



RÉPRISES CHIRURGICALES DES COMPLICATIONS DES FRACTURES DU MASSIF TROCHANTÉRIEN : EXPÉRIENCE DU SERVICE TRAUMATOLOGIE 2

MÉMOIRE PRÉSENTÉ PAR :

Docteur EKONDO NKUYI Jimnah David

Né le 02 Novembre 1980 À Kinshasa (RD CONGO)

POUR L'OBTENTION DU DIPLÔME DE SPÉCIALITÉ EN MÉDECINE

OPTION : TRAUMATOLOGIE – ORTHOPÉDIE

Sous la Direction de Professeur Abdelmajid EL MRINI

St. Abdelmajid EL MRINI
Chef de Service Chirurgie
Ostéoarticulaire
CHU Hassan II - Fes

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
GLOSSAIRE.....	11
LISTE DES TABLEAUX.....	12
INTRODUCTION.....	15
OBJECTIFS.....	19
MÉTHODOLOGIE.....	21
A. MATÉRIELS.....	22
I. Type et Période d'étude.....	22
II. Population Cible.....	22
II.1. Critères d'inclusion.....	22
II.2. Critères d'exclusion.....	22
B. MÉTHODES.....	23
I. Paramètres analysés.....	23
I.1. Paramètres Cliniques.....	23
I.2. Paramètres Para-cliniques.....	23
a. Radiographie Post traumatique.....	23
b. Radiographie Post opératoire.....	26
I.3. Paramètres fonctionnels.....	39
RÉSULTATS.....	43
I. Paramètres Cliniques.....	44
I.1. Effectifs.....	44
I.2. Age.....	44
I.3. Sex ratio	44
I.4. Circonstances du traumatisme.....	44
I.5. Côté atteint.....	45
I.6. Lésion associée.....	46
I.7. Score de Parker avant le traumatisme.....	46
I.8. Antécédents.....	46
I.9. Ostéoporose.....	47
I.10. Score d'ASA.....	49
I.11. Délai entre le traumatisme et l'ostéosynthèse primaire.....	49
II. Paramètres para-cliniques.....	50
II.1. Type de Fracture.....	50
II.2. Type d'Ostéosynthèse Primaire	51

II.3. Réduction de la Fracture.....	51
II.4. Position des Implants.....	52
III. Paramètres Chirurgicaux.....	53
III.1. Délai entre l'ostéosynthèse Primaire et la reprise.....	53
III.2. Complications et Indications de reprise.....	54
III.2.1. Complications per opératoires.....	54
III.2.2. Complications post opératoires.....	54
III.2.3. Complications mécaniques.....	55
III.3. Durée de Séjour hospitalier.....	55
III.4. Type d'Anesthésie.....	56
III.5. Durée de l'opératoire de reprises.....	56
III.6. Pertes sanguines.....	56
III.7. Type de reprise Chirurgicale.....	57
III.8. Difficultés per opératoires de reprise.....	57
IV. Paramètres Post Opératoires.....	57
IV.1. Appui après la reprise chirurgicale.....	57
IV.2. Complications après la reprise chirurgicale	58
IV.3. Paramètres de reprise secondaire.....	58
IV.4. Délai de Consolidation.....	59
IV.5. Paramètres fonctionnels.....	59
DISCUSSION.....	61
I. Limites de la méthodologie.....	62
II. Paramètres cliniques.....	62
II.1. Effectifs.....	62
II.2. Répartition selon l'âge.....	62
II.3. Répartition selon le sexe.....	63
II.4. Répartition selon les circonstances du traumatisme.....	64
II.5. Répartition selon le côté atteint.....	64
II.6. Répartition selon la lésion associée.....	65
II.7. Répartition selon le Score de Parker avant le traumatisme.....	65
II.8. Répartition selon les Antécédents.....	65
II.9. Répartition selon l'Ostéoporose.....	66
II.10. Répartition selon le Score d'ASA.....	67
II.11. Répartition selon le délai entre le traumatisme et l'ostéosynthèse primaire.....	67

III. Paramètres para-cliniques.....	68
III.1. Répartition selon le Type de la Fracture comparé à la littérature.....	68
III.2. Répartition selon la Stabilité de la Fracture.....	69
III.3. Répartition selon le Type d'Ostéosynthèse Primaire.....	69
III.4. Répartition selon la Réduction de la Fracture.....	72
III.5. Répartition selon la Position des Implants.....	72
IV. Paramètres Chirurgicaux.....	72
IV.1. Répartition selon la Délai entre ostéosynthèse Primaire et la reprise.....	72
IV.2. Répartition selon la Durée de Séjour hospitalier	73
IV.3. Répartition selon le Type d'Anesthésie	74
IV.4. Répartition selon les Complications et Indication de reprise.....	74
IV.4.1. Répartition selon les Complications per opératoires.....	74
IV.4.2. Répartition selon les Complications post opératoires.....	75
a. Complications precoces.....	75
b. Complications secondaires.....	77
c. Complications tardives.....	78
IV.4.3. Répartition selon les Complications mécaniques.....	78
a. Balayage.....	78
b. Fracture du matériel.....	82
c. Rupture du matériel.....	83
IV.5. Répartition selon la Durée opératoire de reprise.....	83
IV.6. Répartition selon les Pertes sanguines.....	83
IV.7. Répartition selon la Type de prise en charge de reprise.....	84
IV.8. Répartition selon les Difficultés per opératoire de reprise.....	85
V. Paramètres Post opératoires.....	85
V.1. Répartition selon l'Appui après la Chirurgie.....	85
V.2. Répartition selon les Complications après la reprise chirurgicale	86
V.3. Répartition selon les Paramètres de reprise secondaire.....	86
V.4. Répartition selon le Délai de Consolidation.....	86
VI. Paramètres fonctionnels.....	87
VI.1. Répartition selon le Score de Parker pre et post opératoire.....	87
VI.2. Répartition selon le Score de PMA pre et post opératoire	87
CONCLUSION.....	88
BIBLIOGRAPHIE.....	92

RÉSUMÉ.....103

DEDICACES

À DIEU LE TOUT PUISSANT

Père éternel, de qui toutes choses tirent leurs existances ; sans le concurrence de qui rien n'aurait été possible. Le Dieu de ma destinée, à toi le règne, la puissance et la gloire.

À MON DÉFUNT PÈRE : EKONDO NKOMO ENDJE Jean Marie

Ma révérence à un héros qui ne verra jamais l'aboutissement de son œuvre ; tu m'as voulu médecin, me voici courir derrière le titre de spécialiste. Le Dieu que tu m'as montré ne m'as jamais abandonné. Tes valeurs d'excellence, d'opiniâtreté et d'Amour m'ont guidés jusqu'à ce jour. Répose en Paix.

À MA MÈRE : MOFALÉ YOBO Scolastique

Ton amour pour nous, t'as poussée à d'énormes sacrifices. Tes qualités « de battante », ta sensibilité spirituelle, ta bonté et générosité font de toi une mère exemplaire. Tu es pour moi un modèle de courage et d'abnégation. Puissent ces moments te reconforter et te récompenser de tous tes efforts. Accepte, maman chérie, ces mots en gage de ma très grande affection et que Dieu le Tout Puissant te garde aussi longtemps que possible à nos côtés.

À MA TENDRE ÉPOUSE : MBUITÉ MFUTU Balbine

Ta présence à mes côtés a été d'une telle motivation et reconfort qu'aucun mot ne pourra en estimer la valeur. Tu as cru à mes rêves et tu m'as suivi dans cet aventure. Ton sens poussée du détail et de prévoyance a été crucial pour la survie de notre famille. Je sais combien ça été particulièrement difficile pour toi, pourtant tu n'as pas abandonné que Dieu honore ta foi. Laisse moi te combler avec plus que des mots.

À MES FILLES Maéva Allégresse et Chloé Chayil EKONDO

Vous avez été témoins, et plus encore, vous avez eu à participer à ce sacrifice que vous n'estimiez sans doute pas la valeur à vos âges. C'est surtout pour vous que j'ai accepté de payer le prix. Désolé d'avoir été ce père pas toujours présent. Vous savez combien papa et maman vous aiment.

À MES BEAUX-PARENTS :

***MBUITE KINDA KINDA Jérôme ET MBOKUMU BOTHE Nelly
Adolphine***

vous êtes d'une douceur et d'un amour qui m'ont marqué. Votre grande capacité d'écoute, votre soutien et foi en notre rêve, nous ont fait pousser des ailes qui nous ont poussés jusqu'ici.

À MES SŒURS, BELLES-SŒURS ET BEAU FRÈRE

Vous avez été d'un soutien inestimable. Nous avons apprécié votre disponibilité et votre dépassement nous est allé droit au cœur.

Remerciements

À notre maître Monsieur le Professeur Abdelmajid EL MRINI, Chef de Service de Traumato-Orthopédie 2, CHU Hassan II, de Fès.

Nous ne saurons jamais vous remercier assez pour les valeurs que vous nous avez transmises au courant de notre formation. Vous êtes pour nous un véritable modèle.

Nous vous garderons toujours en estime, votre grande capacité d'écoute et sensibilité à nos préoccupations, qui nous ont permis à passer le cap des moments d'adversités.

Veillez trouver par ce mot nos sincères remerciements et notre profonde gratitude.

À notre maître Monsieur le Professeur Fawzi BOUTAYEB,

Nous admirons votre compétence et votre extrême amabilité. vos conseils et votre dynamisme nous ont motivé à toujours aller de l'avant. Permettez-nous de vous exprimer notre gratitude et nos remerciements les plus sincères.

À tous nos maîtres, merci pour tout ce que vous nous avez transmis. Vos conseils et vos remarques nous ont servi tout au long de notre formation. Qu'il nous soit permis de vous rendre hommage et de vous témoigner notre profonde gratitude. Aux résidents du service de traumatologie-orthopédie 2, CHU Hassan II de Fès, nous vous sommes très reconnaissants de l'aide apportée tout au long de ce travail.

Veillez trouver ici l'expression de nos sentiments les plus distingués. A tout le personnel du service de traumatologie-orthopédie 2 du CHU Hassan II de Fès, le témoignage de ma gratitude et mes remerciements.

GLOSSAIRE

ABD	: Abduction
ADD	: Adduction
AO	: Association pour l'orthopédie
AMO	: Ablation du matériel d'ostéosynthèse
ASA	: American Society of Anesthésiologist
ATCD	: Antécédents
DCS.	: Dynamic Condylar Screw
DHS	: Dynamic Hip Screw
DM	: Double Mobilité
DNS	: Différence Non Significative
DS	: Différence Significative
HTA.	: Hypertension Artérielle
ml	: millilitres
mm	: millimètres
ONTF	: Ostéonécrose de la Tête Fémorale
PMA	: Postel Merle d'Aubigné
PTH	: Prothèse Totale de la Hanche
RE	: Rotation Externe
RI	: Rotation Interne
TAD	: Tip Apex Distance

Liste des tableaux

I . TABLEAUX

Tableau 1 : Réparation des patients selon les lésions associées

Tableau 2 : Réparation des patients selon les antécédents

Tableau 3 : Réparation des patients selon les antécédents médicaux

Tableau 4 : Réparation des patients selon les antécédents chirurgicaux

Tableau 5 : Réparation des patients selon l'Ostéoporose

Tableau 6 : Réparation des patients selon le Score ASA

Tableau 7 : Réparation des patients selon la classification d'ENDER

Tableau 8 : Réparation des patients selon la classification d'AO

Tableau 9 : Réparation des patients selon la classification de RAMELIER

Tableau 10 : Réparation des patients selon les complications per opératoire

Tableau 11 : Réparation des patients selon les complications précoces

Tableau 12 : Réparation des patients selon les complications secondaires

Tableau 13 : Réparation des patients selon les complications tardives

Tableau 14 : Réparation des patients selon les complications mécaniques

Tableau 15 : Réparation des patients selon les Types de la reprise chirurgicale

Tableau 16 : Réparation des patients selon les Difficultés per opératoires

Tableau 17 : Réparation des patients selon les complications après la reprise chirurgicale

Tableau 18 : Comparaison des paramètres épidémiologiques par rapport à la littérature

Tableau 19 : Répartition selon l'âge dans les différentes séries

Tableau 20 : Répartition selon le sexe dans les différentes séries

Tableau 21 : Répartition selon les circonstances de traumatisme dans la littérature

Tableau 22 : Répartition selon le côté atteint

Tableau 23 : Répartition selon la lésion associée

Tableau 24 : Répartition selon l'âge et les antécédents

Tableau 25 : Répartition selon le délai entre traumatisme et ostéosynthèse primaire

Tableau 26 : Répartition selon le type de fracture dans la littérature

Tableau 27 : Répartition selon la stabilité de la fracture

Tableau 28 : Répartition selon le type d'ostéosynthèse primaire

Tableau 29 : Pourcentage de réduction satisfaisante des différentes séries

Tableau 30 : Répartition selon le délai entre l'ostéosynthèse et la reprise

Tableau 31 : Répartition selon le type d'anesthésie

Tableau 32 : Répartition selon les complications et indication de reprise

Tableau 33 : Répartition selon les complications per opératoires

Tableau 34 : Taux de mortalité en fonction des séries

Tableau 35 : répartition selon les Sepsis et infection du site opératoire

Tableau 36 : répartition selon l'infection du site opératoire

Tableau 37 : répartition selon les complications mécaniques

Tableau 38 : répartition selon le balayage de la vis cervicale et le type d'ostéosynthèse

Tableau 39 : Mesure de TAD des séries de balayage de la vis cervicale

Tableau 40 : Répartition des cas de balayage de la vis cervicale selon l'indice de PARKER

Tableau 41 : Répartition selon les types de chirurgie de reprise

Tableau 42 : Répartition selon les Difficultés per opératoires

Tableau 43 : Répartition selon les complications après reprise chirurgicale

Tableau 44 : Délai de consolidation des différentes séries

II. IMAGES

Image 1 : Classification d'AO

Image 2 : Classification d'ENDER

Image 3 : critère de réduction en fonction des corticales

Image 4 : TAD, Tip Apex Distance

Image 5 : Indice de Parker

Image 6 : point d'entrée de clou gamma

Image 7 : la ligne de Shenton

Image 8 : Balayage de la vis cervicale

Image 9 : Fracture sur matériel

Image 10 : démontage de la vis de blocage et défaut de réduction

Image 11 : fracture du matériel sur une fracture consolidée en varus

Image 12 : fracture du matériel sur une fracture non consolidée

Image 13 : Score fonctionnel de Postel Merle d'Aubigné

Image 14 : Score de Parker

Image 15 : ostéoporose selon SINGH

Image 16 : PTH Double Mobilité cimentée en reprise d'une ONTF

Image 17 : lame plaque en reprise d'une pseudarthrose

III. FIGURES

Figure 1 : Réparation des patients selon le sex ratio

Figure 2 : Réparation des patients selon le mécanisme du traumatisme

Figure 3 : Réparation des patients selon le côté atteint

Figure 4 : Réparation des patients selon le Score de Parker avant le traumatisme

Figure 5 : Réparation des patients ostéoporotique selon SINGH

Figure 6 : Réparation des patients selon le Délai entre le traumatisme et l'ostéosynthèse primaire

Figure 7 : Réparation des patients selon le type d'ostéosynthèse primaire

Figure 8 : Réparation des patients selon la réduction de la fracture

Figure 9 : Réparation des patients selon la position des implants

Figure 10 : Réparation des patients selon le Délai entre l'ostéosynthèse et la reprise

Figure 11 : Réparation des patients selon la Durée de séjour hospitalier

Figure 12 : Réparation des patients selon le Type d'Anesthésie

Figure 13 : Réparation des patients selon le Score de Parker pré opératoire versus post opératoire.

Figure 14 : Réparation des patients selon le Score de PMA pré opératoire

Figure 15 : Réparation des patients selon le Score de PMA post opératoire

Figure 16 : Répartition selon le Score de Parker

INTRODUCTION

Les fractures de l'extrémité supérieures du fémur constituent un véritable défi de santé publique. Elles constituent un motif d'admission en hospitalisation avec une fréquence estimée à 11 pour mille femmes de plus de 75 ans [1] et leur incidence est en croissance avec le vieillissement de la population dû à l'augmentation de l'espérance de vie, pour atteindre 2,26 millions de nouveaux cas par an dans le monde et 150000 par an en France (en 2050) [2]. Au Maroc, les taux d'incidence bruts avaient augmenté passant de 52.2 /100 000 en 2006 à 59,7/100 000[3]. Le coût de la prise en charge globale représente un secteur de dépense important [4], il constitue le 3^{ème} budget par pathologie de la sécurité sociale en France [5]. Ces fractures concernent, le plus souvent, une population fragile présentant souvent de multiples comorbidités et de fragilité osseuse, ce qui pourrait limiter les solutions de reprise en cas d'échec du traitement initial. Ces fractures représentent souvent un tournant dans l'autonomie des patients avec un taux de mortalité élevé [6] [7].

Au sein de ces fractures, les fractures du massif trochantérien sont prépondérantes (65 %) [8] [9]. C'est une fracture qui intéresse l'extrémité supérieure du fémur comprise entre les deux trochanters, limitée en haut par la base d'implantation du col fémoral et en bas par une ligne horizontale passant à 2,5 cm du bord inférieur du petit trochanter.

Dans la majorité des cas (90 %), il s'agit d'un traumatisme à basse énergie chez des patients âgés de plus de 50 ans, avec une prédominance féminine, après une chute banale de sa hauteur. Pour le reste, ce sont en majorité des hommes en dessous de 40 ans, victimes d'accidents à haute énergie (accident de la voie publique, chute d'une hauteur importante, accident sportif) [10]. Il peut s'agir d'une fracture pathologique (une tumeur primitive ou secondaire), la région sous trochantérienne étant plutôt le lieu de prédilection pour ce type de fractures [10]. Les facteurs de risque de ces fractures sont principalement l'âge, l'ostéoporose, le sexe féminin et secondairement les troubles de la vision, les troubles de l'équilibre et de la marche, le dysfonctionnement des membres inférieurs et la diminution de la force musculaire mesurée au mollet.

Les objectifs thérapeutiques sont de prévenir les complications de décubitus par une mobilisation précoce avec une reprise de l'appui, en restituant au mieux l'autonomie antérieure, tout en étant le moins agressif possible, pour un moindre coût et au plus bref délai [11].

Le traitement choisi doit éviter toute complication iatrogène. Le traitement orthopédique est devenu très rare. Il concerne des patients présentant une altération de l'état général telle, qu'il existe une contre-indication anesthésique absolue.

Le traitement est bien codifié dans le service de traumatologie. Le traitement conservateur est souvent préféré au traitement non conservateur compte tenu de la difficulté à gérer les complications comme le recommande les travaux de Scheerlinck et al [12] pour les fractures dites extra-articulaires :

- A1-A2 de la classification de l'AO
- Une ostéosynthèse extra-médullaire par vis-plaque dynamique ou ostéosynthèse intra-médullaire par clou centromédullaire antérograde, après une réduction préalable sur table orthopédique.
- A3 de la classification de l'AO
- Une ostéosynthèse extra-médullaire par clou gamma est la mieux adaptée selon Scheerlinck et al [12], pour assurer une stabilité mécanique à ce type des fractures.

Néanmoins ces traitements conservateurs présentent un certain taux d'échecs du traitement chirurgical. Ces complications peuvent être liées à une faillite mécanique (débricolage, fracture du matériel, balayage de la vis cervicale...), une pseudarthrose (aseptique ou septique), un cal vicieux, une erreur technique, un déplacement secondaire de la fracture, une mauvaise indication initiale, une ostéonécrose secondaire ou le développement d'une coxarthrose.

Les possibilités de traitement d'échecs sont multiples :

- Chez le sujet jeune sans comorbidité, et avec une qualité osseuse satisfaisante, certains auteurs recommandent une reprise par une ostéosynthèse associée ou non à une ostéotomie et/ ou greffe osseuse [13] [14].
- Chez les sujets âgés, le traitement de choix est non conservateur et consiste en un remplacement prothétique de l'articulation coxo-fémorale [15] [16] laissant le choix entre une hémiarthroplastie ou une arthroplastie totale, avec cerclage du grand trochanter si nécessaire.

Ces interventions de reprise ne sont pas sans complications et revèlent d'un défi technique car souvent réalisées chez des patients fragiles présentant une qualité osseuse médiocre, en plus le chirurgien devra faire face à un certain nombre des problèmes techniques tels que les

pertes de substances osseuses, un risque de fractures iatrogène et les difficultés liées à l'ablation du matériel d'ostéosynthèse.

OBJECTIFS

OBJECTIF PRINCIPAL :

Le but de ce travail est d'étudier les résultats cliniques, radiologiques à court et moyen terme de patients opérés pour une reprise après échec d'une ostéosynthèse primaire d'une fracture du massif trochantérienne.

