis cervicocéphalique**

On vérifie après la bonne rigidité du montage. Sous contrôle scopique de profil on vérifie la bonne antéversion qui peut être modifiée si nécessaire par un mouvement de rotation externe (augmente l'antéversion) ou de rotation interne (diminue l'antéversion) .on procède alors à la mise en place de la broche filetée, sous contrôle scopique, au moteur de face et de profil, l'extrémité de la broche doit arriver au contact de l'os sous-chondral.

La longueur de la vis à utilisée doit être déterminée par le mesureur. la vis cervicale céphalique est introduite sur la broche à la main et, en fin de vissage, la

manche du tournevis doit être parallèle ou perpendiculaire au viseur pour que la vis de blocage, qui va alors être

introduite à l'extrémité supérieure du clou, puisse s'adapter à l'une des quatre rainures de la vis cervicale.

La vis de blocage est serrée à fond, grâce à une clé à cadran, puis desserrée d'un quart de tour pour autoriser le glissement de la vis cervicocéphalique sur son axe sans permettre de mouvement rotatoire.

- **Verrouillage distal**

Il peut être double mais généralement on procède à la mise en place uniquement de la première vis.

L'intervention se termine par un contrôle scopique de face et de profil. La fermeture se fait plan par plan sur un drainage aspiratif au niveau de l'abord sous-trochantérien.

5. Vissage trochantero-céphalique :

a. Type de vis :

Différents types peuvent être utilisés :

- Les vis simples
- Les vis canulées
- Il existe d'autres types de vis qui sont plus utilisés dans les pays scandinaves : (vis de Hanson Hook-pin, Uppsala, Manninger ...)

Ses vis existent à différents diamètres et à différents types de filetage (court, long et entièrement fileté)



Figure 36 :les vis spongieuses simples : 1. Filetage court, 2. Filetage long,3. Entièrement filetée [43]

b. Type de montage :

Chez un patient en décubitus dorsal, sous anesthésie générale ou rachianesthésie, installé sur table orthopédique, et après une réduction (la plus anatomique possible), contrôlée de face et profil sous l'amplificateur de brillance, le vissage se fait, soit en percutané par une simple moucheture cutanée au niveau du point d'introduction de chaque vis, soit par une courte incision longitudinale. Un repérage par l'amplificateur permet le meilleur choix de sa longueur et de sa situation.

Deux montages sont possibles : vissage parallèle (double ou Triple), vissage, ou convergent dans le plan frontal et divergent sagitalement créant un montage en triangulation.

IV. DONNEES CLINIQUES

1. Délai de survenue moyen des complications :

Tableau 8 : Répartition selon le délai de survenue moyen des complications entre les différentes séries

Auteurs	Délais de survenue moyen
A.MOYIKOUA[44]	3,1 mois
Antoine Morice[17]	33 mois
Notre série	15 mois

On observe une disparité de répartition du délai entre la fracture et la complication au sein même des séries étrangères.

Dans notre série, douze des 35 complications ont été constatées avant le 90^{ème} jour, délai moyen de consolidation de la plupart des fractures du membre inférieur.

Le délai de survenue des complications parait en nette relation avec le type de montage et les constatations opératoires lors de la réintervention. [44]

2. Ostéosynthèse utilisé pour la fixation initiale de la fracture de l'extrémité supérieure du fémur

Tableau 9 : Répartition de l'ostéosynthèse utilisée pour la fixation initiale de la fracture de l'extrémité supérieure du fémur entre les différentes séries

Variables	Type de fracture	Type d'ostéosynthèse
Michael J. Archibeck [15]	<p>–Fracture intracapsulaire: 63 soit 62%.</p> <p>–Fracture extracapsulaire: 39 soit 38 %.</p>	<p>– 4 vis canulées : 42</p> <p>– Broche filetée solide :21</p> <p>– Vis de hanche dynamique : 36</p> <p>– Dispositif intramédullaire :3</p>
Nam Hoon Lune[16]	<p>–Fracture intracapsulaire :56 soit 61%.</p> <p>–Fracture extracapsulaire: 37 soit 39%.</p>	<p>– Vis dynamique de la hanche :1</p> <p>– vis canulée : 51</p> <p>– Dispositif intramédullaire :4</p> <p>– plaque anatomique :0</p> <p>– Vis dynamique de la hanche : 9</p> <p>– vis canulée : 0</p> <p>–Dispositif intramédullaire : 25</p> <p>– plaque anatomique :3</p>
Sandrine Boulata [18]	<p>–Fracture intracapsulaire: 11 soit 33,3%.</p>	<p>– Clou gamma : 23</p> <p>– Vis canulée : 6</p>

	-Fracture extracapsulaire :22 soit 66,7%	- DHS : 4
Antoine Morice [17]	-Fracture intracapsulaire : 40 soit 68 % -Fracture extracapsulaire : 19 soit 32 %	- Vissage :3 - DHS :37 - Clou gamma :0 - Vissage :0 - DHS :13 - Clou gamma :6 (5 Standard ,1long)
Antoine Morvan[45]	-Fracture extracapsulaire :228	- Clou gamma : 213 - DHS :15
Notre série	-Fracture intracapsulaire :25 soit 71% -Fracture extracapsulaire :10 soit 29 %	-PIH : 6 -DHS : 2 -Clou gamma : 0 -Prothèse de Moore : 7 -Vissage : 10 -Vissage :0 -DHS : 5 -Clou gamma : 5

La fonction principale de l'os est sans doute son rôle de soutien, de levier sur lequel s'exerce l'action musculaire. Ce rôle mécanique primordial laisse à penser que le traitement chirurgical des fractures entrainera une série de complications dues à la sollicitation du complexe os-cal-métal et à la perturbation des signaux mécaniques habituels de l'os [46]

Les complications mécaniques des ostéosynthèses ont variées de 6% à 18% Selon la littérature Benoit [47]a trouvé 18 %, Riemer[48] 7 % et 11 % pour Wagner [49].

Les principales complications mécaniques sont présentées par :

- Défaillance du matériel d'ostéosynthèse :

Le diastasis interfragmentaire, la comminution du foyer sont des facteurs d'élévation de contrainte au niveau de l'implant. Ils représentent la cause la plus fréquente de défaillance du matériel.[46]

Dans la série de A.MOYIKOUA [44], 22 fractures comportaient soit un troisième fragment, soit étaient franchement comminutives. De plus la majorité d'entre elles, synthésées par plaque visée (77 % des cas), ont présenté des complications mécaniques.

Benoit [47] a aussi constaté une proportion plus grande de défaillances

mécaniques avec les plaques qu'avec les clous.l'ostéosynthèse par plaque vissée à des contraintes en flexion importantes [67,68,69,66,70] qui,si elles ne sont pas stabilisées par un contact osseux du côté opposé à la plaque,l'exposent à une déformation plastique, puis à rupture par fatigue. C'est la raison pour laquelle Muller [66] a préconisé à juste titre le comblement par greffe des défauts osseux du côté opposé à la plaque.Il est vrai que ce faisant, un gain minime de consolidation décharge de façon considérable l'implant [67].