OBJECTIFS SECONDAIRES :

- Évaluer les causes des complications de notre série et d'en tirer des renseignements cliniques, paracliniques et épidémiologiques ;
- Analyser leur imputabilité au chirurgien, au matériel ou au patient et d'en adapter une attitude préventive ;
- Analyser les modalités de la prise en charge de ces complications.

Nos résultats seront comparés à ceux de la littérature.

MÉTHODOLOGIE

A. MATÉRIELS :

I. Type d'étude :

il s'agit d'une étude rétrospective mono-centrique réalisée au sein du service Traumatologie 2 du CHU Hassan II de Fès. Nous avons colligé 27 patients ayant bénéficiés d'une reprise chirurgicale sur les 39 cas de complications de suite d'une ostéosynthèse primaire pour une fracture du massif trochantérien(255 cas).

II. Population cible :

Ce sont des patients hospitalisés au service de Traumatologie 2 du CHU Hassan II de Fès de Janvier 2019 – Décembre 2021 .

Les différents patients ont été retrouvés à l'aide du registre de recueil de données de la majeure du service de Traumatologie 2 du CHU Hassan II de Fès, et également à l'aide du système informatique Hosix. Les dossiers ont été retiré des archives et exploités.

II.1. Critères d'inclusion

- Tous les patients opérés entre Janvier 2019 et Décembre 2021 d'une reprise chirurgicale pour une complication après ostéosynthèse d'une fracture du massif trochantérien homolatéral ont été inclus.
- L'ostéosynthèse primaire pouvait avoir été réalisée en dehors de notre service et antérieurement en 2019.
- Toutes les reprises chirurgicales allant d'un parage, d'une ablation des matériels, une reprise d'ostéosynthèse ou d'une arthroplastie réalisés dans notre service des suites d'une fracture du massif trochantérien.

II.2. Critères d'exclusion

- Tous patients ayant une fracture du massif trochantérien traitée initialement par une arthroplastie totale ou hémiarthroplastie de la hanche.
- Tous patients perdus de vue, non suivis ou non traités après diagnostic de la complications ainsi que les dossiers incomplets ont été exclus.

B. MÉTHODES :

I. Paramètres analysés

I.1. Paramètres cliniques

Les dossiers des patients étaient étudiés afin de récupérer les données concernant l'âge au moment de la fracture initiale, le coté atteint, les antécédents médicaux et chirurgicaux, la présence ou non de l'ostéoporose, le score d'ASA, le matériel d'ostéosynthèse utilisé, l'étiologie de la reprise, le score de parker et le score de PMA avant le traumatisme et après la reprise chirurgicale, l'intervalle entre l'ostéosynthèse et la reprise. Les données per opératoires lors de la reprise(type d'intervention, difficulté per opératoire, la durée opératoire, la transfusion sanguine) et la mortalité. Les consignes post opératoire sur l'appui étaient recherchées, ainsi que la durée de séjour hospitalier, les complications secondaires ainsi que leurs prise en charge. Les statistiques récoltées, ont été analysé à l'aide du logiciel EPI INFO 7.

I.2. Paramètres paracliniques

a. Radiographie post traumatique

Les radiographies initiales de la fracture étaient étudiées afin de stadifier le type de la fracture. Elles ont été classées selon la classification de l'AO, d'Ender et de Ramadier en se basant sur :

- La géométrie du trait et son déplacement
- La comminution des fragments
- L'intégrité du grand ou petit trochanter
- L'intégrité du mur latéral
- L'extension en sous trochantérien ou un trait oblique reverse.

• Classification de l'AO :

La classification de l'AO tente de combiner une approche descriptive et une évaluation pronostic, face aux possibilités actuelles d'ostéosynthèse, mais cette classification ne tient pas compte des fractures sous trochantériennes (Image 1).

Néanmoins, adoptée universellement, elle aurait le grand avantage de créer un langage commun [17] [18].

Groupe A1 : fractures simples de la région trochantérienne :

- A1.1 : Fracture cervico-trochantérienne.
- A1.2 : Fracture pertrochantérienne.

- A1.3 : Fracture trochantéro-diaphysaire.

Groupe A2 : fractures pertrochantériennes multi-fragmentaires :

- A2.1 : avec un seul fragment intermédiaire.
- A2.2 : avec deux fragments intermédiaires.
- A2.3 : avec plus de deux fragments intermédiaires.

Groupe A3 : fractures inter-trochantériennes :

- A3.1 : simple, oblique.
- A3.2 : simple, transverse.
- A3.3 : à coin médial.

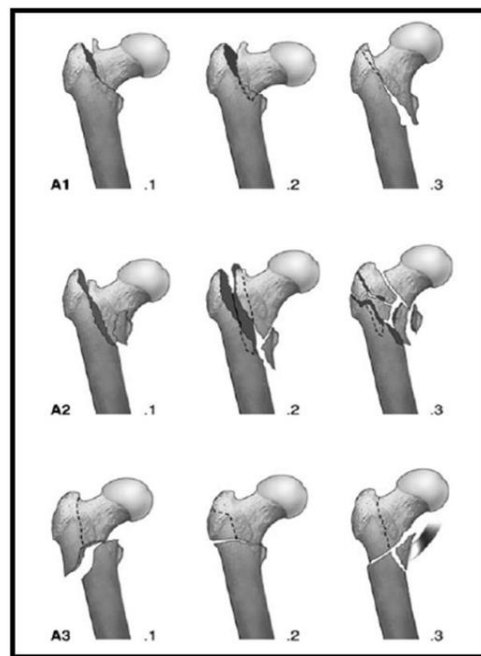


Image 1 : Classification d'AO

- **Classification d'Ender** :

La classification d'Ender [17] [18] est fondée sur le siège du trait, la nature du déplacement et le risque d'instabilité. Il paraît d'application pratique. La classification d'Ender rassemble quatre groupes fracturaires (Image 2) :

A. Fractures pertrochantériennes en rotation externe :

- Type I : Fracture simple
- Type II : Fracture avec écaille postérieur
- Type III : Fracture avec déplacement externe et proximal.

B. Fractures pertrochantériennes en rotation interne :

- Type IV : Fracture avec bec proximal pointu
- Type V : Fracture avec bec proximal arrondi.

C. Fractures inter-trochantériennes :

- Type VI.

D. Fractures sous-trochantériennes :

- Type VII : Fracture à trait transversal ou inversé
- Type VIII : Fracture à trait spiroïde.

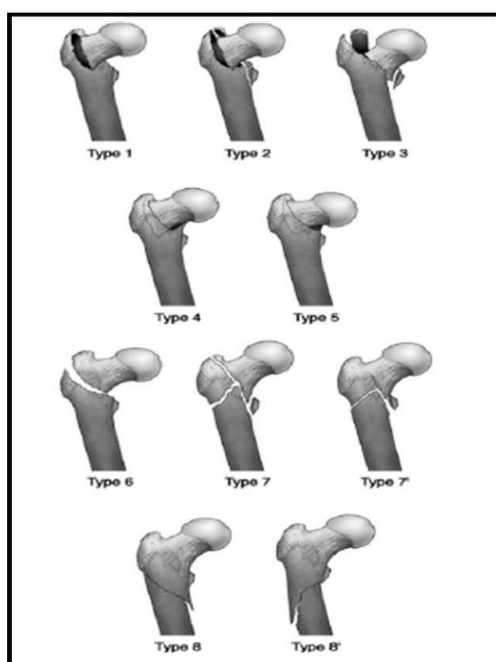


Image 2 : Classification d'ENDER

• **Critères d'instabilité :**

Facteurs de fragilité en varus :

- Comminution du calcar
- Atteinte du petit trochanter
- Absence de console médiale

Facteurs d'impaction métaphysaire du col fémoral :

- Comminution métaphysaire
- Fracture de la face latérale du fémur
- Comminution du grand trochanter

b. Radiographie post opératoire

b.1. Les clichés radiologiques post-opératoires immédiates étaient étudiées à la recherche :

- D'un défaut de réduction :

Les critères de réduction sont Jugés sur deux clichés de contrôle : face et profil, en per opératoire à l'aide de l'amplificateur de brillance ou en post opératoire précoce par une radiographie.

Elle est classée en trois stades :

- Stade 1 : La réduction est anatomique, le déplacement fracturaire est inférieur à 2 mm de face et de profil.
- Stade 2 : La réduction est acceptable, le déplacement fracturaire est inférieur à 5 mm ou il existe une angulation de face ou de profil inférieur à 5°.
- Stade 3 : la réduction est considérée comme mauvaise, le déplacement est supérieur à 5 mm ou l'angulation interfragmentaire est supérieur à 5° de face ou de profil.

Pour Shi-min Chang et al, [19] [20], le critère de réduction sur la radiographie de face doit tenir compte de la position de la corticale médiale du fragment proximal par rapport à la corticale médiale du fragment distal sur la radiographie de face et de profil. Le fragment proximal est décrit comme étant en position anatomique, en position latérale ou en position médiale. La réduction anatomique de la corticale antéro-médiale est rare en réalité, malgré le contrôle scopique en per opératoire. Il propose donc un franchissement de la corticale médiale (appui corticale médiale positif), qui est la meilleure option pour la réduction des fragments pertrochantériens, qui fera butée pour une stabilité secondaire lors d'un éventuel glissement latéral du fragment proximal, fréquent dans les fractures pertrochantériennes instables lors de la mise à charge [19] [21] [22] (Image 3).

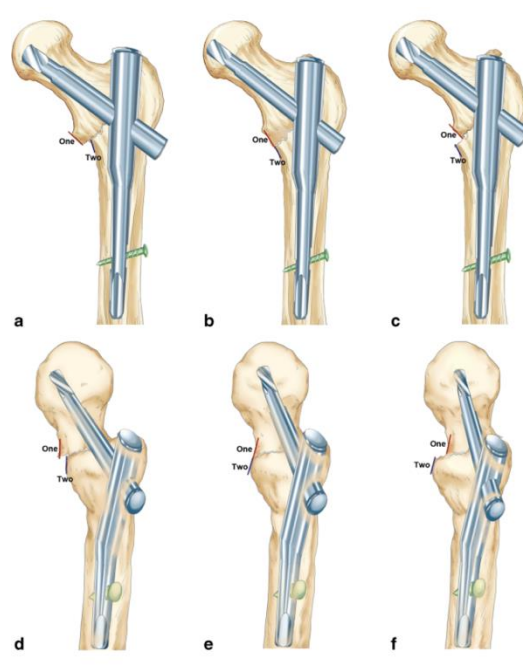


Image 3 : critère de réduction en fonction des corticales

Face : a. franchissement positive b. réduction neutre c. franchissement négative

Profil : d. franchissement positive e. réduction neutre d. franchissement négative

- D'une anomalie de l'ostéosynthèse

Les facteurs de risque d'échec peuvent être évalué selon la « TIP - apex distance, TAD » de Baumgartner [23] [24]. Cet indice permet d'apprécier la tenue de la vis céphalique et ainsi d'en déduire le risque de déplacement secondaire de la vis. Elle est définie comme l'addition de deux distances :

- La distance mesurée sur une radiologie de face entre l'extrémité proximale de la vis dans la tête fémorale et la droite passant par le milieu du col fémoral rejoignant l'apex de la tête fémorale.
- La distance mesurée sur une radiologie de profil entre l'extrémité proximale de la vis dans la tête fémorale et la droite passant par le milieu du col fémoral et rejoignant l'apex de la tête fémorale.

Baumgaertner définit deux groupes, TAD (Tip apex distance) inférieur à 25 mm ou supérieur à 25 mm. Ce dernier groupe serait plus à risque de déplacement de la vis cervicale (Image 4).

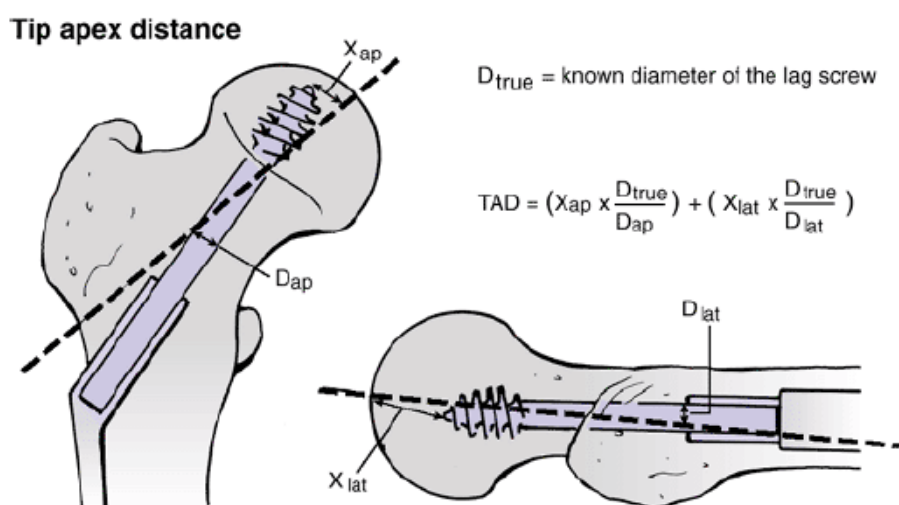


Image 4: TAD, Tip Apex Distance

- De l'indice radiologique de Parker [25]

Le centrage de la vis céphalique dans la tête fémorale se veut aussi prédictif d'un échec de l'ostéosynthèse. L'indice radiologique de Parker définit la tête fémorale comme une sphère et calcule le rapport de la distance de la vis à l'équateur sur de la distance de la vis à l'équateur sur le diamètre de la tête sur un cliché radiologique de face et de profil. Ainsi 3 zones sont définies sur chacun des clichés. L'indice est calculé en donnant une valeur comprise entre 0 et 100 pour chaque incidence. Il est considéré que le centrage de la vis est excellent lorsque la vis se situe dans le 1/3 moyen de profil (entre 33-66) et dans le 1/3 moyen (entre 34-66) ou inférieur (entre 0-33) (Image 5).

Parker a bien défini que l'emplacement inférieur en projection antéropostérieure et antérieur sur le profil restent l'idéaux [25] [26] [27] [28] [29].

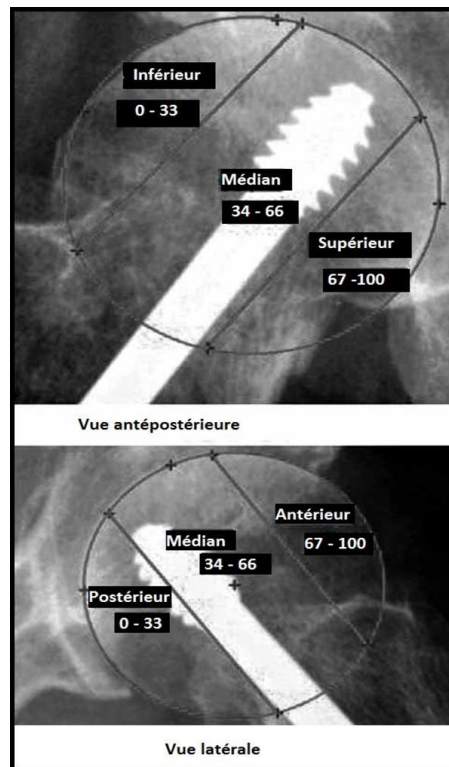


Image 5 : Indice de Parker

b.2. Dernière radiographie avant la reprise

Les derniers clichés radiologiques avant la reprise chirurgicale recherchaient :

- L'étiologie de la reprise (Complications)
- Les difficultés prévisibles (modification de l'angle cervico-diaphysaire,)
- La perte de substance osseuse

Complications et étiologie de reprise

Nous traiterons plus des complications du clou gamma qui représente la majeure partie des ostéosynthèses primaires et des complications répertoriées dans notre série.

1. Complications per opératoires

- Mauvaise réduction et malposition de l'implant :

Un défaut de réduction peut entraîner une suite des complications, allant d'une malposition de la vis céphalique dans la tête fémorale jusqu'à un échec mécanique de l'ostéosynthèse [20]

[118] (Image 6). Les fractures pertrochantériennes (31A1 et 31A2) peuvent dans la majorité des cas être réduites sans grandes difficultés. Cette réduction peut être difficile à obtenir dans certains types de ces fractures comme celle décrite par Moehring [119]. Les fractures intertrochantériennes (31A3) nécessitent une réduction anatomique à la fois dans le plan de face et de profil.

- Lésions des vaisseaux intra pelviens par la broche guide :

Les lésions des vaisseaux intra pelviens par une pénétration excessive de la broche guide est une complication rare.

- Position incorrecte de la vis cervicale :

La position de la vis céphalique dans la tête fémorale est un des facteurs déterminants de la stabilité de la fixation des fractures trochantériennes. Une malposition même mineure peut aboutir à un échec de l'ostéosynthèse, particulièrement chez les patients ostéoporotiques. Une malposition de la vis céphalique est souvent due à une réduction inadéquate, principalement dans les clichés de profil, et d'un contrôle imprécis par l'amplificateur de brillance [118]. L'insertion de la vis céphalique dans une position incorrecte augmente significativement le risque de balayage.

- Rotation de la tête fémorale pendant l'insertion de la vis cervicale :

Elle survient généralement en cas d'os dur d'un patient jeune. Techniquement elle est causée par une vitesse élevée du moteur ou une position excentrée de la broche-guide dans la tête fémorale [118]. Cette rotation peut endommager les vaisseaux extra osseux qui vascularisent la tête fémorale et entraîner une ONTF. Cette rotation peut être évitée en insérant une broche de Kirschner anti rotation fichée dans l'acétabulum.

- Longueur incorrecte de la vis cervicale :

Le choix de la longueur de la vis cervicale est crucial pour le succès de l'ostéosynthèse. Une vis cervicale trop courte s'engage insuffisamment dans l'orifice du clou avec comme risque que sa partie latérale puisse sortir médialement hors de l'orifice du clou et provoquer un démontage du matériel et un échec total de la fixation interne [118].

Une vis cervicale excessivement longue, la partie latérale fait saillie et irrite les tissus mous environnants. Il est recommandé dans de tels cas d'attendre la consolidation de la fracture avant de faire l'ablation du matériel. En cas de menace cutanée par une longueur de vis excessive, la vis doit être remplacée par une autre plus courte avant la consolidation.

- Problèmes lors de l'insertion du clou dans le fragment diaphysaire :

Plusieurs circonstances peuvent être à la base de ce problème ;

- Le faible rayon de courbure du fémur, dans les plans frontal et sagittal, surtout chez les sujets asiatiques [118]. Une courbure anormale peut également se développer chez les patients présentant certaines pathologies osseuses ou des fractures dans la région sous trochantérienne du fémur.
- Les rétrécissements anormaux du canal médullaire. Les patients plus jeunes, ou petits de taille, présentent également un canal rétréci. Le canal médullaire peut être compromis par du matériel provenant d'interventions chirurgicales précédentes (plaque ou clou rétrograde de réemploi).
- La position du point d'entrée est aussi très importante. Les problèmes à l'insertion du clou en position non correcte dans le fragment diaphysaire impactent négativement sur l'insertion de la vis céphalique ensuite (Image 6). Le diamètre et la longueur du clou doivent être choisis en fonction du diamètre et de la courbure du canal médullaire. Si un doute existe sur des risques à l'insertion d'un clou centromédullaire, un implant extra médullaire doit alors être utilisé à la place [118].