- Défaillance mécanique due à l'ancrage [46] :

L'ancrage d'un implant dans l'os n'est qu'un maillon d'une chaîne constitué :

- Des caractéristiques mécaniques de l'os
- De la résistance des moyens de fixation,
- de la résistance de l'implant,
- des caractéristiques du foyer de fracture,

- des caractéristiques mécaniques du cal.

La clinique nous montre que les défaillances d'ancrage se manifesteront par une rupture du moyen de fixation ou par l'arrachement de l'implant.

- Altérations osseuses dues aux implants :

Les causes d'altération osseuses par implant sont multiples. Les plus évidentes sont la conséquence d'une agression directe de l'os par l'implant : Forage des trous, altération par des produits de corrosion[46] .

La précocité de la mise en charge est une cause mécanique qui a été notée chez tous les patients dans les séries d'ESSADKI [71],et de MOYIKOUA et al. [44]. Ibrahimou et al [72] ont trouvés 50 % de patient avec une mise en charge précoces est responsable d'incurvation de clou de fémur.

Essadki et al [71], 54% des fractures de plaque vissée revient a la mise en charge précoce. Gourou a trouvé 61 % de patients avec une mise en charge précoce.

L'infection : le mode d'action de l'infection serait lié à la lyse osseuse qu'elle provoque autour du matériel, réduisant la qualité d'ancrage du matériel d'ostéosynthèse ..[65]

L'infection a été mise en évidence chez 4 patients (2 cas de sepsis sur PIH et 2 cas sur DHS) dans notre série soit 11%.

L'infection n'a pas été mise en évidence dans les différentes séries de la littérature ou les études ont été réalisées sur des lésions aseptiques. Bien que Gogoua et Al [20]. a trouvé important dans son étude 38%.

3. Etiologie de reprise :

Tableau 10 : Répartition des facteurs étiologiques de reprise entre les différentes séries

Auteurs	Type de fracture	Type de reprise
Michael J. Archibeck [15]	<p>-Fracture intracapsulaire : 63 soit 62%.</p> <p>-Fracture extracapsulaire : 39 soit 38 %.</p>	<p>Nécrose : 24</p> <p>Arthrite : 24</p> <p>PSD: 7</p> <p>Echec : 8</p> <p>Nécrose: 11</p> <p>Arthrite : 8</p> <p>PSD: 3</p> <p>Echec : 17</p>
Sandrine Boulat [18]	<p>-Fracture intracapsulaire : 11 soit 33,3%.</p> <p>-Fracture extracapsulaire :22 soit 66,7 %</p>	<p>Nécrose : 9</p> <p>Matériel de migration: 16</p> <p>PSD: 6</p> <p>Cal vicieux:2</p>
Antoine Morice [17]	<p>-Fracture intracapsulaire : 40 soit 68 %</p>	<p>-Nécrose:24 (60%)</p> <p>-Arthrose :5 (12,5%)</p> <p>-PSD: 1 (2,5%)</p> <p>-Faillite du matériel :6 (15%)</p> <p>-Cal vicieux :3 (7,5%)</p> <p>-Infection : 1 (2,5%)</p> <p>Nécrose:6 (32%)</p>

	-Fracture extracapsulaire : 19 soit 32 %	-Arthrose : 4 (21%) -PSD: 1 (5%) -Faillite du matériel :6 (32%) -Cal vicieux :2 (10%) -Infection :0
Antoine Morvan[45]	-Fracture extracapsulaire :22 8	-Démontage :13 (clou gamma 5,16%,DHS 13,33%)
Notre série	- Fracture intracapsulaire :25 soit 71% -Fracture extracapsulaire :10 soit 29 %	-Nécrose : 7 -PDS :3 -sepsis: 2 -luxation: 6 -Cotyloidite : 5 -Balayage (DHS) :1 -Debricholage (DHS) :1 -Fracture du Matériel (clou gamma) : 2 -Balayage:5 (3 clou gamma,2 DHS) -Debricholage(DHS): 1 -Sepsis :2

Évolution simultanée de méthodes avancées de fixation interne du fémur les fractures cervicales et intertrochantériennes ont un taux d'échec réduit (2-3%), mais le risque d'échec est toujours élevé chez les patients âgés et ostéoporotiques [14]

Dans notre série, l'étiologie la plus rencontrée était la nécrose de la tête fémorale avec un taux de 20 %, ainsi dans la plupart des auteurs étrangers, Michael J. Archibeck [15], Sandrine Boulata [18] et Antoine Morice [17].

Pour diminuer au maximum le risque de nécrose, l'opérateur doit essayer d'obtenir une réduction satisfaisante aussi bien sur le cliché de face que sur celui de profil comme cela a été montré dans différentes études [50, 51]

La pseudarthrose a été trouvée chez 8,5 % des patients dans notre série, 9,8 % dans la série de Michael J. Archibeck et al. [15], 18% dans la série de Sandrine Boulata [18], et 3.39% des patients dans la série d'Antoine Morice [17]. La pseudarthrose agirait par le même mécanisme que la comminution des traits de fracture en augmentant la contrainte sur l'implant.[20].

- Débricolage : On a noté 2 cas, soit 5,71% dans le groupe DHS de notre série c'est une désinsertion du matériel d'ostéosynthèse sur os peu résistant.
- Balayage de la vis cervicale : Dans notre série 3 cas dans le groupe DHS soit 8,57% et 3 cas pour le groupe clou Gamma soit 8,57% Dans la série d'Antoine Morvan [45], parmi les 228 patients de plus 75 ans opérés d'une fracture du massif trochantérien, 13 patients ont été victime d'un démontage de leur ostéosynthèse (clou gamma et DHS) à 3 mois (5,7%).

La complication mécanique principale des ostéosyntheses des fractures du massif trochantérien est le démontage de l'ostéosynthèse par collapsus en varus de la fracture et balayage de la vis cervicocéphalique à travers la tête fémorale. Le taux de balayage de la la vis cervicocéphalique varie de 0 à 16 % selon les séries [52,53][45].

Le balayage de la vis cervicocéphalique peut être prévenu par un placement précis de celle-ci [54]. Une méthode simple et précise mesure de la position de la

vis, le tip-apex distance (TAD), a été développée par Baumgaertner [55]; il a été montré qu'un TAD ≥ 25 mm augmentait significativement le risque de balayage de la vis. Il s'agit, à ce jour, du seul facteur prédictif prouvé d'échec mécanique de ces ostéosynthèses.

Les luxations des PIH sont de deux types : les luxations de l'ensemble du matériel, et les luxations intra prothétiques. Ces dernières sont sans doute dues à l'excès de varisation de la cupule prothétique.

Le plus souvent les luxations des prothèses intermédiaires ne sont pas récidivantes, la récurrence est l'apanage des prothèses cervico-céphaliques. Elles nécessitent dans la majorité des cas une réintervention pour réduction.

Cette complication se manifeste cliniquement par une attitude vicieuse du membre opéré qui est celle d'une luxation pubienne après voie de Gibson, ou celle d'une luxation iliaque ou ischiatique après abord postérieur [56].

Le diagnostic repose sur le cliché de bassin de face qui affirme la luxation, et sur le profil qui précise le siège antérieur ou postérieur de la tête fémorale.

La prise en charge de ces luxations dépend du type de luxation et des complications locales associées (fractures...). Dans les cas simples, une réduction sous anesthésie générale est tentée, comme pour une luxation fraîche. Mais elle se solde parfois d'échec (récurrence de luxation ...), imposant une ré intervention avec réduction chirurgicale ou ablation du matériel prothétique et remplacement par une PTH.