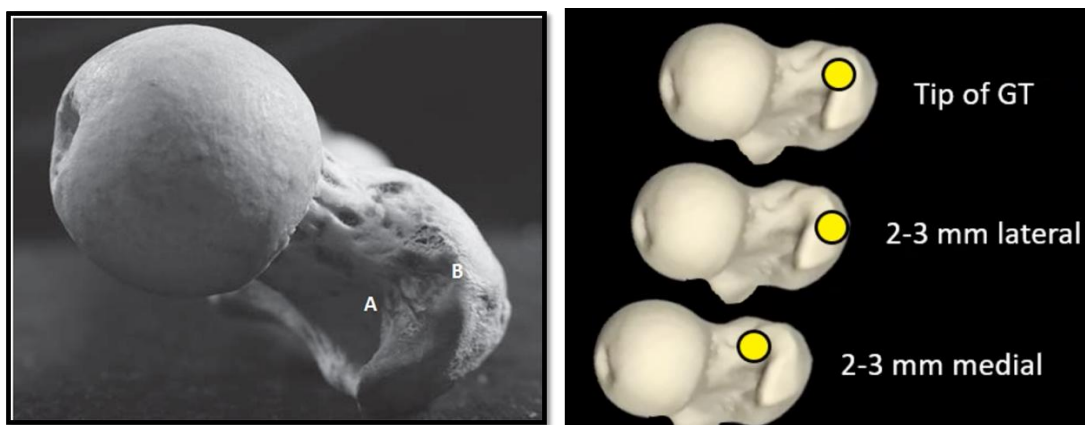


Image 6 : point d'entrée de clou gamma
(A=fosse piriforme) (B=Pointe du grand trochanter)

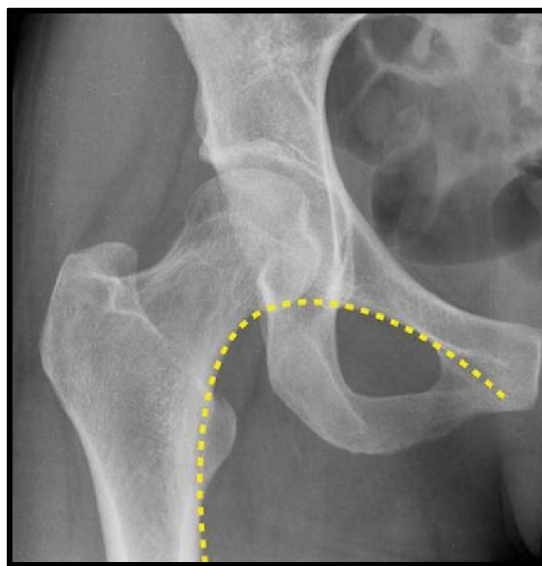


Image 7 : la ligne de Shenton(diaphyso-obturatrice)

Ces Problèmes induits sont :

- Une perte de la réduction lors du passage du foyer de fracture, il en résulte un diastasis inter fragmentaire et une perturbation de la ligne de Shenton (Image 7).
- Une fracture du grand trochanter. Une telle fracture ne requiert habituellement aucun traitement [118].
- Une fracture iatrogène de la diaphyse fémorale à l'insertion en force par coups de marteau. La diaphyse fémorale peut aussi être fracturée en présence d'un refend méconnu s'étendant en sous trochantérien [118]. Cette lésion était une des complications les plus graves rencontrées avec le clou gamma des anciennes générations. En cas de fracture de la diaphyse fémorale découverte pendant l'intervention, l'utilisation d'un clou long et plus fin est recommandée.
- Une fissure corticale inaperçue en per opératoire. Une fissure de la corticale latérale peut être causée par la réalisation d'un pré trou à l'aide d'une pointe carrée et au marteau pour le verrouillage distal.
- Une fracture de la corticale latérale qui est une complication moins grave. Cela peut être dû à un point d'entrée trop latéral ou à une courbure médio-latérale du clou plus grande. Si le fragment est stable et peu déplacé, aucun traitement supplémentaire ne sera nécessaire. Cependant, le clou doit toujours être verrouillé en distal. Si le fragment est déplacé, il doit être fixé.

- Une fracture de la diaphyse fémorale postopératoire dans la région de la pointe du clou est due à un méchage excentré fragilisant la corticale antérieure, ou postérieure, de la diaphyse fémorale. Le méchage répété des orifices de verrouillage a le même effet [118]. Si la première tentative est infructueuse, il est donc recommandé au chirurgien de passer à l'orifice suivant pour les clous gamma à double verrouillage distal.

- Problèmes de verrouillage distal :

Les auteurs rapportèrent une incidence de cette complication liée avec le verrouillage distal, allant jusqu'à 15 % [118], quoiqu'en régression avec les clous gamma de dernière génération. Les causes de ces complications incluent une insuffisance de serrage de l'écrou solidarissant le clou au système de visée, des surfaces de contact du système de visée endommagées, une déformation du système de visée, une inclinaison incorrecte du guide de méchage causée par une tension des tissus mous associée à une incision petite ou mal située, et des manipulations du système de visée pendant le méchage [118]. Un serrage excessif de la vis de verrouillage peut causer une fissure de la corticale diaphysaire, ou l'émoussement du filetage de la vis qui peut ensuite migrer. La saillie de la tête d'une vis insuffisamment serrée irrite les tissus mous avoisinants. La pointe de la vis de verrouillage faisant saillie hors de la corticale médiale peut léser l'artère fémorale profonde. Au vu des problèmes fréquents, certains auteurs ne considèrent pas le verrouillage distal comme nécessaire [118], Cela ne s'applique qu'aux fractures pertrochantériennes (31A1 et 31A2). Le verrouillage distal est toujours requis dans les fractures pertrochantériennes chez les patients présentant un canal médullaire inhabituellement large, une comminution de la corticale latérale de la diaphyse fémorale, un grand fragment postéro-médial, ou un trait de fracture secondaire s'étendant jusqu'à la région sous trochantérienne. Une situation différente s'obtient avec les fractures inter trochantériennes (31A3). En l'absence de verrouillage distal, le fragment diaphysaire peut tourner autour du clou et entraîner une mal rotation du membre. Une erreur grave dans le traitement des fractures inter trochantériennes (31A3) est de verrouiller le clou avec une distraction entre les deux fragments. La conséquence en est une consolidation déficiente, une fracture de fatigue du matériel, ou une fracture des vis de verrouillage entraînant une dynamisation spontanée de la fracture et risque de compromettre sa consolidation. Pour ces raisons, Bartonicek

préfère un verrouillage dynamique pour traiter les fractures inter trochantériennes (31A3) [118].

- Autres complications :

- La rupture de la mèche, de la broche-guide, ou de la tarière.
- L'insertion incorrecte, ou le serrage insuffisant, de la vis de blocage du clou gamma avec risque de détachement et de migration de la vis de blocage.

2. Complications post opératoires :

- Balayage de la vis cervicale :

- Balayage cervicale sans « cut out » :

Le balayage cervico-céphalique est un déplacement secondaire de la fracture par un mécanisme de bascule de la tête en varus et en rotation avec protrusion relative de la tête de la vis cervicale [20] (Image 1).

- Balayage cervicale avec « cut out » :

On parle de « cut-out » pour désigner un balayage cervico-céphalique avec perforation de la corticale céphalique par la vis cervicale [20].

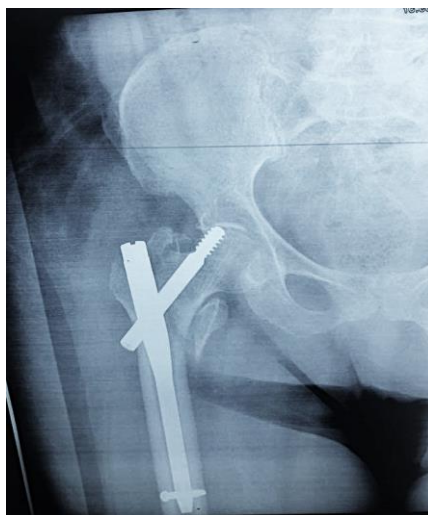


Image 8 : Balayage de la vis cervicale

- Fracture diaphysaire sur matériel :

La fracture de la diaphyse fémorale est l'une des plus fréquentes complications mécaniques per opératoires ou post opératoires (Image 9) [32]. Rantanen J [123] a montré que trois aspects de la conception de l'implant gamma ont été impliqués dans ce type de fracture : la Courbure, la rigidité et la taille. L'incidence des fractures sur matériel a été diminuée par l'amélioration des dessins des clous gamma de 3ème génération [42]. Clavert [124] décrit ces fractures comme secondaire à des fautes techniques comme :

- Le problème de verrouillage distal fragilisant les corticales du fémur au niveau de l'extrémité distal du clou.
- Point d'entrée du clou trop interne ou externe.
- Alésage insuffisant, c'est-à-dire inférieur à 2 mm au-dessus du diamètre du clou.
- L'utilisation intempestive du marteau pour l'implantation du clou.



Image 9 : Fracture sur matériel



Image 10 : démontage de la vis de blocage et défaut de réduction



Image 11 : fracture du matériel sur une fracture consolidée en varus

- Pseudarthrose :

La pseudarthrose dans le clou gamma reste une complication exceptionnelle qui tend presque à disparaître avec les progrès du traitement. La richesse vasculaire de l'extrémité proximale du fémur et la nature spongieuse de l'os de cette région permettent une évolution spontanée vers la consolidation, ou vers un cal hypertrophique. Les fractures sous trochantériennes sont les plus propices à la non consolidation à cause de la mauvaise vascularisation locale, à la frontière entre les réseaux épiphysaire et diaphysaire. Il convient de réaliser alors d'emblée une greffe osseuse autologue cortico-spongieuse. Les pseudarthroses sont souvent la conséquence d'une faute technique : ostéosynthèse sur une fracture non ou mal réduite, mauvaise fixation entraînant un déplacement secondaire de la fracture [8]. En cas de retard de consolidation, la dynamisation du clou et ou greffe peut être une bonne option. Le traitement préventif de ces complications comporte :

- Une chirurgie dans les conditions optimales d'asepsie.
- Une réduction la plus anatomique possible de la fracture.

- Cal vicieux :

Le cal vicieux est plus fréquent dans le clou gamma que dans l'ostéosynthèse par la DHS mais reste toutefois une gravité acceptable car il n'a pas de retentissement fonctionnel majeur. Il existe plusieurs formes de cal vicieux :

- Cal vicieux en varus.
- Cal vicieux en valgus.

- Cal vicieux en rotation.
- Cal vicieux en impaction et raccourcissement

- Rupture du matériel :

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. Un point faible dans le clou gamma semble l'ouverture pour la vis céphalique. C'est la zone critique où Les forces provenant du col fémoral sont transmises à l'angle diaphysaire [124,125]. Ainsi, la possibilité que l'implant soit cassé quand il y a une douleur récurrente à la hanche opérée doit être prise en considération.

- Protrusion intra articulaire de la vis cervicale :

C'est une complication qui est rare dans la littérature, elle est due à un taraudage trop pénétrant ou le non-respect de l'index de pénétration.

- Démontage de l'ostéosynthèse :

Secondaire à un arrachement de la vis soumise à des forces de traction trop importantes dans un os ostéoporotique peu résistant

- Autres complications :

- Ostéonécrose de la tête fémorale
- Infection du site opératoire.



Image 12 : fracture du matériel sur une fracture une fracture non consolidée

- Mortalité :

La mortalité constitue un problème majeur des fractures du massif trochantérien chez le sujet âgé [8] [126] [127], elle est liée à 3 facteurs essentiels [128] [129] :

- L'âge physiologique.
- Le syndrome de glissement : se caractérise par une perte de la réactivité de l'opéré dans les jours qui suivent l'opération, il est surtout lié à l'éloignement du patient de l'entourage habituel et aux traumatismes de l'hospitalisation et du traitement.
- La perte de l'autonomie : associée notamment à la survenue de complications chirurgicales et du syndrome de glissement. La mortalité dans l'année est influencée par l'âge du patient, le sexe et la comorbidité. Le retard de la mise en charge chez certains patients à risque (ostéoporose,) ou en cas de fracture instable est la principale cause des complications. La mise en charge précoce semble réduire le taux de mortalité en diminuant l'incidence d'escarres, d'infections pulmonaires et d'atélectasie.

3. Complications générales :

- Décompensation des tares.
- Complications de décubitus :
 - Thrombophlébite / Embolie pulmonaire.
 - Infection urinaire.
 - Encombrement, fausses routes et Infection bronchique.
 - Escarres.
 - Troubles psychiques / Désorientation temporo-spatiale.
 - Constipation / Syndrome occlusif.
 - Septicémie (à point de départ autre que le site opératoire : urinaire ou pulmonaire).
 - Insuffisance rénale aiguë/ déshydratation.
 - Défaillance multi-viscérale.

I.3. Paramètres fonctionnels

Le score de Postel- Merle d'Aubigné [30] (Image 13) tient compte de trois paramètres :

- La marche
- La douleur
- Les mobilités articulaires

Il a pour avantage d'être simple d'utilisation et pour inconvénient de donner une grande importance aux mobilités articulaires. Les résultats étaient estimés en fonction des valeurs comme :

- Excellents pour un score de 18
- Bons pour un score compris entre 15 et 17
- Moyens pour un score compris entre 12 et 14
- Mauvais pour un score inférieur à 12

DOULEUR		MOBILITE			MARCHE-STABILITE
		Pas d'attitude vicieuse	Attitude vicieuse en flexion ou RE	Attitude vicieuse en ABD, ADD ou RI	
6	Aucune	Flexion $\geq 90^\circ$	Aucune	Aucune	Normale ou illimitée
5	Rare Légère	70° à 90°	Aucune	Aucune	Limitée ou légère boiterie si prolongée Canne pour longues distances □ Pas d'instabilité
4	Après 30mn à 1h de marche	50° à 70°	Abaisser de 1 point	Abaisser de 2 points	Canne pour sortir Boiterie nette Légère instabilité
3	Après 10 à 20mn de marche	30° à 50°			Canne en permanence Instabilité
2	Avant 10mn de marche	< 30°			2 cannes
1	Immédiatement à La marche				Béquilles
0					Marche impossible

Image 13 : Score fonctionnelle de Postel Merle d'Aubigné

Le score de Parker : permet d'estimer l'autonomie fonctionnel par 3 questions : la possibilité préopératoire du patient de marcher au domicile, de marcher à l'extérieur du domicile et de faire ses courses (Image 14).

avec un score qui va de 0 à 9 ;

- Inférieur à 6 : patient non autonome
- Supérieur ou égal à 6 : patient autonome

Mobilité	Pas de difficulté	Avec aide	Tierce personne	Impossible
Déplacement domicile	3	2	1	0
Déplacement extérieur	3	2	1	0
Aptitude à faire les courses	3	2	1	0

Image 14 : Score de Parker

FICHE D'ENQUÊTE

i. Paramètres cliniques

▣ Nom et prénom :

▣ Age :

▣ Numéro d'entrée (IP) :

▣ Sexe : • homme • femme

▣ Score Parker avant le traumatisme

• Autonome • Non autonome

▣ Antécédents :

• Médicaux :

• Chirurgicaux :

• Autres :

▣ Score ASA : • ASA 1 • ASA 2 • ASA 3 • ASA 4 • ASA 5

▣ Circonstances du traumatisme : • Chute de sa hauteur • AVP • Autres

▣ Délai entre le traumatisme et l'ostéosynthèse Primaire :

▣ Délai l'ostéosynthèse Primaire et la reprise chirurgicale :

▣ Délai d'hospitalisation :

▣ Mécanisme : • Direct • Indirect • Non précisé

▣ Clinique :

• Coté atteint : • Droit • Gauche

▣ Lésions associées :

▣ Type d'anesthésie : • Anesthésie générale • Rachianesthésie :

▣ Pertes sanguine :

• Transfusion : • oui • non

ii. Paramètres paracliniques

▣ radiographie post traumatique :

• Ostéoporose : • oui • non

Score de SIGHN :

Classification de Ramadier :

• Fracture stable : • Cervico-trochantérienne • Per trochantérienne simple
• Fracture instable : • Per trochantérienne complexe • Trochantéro-diaphysaire • Sous trochantérienne

Classification d'Ender :

• Fr pertrochantériennes en ouverture : • Type 1 • Type 2 • Type 3
• Fr pertrochantériennes en fermeture : • Type 4 • Type 5
• Fr inter trochantérienne : • Type 6
• Fr sous trochantérienne : • Type 7 • Type 8

Classification de l'AO :

• • 31 A1 • 31 A1 • 31 A1

▣ radiographie après l'Ostéosynthèse Primaire :

• Type d'ostéosynthèse : • DHS • DCS • Clou Gamma

• Qualité de réduction : • Satisfaisante • Acceptable • Mauvaise

• Position de la vis cervicale : index de Parker

• Bon • moyen • mauvais

De Face : • 0-32 • 33-66 • 67-100

De Profil : • 0-32 • 33-66 • 67-100

«dernière recul radiographique :

- Délai de consolidation :
- Étiologie de reprise :
 - Complications Précoces : • Décès • Infection
 - Complications Secondaires : • Escarres • Sepsis
 - Complications Tardives : • Cals vicieux • Pseudarthrose • Nécrose de la tête
 - Complications mécaniques : • Démontage de l'ostéosynthèse • Balayage de la vis
 - Protrusion de la vis • Médialisation de la plaque
 - Rupture de matériel • Fracture sur matériel

« Traitement :

« Consignes postopératoires :

- Lever précoce- Appui • oui • non
- Durée d'hospitalisation :
- « Type de reprise chirurgicale :
- « Délai entre ostéosynthèse primaire et reprise chirurgicale

« Résultats :

- Dernier Recul :
- Résultats fonctionnels
 - Score PMA après la reprise :
 - Excellent • bon • moyen • mauvais
 - Score Parker après la reprise
 - Autonome • Non autonome
- Résultats radiologiques :
 - Consolidation : • Oui • non

RÉSULTATS

I. Paramètres cliniques

I.1. Effectifs :

39 patients soit 15,3 % ont présentés une complication sur les 255 patients, ayants bénéficié d'une ostéosynthèse primaire pour une fracture du massif trochantérien. Et seulement 27 ont bénéficiés d'un geste chirurgical, soit 10,6% les 12 autres étant décédés en per ou post opératoire proche de l'ostéosynthèse primaire.

I.2. Age :

L'âge moyen était de 60,03 ans avec comme extrêmes : 19 ans et 86 ans.

I.3. Sex ratio :

Il y a dans notre étude 25 femmes (64,1%) pour 14 hommes (35,9%) soit un sex ratio H/F de 0,56.

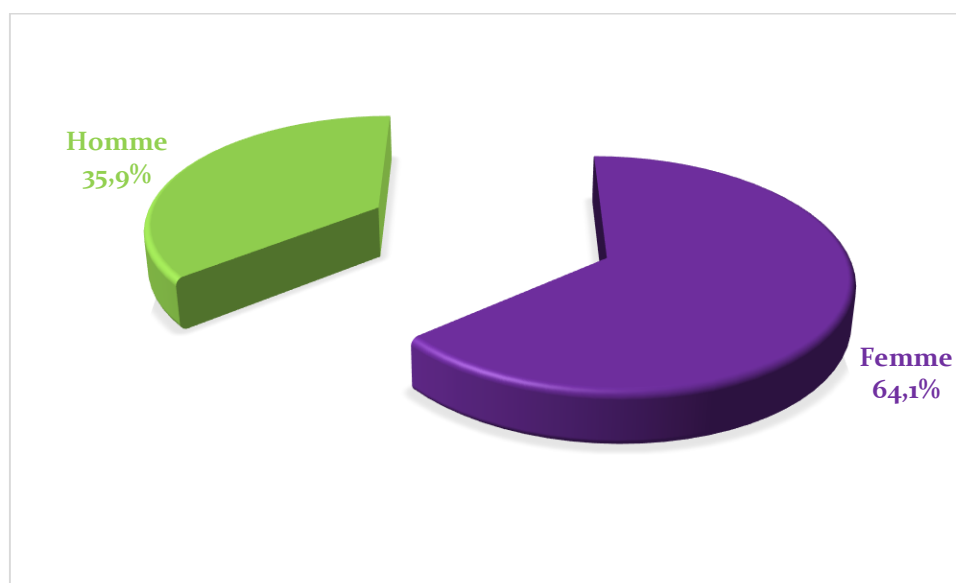


Figure 1 : Répartition des patients selon le sex ratio

I.4. Circonstance du traumatisme :

72,8% des fractures de cas étaient survenues suite à des accidents à faible énergie (chute de sa hauteur), les 28,2% de cas étaient de suite à un accident de voie publique.

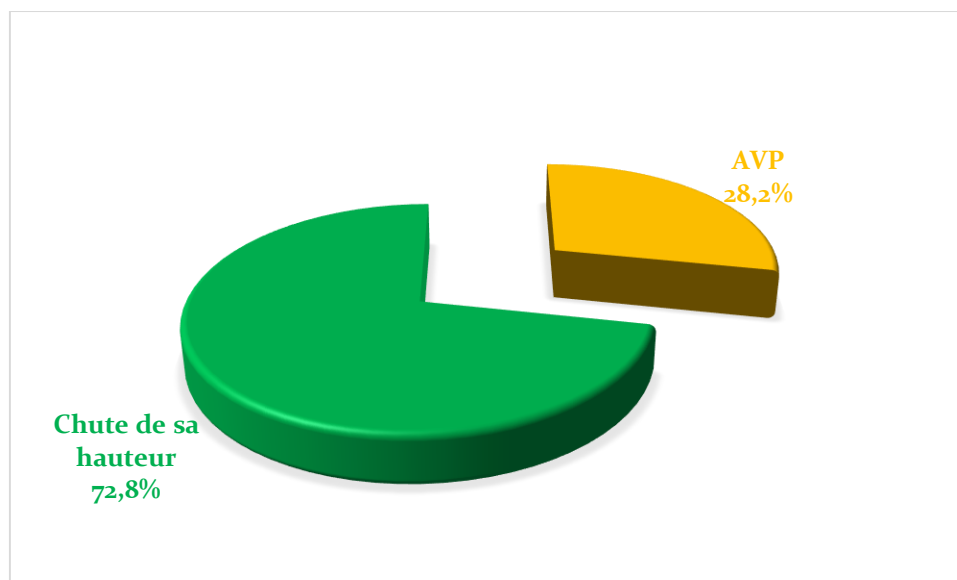


Figure 2 : Réparation des patients selon le mécanisme du traumatisme

I.5. Côté atteint :

Le côté gauche a été observé chez 58,9% de cas et le côté droit chez 41,1% de cas.