Dans notre série, on a noté 4 cas de luxation de PIH, soit un taux de 11,42%; alors que dans les autres séries de PIH le taux varie entre 1% dans la série de GILIBERTY [57] et 5,4% dans la série de POULAIN [58].

Nous avons obtenu 2 cas de luxation de la prothèse de Moore soit 5,71%, SOMMELET [59] rapporte 5 % et 3,3 % dans la série de LANGLAIS [60]

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

Dans notre série , on a noté 14,28 % de cotyloïdite de prothèse de Moore, 15% dans la série de LANGLAIS [60] et 23% dans la série de REYMOND1991 [61]

Les fractures pertrochantériennes instables et sous-trochantériennes du fémur proximal sont compliquées par des moments de tension latérale massive et des forces de compression formées par le poids du corps, résultant souvent en un déplacement de la fracture, perte de fixation et échec de l'implantation.

La rupture de l'implant (clou gamma), qui survient le plus souvent au niveau de l'ouverture sur la vis céphalique est une éventualité rare. Elle est principalement associée à un retard de consolidation ou une pseudarthrose et une mise en charge précoce [62]

L'incidence a été réduite de façon significative avec l'utilisation des clous gamma de 3ème génération [63] .

On a noté dans notre série 2 cas de fracture du matériel (clou gamma), soit 5,71% : 1 cas s'est présenté par une pseudarthrose sous trochanterienne avec

cassure du clou au niveau du trou de la vis cervicale, Dans la série de GEORGIANNOS [64] : 5 cas de pseudarthroses et fractures de la vis distale, soit 38,46 %

V. DONNEES CHIRURGICALES :

Les fractures de la partie proximale du fémur deviennent plus fréquentes avec le vieillissement de la population. Le col du fémur et les fractures intertrochantériennes représentent la plupart de ces fractures [73]. Bien que le traitement de ces deux blessures courantes diffère, la procédure de récupération en cas d'échec de la fixation interne comprend souvent une conversion à l'arthroplastie totale de la hanche (PTH) [15].

L'évaluation réalisée dans notre étude entre Janvier 2012 et Décembre 2018 portant sur l'ensemble de cas repris après échec du traitement chirurgical d'une fracture de l'extrémité proximale du fémur a rapporté

- 33 cas ont été repris par prothèse totale de la hanche (15 patients qui ont bénéficié d'une prothèse double mobilité, soit 45,5 %, contre 18 patients qui ont bénéficié d'une prothèse simple soit 54,5% de cas, cependant, parmi ces 18 patients, il y avait 2 cas de luxations de prothèse et 1 cas de descellement sur prothèse cimentée)
- 2 cas de fracture du matériel (clou gamma) ont été traités par DCS et lame plaque 95

1. Type de prothèse

Tableau 11 : répartition de type de prothèse entre les différentes séries

Etude	Nombre de patients	Fixation Initiale	Mortalité	Implant STD DM	Luxation Taux (%)	Complication (%)
Mahmoud et al. (2016) [79]	168	-	-	-	7	12
McKinley et al. (2002) [80]	107	Vis	23	STD	19,6	44
Archibeck et al. (2013) [87]	102	Clou 3 Vis /plaque 57 42 vis	44,1	STD	4,9	11
Mortazavi et al. (2012) [89]	154	DHS 61 Clou 10 Vis 83	4,5	STD	0	9
Enocson et al. (2012)	88	Clou 55 DHS 30 Vis	16	STD	3,4	15,9

[90]		/plaque 3				
Franzén et al. (1990) [91]	84	-	50	STD	4,7	5,9
Muller et al. (2017) [84]	80	DHS 50 Clou 26 Vis 4	28	STD 93.7% DM 6.3%	1,2	16
Tetsunaga et al. (2017) [92]	41	DHS9 Vis 15 clou 17	-	STD	4	14
Dehaan et al. (2013) [93]	46	Clou 16 vis/plaque 30	-	STD	6,5	26
Winemaker et al. (2006) [94]	36	vis/plaque 22	0	STD	0	13
Hammad et al. (2008) [95]	32	-	18,7	STD	3,1	6,2
Shi et al. (2015)	31	DHS 17 Clou 8	9,6	STD	6,4	22

[96]		Plaque 6				
Sandrine Boulat [18]	33	Clou 23 Vis 6 DHS 4	21	DM	3	21
Antoine Morice (2018) [17]	59	Vis :3 DHS:50 Clou:6	3,5	DM= 60%	6,8	23,8
Notre étude	33	-PIH : 6 -DHS : 6 -Clou :4 Prothèse de Moore : 7 -Vis : 10	0	STD=54, 5% DM=45,5 %	6	9

Mahmoud et al. [79] a rapporté dans sa série un taux de complications moyen de 12% , 21% dans la série de Müller et al. [84]. Et 26% dans la série Dehaan et al.

Des études antérieures ont montré des taux de complications plus élevé avec ces procédures de conversion par rapport à une PTH primaire [74,75]

Nilsson et al. [97] avec Oztürkmen et al. [98] ont constaté un taux de complication de 17% pour la révision PTH, contre 13% pour la PTH primaire dans les cas de fracture du fémur proximal.

Bien que les résultats cliniques soient satisfaisants, l'arthroplastie de la hanche après échec des fixations internes reste un défi technique pour le chirurgien opérateur [76].

La nécessité de retirer le matériel de fixation, la présence potentielle de cal vicieux et les repères anatomiques modifiés peuvent entraîner des erreurs de positionnement de l'implant. La faiblesse musculaire périprothétique liée à la répétition de procédures augmente le risque de complications postopératoires et en particulier de luxation d'implant [74-77]. Dans cette indication, le taux d'instabilité postopératoire d'environ 10% est significativement plus élevé que celui de la PTH primaire [78-79]. En réutilisant le concept de McKee, les cupules à double mobilité (DM) aident à augmenter la distance de saut et réduisent ainsi le risque de luxation de l'implant [80,81]. Pendant 30 ans, la conception s'est avérée efficace pour prévenir l'instabilité postopératoire après les procédures de PTH primaire et de PTH de révision [77,82-83]. Des études comparatives récentes ont confirmé que les cupules DM étaient meilleures que les cupules standard pour prévenir la luxation de l'implant [84,85]. Une analyse de la littérature montre que le taux de luxation avec des cupules standard (non-DM) varie de 0% à 20% : 3,1% pour Hammad et al. [95], 4,9% pour Archibeck et al. [87], 6,4% pour Shi et al. [96] et 19,6% pour McKinley et al. [80]. Avec un taux de luxation de 3% de la PTH de DM de révision l'étude de Sandrine Boulat se situe dans la partie inférieure de cette fourchette.

Il a été démontré que les cupules de DM étaient efficaces, réduisant le risque de luxation même chez les patients présentant un déficit majeur dans leurs abducteurs de la hanche [100,101].