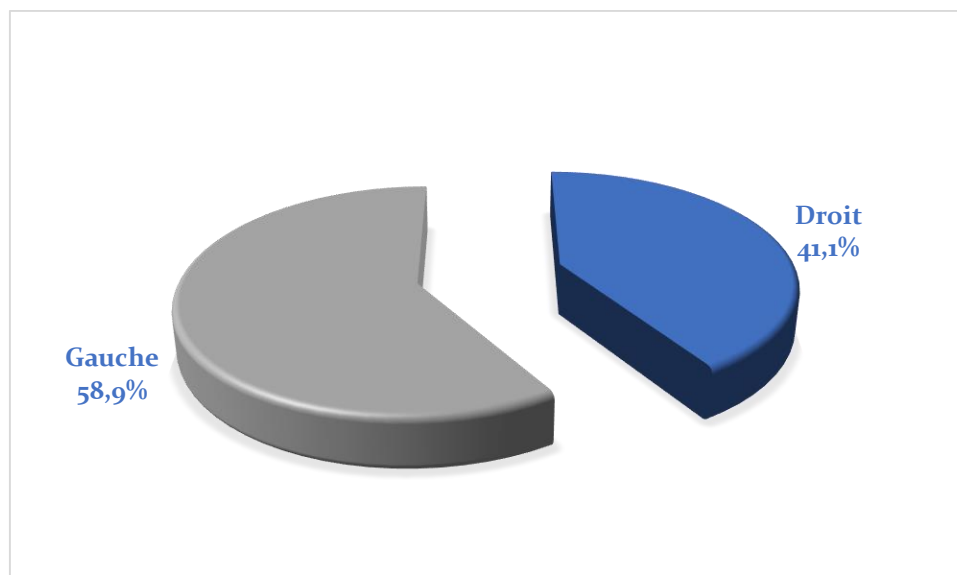
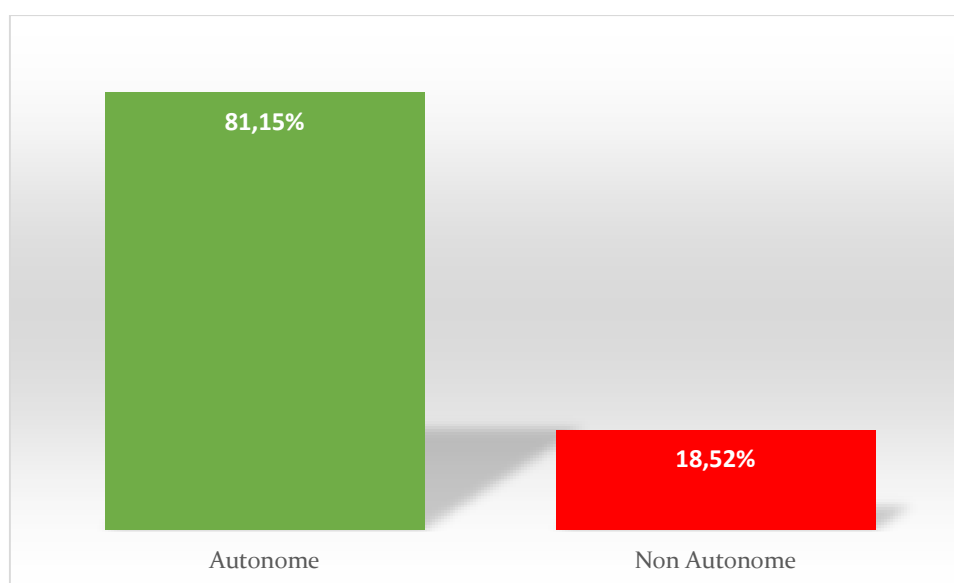


Figure 3 : Réparation des patients selon le côté atteint

I.6. Lésion associée :**Tableau 1 : Réparation des patients selon les lésions associées**

Lésion associée	Fréquences	Pourcentage
Fracture de fémur diaphysaire homolat	1	0,39%
Fracture pilon tibial + fracture calcaneum + tendon d'achille	1	0,39%
Fracture humerus	1	0,39%

I.7. Score de Parker avant le traumatisme (n=27) :**Figure 4 : Réparation des patients selon le Score de Parker avant le traumatisme****I.8. Antécédents :****Tableau 2 : Réparation des patients selon les antécédents**

Antécédents	Fréquences n=39	Pourcentage
OUI	22	56,4%
NON	17	43,6%

Les affections métaboliques et cardio-vasculaires représentent le taux prédominant des tares associées, représentées respectivement par le diabète sucré, l'hypertension artérielle et les cardiopathies.

Tableau 3 : Réparation des patients selon antécédents médicaux

Antécédents médicaux	Fréquences n=39	Pourcentage
HTA	8	20,5%
Diabète	9	23,07%
Cardiopathie	11	28,2%
Hémodialysé Chronique/IRC	2	5,1%
AVC	3	7,7%
Os pathologie/ Tumeur	5	12,8%
Affection pulmonaire à covid 19	1	2,6%

Tableau 4 : Réparation des patients selon les antécédents chirurgicaux

Antécédents chirurgicaux	Fréquences	Pourcentage
Cure herniaire	1	2,56%
Fracture ESH /plaque DCP	1	2,56%
OSN par plaque vertebrale en 2015	1	2,56%
PTG	3	2,56%
PTH	1	2,56%
Volet cranien : hématome extradural	1	2,56%
Cellulite maxillaire	1	2,56%

I.9. Ostéoporose

Selon SINGH (Image 15), la résorption osseuse peut être classée en six grades par une étude radiologique des travées osseuses sur un cliché de face :

Grade 6 : les travées osseuses primaires et secondaires de traction sont présentes. Le triangle de WARD est rempli de trabéculations.

Grade 5 : le triangle de WARD est vide

Grade 4 : les travées secondaires de traction et de compression ont disparu.

Grade 3 : les travées primaires de traction et de compression ont disparu en regard du grand trochanter.

Grade 2 : les travées primaires de traction ont complètement disparu.

Grade 1 : les travées primaires de compression sont moins marquées.

Tableau 5 : Réparation des patients selon l'Ostéoporose

Ostéoporose	Fréquences n=39	Pourcentage
OUI	21	53,85%
NON	18	46,15%

Le grade 5 et 6 d'ostéoporose selon SINGH étaient le plus fréquent à 57,1%.

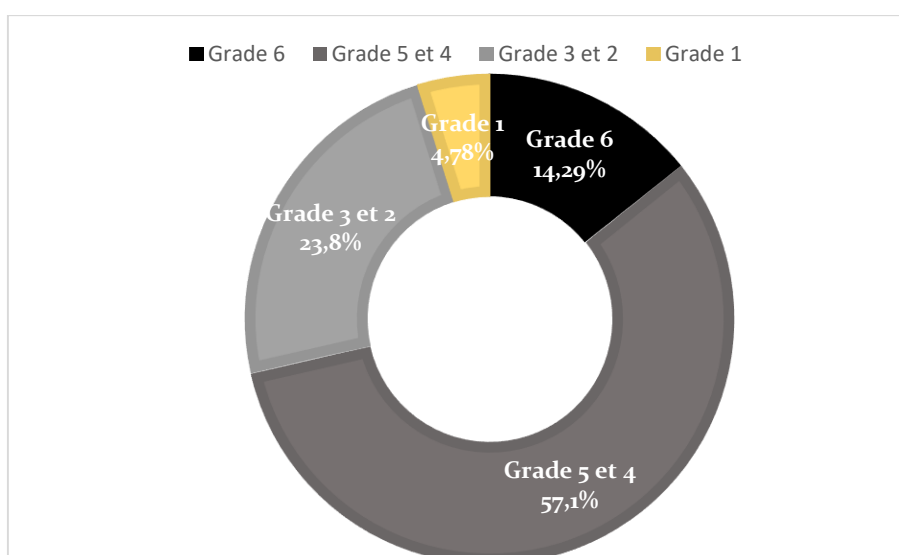


Figure 5 : Répartition des patients ostéoporotique selon SINGH

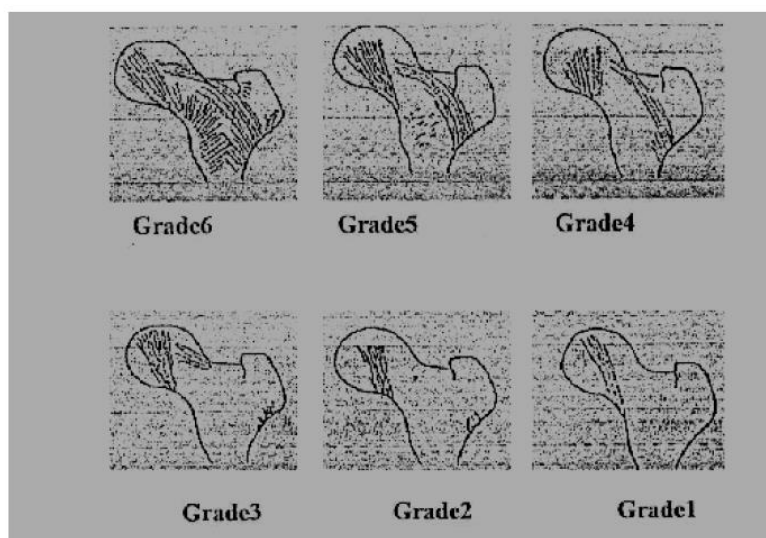


Image 15 : ostéoporose selon SINGH

I.10. Score ASA :

Tableau 6 : Répartition des patients selon le Score ASA

Score	Fréquences n=39'ù	Pourcentage
ASA 1	17	43,59%
ASA 2	7	17,95%
ASA 3	9	23,08%
ASA 4	6	15,38%

I.11. Délai entre le traumatisme et l'ostéosynthèse primaire :

Ce délai varie de quelques heures à 80 jours, avec une moyenne de 7 jours.



Figure 6 : Réparation des patients selon le Délai entre le traumatisme et l'ostéosynthèse primaire

II. Paramètres paracliniques

II.1. Type de Fracture :

Selon la classification d'ENDER : la plus utilisée au service (Tableau 7).

Tableau 7 : Réparation des patients selon la classification d'ENDER

Type	Fréquences	Pourcentage
3	2	5,13%
4	5	12,82%
5	1	2,56%
6	21	53,85%
7	4	10,26%
8	6	15,38%

Selon la classification d'AO (Figure 13). (Tableau 8).

Tableau 8 : Réparation des patients selon la classification d'AO

Type	Fréquences	Pourcentage
A1	5	12,82%
A2	24	61,54%
A3	10	25,64%

Selon Classification de RAMEDIER qui évalue la stabilité, est purement descriptive. Elle comporte des fractures stables (basi-cervicales, pertrochantériennes simples) et instables (pertrochantériennes complexes, les fractures inter trochantériennes, les trochantéro-diaphysaires et les sous-trochantériennes) [31] (Tableau 9).

Tableau 9 : Réparation des patients selon la classification de RAMEDIER

	Fréquence	Pourcentage
Fracture Stable	8	20,51%
Fracture Instable	31	79,49%

II.2. Type d'ostéosynthèse primaire :

La majorité des malades soit 89,2%, ont bénéficié d'une ostéosynthèse par Clou Gamma dont 61,5% était un clou gamma standard. Un seul cas de prothèse primaire a été observé ; elle a été indiquée chez un patient âgé avec une coxarthrose associée (Figure 7).

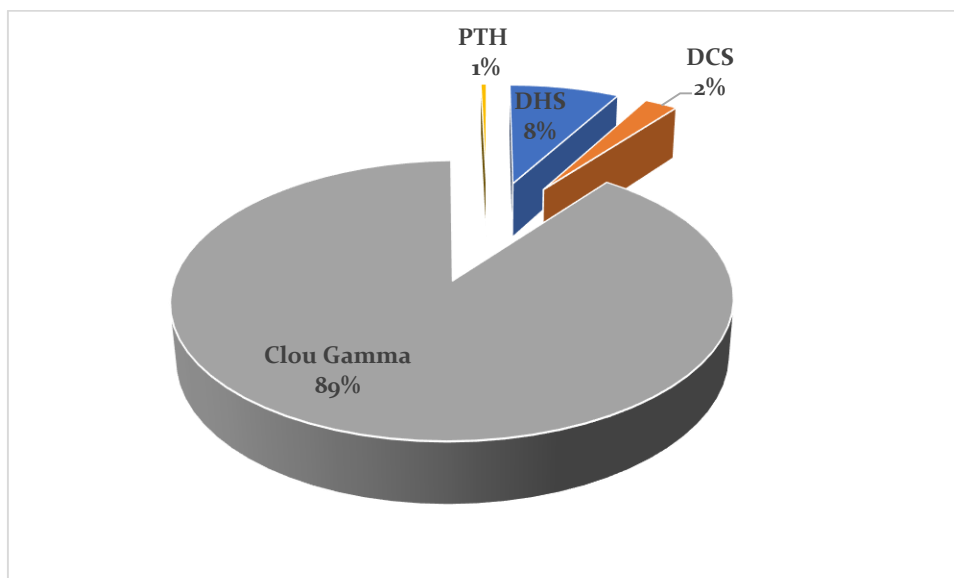


Figure 7 : Réparation des patients selon le type d'ostéosynthèse primaire

II.3. Réduction de la fracture :

Après ostéosynthèse, le contrôle radiologique de la réduction était satisfaisant chez 90 % de cas, acceptable chez 5% de cas et mauvaise chez 5% de cas (Figure 8).

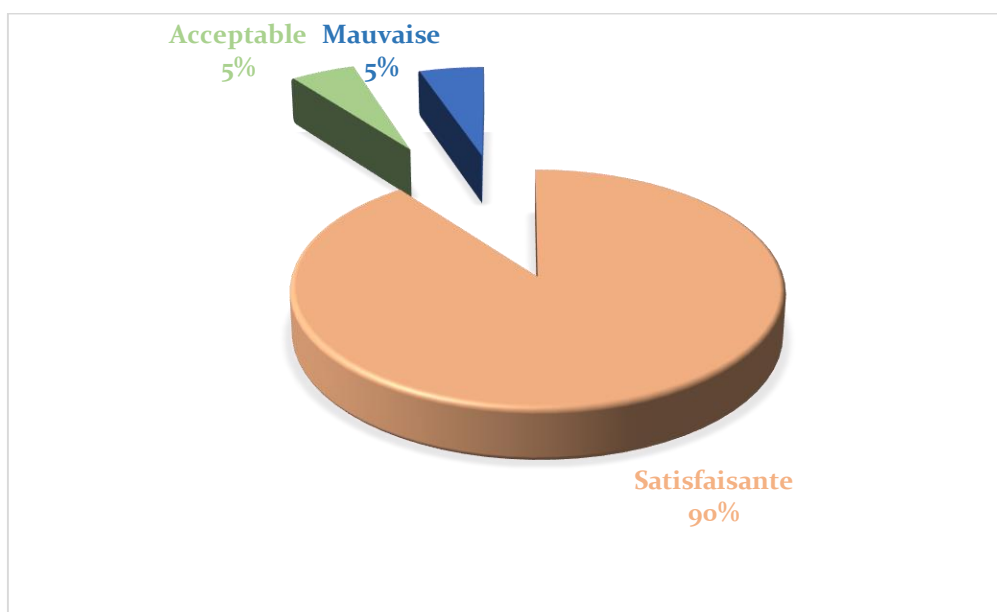


Figure 8 : Réparation des patients selon la réduction de la fracture

II.4. Position des implants :

Les implants avaient une bonne position dans 77% de cas.

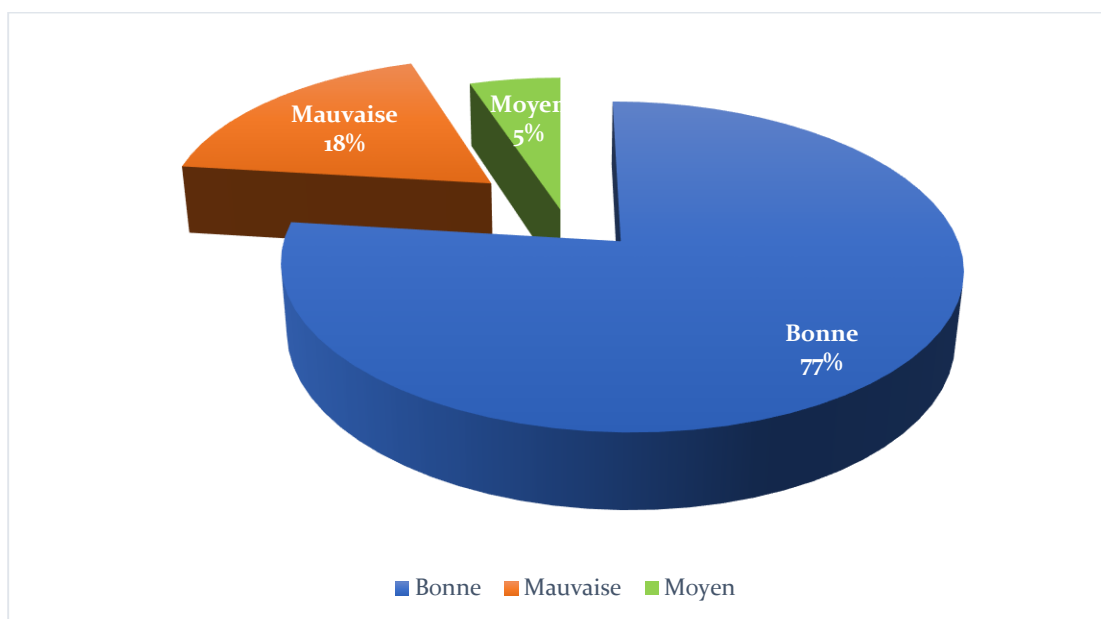


Figure 9 : Réparation des patients selon la position des implants

III. Paramètres Chirurgicaux

III.1. Délai entre l'ostéosynthèse et la reprise :

Le délai de la reprise varie entre 1 mois et 3 ans, avec une moyenne de 5 mois.

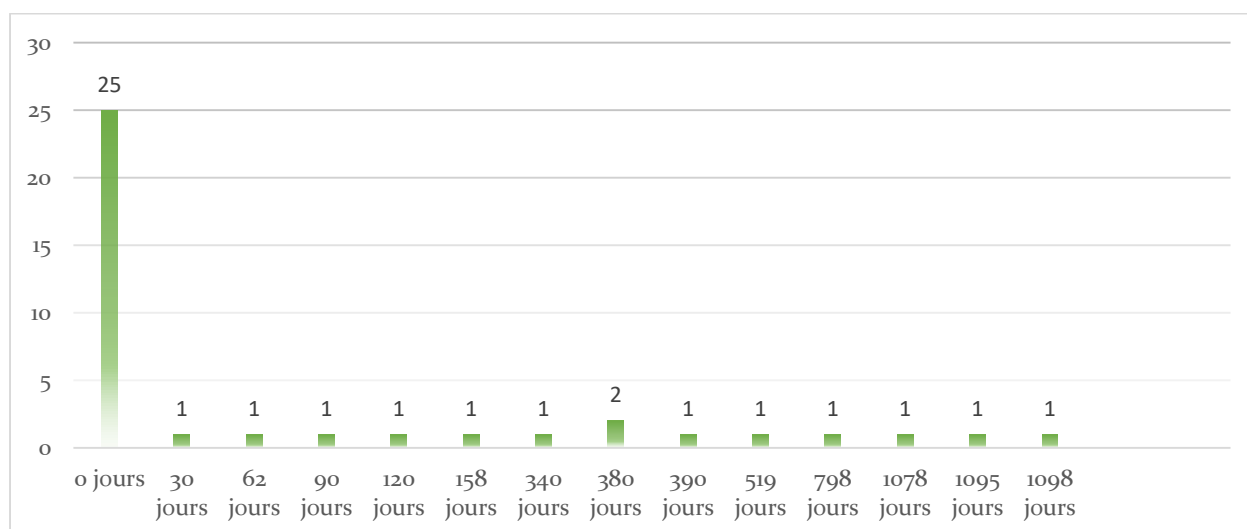


Figure 10 : Réparation des patients selon le Délai entre l'ostéosynthèse et la reprise

III.2. Complications et indication de reprise**III.2.1. Complications per opératoires :****Tableau 10 : Réparation des patients selon les complications per opératoire**

	Fréquences (n=255)	Pourcentage
Fracture diaphysaire	5	1,96%
Fracture de la broche filetée	1	0,39%
Complications anesthésiques	3	1,18%

III.2.2. Complications post opératoires :**a. Complications précoces****Tableau 11 : Réparation des patients selon les complications précoces**

	Fréquences(n=255)	Pourcentage
Décès	11	4,31%
Décès (covid)	1	0,39%
Sepsis précoce	2	0,78%

b. Complications secondaires**Tableau 12 : Réparation des patients selon les complications secondaires**

	Fréquences(n=255)	Pourcentage
Escarres Stade 2	3	1,18%
Escarres Stade 4	2	0,78%
TVP jambe	1	0,39%

c. Complications tardives**Tableau 13 : Réparation des patients selon les complications tardives**

	Fréquences(n=255)	Pourcentage
Pseudarthrose	2	0,78%
Sepsis tardif	3	1,18%

III.2.3. Complications mécaniques

Tableau 14 : Réparation des patients selon les complications mécaniques

	Fréquences(n=255)	Pourcentage
Balage de la vis cervicale	5	1,96%
Demontage de la vis de blocage	1	0,39%
Fracture Diaphysaire sur Clou Gamma	2	0,78%
Fracture du matériel	2	0,78%

III.3. Durée de séjour hospitalier

La durée moyenne de séjour était de 8 jours avec les extrêmes entre 1 jour et 24 jours.

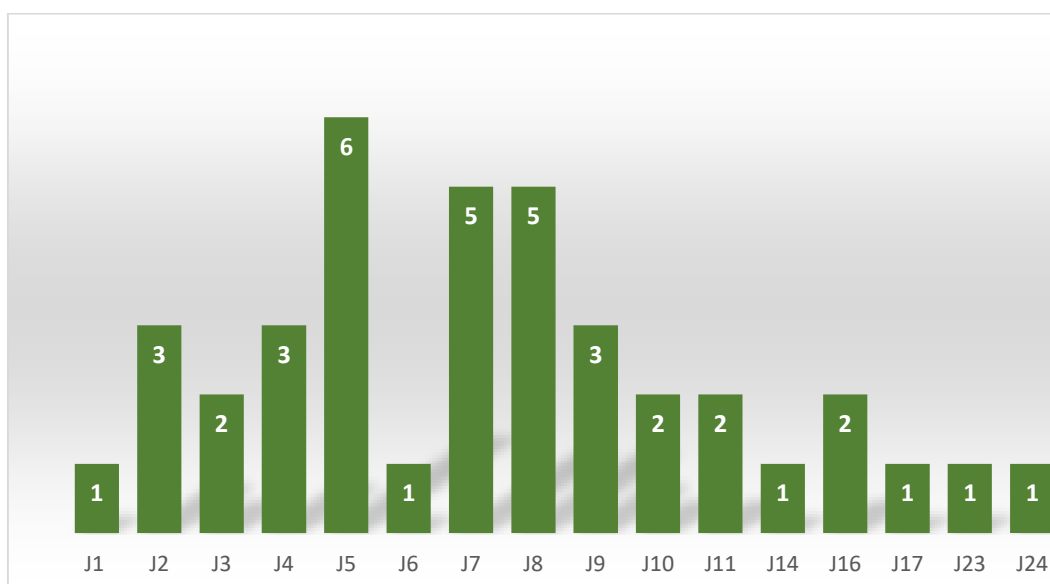


Figure 11 : Réparation des patients selon la Durée de séjour hospitalier

III.4. Type d'Anesthésie

La rachianesthésie a été réalisée chez 82,05% de cas contre 17,95% des patients qui ont bénéficié d'anesthésie générale (Figure 12).

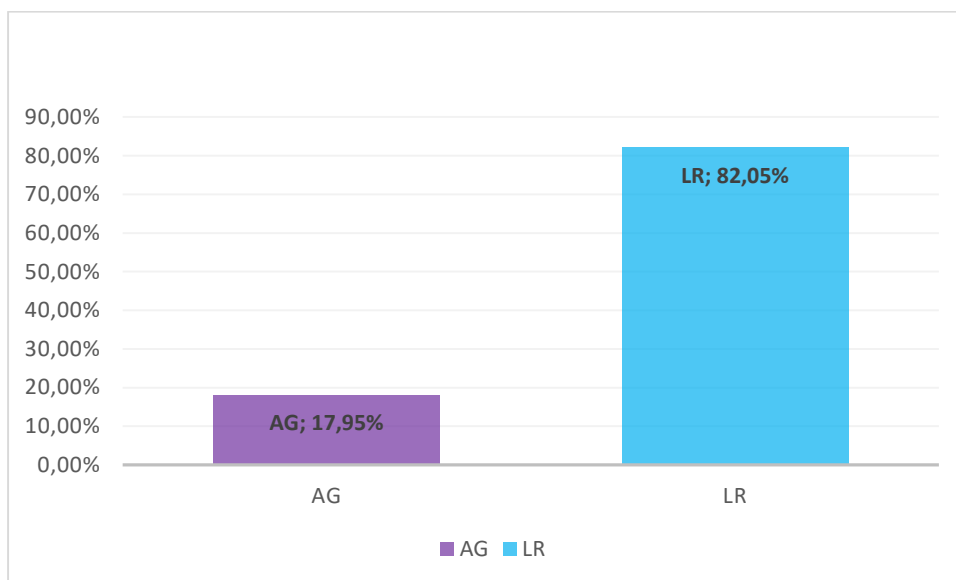


Figure 12 : Réparation des patients selon le Type d'Anesthésie

III.5. Durée de l'opérateur de reprise

La durée moyenne de l'intervention était de 1h45 avec comme extrêmes 1h15 et 3h

Cette durée d'intervention dépendait de :

- La difficulté de l'ablation du matériel d'ostéosynthèse ;
- La difficulté de l'abord ;
- Les caractéristiques de la fracture.

III.6. Pertes sanguines

- 4 (Sur 27cas de reprise) de nos patients ont été transfusés pendant le geste opératoire, soit 14,81%.

III.7. Types de reprise chirurgicale**Tableau 15 : Réparation des patients selon les Types de la reprise chirurgicale**

	Fréquences(n=27)	Pourcentage
AMO	4	14,81%
AMO + Parage	4	14,81%
AMO + Parage + Clou Gamma Long	5	18,52%
Cerclage diaphysaire	1	3,7 ⁰ %
AMO + F.E	1	3,7 ⁰ %
Parage	1	3,7 ⁰ %
PTH	1	3,7 ⁰ %
DCS	1	3,7 ⁰ %
Lambeau VY	2	7 ;4 ⁰ %

III.8. Difficultés per opératoires de reprise**Tableau 16 : Réparation des patients selon les Difficultés per opératoires**

	Fréquences(n=27)	Pourcentage
Difficulté de l'ablation du matériel	1	3,7 ⁰ %
Difficulté de l'abord	1	3,7 ⁰ %
Alésage du fût fémoral	1	3,7 ⁰ %

IV. Paramètres post opératoires**IV.1. Appui après la reprise Chirurgicale**

Nous avons noté 4 cas où l'appui était retardé, soit 10,26% de cas. ces patients ont présentés soit une fracture de fémur diaphysaire homolatérale , un polytraumatisme, et pour hémiplégique chez deux patients non autonomes.

IV.2. Complications après la reprise chirurgicale

Tableau 17 : Réparation des patients selon les complications après la reprise chirurgicale

	Fréquences(n=27)	Pourcentage
ONTF	1	3,7%
Pseudarthrose	1	3,7%

IV.3. Paramètres de reprise secondaire

Deux patients ont bénéficié d'une reprise secondaire, soit 7,4%. Nous avons noté une arthroplastie totale de hanche double mobilité cimentée à tige standard indiquée pour une ostéonécrose de la tête fémorale sur une première reprise par DCS et une lame plaque indiquée pour une pseudarthrose aseptique sur une reprise par un Clou Gamma long.



Image 16 : PTH Double Mobilité cimentée en reprise d'une ONTF



Image 17 : lame plaque en reprise d'une pseudarthrose

IV.4. Délai de consolidation

Le délai moyen de consolidation était de 89 jours.

IV.5. Paramètres fonctionnels

a. Score de Parker pré opératoire versus post opératoire(n=27)

Nous avons observé une amélioration de 3,7%, faisant passer de 22 à 23 le nombre des patients autonomes. (Figure 13).

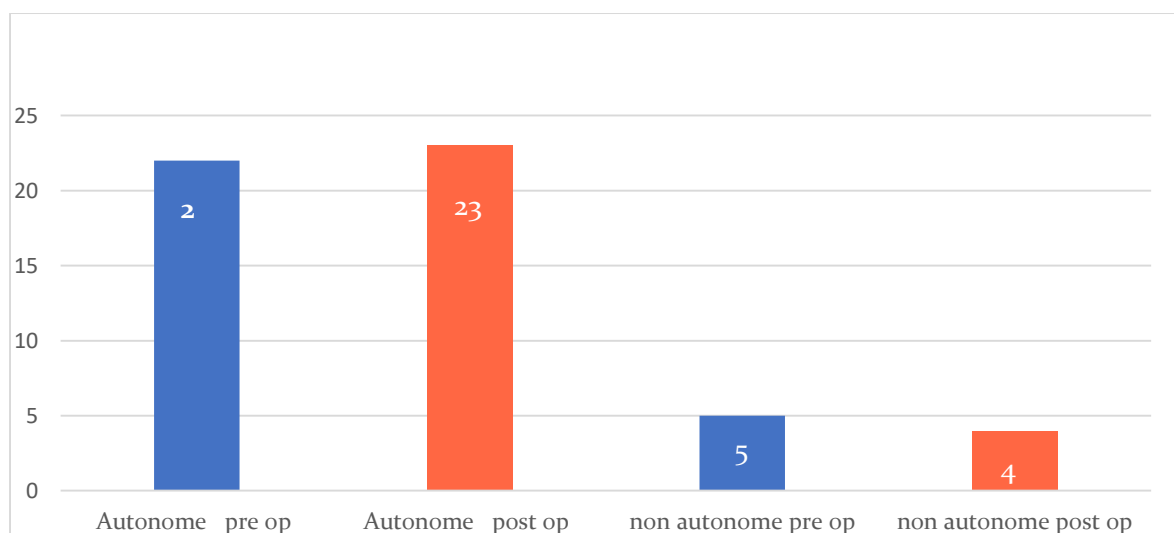


Figure 13 : Réparation des patients selon le Score de Parker pré opératoire versus post opératoire.

b. Score de PMA pré opératoire (n=27)

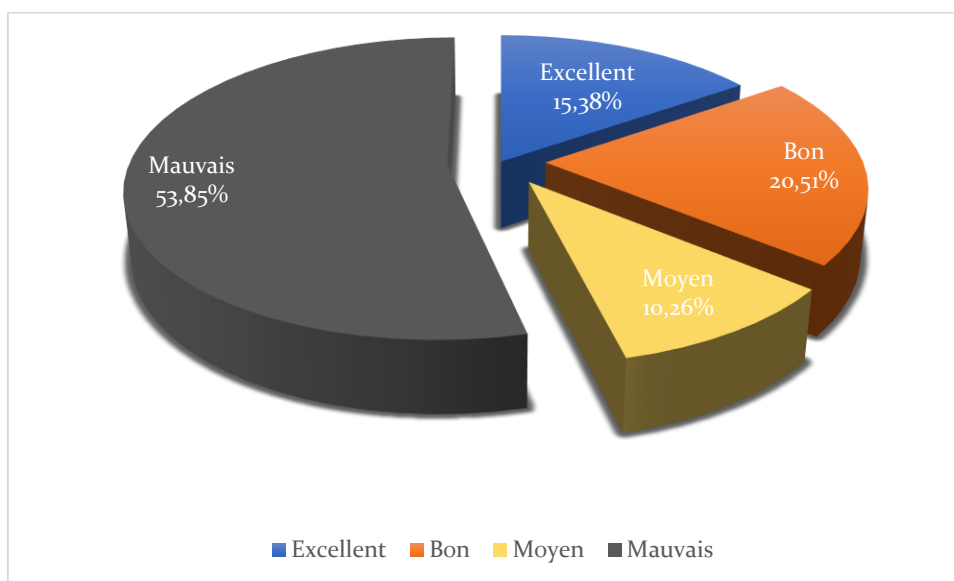


Figure 14 : Répartition des patients selon le Score de PMA pré opératoire

c. Score de PMA post opératoire (n=27)

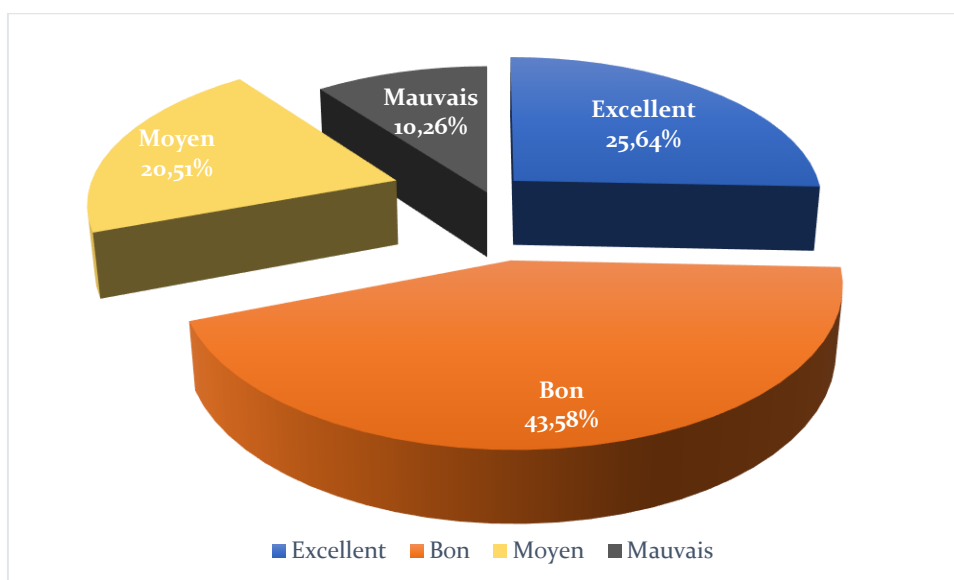


Figure 15 : Répartition des patients selon le Score de PMA post opératoire

DISCUSSION

I. La limite de la méthodologie

Le caractère rétrospectif de cette étude assure une qualité optimale à ses résultats.

Le recul des informations est contemporain des événements décrits. La durée de la période d'étude a été définie par la nécessité d'obtenir un échantillon statistiquement significatif. `

Les critères d'inclusion ont été établis dans le but d'éviter le biais dans l'interprétation des résultats. Il s'agit des patients ayant été repris chirurgicalement pour une complication d'une fracture de massif trochantérienne traité premièrement par une ostéosynthèse pendant la période d'étude.

Les limites méthodologiques de notre étude se situent à cinq niveaux :

- La mauvaise conservation des archives et l'absence de données fiables et exploitables dans certains dossiers.
- Dans hosix, il n'y a pas un code spécifique pour retrouver les patients intéressant notre étude.
- La qualité des clichés radiologiques de certains patients étaient médiocres (Incidence inappropriées,).

II. Paramètres cliniques

Tableau 18 : Comparaison des paramètres épidémiologiques par rapport à la littérature

ÉTUDE	EFFECTIFS	AGE MOYEN	AGE MINIMAL	AGE MAXIMAL
D. Waast [32]	475	84	75	101
Notre série	255	60,03	19	86

II.1. Effectifs

L'évaluation réalisée dans notre étude sur trois années portant sur l'ensemble des patients opérés d'une fracture de massif trochantérien du fémur retrouvait sur 255 patients soit un taux de complications de 10,59 %. Ce taux est comparable à la littérature qui rapporte un taux de reprise chirurgicale entre 3 à 12% avec une prédominance au balayage de la vis cervicale

II.2. Répartition selon l'âge

Les fractures du massif trochantérien touchent essentiellement les sujets âgés. L'âge moyen dans notre série est de 60,03 ans, avec comme extrêmes : 19 ans et 86 ans. Les patients des autres séries étrangères sont plus âgés (Tableau 19). Ceci peut s'expliquer d'une part par

une espérance de vie supérieure pour les populations étrangères liées à des facteurs socio-économiques plus favorables que dans notre contexte, et d'autre part par leur profil démographique caractérisé par une population de plus en plus vieillissante [33].

Tableau 19 : Répartition selon l'âge dans les différentes séries

Auteurs	Age
CHERCHI [20]	77 ans
BAUMGAERTNER[24]	85 ans
LUIGUI [35]	84.7 ans
FORTHOMME [36]	92 ans
ANTONIO [37]	81.1 ans
SHANG-WEN [34]	80,8 ans
D. Waast [32]	84 ans
Notre série	60,03 ans

Toute fois la population la plus affectée reste la population âgée, favorisée par la déminéralisation osseuse et l'atrophie musculaire liées à l'âge qui fragilise l'os.

II.3. Répartition selon le sexe

Dans ce contexte de vieillissement de la population on note qu'à partir de 40 ans environ, dans les deux sexes, une perte osseuse lente. La femme ménopausée semble la plus exposée à ce type de fracture suite à une accélération de trouble phosphocalcique responsable de la fragilité osseuse [38]. Ceci explique la nette prédominance du sexe féminin révélée dans les résultats des études étrangères ainsi que notre série (tableau 20).

Tableau 20 : Répartition selon le sexe dans les différentes séries

Auteurs	Femme	Homme
LUIGUI [35]	79.3%	20.7%
ANTONIO [37]	78.8%	21.2%
SHANG-WEN [34]	90.9%	9.1%
FORTHOMME [36]	79%	21%
D. Waast [32]	76%	24%
Notre série	64,1%	35,9%

II.4. Répartition selon la Circonstance de traumatisme

La chute simple représente, dans la majorité des séries, la principale circonstance de ce type de fracture (tableau 21).

Tableau 21 : Répartition selon les circonstances de traumatisme dans la littérature

Auteurs	Chute simple	Traumatisme violent (AVP...)
FORTHOMME [36]	95 %	5 %
KEMPF [39]	81,8 %	18,2 %
D. Waast [32]	98%	2%
Notre série	72,8 %	28,2 %

La vulnérabilité de l'extrémité supérieure du fémur à un traumatisme de faible énergie est dû à la baisse de capacité d'absorption de l'énergie cinétique lors de la chute qui s'explique par la perte des propriétés élastiques des tissus par l'ostéoporose et l'atrophie des parties molles autour de la hanche. La faible mobilité du sujet âgé le prédispose à de chute de sa hauteur et donc un choc direct sur la hanche [38].

II.5. Répartition selon le Côté atteint

On note une prédominance du côté droit dans la littérature sans pouvoir l'expliquer alors que le côté gauche a été observé en majorité dans notre série (Tableau 22). 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 supérieur du fémur droit et gauche qui pourrait influencer le siège de la survenue d'une fracture [38].

Tableau 22 : Répartition selon le côté atteint

Auteurs	Côté droit	Côté gauche
KEMPF [39]	64%	36%
Notre série	41,1%	58,9%

II.6. Répartition selon la Lésion associée

Tableau 23 : Répartition selon la lésion associée

Lésion associée	Fréquences	Pourcentage
Fracture de fémur diaphysaire homolat	1	2,56%
Fracture pilon tibial + fracture calcaneum + tendon d'achille	1	2,56%
Fracture humerus	1	2,56%

II.7. Répartition selon le Score de Parker (n=27)

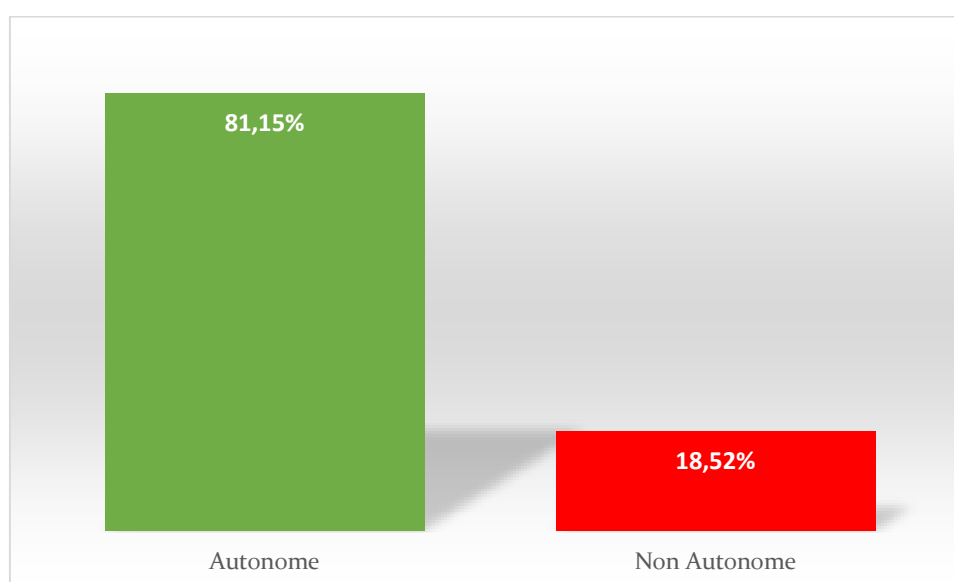


Figure 16 : Répartition selon le Score de Parker

II.8. Répartition selon les Antécédents

Les antécédents sont essentiellement représentés par Les affections métaboliques et cardiovasculaires. On les retrouve dans toutes les publications. Les affections préexistantes sont un facteur de genèse des fractures du massif trochantérien, de la chute, ainsi qu'un facteur de pronostic fonctionnel et vital. Les facteurs de risque de chute sont représentés par la démence, l'hémiplégie séquellaire d'accidents vasculaires cérébraux, la sclérose en plaques, la neurosyphilis, la maladie de Parkinson, Les facteurs de risque d'ostéoporose sont représentés essentiellement par la prise des corticoïdes et l'insuffisance rénale. Les

affections métaboliques et cardio-vasculaires représentent le taux prédominant des tares associées.