L'étude de Sandrine Boulat a rapporté que seuls les patients atteints de fractures pertrochantériennes qui ont subi un clou intramédullaire ont subi une complication après révision par PTH. Aucune complication n'a été constatée chez les

patients présentant une fracture du col du fémur . Il existe donc une différence légitime entre les fractures intracapsulaires et extracapsulaires. Cette observation est confirmée aux résultats publiés. Le Tetsunaga et al. [92], une étude portant sur 50 patients a également révélé des complications uniquement dans le sous-groupe de patients atteints de fractures pertrochantériennes. Mehloff et al. [99] ont rapporté trois cas de luxation d'implant dans le sous-groupe ayant subi une fracture pertrochantérienne (n = 13) mais sans complications dans le sous-groupe ayant subi une fracture du col du fémur (n = 14). Dans notre étude,

Le caractère extracapsulaire de la fracture initiale constitue donc un facteur de risque majeur, quel que soit le type d'ostéosynthèse initiale, et implique un large choix d'implants prothétiques, permettant de s'adapter aux conditions locales [17]

Dans notre étude, aucune fracture per-opératoire n'a été retrouvée sur 33 patients. Certaines études n'ont pas retrouvé de taux plus importants avec ce type de prothèse:

- Pour Abouelela et al [102] : aucune fracture per-opératoire n'a été retrouvée sur 16 patients.
- Pour Lafosse et al [103] : aucune fracture per-opératoire n'a été retrouvée sur 29 patients.
- Pour Dean et al [104] : aucune fracture n'a été retrouvée sur 8 patients.

D'autres études ont confirmé un taux plus élevé de fracture lors de PTH après une ostéosynthèse avec des taux variant :

- Pour Hernigou et al [105] : un patient sur 20 (5 %)
- Pour Exaltacion et al [106] : 4 patients sur 20 (20 %)
- Pour Haidukewych et al [107] : 2 patients sur 44 (4,5 %)
- Pour Zhang et al [108] : 7 patients sur 19 (37 %)
- Pour Pui et al [109] : 7 patients sur 91 (8 %)

- Pour Archibeck et al [87] : 4 patients sur 102 (3,9 %)
- Pour Chen et al [110] : 7 patients sur 18 (39 %)
- Pour Mortazavi et al [89] : 5 patients sur 74 (7 %)

Ce nombre important pourrait s'expliquer à la fois par le terrain du patient (antécédent de fracture du col fémoral le plus souvent évocateur d'ostéoporose), mais aussi par l'ostéoporose d'inactivité engendrée le plus souvent par les douleurs que peuvent causer une nécrose ou un échec d'ostéosynthèse. Pour diminuer le risque de fracture per-opératoire il est préconisé de réaliser la luxation fémoro-acétabulaire avec le matériel d'ostéosynthèse encore en place [104]. La plupart des opérateurs de notre série ont utilisé cette méthode.

Il est également recommandé, pour diminuer le risque de fracture péri-prothétique postopératoire précoce, de laisser en distalité du dernier trou de vis de la plaque, ou du clou qui a été enlevé, au moins l'équivalent de deux diamètres de vis [105,106,107]. Ce principe n'a pas été toujours respecté par les opérateurs de notre série

2. Utilisation du ciment :

Tableau 12 : Répartition des prothèses selon l'utilisation du ciment entre les différentes séries

	PTH Cimenté	PTH non Cimenté
Antoine Morice [17]	53%	47 %
Manish S. [14]	100 %	0 %
Nam Hoon lune [16]	100 %	0 %
Notre étude	81,8 %	18,2 %

Dans l'étude d'Antoine Morice, il y'avait 59 patients opérés d'une PTH après ostéosynthèse d'une fracture du fémur proximal, dont 31 tiges cimentées (53%) et

28 tiges non cimentées (47%) : six tiges cimentées sur 28 (21,5 %) présentaient des fuites de ciment sans signe radiologique de descellement fémoral

La perte de pressurisation du ciment évoquée par certains [111] du fait des trous de vis [17].

Le choix prudent d'une fixation cimentée s'est fait eu égard à la médiocre qualité osseuse (évaluée sur les radiographies préopératoires ou lors de l'intervention), au remaniement post traumatique du canal médullaire [110,111,112] et à l'existence de pertes de substance [17].

Dans la série de Manish S. : 45 patients présentant une fracture proximale de la hanche ayant échoué ont été traités sur une période de 2 ans avec une PTH avec une prothèse cimentée modulaire

Plusieurs implants différents ont été utilisés dans de nombreuses autres études, Zhang et al. Et Hernigou et al., Mehlhoff et al., Haentjens et al., Tabsh et al., Haidukewych et Berry, Hammad et al. Ont préconisé l'utilisation de la tige cimentée standard. [111,95] Une longue tige cimentée ou non cimentée est utile pour contourner les défauts corticaux et / ou des trous de vis laissés sur le site de la fixation échouée. [103]

CONCLUSION

Les ostéosynthèses utilisées comme traitement des fractures de l'extrémité supérieure du fémur doivent permettre une immobilisation réduite et une rééducation précoce des articulations afin d'obtenir une reprise de la marche dans les meilleurs délais.

A l'heure actuelle, si les problèmes liés à la qualité des matériaux utilisés sont quasiment résolus, il n'en est pas de même des problèmes mécaniques. En effet, l'ostéosynthèse place le segment osseux dans les conditions mécaniques nouvelles qui évoluent tout au long des périodes de consolidation et de mobilisation.

Au cours de celles-ci, des complications mécaniques de nature diverse peuvent être observées. Ainsi, s'il échappe à la redoutable infection, le foyer d'ostéosynthèse n'est pas à l'abri de complications non infectueuses liées à la présence du matériel, en particulier au niveau du membre inférieur portant.

Quelque soit la cause, le chirurgien reste par la rigueur dans ces indications, le choix du matériel de synthèse l'élément essentiel dans la prévention des défaillances des ostéosynthèses.

La procédure de récupération en cas d'échec de la fixation interne comprend souvent une conversion à l'arthroplastie totale de la hanche

Cependant La PTH secondaire à une complication d'ostéosynthèse de fémur proximal est une intervention présentant davantage de complications qu'une prothèse totale de hanche primitive standard aussi bien en peropératoire qu'en post-opératoire

RESUMES

Résumé

Titre : Les échecs thérapeutiques des fractures de l'extrémité proximale du fémur

AUTEUR : BENTABET CHAIMAE

MOTS Clés: Fracture du col fémoral, Fracture per trochantérienne, ostéosynthèse interne, complications mécaniques

Le but était d'identifier les causes des défaillances mécaniques des ostéosynthèses en vue de les prévenir.

Matériel et méthodes : Nous présentons l'expérience du Service de chirurgie traumatolo-orthopédie (B4) du CHU HASSAN II de FES, concernant 35 cas repris après échec du traitement chirurgical d'une fracture de l'extrémité proximale du fémur pour une période s'étalant entre Janvier 2012 et Décembre 2018

Il existe une légère prédominance du sexe féminin (57 %) avec un âge moyen de 66 ans avec des extrêmes allant de 28 ans à 94 ans.

Le côté droit a été le plus opéré avec 21 cas contre 14 cas pour le côté gauche.