Tableau 24 : Répartition selon l'âge dans les antécédents

Antécédents chirurgicaux	Fréquences	Pourcentage
Cure herniaire	1	2,56%
Fracture ESH /plaque DCP	1	2,56%
OSN par plaque vertebrale en 2015	1	2,56%
PTG	3	2,56%
PTH	1	2,56%
Volet cranien : hématome extradural	1	2,56%
Cellulite maxillaire	1	2,56%

II.9. Répartition selon l'Ostéoporose

D. Waast et al [32] rapporte 8 cas sur 13 patientes ostéoporotiques était de type 1-2 de SINGH notre série rapporte 3 cas sur 21 patientes ostéoporotique de type 1-2 d'ostéoporose selon SINGH étaient le plus fréquent à 57,1%.

La mesure de la densité minérale osseuse(DMO) pré fracturaire permet le diagnostic [40].

La densité osseuse de la région intertrochantérienne diminue au fil du temps en moyenne de 53 % chez la femme et de 35 % chez l'homme. Une diminution de la densité osseuse de 2 déviations standards par rapport à la moyenne de la population jeune peut être considérée comme anormale. 90 % des femmes entre 50 et 59 ans ont une masse osseuse normale qui baisse du tiers après 80 ans ce chiffre [41]. À côté de cette diminution « normale » de la densité osseuse, la diminution « anormale » de la densité osseuse (ostéoporose) augmente le risque de fracture de hanche de manière importante.

Pour des femmes d'âge égal, la diminution de la densité osseuse du fémur proximal d'une déviation standard augmente le risque de fracture de hanche avec un facteur de 2,6 [42].

Sur le plan épidémiologique les femmes sont majoritairement exposées au risque d'ostéoporose (80 % de femmes) car, leur espérance de vie est plus grande ; leur masse osseuse globale est plus basse (Pic de Masse Osseuse plus bas à 20 ans), leur perte osseuse augmente à la ménopause. On estime actuellement que sur 100 femmes, 40 femmes ménopausées, feront

avant leur mort une fracture non traumatique : 18 auront une fracture de l'extrémité supérieure du fémur (FESF) ; 17 une fracture vertébrale (FV) ; 16 une fracture du poignet.

L'incidence de l'ensemble des fractures des membres augmente de façon exponentielle à partir de 80 ans [43], à cet âge le pronostic fonctionnel est souvent épouvantable [44]. Les fractures du poignet sont prédictives du risque de FV et de FESF.

II.10. Répartition selon le Score ASA

Le terrain du patient reste également un facteur prépondérant et doit être pris en compte avant toute décision même si Lapidus et al [45] n'ont retrouvé aucun lien sur le risque de complication d'un traitement conservateur en fonction de l'âge, du score ASA, des fonctions cognitives du patient. Parker avait lui démontré que sur 565 patients traités de façon conservatrice que le taux de complications augmentait avec l'âge du patient. Le score ASA 1 est majoritaire dans notre série avec 43,59%.

II.11. Répartition selon le Délai entre le traumatisme et l'ostéosynthèse primaire

On constate que dans notre série que le délai entre le traumatisme et l'ostéosynthèse primaire varie de quelques heures à 80 jours, avec une moyenne de 7 jrs, pour diverses raisons, on cite parmi elles :

- L'accès difficile aux soins suite à la distance.
- La négligence ou l'ignorance du malade ou de son entourage.
- Le recours au traitement traditionnel.
- Un niveau socioéconomique défavorable.
- Existence des tares associées exigeants une préparation pré opératoire (bilan complémentaire, ajustement du traitement en cours)
- Existence d'un polytraumatisme exigeant une stabilisation du patient avec priorisation de prise en charge par un damage contrôle.

Il faut signaler que le délai de 80 jours était un cas de fracture négligée du massif trochantérienne. Le traitement chirurgical doit être entrepris en urgence, tout retard de l'intervention retentit sur le taux de mortalité et de morbidité associées à ces types de fractures.

La recommandation actuelle est d'opérer les malades dans les 48 heures qui suivent leur admission sous réserve que leur état médical le permette [46] [47]. Ce court délai permet de réaliser un bilan, rechercher une affection majeure, évaluer le risque opératoire et surtout le type d'anesthésie appropriée.

Notre délai d'intervention est plus ou moins supérieur par rapport aux séries étrangères [39].

Tableau 25 : Répartition selon le délai entre traumatisme et ostéosynthèse primaire

Auteurs	Délai moyen
KEMPF [39]	27 heures
CZERNICHOW [48]	30 heures
SAARENPAÄ [51]	1 ,2 jours
FORTHOMME [36]	32 heures
D. Waast [32]	24 heures
Notre série	7 jours

Ce délai reste logique et acceptable pour le conditionnement préopératoire du patient, la régulation des paramètres biologiques et l'évaluation du risque opératoire. En outre il est lié au contexte socio-économique qui pose des problèmes quant à la disponibilité du matériel d'ostéosynthèse. Selon KEMPF [39], seul un état médical particulièrement précaire peut éventuellement retarder l'intervention, le moment optimum étant le lendemain de l'admission. Ce genre de fracture peut donc être considéré comme une urgence différée.

III. Paramètres paracliniques

III.1. Répartition selon le Type de Fracture

L'étude comparative en fonction du type de fracture est la plus délicate à apprécier car peu de séries en font mention. On constate globalement que les fractures pertrochantériennes notamment le type A2 sont les plus fréquentes (Tableau 26).

Tableau 26 : Répartition selon le type de fracture comparé à la littérature

Auteurs	A1 (%)	A2 (%)	A3 (%)
GIRAUD [49]	32,35	58,83	8,82
PAJARINEN [50]	38,9	48,1	13
Notre série	12,82	61,54	25,64

III.2. Répartition selon la stabilité de la fracture

L'étude de la stabilité est un élément important et déterminant dans l'orientation du traitement [8]. La stabilité des fractures est liée à l'intégrité, avant ou après réduction du pilier interne qui est essentielle dans le sens frontal pour éviter un déplacement en varus. Elle est liée aussi à l'état du petit trochanter et de la crête intertrochantérienne postérieure dont l'atteinte induit une instabilité dans le sens sagittal en rotation externe [38].

Nous distinguons :

- Fractures stables : cervico-trochantériennes et per trochantériennes simples.
- Fractures instables : per trochantériennes complexes, trochantéro-diaphysaires, sous-trochantériennes et inter trochantériennes.

Dans notre série on a relevé 79,49% de fractures instables, ce taux concorde avec les résultats de la littérature (tableau 27).

Tableau 27 : Répartition selon la stabilité de la fracture

Auteurs	Fracture stable (%)	Fracture instable(%)
D. Waast [32]	47,58	52,42
ARNAOUT [11]	47	53
SAARENPAÄ [51]	40,3	59,7
Notre série	25,6	74,4

III.3. Répartition selon le Type d'ostéosynthèse primaire :

L'implant idéal pour stabiliser ce type de fracture doit avoir une résistance à la médialisation de la diaphyse fémorale et en même temps à la varisation et l'angulation du fragment proximal. Les différentes études biomécaniques suggèrent que le clou gamma est le moyen

d'ostéosynthèse qui fournit la meilleure stabilité pour les fractures sous trochantériennes [53].

Le clou gamma est donc le gold standard dans l'ostéosynthèse des fractures du massif.

La majorité des malades dans notre série soit 61,5 %, ont bénéficié d'une ostéosynthèse par Clou Gamma Standard.

D. Waast [32] rapporte que le type de matériel de l'ostéosynthèse n'a pas d'influence sur le résultat fonctionnel (délai de remise en charge, récupération fonctionnelle à 3 et 6 mois) ni sur la survenue de complications, d'autant que ces événements surviennent chez des sujets à autonomie réduite.

La recommandation du choix du matériel en fonction du type de la fracture :

A. Les fractures stables 31-A1 :

Selon Dan Putineanu [54] la DHS (Dynamic Hip Screw) est l'implant à choisir car pour la même stabilité que le clou gamma, il y a moins de complications liées à l'implantation. La DHS permet une impaction secondaire de la fracture au long de la vis céphalique, qui doit être bien positionnée au centre de la tête fémorale. Si le grand trochanter est comminutif, la plaque de stabilisation trochantérienne peut être superposée sur la plaque DHS.

B. Les fractures instables 31-A2 :

Selon Dan Putenianu [54] l'implant centromédullaire (clou gamma, PFNA et similaires) est le bon choix. De nouveau, la position correcte de la broche guide dans la tête fémorale est essentielle. La profondeur de l'insertion de la vis est également importante, pour pouvoir avoir une bonne tenue dans l'os sous chondral. Le TAD (Tip-Apex Distance, décrit par Baumgaertner) – la somme entre les distances pointe de la vis – apex de la tête fémorale de face et de profil doit rester inférieur à 25 mm.

C. Les fractures instables avec la corticale externe fracturée A3 :

Selon Dan Putenianu [54] une planification préopératoire soigneuse est nécessaire. L'implant est choisi en fonction de l'anatomie particulière de chaque fracture : implant centromédullaire (clou gamma, PFNA), DCS (Dynamic Condylar Screw), plaque LCP anatomique pour le fémur proximal. Quelle que soit la méthode de traitement utilisée, il peut être difficile d'obtenir une réduction satisfaisante avec une technique fermée, et il est souvent nécessaire d'effectuer une réduction ouverte.

D. Place de l'arthroplastie de hanche dans les fractures du massif trochantérien :

Si le patient présentait en outre de sa fracture pertrochantérienne une arthrose sévère avant le traumatisme, le traitement de choix d'une arthroplastie totale de la hanche s'impose à un traitement conservateur par ostéosynthèse [54]. Nous n'avons pas une expérience significative d'arthroplastie de première intention dans cette étude (1 seule PTH de première intention). Les études comparant l'ostéosynthèse et l'arthroplastie primaire (PIH ou PTH) ne sont pas nombreuses et si elles sont favorables aux arthroplasties quant à la récupération fonctionnelle des premiers mois, elles ne mettent pas en évidence de différence sur la qualité de la récupération fonctionnelle après 1 an avec toutefois une morbidité plus élevée après arthroplastie [55] [56] même si selon Haentjens [57], le taux de mortalité pour le traitement conservateur est élevé à 22%, contrairement à l'arthroplastie où celui-ci ne dépasse pas 13 %. Les auteurs soulignent par ailleurs la fréquente difficulté de réalisation technique de cette arthroplastie [55] [58] [59] (Tableau 28)

Tableau 28 : Répartition selon la le type d'ostéosynthèse primaire

	Effectifs	Type d'ostéosynthèse
Michael J. Archibeck[60]	39	DHS : 36 Clou Gamma : 3
Nam Hoon Lune[61]	37	DHS : 9 Clou Gamma : 25 Plaque anatomique : 3
D. Waast [32]	475	DHS : 230 Clou Gamma : 237 Lame Plaque : 4
Sandrine Boulata [62]	22	DHS : 4
Antoine Morvan[63]	228	DHS : 15 Clou gamma : 213
Notre série	27	DHS : 3 DCS : 1 Clou Gamma : 23

III.4. Répartition selon la Réduction de la fracture :

Nous avons trouvé des taux de réduction satisfaisante correspondant avec ceux de la littérature (Tableau 29) :

Tableau 29 : Pourcentage de réduction satisfaisante des différentes séries

Auteurs	Réduction satisfaisante (%)
LOUBIGNAC [66]	85
KEMPF [39]	72
D. Waast [32]	98,32
Notre série	90

Les fractures pertrochantériennes (31A1 et 31A2) peuvent dans la majorité des cas être réduites sans grandes difficultés [67]. Les fractures inter trochantériennes (31A3) nécessitent une réduction anatomique à la fois dans le plan de face et de profil. Cette réduction peut être difficile à obtenir dans certains types de ces fractures. L'insertion percutanée d'un clou de Steinmann, monté sur une poignée en T, et la réduction à foyer ouvert des fragments à travers une courte incision sont des techniques utiles [67]. Les fractures sous trochantériennes et trochantéro-diaphysaires nécessitent souvent une réduction à foyer ouvert (avec utilisation de daviers et crochet de Lambotte).

III.5. Répartition selon la Position des implants

D. Waast [32] note qu'un seul patient sur les 13 cas de balayage présentait une mauvaise position et 2 cas une position moyenne les implants avaient une bonne position dans

IV. Paramètres Chirurgicaux

IV.1. Répartition selon le Délai entre d'ostéosynthèse et la reprise

Le délai de reprise est varié selon les auteurs. Notre série rapporte un délai correspondant à la littérature (Tableau 30)

Tableau 30 : Répartition selon le délai entre l'ostéosynthèse et la reprise

Auteurs	Délai moyen (mois)
GABRILE [64]	34.04
PO-CHENG LEE [65]	6
D. Waast [32]	2,2
Notre série	5

IV.2. Répartition selon la Durée de séjour hospitalier

La durée moyenne de séjour était de 8 jours avec les extrêmes entre 1 jour et 24 jours. Cette durée correspond au 8, 8 jours que rapporte D. Waast [32]

IV.3. Répartition selon le Type d'Anesthésie

Dans notre série la rachianesthésie est la technique la plus utilisée dans 82,05% de cas, ce qui correspond aux données de la littérature (Tableau 31).

Tableau 31 : Répartition selon le type d'anesthésie

Auteurs	Rachianesthésie	Anesthésie générale
FORTHOMME [36]	90	10
KEMPF [39]	79,4	20,6
Notre série	82,05	17,95

Cependant aucune étude n'a pu mettre en évidence une supériorité nette de l'une ou l'autre méthode en termes de morbidité et/ou de mortalité ultérieure, ainsi le choix entre l'anesthésie locorégionale et l'anesthésie générale est à adapter au cas par cas.

IV.4. Répartition selon les complications et indication de reprise**Tableau 32 : Répartition selon les complications et indication de reprise**

	Effectifs	Étiologie de reprise
Michael J. Archibeck [60]	39	Nécrose : 11 Arthrite : 8 PSD : 3 Echec : 17
Antoine Morvani [63]	22	Démontage : 13 Clou gamma 5,16%, DHS 13,33%
Antoine Morice [68]	19	Nécrose : 6 (32%) Arthrose : 4 (21%) PSD : 1 (5%) Faillite du matériel : 6 (32%) Cal vicieux : 2 (10%)
Notre série	27/255	Balayage 5 Fracture diaphysaire : 5 Fracture du matériel : 2 Démontage du matériel : 1 ONTF : 1 PSD : 2/1 Sepsis : 5 Escarre : 5

IV.4.1. Complications per opératoires**Tableau 33 : Répartition selon les complications per opératoires**

	Fréquences n=255	Pourcentage
Fracture diaphysaire	5	1,96%
Fracture de la broche fileté	1	0,39%
Complications anesthésiques	3	1,18%

IV.4.2. Complications post opératoire

a. Complication précoce

1. Décès et mortalité :

Les complications générales bien connues des fractures de l'extrémité proximale du fémur sont dominées par une mortalité élevée. Elle semble plus élevée en cas de fracture du massif trochantérien qu'en cas de fracture du col du fémur. Pendant les deux ans qui suivent la survenue de la fracture, il existe une surmortalité. Elle prédomine dans les 3 premiers mois, avec un risque relatif de l'ordre de 2,8 par rapport à une population semblable mais sans fracture. La mortalité à un an est de 19% chez Parker [69], 32% chez Holt [70], Kukla constate une mortalité de 19% à un an, 27,5% à deux ans [71]. La mortalité de 4,71% à 48 mois que nous avons observée est très basse (Tableau 34). Nous constatons que les scores prédictifs de mortalité, de dépendance et morbidité lourde étaient associés à la survenue des complications. Le taux de mortalité, dans les fractures du massif trochantérien est très important, variant selon les séries entre 14 et 36% pendant la première année postopératoire. Le risque de surmortalité est présent pendant les 4 à 6 mois postopératoire. Après la première année, ce risque rejoint celui de la population d'âge comparable.

La mortalité est due à deux facteurs : d'une part à la fracture proprement dite, qui tient du terrain, et d'autre part à la chirurgie. Hommel et al. [72] ont déterminé des facteurs influençant directement la mortalité à 12 mois de la fracture, qui sont l'âge avancé, le sexe masculin, la présence de tares associées retardant le geste opératoire y compris les pathologies psychiatriques (démence).

Pour Geiger F [118], ni le type d'anesthésie, ni le type de chirurgie, ni le type de fracture n'influencent le taux de mortalité.

Pour Haines L et al [117], la gestion de la douleur par une optimisation par bloc locorégionale et antalgiques systémiques permettent de diminuer la mortalité à court terme en évitant une tachycardie délétère.

Tableau 34 : Taux de mortalité en fonction des séries

Auteurs	Mortalité (%)
KEMPF [39]	12,3%
PARKER [69]	19%
KUKLA [71]	27,5%
HOLT [70]	32%
D. Waast [32]	20%
Notre série	4,71%

Le taux du décès dans notre série est largement bas, ceci pourrait être expliqué par :

- La moyenne d'âge qui est relativement jeune.
- Les tares associées dans notre série qui ne représentent que 56,4% des cas et surtout ; Il faudra noter que 1 cas de décès précoce était lié à l'affection à covid.
- La mise en charge et lever précoce permettant d'éviter les complications du décubitus qui assombrisse le pronostic.

2. Sepsis et infection du site opératoire :

Les fractures ouvertes étant exceptionnelles, il s'agit presque toujours d'une infection iatrogène.

Le taux d'infection de site opératoire varie selon les séries 5 à 16 % pour Bodoky et al. [73], 2,5% pour Heikkinen et al. [74], 2,7 % (avant antibioprophylaxie) et 0,8 % (après antibioprophylaxie) pour Larsson et al. [75], 0,9 % pour Docquier et al. [76], (clou gamma), 0,8 % pour Kempf et al. [39], (clou gamma), 1,5% (46/3066) de Bojan [77], et 2,1% pour D. Waast [32]. Notre série rapporte un taux d'infection de 1,96% (5/255) ce qui est plutôt comparable à la littérature. L'infection du foyer de fracture, surtout au niveau sous trochantérien est un facteur favorisant le retard ou la non consolidation de la fracture, surtout s'il s'agit d'une fracture comminutive dont la réduction a été difficile, et dont la stabilisation reste imparfaite. L'infection augmente le risque de décès en postopératoire [78].

Tableau 35 : répartition selon les Sepsis et infection du site opératoire

	infection	Durée moyenne de l'intervention
D. Waast [32]	4,8	54
Bojan [77]	1,5	-
Michael J. Archibeck [60]	7, 8	-
Notre série	1,96	75

b. Complication secondaireTableau 36 : répartition selon les Sepsis et infection du site opératoire

	Fréquences n=255	Pourcentage
Escarres Stade 2	3	1,17%
Escarres Stade 4	2	0,78%
TVP jambe	1	0,39%

c. Complication tardive**- Pseudarthrose :**

Elle est rare dans ce type de fracture, vu que la vascularisation de l'extrémité supérieure du fémur et la structure spongieuse de l'os fracturé sont des facteurs favorables à la formation du cal osseux. Dans la majorité des cas, la pseudarthrose est liée à une faute technique, un manque de réserve de pénétration pour les vis plaques et à un écart inter-fracturaire > 5 mm pour les clous gamma®, ainsi qu'à la mauvaise qualité de l'os. Les pseudarthroses des fractures trochantériennes instables sont les plus fréquentes, telles que les fractures sous trochantériennes. Les taux de pseudarthrose dans la littérature varient entre 3 à 12%.

D. Waast [32] rapporte un taux à 1%. Dans notre série nous avons observé trois cas de pseudarthrose soit 0,78% dû à des fautes techniques (réduction insuffisante, mauvais positionnement de l'implant).

- Ostéonécrose aseptique de la tête fémorale :

L'ostéonécrose aseptique de la tête fémorale est une complication peu rapportée en dans le clou centromédullaire. Bojan [77] en a trouvé 0,5% contre 0,3% dans notre étude. Cette

complication est sans doute sous-évaluée étant donné sa survenue tardive et sa symptomatologie insidieuse.

IV.4.3. Complication mécanique

Les complications mécaniques des ostéosynthèses ont varié de 6 à 18% Selon la littérature Benoit [79] a trouvé 18 %, Riemer [80] 7 % et 11 % pour Wagner [81]. Dans notre série un taux de 3,9% est largement en dessous.

D. Waast [32] révélait un risque de complication mécanique plus élevé en cas de mauvais positionnement de la vis cervico-céphalique ($p = 0,003$), de mauvaise réduction ($p = 0,001$), ou des deux erreurs associées ($p < 0,001$)

En outre, la survenue d'une telle complication était un accident aggravant la dégradation fonctionnelle du patient puisque la baisse de l'indice de Parker était significativement plus importante en cas de complication mécanique ($p = 0,002$).

Tableau 37 : répartition selon les complications mécaniques

	D. Waast [32]	Notre série
Balage de la vis cervicale	2,7%	1,96%
Demontage de la vis de blocage	-	0,39%
Fracture Diaphysaire sur Clou Gamma	0,6%	0,78%
Fracture du matériel	0,5%	0,78%

a. Balayage de la vis cervicale :

Le balayage de la vis cervicale est défini comme une pénétration ascendante de la vis Cervicale dans la tête du fémur sur l'incidence radiographique de face, ou une pénétration antéropostérieure sur l'incidence radiographique de profil d'au moins 5 mm [24] [82] [83].

D'autre part, le balayage de la vis de la tête fémorale a été signalé comme l'un des plus graves complications mécaniques post opératoires après une fixation interne des fractures du massif trochantérien, avec un taux qui varie entre 1,9% et 3,2% [24] [82] [83].

- Taux de balayage de la vis cervicale :

Le taux de « cut-out » de 1,96% dans notre série est comparable avec les données de la littérature : les premières études Strasbourgeoises par Kempf I et al. [39] sur les clous Gamma de première génération font part de 4,9% de « cut-out », celle de Bojan [77] sur les clous de 1^{ère} et 2^{ème} génération rapporte 1,85%, proche de nos résultats. Parker [69] retrouve 3,4%, Papasimos [84] 5%, D. Waast [32] 2,7%, Abram [108] même 7,2%. La méta-analyse de Parker [69] corrobore l'absence de différence pour cette complication selon que l'ostéosynthèse se fasse par clou ou par plaque (Tableau 27).

- Balayage, le sexe et le côté atteint :

SHANG-WEN [34] le seul qui a constaté que le sexe féminin est un facteur prédictif du balayage avec une valeur p statistiquement significative ($p=0.001$) ; dans notre série également on note une prédominance du sexe féminin.

ANTONIO [37] et TATSUYA [85] ont conclu dans leurs études que le côté droit des fractures du massif trochantérien est parmi les facteurs prédictifs du balayage alors que notre série, ont noté une discrète prédominance du côté gauche dans le groupe de balayage.

- Balayage et la qualité de la réduction

D. Waast [32] rapporte 8 cas de réduction en varus soit 1,68%, notre série trouve un taux optimal de réduction satisfaisante malgré le 1,96 % de balayage.

- Balayage et le type de fracture :

Notre série retrouve une prédominance du type 31A2 dans le balayage comme dans la majorité de la littérature pendant que De Bruijn [86] et Bojan [77] associe le cut-out au type de fracture 31A3.

- Balayage et le type d'ostéosynthèse primaire

Tableau 38 : répartition selon balayage de la vis cervicale et le type d'ostéosynthèse

	Vis plaque	Clou Gamma
D. Waast [32]	5,6 (2,6)	6,7 (3)
Ahrengart [87]	(2,2)	(8,2)
Butt [88]	13 (6)	28 (4)
Aune [89]	1 (1)	2 (6)
Park [90]	(4)	(6)
Notre série	-	2,21

- Balayage et Point d'entrée du clou

Le point d'entrée idéal est à la pointe légèrement médiale du grand trochanter, qui est située postérieurement et latéralement à la fosse piriforme (Image 6) [91]. Une entrée inappropriée peut survenir lorsque la pointe carrée est insérée au niveau de la brèche de la fracture au lieu de la pointe du grand trochanter. Ceci peut conduire à une plus grande médialisation du fragment proximal, perturbation de la ligne de Shenton (Image 7) pendant l'insertion de clou, et l'alignement en valgus du fragment proximal ainsi que des lésions des tissus mous, une défaillance de l'implant et des fractures iatrogènes. Ostrum et Parker ont trouvé qu'un point d'entrée latéral à la pointe pourrait conduire à une angulation et à des écarts plus importants [52]. Shang-Wen [34] était d'accord avec la suggestion d'Ostrum [92] que le bon point d'entrée est à la pointe ou légèrement en dedans.

- Balayage et TAD (Distance pointe-apex) :

La distance pointe-apex(TAD), définie comme la distance en mm, de la pointe de la vis au sommet de la tête fémorale <25mm, mesurée sur une radiographie de face et de profil est d'une importance prépondérante pour les deux synthèses. Il a été démontré que la valeur de la distance TAD de la radiographie post-opératoire précoce est prédictive de balayage cervico-céphalique et de cut-out [50, 104]. Menant sa propre méthode pour mesurer la TAD sur les deux incidences antéropostérieure et latérale, Baumgaertner [61] a défini deux groupes :

- 1er groupe avec TAD (Tip apex distance) inférieur à 25 mm.
- 2ème groupe avec TAD $\geq$ 25 mm.

Baumgaertner [61] a conclu qu'une TAD $\geq$ 25mm est un facteur prédictif direct du balayage de la vis cervicale (Tableau 39).

Tableau 39 : Mesure de TAD des séries de balayage de la vis cervicale

Auteurs	TAD
BAUMGAERTNER [24]	38 mm
D. Waast [32]	>25mm
LUIGUI [35]	29 mm
ANTONIO [37]	32.2 mm
PERVEZ [93]	38 mm
Notre série	27mm

- Balayage et Indice de Parker

Bien que la TAD a été utilisée comme une forme d'évaluation de la mise en place des clous Gamma, une autre méthode a été étudiée par Parker (Méthode du ratio de Parker). L'indice est calculé à la fois dans les incidences antéropostérieure et latérale pour donner une valeur comprise entre 0 et 100 pour chaque vue. Dans la vue antéropostérieure, la partie inférieure est classée entre les valeurs 0 et 33, la partie médiane entre 34 et 66, ainsi que la partie supérieure reste entre 67 et 100. Dans la projection latérale, de 0 à 33 est considéré comme l'emplacement le plus postérieur de la vis, de 33 à 66 correspond à la partie médiane, et finalement de 67 à 100 est considéré comme le plus antérieur. Parker a bien défini que l'emplacement inférieur en projection antéropostérieure et antérieur sur le profil restent l'idéaux [94] [95] [96] [97]. La position de la vis cervicale était significativement supérieure chez les études étrangères citées ainsi notre série (Tableau 40).

Tableau 40 : Répartition des cas de balayage de la vis cervicale selon l'indice de PARKER

	Indice de Parker
LUIGUI [35]	45
ANTONIO [37]	43.6
PERVEZ [93]	63
PARKER [97]	58
Notre série	68,7

PARKER [97] et PERVEZ [93] ont conclu qu'une position très supérieure (indice de Parker >67) sur une incidence de face, et une position antérieure ou postérieure sur une incidence de profil sont en faveur d'un balayage.

b. Fracture diaphysaire sur matériel :

Il a été démontré par des essais biomécaniques que l'ostéosynthèse par clou gamma est stable même en cas de fracture distale, entraînant toute fois une augmentation des forces s'appliquant au niveau de la vis de verrouillage distal [20]. La concentration des forces au niveau de la vis de verrouillage distal pourrait expliquer le risque majoré de fracture autour de cette zone. La littérature semble défavorable aux clous en ce qui concerne le taux de fractures fémorales. Dans sa méta-analyse d'essais cliniques randomisés de 2009, Bhandari met en évidence une diminution du taux de fractures fémorales sur clou au fil des publications. Il ne retrouve plus de différence significative entre clous et plaques dans les études publiées entre 2000 et 2005[98]. Cette évolution est le fruit de l'amélioration du dessin des clous de génération plus récente. Notre taux de fractures secondaires de 1,96% est comparable au 1,7% sur 2129 clous Gamma 3ème génération retrouvés par Norris [99] dans sa revue systématique. La cohorte rétrospective de 3066 clous Gamma de première et deuxième génération posés au Centre de Traumatologie de Strasbourg (CTO) entre 1990 et 2002, trouve également un taux de fracture proche du notre : 0,6%. La méta-analyse d'essais cliniques randomisés de Parker [100] met en évidence un taux de fractures sur clou de 2,6% avec les clous Gamma de première et deuxième génération, soit un taux plus élevé que celui de notre étude. Par contre, Norris trouve que les clous avec deux vis cervicales s'accompagnent d'un taux de fractures secondaires de l'ordre de 0,6%, nettement moindre que pour les clous à fixation mono axiale. Les préoccupations antérieures concernant l'augmentation du risque de fracture de la diaphyse fémorale avec les clous Gamma ont été résolues grâce à une conception améliorée de l'implant (Gamma3) et une courbe d'apprentissage améliorée de la technique chirurgicale.

c. Rupture du matériel :

Dans notre série nous avons observé deux cas de rupture du matériel soit 0,78%. Dans la littérature récente, l'incidence rapportée de la défaillance de l'implant Gamma est entre 0% et 0,4% [101] [102]. Le temps de rupture variait entre le 6^{ème} au 15^{ème} mois post-opératoires [101]. Elle était essentiellement retrouvée dans les réductions insuffisantes avec un écart interfragmentaire important ou une pseudarthrose.

Les options pour le traitement dépendront de chaque situation particulière. La récupération de l'implant peut être très difficile, pour cette raison, nous recommandons une planification préopératoire et une technique rigoureuse. Un suivi strict est nécessaire pour prévenir la rupture d'implant, qui siège habituellement au niveau du passage de la vis cervicale définie comme une zone de faiblesse du clou.

Dans notre série la rupture du matériel était retrouvée dans un cas de réduction insuffisante dont 1 cas était quand même consolidée qui a bénéficié d'une ablation du matériel et un autre en retard de consolidation qui a bénéficié d'un clou gamma long.

IV.5. Répartition selon la Durée opératoire de reprise

La durée moyenne de l'intervention était de 1h45 avec comme extrêmes 1h15 et 3h

Cette durée d'intervention dépendait de :

- La difficulté de l'ablation du matériel d'ostéosynthèse ;
- La difficulté de l'abord ;
- Les caractéristiques de la fracture.

IV.6. Répartition selon les Pertes sanguines

Quatre de nos patients ont été transfusés pendant le geste opératoire, soit 10, 26%

IV.7. Types de prise en charge de reprise**Tableau 41 : Répartition selon les types de prise en charge de reprise**

	SOO 2006	Notre série
AMO	10	10,26%(4)
AMO + Parage	4	10,26%(4)
AMO + Parage + Clou Gamma Long	3	12,82%(5)
Cerclage diaphysaire	-	2,56%(1)
AMO + Fixateur Externe	-	2,56%(1)
AMO + Résection tête et col	1	-
Parage	1	2,56%(1)
PTH	17	2,56%(1)
DCS	2	2,56%(1)
Lambeau VY	-	5,13%(1)

Traitements à proposer en cas d'échec :

. L'indication d'une éventuelle reprise doit être adaptée à l'autonomie du patient en prenant garde au choix du matériel.

Pour les échecs diaphysaires, la reprise de l'ostéosynthèse est indiquée. Pour les cals vicieux métaphysaires en varus, une ostéotomie de valgisation est rarement envisagée et envisageable [103] [104] [105] [106] [107]. Elle est limitée au rare cas où la tête était d'une bonne qualité osseuse dans le cas d'une fracture simple et chez un sujet jeune. Pour les pseudarthroses, la reprise chirurgicale doit être proposée et effectuée en fonction de l'état général du patient, soit par une nouvelle ostéosynthèse soit par arthroplastie. Pour les échecs céphaliques l'arthroplastie doit être discutée.

Les arthroplasties pour balayage sont des interventions difficiles [108] [109] [110] [111]. Les difficultés opératoires sont liées à l'ablation du matériel préexistant chez un patient ostéoporotique auquel s'ajoute une déformation de l'extrémité supérieure du fémur en varus, le raccourcissement et médialisation du fût fémoral [110]. Cette médialisation fait courir un risque de perforation diaphysaire et de fracture peropératoire évaluée à 6,5 % [110].

Le choix du matériel semble être important pour la tige fémorale [112]. Les recommandations préconisent l'emploi de prothèses cimentées pontant les anciens trous de vis avec une distance en deçà du dernier trou, supérieur au moins au double du diamètre de la vis [108] [109]. Certains auteurs utilisent assez largement des prothèses spécifiques avec appui trochantérien [109]. Pour les pièces cotyloïdiennes, la luxation est la principale complication (23 % de luxation avec des cotyles standards) [108] [109] [110]. Les cupules intermédiaires et les cotyles double mobilité n'ont pas de problème de luxation [108]. L'emploi d'un cotyle double mobilité est donc à privilégier dans ces reprises.

AMO, Touraine [113] nous avait alerté sur le risque potentiel de fracture du col. Il ne préconisait pas l'ablation complète après 90 ans mais plutôt un changement de longueur de vis lorsque cela était possible. On peut espérer que les nouvelles générations d'implants vont diminuer ces douleurs par leurs moindres encombrements. L'intervention a été jugée bénéfique dans 90 % des cas de notre série

IV.8. Répartition selon les Difficultés per opératoires

Tableau 42 : Répartition selon les Difficultés per opératoires

	Fréquences	Pourcentage
Difficulté de l'ablation du matériel	1	2,56%
Difficulté de l'abord	1	2,56%
Alésage du fût fémoral	1	2,56%

V. Paramètres post opératoires

V.1. Répartition selon l'Appui après la Chirurgie

Nous avons noté 4 cas où l'appui était retardé, soit 10,26% de cas. ces patients ont présentés soit soit une fracture de fémur diaphysaire homolatérale , un polytraumatisme, et pour hémiplégique chez deux patients non autonomes.

V.2. Répartition selon les complications après reprise chirurgicale**Tableau 43 : Répartition selon les complications après reprise chirurgicale**

	Fréquences	Pourcentage
ONTF	1	2,56%
Pseudarthrose	1	2,56%

V.3. Répartition selon la reprise secondaire

Deux patients ont bénéficié d'une reprise secondaire, soit 5,13%. Nous avons noté une arthroplastie totale de hanche double mobilité cimenté à tige standard indiquée pour une ostéonécrose de la tête fémorale sur une première reprise par DCS et une lame plaque indiquée pour une pseudarthrose aseptique sur une première reprise par un Clou Gamma long.

V.4. Répartition selon le Délai de consolidation

La consolidation d'une fracture s'estime par la restauration de la structure tissulaire avec des propriétés mécaniques égales à celles qu'elle possédait auparavant. La consolidation osseuse est d'autant meilleure que la fracture est réduite anatomiquement avec les fragments fracturaires ostéosynthésés en contact. La consolidation de l'os spongieux peut se faire en 45 jours, celle de l'os cortical en 2 à 6 mois [46]. On constate que les délais de consolidation des différentes séries sont identiques confirmant ainsi l'excellent potentiel de consolidation des fractures du massif trochantérien même après une reprise (Tableau 46).

Tableau 44 : Délai de consolidation des différentes séries

Auteurs	Délai moyen de consolidation
KEMPF [39]	10,8 semaines
PENOT [114]	2.5 mois
LOUBIGNAC [66]	14 semaines
BADILA [115]	10 semaines
DUBRANA [116]	12 semaines
Notre série	12,7 semaines

VI. Paramètres fonctionnels

VI.1. Score de Parker pré opératoire versus post opératoire

Nous avons observé une amélioration de 3,7%, faisant passer de 22 à 23 le nombre des patients autonomes. D. Waast [32] rapporte une chute de 1,7 points de l'indice de Parker à 3 mois post opératoire suivis d'un gain à 6 mois de la reprise.

VI.2. Score de PMA pré opératoire versus post opératoire(n=27)

La récupération fonctionnelle varie selon les auteurs. La littérature rapporte que 20 à 60 % des patients retrouvent leur autonomie d'avant traumatisme à 1 an parmi les survivants. Cette récupération fonctionnelle est essentiellement conditionnée par l'existence d'une autonomie avant le traumatisme et de l'état des fonctions supérieures [118] [119].

L'évaluation fonctionnelle à un an dans une population initialement autonome montre que 40 % des patients marchent sans aides, 25% marchent avec canne, 25% marchent avec déambulateur, 10 % ne marche plus [118] [119].

Le niveau maximal d'activité est atteint au 10^{ème} jour chez 95 % des patients.

CONCLUSION

Les complications d'ostéosynthèse primaire de fracture de massif trochantérien sont probablement sous-estimés compte tenu du caractère rétrospective même de notre étude et du taux de mortalité qui restreignent les cas de révision. Les reprises chirurgicales suite à une complication de fracture de massif trochantérienne sont des interventions à la carte, présentant toute fois des complications per et post opératoires.

La littérature retrouvait déjà des résultats attestant de la complexité supérieure de ce type d'intervention de reprise. Les complications céphaliques et diaphysaires nécessiteront le plus souvent une reprise (une ostéosynthèse stable ou une arthroplastie). Les complications métaphysaires n'ont fait l'objet d'aucune reprise dans notre série. Le problème des AMO, plus spécifique des clous gamma, est à traiter au cas par cas, selon la gêne et la demande. Les complications infectieuses sont rares. Elles représentent cependant un risque plus élevé de décès pourtant il n'y a pas de consensus sur les moyens de leur prise en charge. L'analyse radiologique post reprise a permis d'évaluer la bonne technique de reprise, de suivre la consolidation et de rechercher les complications secondaires.

En effet, les complications per opératoires de reprise étaient marquées par 4 cas de transfusions sanguines alors que les complications tardives post reprise en mode conservateur étaient marquées par une ostéonécrose de la tête fémorale et une pseudarthrose, respectivement de l'ordre de 3,7 % et 3,7 %. Elles ont bénéficié d'une reprise secondaire par une PTH DM cimenté avec une tige standard et une lame plaque.

Nous remarquons un faible taux de revue en consultation, par le chirurgien après 3 mois de la reprise. Le dernier recul de nos patients était en moyenne de 2 ans, ce recul nous a permis de suivre les cas de reprise. La reprise n'a permis d'améliorer le résultat fonctionnel que de 3,7 %. Nous relevons que les facteurs de prédiction de l'échec de l'ostéosynthèse primaire qui survient dans un délai moyen de 5 mois sont essentiellement la conséquence d'une erreur technique et ne sont imputable ni au matériel, ni au patient, même s'il est ostéoporotique.

Même s'il s'agit des interventions peu fréquentes, leur importance tant en ce qui concerne leur nombre, leur coût est en augmentation suite au vieillissement de la population.

Ainsi chaque chirurgien orthopédiste sera probablement amené à réaliser dans sa carrière ce type d'intervention. Il devra donc garder en mémoire qu'il s'agit d'une intervention complexe,

pouvant entraîner plus de complications. Ainsi nous recommandons d'après l'analyse de nos résultats et de ceux de la littérature, que :

1. La réduction de la fracture doit être acquise avant la pose de l'ostéosynthèse. Si ce n'est pas possible sans ouvrir le foyer de fracture, le chirurgien ne doit pas hésiter à ouvrir le foyer.
2. Il est nécessaire de vérifier minutieusement l'instrumentation et de faire très attention en fixant le système de visée correctement au clou.
3. Le sexe féminin est un facteur parmi les facteurs prédictifs du balayage de la vis cervicale.
4. Le point d'entrée du clou gamma doit être centré sur la pointe du grand trochanter ou légèrement en dedans.
5. Un point d'entrée du clou gamma trop externe ou trop interne est à éviter.
6. La distante pointe-apex (TAD) ne doit pas dépasser 25 mm.
7. Le positionnement de la vis cervicale selon l'indice de Parker doit être inférieur ou médian (< 66) sur une incidence antéropostérieure (de face). Le positionnement de la vis cervicale selon l'indice de Parker doit être central (médian) sur une incidence latérale (de profil).
8. Un franchissement positif de la corticale médiale est une sécurité à un éventuel déplacement.
9. Le méchage répété de la diaphyse fémorale en cas de difficulté de verrouillage distal fragilise les corticales du fémur au niveau de l'extrémité distal du clou et expose la diaphyse fémorale à des fractures sur clou gamma.
10. Un alésage doit être suffisant, c'est-à-dire supérieur à 2 mm au-dessus du diamètre du clou choisi.
11. L'utilisation intempestive du marteau pour l'implantation du clou est à proscrire.
12. La DCS ou la DHS peut être une alternative au traitement de certaines fractures du massif trochantérien par clou gamma.
13. L'indication d'une éventuelle reprise doit être adaptée à l'autonomie du patient dont l'exigence fonctionnelle est peu élevée, à son état général et au choix du matériel afin d'éviter des interventions itératives dont l'issue est souvent fatale.