La voie postéro-externe de Moore était la plus utilisée dans notre série avec un pourcentage de 88 % des cas

Dans notre série, l'étiologie la plus rencontrée était la nécrose de la tête fémorale avec un taux de 20 %, ainsi dans la plupart des auteurs étrangers

L'attitude thérapeutique réalisée sur l'ensemble de cas repris après échec du traitement chirurgical d'une fracture de l'extrémité proximale du fémur a rapporté :

- 33 cas ont été traité par prothèse totale de la hanche
- 2 cas de fracture du matériel (clou gamma) ont été traités par DCS et lame plaque.

La littérature retrouvait déjà des résultats attestant de la complexité

supérieure de ce type d'intervention par rapport à une prothèse totale de hanche de première intention.

Tout ceci, nous amène à évoquer le problème de la pévention. Mieux prévenir que guérir ces raideurs par une bonne planification préopératoire. D'autres facteurs liés au terrain ou à une sollicitation intempestive de l'implant sont plus difficilement contrôlables. Quelque soit la cause le chirurgien reste par la rigueur dans ces indications, le choix du matériel de synthèse l'élément essentiel dans la prévention des défaillances des ostéosynthèses

ABSTRACT

Title: Therapeutic failures of fractures of the proximal end of the Femur.

Author : BENTABET CHAIMAE

KEYWORDS: Femoral neck fracture, Pertrochanteric fracture, internal osteosynthesis, mechanical complications.

The aim was to identify the causes of mechanical failures of osteosynthesis in order to prevent them.

MATERIAL AND METHODS: We present the experience of the Department of Surgical Orthopedic Surgery (B4) of FES CHU HASSAN II, concerning 35 cases resumed after failure of surgical treatment of a fracture of the proximal end of the femur for a period spreading between January 2012 and December 2018.

In fact, there is a slight predominance of the female sex (57%) with an average age of 66 years with extremes ranging from 28 to 94 years.

While, the right side was the most operated on with 21 cases compared to 14 cases for the left side.

Moore's postero-external route was the most commonly used in our series with 88% of cases.

In our series, the most common etiology was necrosis of the femoral head with a rate of 20%, as well as in most foreign authors.

Furthermore, the therapeutic attitude achieved in the set of cases repeated after failure of surgical treatment of a fracture of the proximal end of the femur reported:

- 33 cases were treated with total hip arthroplasty.
- 2 cases of material fracture (gamma nail) were treated with DCS and plate blade.

The literature already found evidence of the greater complexity of this type of procedure compared to a first-line total hip prosthesis.

Accordingly, all this, leads us to mention the problem of prevention. Prevention is better than cure these stiffnesses through good preoperative planning. Other factors related to the terrain or to untimely loading of the implant are more difficult to control. Whatever the cause, the surgeon remains by the rigour in these indications, the choice of the synthetic material the essential element in the prevention of osteosynthesis failures.

ملخص

العنوان: الفشل العلاجي لكسور الطرف العلوي لعظم الفخذ.

الكاتب: شيماء بن ثابت

الكلمات المفتاحية: كسور عنق الفخذ- كسر المدوية- تثبيت طرفي العظم الداخلي- المضاعفات الميكانيكية.

الهدف هو التعرف على الأسباب الميكانيكية لفشل تثبيت طرفي العظم من أجل تفاديها.

الأدوات المستعملة: يتمحور عملنا بمصلحة جراحة العظام والتقويم

بالمستشفى الجامعي الحسن الثاني بفاس على 35 حالة استأنفت بعد فشل العلاج الجراحي لكسر للطرف

العلوي لعظم الفخذ منذ يناير 2012 إلى دجنبر 2018

لاحظنا وجود هيمنة طفيفة للإناث بنسبة 57% مع متوسط عمر يوازي 66 عام، مع وجود حد أدنى

للعمر يعادل 28 سنة وحد أقصى يعادل 94 سنة

الجانب الأيمن مثل أكبر نسبة من عدد الجراحات مقارنة بالجانب الأيسر و الذي تمثل في 21 حالة.

المأتى الجراحي الخلفي والجانبى مور كان الأكثر استعمالا في سلسلتنا مع نسبة تناهز 88%.

في سلسلتنا كان السبب الرئيسي لهذا الفشل هو النخور العظمي لرأس الفخذ بنسبة 20%، وهذه النتيجة

توازي النسب التي وجدت في السلسلات الأخرى.

العلاج الذي اعتمد في الحالات المستأنفة بعد فشل العلاج الجراحي لكسر للطرف العلوي لعظم الفخذ هو:

- 33 حالة عولجت بالبدلة الكاملة للورك.

-حالتان من كسر الأداة الجراحية من نوع مسمار غاما، الأول عولج بالبرغي المصحف DCS والثاني

بلوحة الشفرة

وجدت الدراسات نتائج تؤكد صعوبة هذا النوع من الجراحة مقارنة بالبدلة الكاملة للورك الأولية.

كل هذا يقودنا إلى مشكل غياب الوقاية. الوقاية خير من علاج تصلب المفاصل عن طريق التخطيط الجيد

قبل الجراحة.

توجد عوامل أخرى يصعب السيطرة عليها و تكون غالبا مرتبطة بحالة المريض أو الاستعمال الغير

الملائم لأداة الزرع.

أيا كان السبب يبقى الجراح أدرى بدقة تعليماته واختيار الأداة الجراحية المناسبة هو العامل الرئيسي

لتفادي مشاكل التثبيت.

BIBLIOGRAPHIE

- [1]. Alvarez DB, Aparicio JP, Fernández EL-A, Múgica IG-B, Batalla DN, Jiménez JP. Implant breakage, a rare complication with the Gamma nail. A review of 843 fractures of the proximal femur treated with a Gamma nail. *Acta Orthop Belg* 2004;70:435-43.
- [2]. Sarathy MP, Madhavan P, Ravichandran KM. Nonunion of intertrochanteric fractures of the femur. Treatment by modified medial displacement and valgus osteotomy. *J Bone Joint Surg Br* 1995;77:90-2.
- [3]. Said GZ, Farouk O, El-Sayed A, Said HG. Salvage of failed dynamic hip screw fixation of intertrochanteric fractures. *Injury* 2006;37:194-202. doi:10.1016/j.injury.2005.09.011.
- [4]. Laffosse J-M, Molinier F, Tricoire J-L, Bonneville N, Chiron P, Puget J. Cementless modular hip arthroplasty as a salvage operation for failed internal fixation of trochanteric fractures in elderly patients. *Acta Orthopaedica Belg* 2007;73:729.
- [5]. M. Ehlinger, P. Adam, F. Bonnomet, *Encyclopédie Médico-chirurgicale* 2014; fracture de l'extrémité supérieure du fémur de l'adulte.
- [6]. FRANCK M M. :
Classifications of trochanteric fracture patterns.
Maitrise orthopédique, 1998, P :32-60.
- [7]. *Maitrise ORTHOPÉDIQUE.COM* :
Anatomie des membres inférieures.
- [8]. GRAY'S ANATOMIE :Membre inférieur,
Anatomie régionale, pages 500-530

- [9]. LAHLAIDI.A : Anatomie topographique -application Anatomico-chirurgicale.Vol I. Les membres 269-27
- [10]. Atlas Anatomie : Anatomie de l'articulation coxo-fémorale.
- [11]. Ordi G.
Moyen d'union de l'articulation coxo-fémoral. Mémoire de certificat D'anatomie, et d'imagerie et de morphogénie Année 2006 Fac de Med de Nantes
- [12]. DAOUDI A, CHAKOURK.
Atelier de dissection de la hanche, février 2007.
Laboratoire d'anatomie, de microchirurgie et de chirurgie expérimentale, Faculté de médecine et de pharmacie de Fès.
- [13]. CHOQUET O, ROCHWERGER A, DROUART A, GUITOUKOULOU M:
Analgésie pour la chirurgie de la hanche: Blocs fémoraux. Le praticien en anesthésie réanimation 2002, 6(3), pp : 164
- [14]. Kawade MS, Madan HS. Salvage total hip arthroplasty (THA) for failed internal fixations of proximal hip fractures. Int J Res Med Sci 2018;6:167-71.
- [15]. Michael j. Archibeck,MD,Nouveau-Mexique Centre de chirurgie de remplacement,Nouveau-Mexique
Orthopedics,201 Cedar SE,Suite 6600,Albuquerque,NM 87106
- [16]. N.H. Moon, et al., Cementless total hip arthroplasty following failed internal fixation for femoral neck and intertrochanteric fractures: A comparative study with 3-13 years' follow-up of 96 consecutive patients, Injury (2019)

- [17]. MORICE, Antoine, DUCCELLIER, Florian, BIZOT, Pascal, *et al.* Total hip arthroplasty after failed fixation of a proximal femur fracture: Analysis of 59 cases of intra-and extra-capsular fractures. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 2018, vol. 104, no 5, p. 681–686.
- [18]. BOULAT, Sandrine, NERI, Thomas, BOYER, Bertrand, *et al.* Prothèse totale de hanche avec cupule double mobilité après échec d'ostéosynthèse des fractures de l'extrémité proximale du fémur. *Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique*, 2019, vol. 105, no 3, p. 333–338.
- [19]. D'ARRIGO, Carmelo, PERUGIA, Dario, CARCANGIU, Alessandro, *et al.* Hip arthroplasty for failed treatment of proximal femoral fractures. *International orthopaedics*, 2010, vol. 34, no 7, p. 939–942.
- [20]. GOGOUA, D. R., TOURE, S., ANOUMOU, M., *et al.* LES COMPLICATIONS MECANIKES DES OSTEOSYNTHESSES DES FRACTURES DES MEMBRES UNE ANALYSE EPIDEMIOLOGIQUE DE 26 OBSERVATIONS. *Mali Médical*, 2006, vol. 21, no 2, p. 7.
- [21]. JOSSO-MOSQUEDA J.G, JURIN R., FROSSARD M., TOURNE Y., COUTURIER P., FRANCO A.
Responsabilité de l'ostéoporose dans les fractures du massif trochanterien.
Cahiers d'enseignement de la S.O.F.C.O.T 1999, n° 69 : 14–24
- [22]. khira YM (2016) Total Hip Replacement after Failed Internal Fixation of Trochanteric Femoral Fractures. *Orthop Muscular Syst* 5 :221
- [23]. Arnaout A, Beya B, Delplace J ,Vial D ,Lecestre P.
Ostéosynthèse des fractures de la région trochantérienne par clou gamma.
Acta Orthop Belg 1993;59:30–9.

- [24]. Forthomme JP , Costenoble V ,Soete P ,Docquier J.
Traitement des fractures trochantériennes du fémur par clou gamma.
Acta Orthop Belg 1993;59:22–9.
- [25]. MERLO L, AUGEREAU B, APOIL A :la PIH dans les fractures du col du femur.
Résultats et tolérance cotyloïdienne à long terme de 36 prothèses intermédiaires. Rev Chir Ortho, 1992, 78, 536–5434
- [26]. SEFFAR REDA.La prothèse intermédiaire de la hanche, à propos de 35 cas et revue de la littérature.Thèse de médecine 2006, faculté de médecine et de pharmacie de rabat
- [27]. Scheerlinck T, Haentjens P.
Fractures de l'extrémité supérieure du fémur chez l'adulte. Encyc Med Chir 2003 ;14-075-A-10 :23.
- [28]. Rigaud A.
Effects of frailness on the outcome of people more than 75 years undergoing a hip replacement. Annales de réadaptation et de médecine physique 2004;47:634–635.
- [29]. Da, S. C., Kafando, H., Korsaga, A. S., Tinto, S., Wangrawa, A., & Tall, M. (2018). Indications and Results of Surgical Treatment of Proximal Femoral Fractures in Adults at Ouagadougou. *Open Journal of Orthopedics*, 8(05), 200.
- [30]. GILIBERTY RP.Hemiarthroplasty of the hip using a low friction bipolar endoprosthesis. Clin Orthop, 1996, 333,165–171
- [31]. GONON GP, LORTAT-JACOB A:Les protheses intermediaries. Rev Chirortho,1979, 65, 144–148

- [32]. J L CARTIER :La cupule à double mobilité– principes de fonctionnement et spécificités opératoires. Polyclinique des Alpes du sud 05000 GAP
- [33]. Matthew D. Hess, MD; Erin A. Baker, MS; Meagan R. Salisbury
Effect of Component Design in Retrieved Bipolar Hip Hemiarthroplasty Systems, 2013, Volume 36 · Issue 9: e1180e1188
:http://www.healio.com/orthopedics/journals/ortho/2013-9-36-9/%7B00f5c4e6-f10a-42df-9e3c-53ccd1dda2db%7D/effect-ofcomponentdesign-in-retrieved-bipolar-hip-hemiarthroplasty-systems
- [34]. PRIGENT, F. L'histoire des prothèses de hanche. 1985.
- [35]. **Pibarot V , Bejui-Hugues J. :**
Fractures du massif trochantérien (prothèse fémorale exceptée)
Encycl Méd Chir, Techniques chirurgicales– Orthopédie– Traumatologie, 2001 , 44-620, 13p
- [36]. **Vannineuse A, Fontaine C. :**
Fractures de l'extrémité proximale du femur.
Springer,2000.
- [37]. **Cognet J-M, Popescu A, Dujardin C, Simon P.**
Mini-abord pour l'ostéosynthèse des fractures pertrochantériennes par vis-plaque.
R.C.O, 2002, vol 88, supp 6.
- [38]. **Lahoud JC, Asselineau A, Salengro S, Molina V. :**
Subtrochanteric femoral fractures.a comparative study between gamma nail and angular osteosynthesis with lateral cortical support.
Rev Chir Orthop 1997; 83:335-42.

- [39]. Simon H B, Patel A B, Bircher M, Calvert P T. :
Fixation Of Intertrochanteric Fractures Of The Femur.
Journal of Bone and Joint Surgery(J.B.J.S) 1991, Vol 73–B (2) 330–34.
- [40]. Parker MJ, Handoll HH.:
Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus
extramedullary implants for extracapsular hip fractures.
Cochrane Musculoskeletal injuries Group Cochrane Database of
Systematic Reviews , 2010.
- [41]. Rosenblum SF, Zuckrman JD, Kummer FJ, Ram BS. :
A biomechanical evaluation of the Gamma nail.
J Bone Joint Surg [br]; 1992, 74–B:352–7.
- [42]. HOWMEDICA :
Clou verrouillé Gamma standard , technique opératoire.
HOWMEDICA ® international,1993.
- [43]. Lance S, Volgas D, Stannard J, Alonso J:
Fixation failure in femoral neck fracture. Clin orth related research
(399), pp: 110–118, 2002
- [44]. MOYIKOUA, A., BOUITY–BUANG, J. C., et PENA–PITRA, B. Complications
mécaniques post-opératoires des ostéosyntheses du membre inférieur.
Analyse de 22 cas. *Médecine d'Afrique Noire*, 1993, vol. 40, no 8/9, p.
509–515.
- [45]. MORVAN, Antoine, BODDAERT, Jacques, COHEN–BITTAN, Judith, *et al.* Facteurs prédictifs d'échec des ostéosyntheses des fractures du
massif trochantérien chez les patients de plus de 75 ans. *Revue de
Chirurgie Orthopédique et Traumatologique*, 2018, vol. 104, no 8, p.
786–790.

- [46]. BURNY, F. et BOURGOIS, R. Complications mécaniques du traitement chirurgical des fractures. *Acta Orthop., Belg*, 1975, vol. 41, p. 706–713.
- [47]. Benoit, J., Corotteau, Y. and Tomeno, B. (1974) Critical Study of Failures in the Treatment of Fresh Fractures of the Femoral Diaphysis: About 330 Cases. *Revue De Chirurgie Orthopedique et Traumatologique*, 60, 465–482.
- [48]. Riemer, B.L., Butterfiel, S.L., Burke, C.J. and Matthews, D. (1992) Immediate Plate Fixation of Comminuted Femoral Diaphyseal Fractures Hydhly in Blunt Polytrauma Patients. *Orthopedics* , 15, 907–915.
- [49]. Wagner, R. and Weckbach, A. (1994) Komplikationen plattenosteosynthese am femurchaft. Eine analysis from 199 femurfrakturen. *Unfallchirurg* , 97, 139–143.
- [50]. Garden RS. Low-angle fixation in fractures of the femoral neck. *J Bone JtSurg* 43B 647–63 n.d.
- [51]. Tooke SM, Favero KJ. Femoral neck fractures in skeletally mature patients, fiftyyearsold or less. *J Bone Joint Surg Am* 1985;67:1255–60.
- [52]. Davis TR, Sher JL , Horsman A, Simpson M,Porter BB,Checketts RG. Intertrochanteric femoral fractures, Mechanical failure after internal fixation. *J Bone Joint Surg Br* 1990 ;72 ;26–31
- [53]. KUlka C,Heinz T,Gaebler C,Heinze G,Vécsei V. The standard Gamma nail : a critical analysis of 1000 cases. *J Traumatology* 2001 ;51 :77–83
- [54]. Baumgaertner MR, Solberg BD. Awareness of tip–apex distance reduces failure of fixation of trochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 1997 ;79 :969–71

- [55]. Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM, Keggi JM. The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1995 ;77 :1058-64
- [56]. JOHANSEN J,
Internal fixation versus total hip arthroplasty in the treatment of displaced femoral neck fractures: a prospective randomized study of 100 hips
- [57]. GILBERTY RP:
Hemiarthroplasty of the hip using a low friction bipolar endoprosthesis. *Clin Orthop*, 2000, 333, 165-171.
- [58]. POULAIN S, BOWER T, BERGUE T, HARDY P :
Morbidity, mortality and autonomy of patients operated by PIH for true cervical fracture. *Rev Chir Orthop* 2005, volume 91, 423-431.
- [59]. SOMMELET J, SCHMIT D, SCHARFF D, MARTIN F, JOLI-Y :
Les prothèses de Moore dans les fractures fraîches du col du fémur. *Ann Med Nancy*, 1973, 2285-2292.
- [60]. 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.
- [61]. REYMOND MA, KHOLER O, ROTHENBHULLER JM, CHEVALLEY JP,
REGAZZONI P : Prothèse céphalique pour fracture du col femoral (702 cas) : Résultats comparatifs des prothèses céphaliques simples et des PIH. *Rev Chir Orthop*, 1991, 77, 419-424.

- [62]. Kasimatis GB., Lambris E., Tyllianakis M., et al.
Gamma nail breakage : a report of four cases.
Journal of Orthopaedic Surgery 2007; 15 (3) : 368–72.
- [63]. Rory Norris, Dhritiman Bhattacharjee, Martyn J. Parker
Occurrence of secondary fracture around intramedullary nails used for trochanteric hip fractures: A systematic review of 13,568 patients
Injury, Int. J. Care Injured xxx (2011) xxx–xxx.
- [64]. D. Georgiannos, I. Bisbinas, M. Savvidis, M. Karanassos, I. Theodoroudis.
Evaluation of the use of gamma nail for the treatment of trochanteric hip fractures. A retrospective study
Oral presentations / Injury, Int. J. Care Injured 42 (2011) S3, S1–S24
- [65]. Gristina A G, Costerton J w. Bacterial adherence to biomaterials and tissue. The significance of its role in clinical sepsis. J Bone Joint Surg 1985 ;67 :264–73
- [66]. Muller M E. Piège de l'ostéosynthèse.
Conférences d'Enseignement de la SOFCOT
1976 ;6 ;95–113
- [67]. Burney F., BOURGOIS R.
Etude théorique et clinique des causes de défaillance du matériel d'ostéosynthèse.
Acta Orthop. Belg., 1974, 40, 846–858.
- [68]. FINET Ph.
Fractures « de fatigue » des plaques d'ostéosynthèse.
Thèse, Grenoble (Pr Bèzés), 1982, 131 p.

- [69]. MAES Ph.
Les ruptures au service des implants métalliques.
Thèse Lille,1979,(Pr DECOULX),106 p.
- [70]. ORENGO P. ,MONCEAUX M., TAYON B.
Principes de biomécanique appliqués aux fractures.
Encycl. Med. Chir. Paris, Appareil locomoteur,14031,A 30 ,11–1980.
- [71]. Essadki, B. and Lamine, A. (2000). The Aseptic Mechanical Complications of Fractures of the Femoral Diaphysis Treated by Screwed Plates. Acta Orthopædica Belgica , 66, 61 68.
- [72]. Ibrahimou, T.K., Ibrahimou, B., Makekita, W.N. and Mudimisi, M. (2016) The Mechanical Complications of the Centromedular Nailing of the Femur in a Precarious Environment. About 6 Observations at the N'djili Hospital, nKinshasa. Revue Médicale des Grand Lacs , 5, 96–103.
- [73]. Schmidt AH,Asnis SE,Haidukewych G, et al. Les fractures du col du fémur. Instr Cours Lect 2005 ;54 : 417
- [74]. McKINLEY JC, Robinson CM.Le traitement des fractures de la hanche intracapsulaire déplacées avec une prothèse totale de la hanche :comparaison de l'arthroplastie primaire précoce arthroplastie de récupération après fixation interne a échoué. J Joint Bone Surg Am volume de 84–A :2010,2002
- [75]. Tabsh I,Waddell JP.Morton arthroplastie totale de la hanche pour complications de fractures fémorales proximales.J Orthop Traum 1997 ;11 :166

- [76]. Laffosse JM, Molinier F. Cementless modular hip arthroplasty as a salvage operation for failed internal fixation of trochanteric fractures in elderly patients. *Acta Orthop Belg.* 2007;73:734.
- [77]. Darrith B, Courtney PM, Della Valle CJ. Outcomes of dual mobility components in total hip arthroplasty: a systematic review of the literature. *Bone Jtj* 2018;100:11-9.
- [78]. Blomfeldt R, Törnkvist H, Ponzer S, Söderqvist A, Tidermark J. Displaced femoralneck fracture: comparison of primary total hip replacement with secondaryreplacement after failed internal fixation: a 2-year follow-up of 84 patients.*Acta Orthop* 2006;77:638-43.
- [79]. Mahmoud SSS, Pearse EO, Smith TO, Hing CB. Outcomes of total hip arthroplasty, as a salvage procedure, following failed internal fixation of intracapsularfractures of the femoral neck: a systematic review and meta-analysis. *Bone Jt J*2016;98:452-60.
- [80]. McKee GK, Chen SC. The statistics of the McKee-Farrar method of total hipreplacement. *Clin Orthop* 1973;95:26-33.
- [81]. Bousquet G, Argenson C, Godeneche JL, Cisterne JP, Gazielly DF, Girardin P,et al. Recovery after aseptic loosening of cemented total hip arthroplastieswith Bousquet's cementless prosthesis. Apropos of 136 cases. *Rev Chir OrthopReparatrice Appar Mot* 1986;72:70-4.
- [82]. Philippot R, Camilleri JP, Boyer B, Adam P, Farizon F. The use of a dual-articulation acetabular cup system to prevent dislocation after primary totalhip arthroplasty: analysis of 384 cases at a mean follow-up of 15 years. *IntOrthop* 2009;33:927-32.

- [83]. Hamadouche M, Ropars M, Rodaix C, Musset T, Gaucher F, Biau D, et al. Fiveto thirteen year results of a cemented dual mobility socket to treat recurrentdislocation. *Int Orthop* 2017;41:513-9.
- [84]. Prudhon J-L, Desmarchelier R, Hamadouche M, Delaunay C, Verdier R, SoF-COT.T. Causes for revision of dual-mobility and standard primary total hiparthroplasty. *Int Orthop* 2017;41:455-9.
- [85]. Caton JH, Prudhon JL, Ferreira A, Aslanian T, Verdier R. A comparative and retrospective study of three hundred and twenty primary Charnley type hip replacements with a minimum follow up of ten years to assess whether a dualmobility cup has a decreased dislocation risk. *Int Orthop* 2014;38:1125-9.
- [86]. Müller F, Galler M, Zellner M, Bäuml C, Füchtmeier B. Total hip arthroplasty after failed osteosynthesis of proximal femoral fractures: revision and mortality of 80 patients. *J Orthop Surg Hong Kong* 2017;25 [2309499017717869].
- [87]. Archibeck MJ, Carthes JT, Tripuraneni KR, White RE : Total hip arthroplasty after failed internal fixation of proximal femoral fractures 2013 : 28 : 168-71
- [88]. Mortazavi SMJ ,Greenky RM, Bican O , Kane P , Parvizi J . Hozack Wj. Total hip arthroplasty after prior surgical treatment? *J Arthroplastie* 2012 ;27:31-6
- [89]. Enocson A ,Matlissou L, Ottosson C,Lapidus LJ. Hip arthroplasty after failed fixation of trochanteric and subtrochanteric. *Acta Orthop* 2012 ;83 :493-8

- [90]. Franzén H , Nilsson LT, Stromqvist B. Johnsson R, Harrin K. Secondary total hip replacement after fractures of the femoral neck. *J Bone Joint Surg Br* 1990 ;72 :784–7
- [91]. Tetsunaga T, Fujikawa K, Endo H, Noda T, Sato T, et al. Total hip arthroplasty after failed treatment of proximal femur fracture . *Arch orthop Traum Surg* 2017 ; 137 :417–24
- [92]. Dehaan AM, Groat T, Priddy M, Elms TJ, Duwellus PJ, Friess DM, et al. Salvage hip arthroplasty after failed fixation of proximal femur fractures . *J Arthroplasty* 2013 ;28 :855–9
- [93]. Winemaker M, Gamble P, Petruccioli D, Kasper S, de Beere J. Short-term out-comes of total hip arthroplasty after complications of open reduction internal fixation for hip fracture *J Arthroplasty* 2006 ;21 :682–8
- [94]. Hammad A, Abdel-al A , Said HG, Bakr H. total hip arthroplasty following failure of dynamic hip screw fixation of fractures of the proximal femur . *Acta orthop Belg* 2008 ;74 ;788–92
- [95]. Shi X, Zhou Z, Yang J, Shen B , kang P, pel F . Total hip arthroplasty using non modular cementless long–stem distal fixation for salvage of failed internal fixation of intertrochanteric fracture. *J Arthroplasty* 2015 ;30 :1999–2003
- [96]. Nilsson LT, Stromqvist B. Thorngren KG. Secondary arthroplasty for complications of femoral neck fracture . *Bone Jt J* 1989 ; 71 :777–81
- [97]. Ozturkmen Y, Karamehmetoglu M, Azboy I, Acikgoz I, Canklioglu M. Comparaison of primary arthroplasty with early salvage arthroplasty after failed internal fixation for displaced femoral neck fractures in elderly patients. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2006 ;40:291–300

- [98]. Mehlhoff T, Landon GC, Tullos HS. Total hip arthroplasty following failed international fixation of hip fractures. *Clin Orthop* 1991 ; 269 :32-7
- [99]. Schneider L, Philippot R, Boyer B, Farizon F. Revision total hip arthroplasty using a reconstruction cage device and a cemented dual mobility cup. *Orthop Traumatol Surg Res* 2011 ;97 :807-13
- [100]. Philippeau J-M, Durand J-M; Carret J-P, Leclercq S, Waast D, Gouin F. Dual mobility design use in preventing total hip replacement dislocation following tumor resection. *Orthop traumatol Surg Res* 2010 ;96 :2-8.
- [101]. Abouelela AAKH. Salvage of failed trochanteric Fracture fixation Using the Revitan Curved Cementless Modular Hip Arthroplasty . *J Arthroplasty* 2012 ; 27 : 1382-8. doi : 10.1016 / j.arth.2011.10.021.
- [102]. Lafosse J-M, Molinier F, Tricoire J-L, Bonneville N, Chiron P, Puget J.
- [103]. Cementless modular hip arthroplasty as a salvage operation for failed internal fixation of trochanteric fractures in elderly patients . *Acta ortho a Edica Belg* 2007 ; 73 :729
- [104]. Angelini M, MCKee MD, Waddell JP, Haidukewych G, Schemisch EH. Salvage of failed hip fracture fixation. *J Orthop Trauma* 2009 ; 23 : 471-8
Doi : 10.1097 /BOT.0b013e3181acfc8c.
- [105]. Haidukewych GJ, Berry DJ. Hip arthroplasty for salvage of failed treatment of intertrochanteric hip fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2003 ; 85-A :899- 904.
- [106]. Patterson BM, Salwati EA, Huo MH. Total hip arthroplasty for complications of intertrochanteric fracture. A technical note. *J Bone Joint Surg Am* 1990 ;72 :776-7

[107].Haidukewych GJ , Berry DJ.Salvage of failed treatment of hip fractures. J
Am Acad orthop SURg 2005 ; 13 :101-9