14. L'arthroplastie de la hanche peut être une alternative au traitement conservateur standard dans certaines situations.
15. Lors d'une chirurgie de reprise privilégier l'arthroplastie de la hanche qu'une seconde ostéosynthèse chez les patients âgés de plus de 65 ans
16. La tentative de préservation de la fonction et le traitement du sepsis n'est pour nous à envisager que face à une ostéosynthèse stable, les autres cas relevant de la résection tête/col qui permet d'éviter les interventions itératives non codifiées.
17. Faudra t'il maintenir la consultation à 6 mois par l'orthopédiste pour rechercher les complications lointaines ?

BIBLIOGRAPHIE

- [1]. **Merle V, Moret L, Josset V, Pidhorz L, Pietu G, Gouin F, et al.** Facteurs de qualité de la prise en charge des sujets âgés opérés d'une fracture de l'extrémité supérieure du fémur. Revue de la littérature. Rev Chir Orthop, 2004. 90, 504-516.
- [2]. **Seagger R., Howell J., David H., Gregg-Smith S.** Prevention of secondary osteoporotic fractures-why are we ignoring the evidence? Injury 2004 ; 35 (10) : 986-988.
- [3]. **Ngbanda Aimé Rodrique** Incidence des fractures de hanche dans la région de Rabat Sale Zemmour Zaer entre 2006 et 2009. Faculté de médecine et de pharmacie Rabat. Thèse N°30 p47.
- [4]. **Palmer SJ, Parker MJ, Hollingworth W.** The cost and implications of reoperation after surgery for fracture of the hip. J Bone Joint Surg (Br), 2000, 82, 864-866.
- [5]. **Court-Brown M, C.M. and Caesar, B.** (2006) Epidemiology of Adult Fractures: A Review. Injury, 37,691-697. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2006.04.130>.
- [6]. **Haentjens P, Magaziner J, Colon-Emeric CS, Vanderschueren D, Milisen K, Velkeniers B.** Meta-analysis: excess mortality after hip fracture among older women and men. Ann Intern Med. 2010 Mar 16; 152(6):380-90.
- [7]. **Richmond J, Aharonoff GB, Zuckerman JD, Koval KJ.** Mortality risk after hip fracture. J Orthop Trauma. 2003 Jan; 17(1):53-6.
- [8]. **Bejui-Hugues J.** Ostéosynthèse des fractures trochantériennes. Conférence d'enseignement de la SOFCOT 1994;46:1-18. Elsevier Ed, Paris, 1994.
- [9]. **Finsen V, Johnsen LG, Tranø G, Hansen B, Sneve KS.** Hip fracture incidence in central Norway: a follow up study. Clin Orthop. 2004 Feb;(419):173-8.
- [10]. **Putineanu D.** Les fractures pertrochantériennes. Service d'orthopédie des cliniques universitaires Saint-Luc (Bruxelles-Woluwe) 2013.
- [11]. **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(1):30-9.
- [12]. **Scheerlinck T., Haentjens P.** Fractures de l'extrémité supérieure du fémur chez l'adulte. Vol. Appareil locomoteur Edition Scientifiques et Médicales Elsevier, n.d., p23.
- [13]. **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 OrthopBelg2004; 70:435-43.
- [14]. **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.

- [15]. **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.
- [16]. **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 Belgica*2007 ;73:729.
- [17]. **Nazarian S.** Bilan et classification des fractures de l'extrémité proximale du fémur. Springer-Verlag 2000, P : 11-28.
- [18]. **Obert L, Elias B.E.** Nosologie, mécanisme, classification des fractures purement traumatiques. Cahier d'enseignement de la SOFCOT, 1999, 69, pages : 1-13.
- [19]. **Shi-Min Chang, Ying-Qi Zhang, Zhuo Ma, Qing Li, Jens Dargel and Peer Eysel.** Fracture reduction with positive medial cortical support: a key element in stability reconstruction for the unstable pertrochanteric hip fractures
- [20]. **Cherchi L.** Complications de l'ostéosynthèse des fractures du massif trochantérien par clou Gamma™ de troisième génération : Expérience strasbourgeoise d'une année. Thèse de médecine Strasbourg, 2013, n°87.
- [21]. **Couris CM, Duclos A, Rabilloud M, Couray-Targe S, Ecochard R, Delmas PD.** A seventy percent overestimation of the burden of hip fractures in women aged 85 and over. *Bone*. 2007 Nov; 41(5):896–900.
- [22]. **Maravic M, Taupin P, Landais P, Roux C.** Change in hip fracture incidence over the last 6 years in France. *Osteoporosis Int J Establ Result Coop Eur Found osteoporosis Natl osteoporosis Found USA*. 2011 Mar;22(3):797–801.
- [23]. **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.
- [24]. **Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM, Keggi JM.** The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of pertrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1995; 77:1058–64.
- [25]. **Parker MJ.** Prediction of fracture union after internal fixation of intracapsular femoral neck fractures. *Injury*1994;25 Suppl 2: B3–6.
- [26]. **Parker MJ.** Cutting out of the dynamic hip screw related to its position. *J Bone Joint Surg* 1992;74B:625.
- [27]. **Mainds CC, Newman RJ.** Implant failures in patients with proximal fractures of the femur treated with sliding screw device. *Injury* 1989; 20:98-100
- [28]. **Davis TRC, Sherjl, Horsman A.** Intertrochanteric femoral fractures: Mechanical failure after internal fixation *J Bone Joint Surg [br]* 19990 ;72-B :26-31

- [29]. **Vinay P, Shyam K, Aster A, William H.** Review of methods to quantify lag screw placement in hip fracture fixation. *Acta Orthop. Belg.*, 2005, 71, 260-263
- [30]. **Merle D'Aubigné R.** Numerical evaluation of hip function. *Rev Chir Orthopédique Réparatrice Appar Mot* 1970 ;56:481-6.
- [31]. **MAURY PP.** Complications des fractures trochantériennes et sous-trochantériennes. In : *Conférences d'enseignement de la SOFCOT*, Elsevier Ed, Paris, 1999.
- [32]. **D. Waast , D. Touraine , L. Wessely , M. Ropars , P. Coipeau , C. Perrier, P. Guillot.** Société d'Orthopédie et Traumatologie de l'Ouest, Réunion Annuelle 2006 (suppl. au n° 4, *Rev. Chir. Orthop.* 2007, 93, 2S33-2S46) Elsevier Masson SAS 2007.
- [33]. **Terver S., Charbonnel S., Lecostumer F., Pelletier A.** Épidémiologie des fractures de l'extrémité supérieure du fémur. *Fractures de l'extrémité proximale du fémur*, 2000, p : 208-1.
- [34]. **Tsai SW, Lin CJ, Tzeng YH, Lin CC, Huang CK, Chang MC, Chiang CC.** Risk factors for cutout failure of Gamma3 nails in treating unstable Intertrochanteric fractures: An analysis of 176 patients. *J Chin Med Assoc.* 2017 Sep;80(9):587-594
- [35]. **Luigi M, Antonio M, Francesca M, Enrico.** Predictors of cut-out after cephalomedullary nail fixation of pertrochanteric fractures: a retrospective study of 813 patients. *Journal of Orthopaedic and Trauma Surgery* 2017
- [36]. **Forthomme JP, Costenoble V, Soete P, Docquier J.** Treatment of trochanteric fractures of the femur using the gamma nail (apropos of a series of 92 cases). *Acta Orthop Belg.* 1993;59(1):22-9.
- [37]. **Antonio L, Eduardo J, Daniel I, Antonio H.** Predictive factors for cutting-out in femoral intramedullary nailing. *Injury, Int. J. Care Injured* 41 (2010) 1312-1316
- [38]. **Josso-Mosqueda J.G, Jurin R., Frossard M., Tourne Y., Couturier P., Franco A.** Responsabilité de l'ostéoporose dans les fractures du massif trochantérien. *Cahiers d'enseignement de la S.O.F.C.O.T* 1999, n° 69 : 14-24
- [39]. **Kempf I., Grosse A., Taglang G., Favreul E.** Le clou gamma dans le traitement à foyer fermé des fractures trochantériennes. *Rev Chir Orthop.* 1993; 79 : 29-40.
- [40]. **Cha S.** **Ostéoporose, arthrose et lombalgies.** Formation Activité Physique et Pathologies chroniques 2016 <http://www.campus-sport-bretagne.fr/wp-content/uploads/troubles-musculosquelettiques. S.CHA.pdf>
- [41]. **Melton LJ 3RD.** Hip fractures: a worldwide problem today and tomorrow. *Bone.* 1993;14 Suppl 1:S1-8.
- [42]. **Cummings SR, Black DM, Nevitt MC, Browner W, Cauley J, Ensrud K.** Bone density at various sites for prediction of hip fractures. *Lancet* 1993 ; 341 : 72-75

- [43]. **Singer BR, McLauchlan GJ, Robinson CM, Christie J.** Epidemiology of fractures in 15,000 adults: the influence of age and gender. *J Bone Joint Surg (Br)*, 1998, 80, 243-248.
- [44]. **Egol Ka, Koval KJ, Zuckerman JD.** Functional recovery following hip fracture in the elderly. *J Orthop Trauma*, 1997, 11, 594-599.
- [45]. **Lapidus LJ, Charalampidis A, Rundgren J, Enocson A.** Internal fixation of garden I and II femoral neck fractures: posterior tilt did not influence the reoperation rate in 382 consecutive hips followed for a minimum of 5 years. *J Orthop Trauma* 2013;27:386-90; discussion 390-1. doi: 10.1097/BOT.0b013e318281da6e.
- [46]. **Pibarot V , Bejui-Hugues J.** Fractures du massif trochantérien (prothèse fémorale exceptée) *Encycl Méd Chir, Techniques chirurgicales- Orthopédie- Traumatologie*, 2001 , 44-620,
- [47]. **Laohapoonrungsee A, Arpornchayanon O, Phornputkul C.** Two-hole side-plate DHS in the treatment of intertrochanteric fracture : Results and complications. *Injury* 2005;36 ,1355-1360.
- [48]. **Czernichow P., Thomine J.M., Ertaud A.** Pronostic vital des fractures de l'extrémité supérieure du fémur. Étude chez 506 patients de 60 ans et plus. *Revue de chirurgie orthopédique*, 1990, 76, N°3, p :161-169.
- [49]. **Giraud B, Dehoux E, Jovenin M, Madi K, Harisboure A, Usandizaga G.** Pertrochanteric fractures : a randomized prospective study comparing dynamic screw plate and intramedullary fixation.
- [50]. **Pajarinen J, Lindahl J, Michelsson O, Savolainen V, Hirvensalo E.** Pertrochanteric femoral fractures treated with a dynamic hip screw or a proximal femoral nail. *J Bone Joint Surg Br.* 2005 Jan;87(1):76-81.
- [51]. **Saarenpaa I, Heikkinen T, Ristiniemi J.** Functional comparison of the dynamic hip screw and the gamma locking nail in trochanteric hip fractures: a matched pair study of 268 patients. *International orthopaedics (SICOT)* 2009 ; 33:255-260.
- [52]. **Rachid K, Chkoura M, Moudene A.** Traitement des fractures trochantériennes par clou gamma à propos de 40 cas *Médecine du Maghreb* n 119.
- [53]. **Kuzyk PR, Bhandari M, Mckee MD, Russell TA, Schemitsch EH.** Intramedullary versus extramedullary fixation for subtrochanteric femur fractures. *J Orthop Trauma.* 2009 Jul;23(6):465-70.
- [54]. **Putineanu D.** Les fractures pertrochantériennes. Service d'orthopédie des cliniques universitaires Saint-Luc (Bruxelles-Woluwe) 2013.
- [55]. **Kim SY, Kim YG, Hwang JK.** Cementless calcar replacement hemiarthroplasty compared with intramedullary fixation of unstable intertrochanteric fractures. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg (Am)*, 2005, 87, 2186-2192.

- [56]. **Dobbs RE, Parvizi J, Lewallen DG.** Perioperative morbidity and 30-day mortality after intertrochanteric hip fractures treated by internal fixation or arthroplasty. *J Arthroplasty*, 2005, 20, 963-966.
- [57]. **Haentjens P, Casteleyn PP, De Boek P, Handelberg F, Opdecam P.** Treatment of Unstable Intertrochanteric and Subtrochanteric Fractures in Elderly. Primary Bipolar Arthroplasty Compared with Internal Fixation. *Journal of Bone and Joint Surgery*, Vol. 71, No. 8, 1989, pp. 1214-1225
- [58]. **Kouvalchouk JF, Albounni S.** Traitement des fractures trochantériennes par prothèse fémorale. *Encyclopédie médico-chirurgicale*, 44-623, 1998.
- [59]. **Rosplo B., Fourneau I.** Intertrochanteric fractures : internal fixation or prosthetic replacement. *Acta.orthop. belgic.*2000, 66, p:34-40.
- [60]. **Michael J. Archibeck, MD,** Nouveau-Mexique Centre de chirurgie de remplacement, Nouveau-Mexique Orthopedics,201 Cedar SE, Suite 6600, Albuquerque,NM 87106
- [61]. **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).
- [62]. **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.
- [63]. **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.
- [64]. **Gabrile G, Giovanni M, Cristian T, Gian Luigi S, Paolo B, Fabio C.** Causes and treatments of lag screw's cut out after intramedullary nailing osteosynthesis for trochanteric fractures. *Acta Biomed* 2014; Vol. 85, N. 2: 135-143
- [65]. **Po-Cheng L , Shang-Won Y, Pang-Hsin H, Tai-Yuan C.** Treatment of early cut-out of a lag screw using a trochanter supporting plate: 11 consecutive patients with unstable intertrochanteric fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* (2004) 124 : 119-122
- [66]. **Loubignac F, Pinon P, Praud Y, Chidiac A, Meyer E, Moumas G.** Ostéosynthèse à foyer fermé des fractures trochantériennes instables. *Rev Chir Orthop* 2004;90:5.
- [67]. **Bartonícek J, Dousa P, Krbec M.** Complications of osteosynthesis of proximal femur fractures by the gamma nail *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.*1998;65(2):84-9.

- [68]. **Morice Antoine, Ducellier 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.
- [69]. **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.
- [70]. **Holt G, Nunag P, Duncan K, Gregori A.** Outcome after short intramedullary nail fixation of unstable proximal femoral fractures. *Acta Orthopædica Belg.* 2010; 76(3):347.
- [71]. **Kukla C, Heinz T, Gaebler C, Heinze G, Vecsei V.** The standard Gamma nail: a critical analysis of 1,000 cases. *J Trauma.* 2001 Jul; 51(1):77-83.
- [72]. **Hommel A, Ulander K, Bjorkelund KB, Norrman PO, Wingstrand H, Thorngren KG.** Influence of optimised treatment of people with hip fracture on time to operation, length of hospital stay, reoperations and mortality within 1 year. *Injury.* 2008 Oct;39(10):1164-74.
- [73]. **Bodoky A, Neff U, Heberer M, Harder F.** Antibiotic prophylaxis with two doses of cephalosporin in patients managed with internal fixation for a fracture of the hip. *J Bone Joint Surg (Am)*, 1993, 75, 61-65.
- [74]. **Heikkinen T, Partanen J, Ristiniemi J, Jalovaara P.** Evaluation of 238 consecutive patients with the extended data set of the Standardised Audit for Hip Fractures in Europe (SAHFE). *Disabil Rehabil*, 2005, 27, 1107-1115.
- [75]. **Larsson S, Friberg S, Hansson LI.** Trochanteric fractures. Mobility, complications, and mortality in 607 cases treated with the sliding-screw technique. *Clin Orthop*, 1990, 260, 232-241.
- [76]. **Docquier PL, Manche E, Autrique JC, Geulette B.** Complications associated with gamma nailing. A review of 439 cases. *Acta Orthop Belg*, 2002, 68, 251-257.
- [77]. **Bojan AJ, Beimel C, Taglang G, Collin D, Ekholm C, Jönsson A.** Critical factors in cut-out complication after gamma nail treatment of proximal femoral fractures. *BMC Musculoskelet Disord.* 2013; 14(1):1.
- [78]. **Myers AH, Robinson EG, Van Natta ML, Michelson JD, Collins K, Baker SP.** Hip fractures among the elderly: factors associated with in-hospital mortality. *J Epidemiol (Am)*, 1991, 134, 1128-1137.
- [79]. **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 Orthopédique et Traumatologique*, 60, 465-482.

- [80]. **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.
- [81]. **Wagner, R. and Weckbach, A.** (1994) Komplikationen platen osteosynthese am femur chaft. Eine analysis from 199 femur frakturen. *Unfall chirurg* , 97, 139-143.
- [82]. **Andruszkow H, Frink M, Fromke C, Matityahu A, Zeckey C, Mommsen P.** Tip apex distance, hip screw placement, and neck shaft angle as potential risk factors for cut-out failure of hip screws after surgical treatment of intertrochanteric fractures. *Int Orthop* 2012;36:2347e54.
- [83]. **Lobo-Escolar A, Joven E, Iglesias D, Herrera A.** Predictive factors for cutting-out in femoral intramedullary nailing. *Injury* 2010;41:1312e6.
- [84]. **Papasimos, C. M. Koutsojannis, A. Panagopoulos, P. Megas, and E. Lambiris.** A Randomised Comparison of Ambi, TGN and PFN for Treatment of Unstable Trochanteric Fractures *Arch Orthop Trauma Surg*, 125 (2005), 462-8
- [85]. **Tatsuya F, Shun N, Masahiko H.** Tip-Apex Distance Is Most Important of Six Predictors of Screw Cutout After Internal Fixation of Intertrochanteric Fractures in Women. *JBJS Open Access* d 2017:e0022.
- [86]. **De Bruijn K, Den Hartog D, Tuinebreijer W, Roukema G.** Reliability of predictors for screw cutout in intertrochanteric hip fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2012 Jul 18; 94(14):1266–72.
- [87]. **Ahrengart L, Tornkvist H, Fornander P, Thorngren KG, Pasanen L, Wahlstrom P, et al.** A randomized study of the compression hip screw and Gamma nail in 426 fractures. *Clin Orthop*, 2002, 401, 209-222.
- [88]. **Butt MS, Krikler SJ, Nafie S, Ali MS.** Comparison of dynamic hip screw and gamma nail: a prospective, randomized, controlled trial. *Injury*, 1995, 26, 615-618.
- [89]. **Aune AK, Ekeland A, Odegaard B, Grogaard B, Alho A.** Gamma nail vs compression screw for trochanteric femoral fractures. 15 reoperations in a prospective, randomized study of 378 patients. *Acta Orthop Scand*, 1994, 65, 127-130.
- [90]. **Park SR, Kang JS, Kim HS, Lee WH, Kim YH.** Treatment of intertrochanteric fracture with the Gamma AP locking nail or by a compression hip screw-a rand
- [91]. **Paul J. Park, Ba, Douglas S. Weinberg, Kathleen F. Petro, Liu.** An Anatomic Study of the Greater Trochanter Starting Point for Intramedullary Nailing in the Skeletally Immature *J Pediatr Orthop* 2015;
- [92]. **Ostrum MD, Andrew Marcantonio, Do, And Robert Marburger, RN.** A Critical Analysis of the Eccentric Starting Point for Trochanteric Intramedullary Femoral Nailing. *J Orthop Trauma* 2005;19:681–686

- [93]. **Pervez J, Parker, Sarah V.** Prediction of fixation failure after sliding hip screw fixation. *Injury, Int. J. Care Injured* (2004) 35, 994—998
- [94]. **Mainds CC, Newman RJ.** Implant failures in patients with proximal fractures of the femur treated with sliding screw device. *Injury* 1989; 20:98-100
- [95]. **Davis TRC, Sherjl, Horsman A.** Intertrochanteric femoral fractures : Mechanical failure after internal fixation *J Bone Joint Surg [br]* 19990 ;72-B :26-31
- [96]. **Vinay P, Shyam K, Aster A, William H.** Review of methods to quantify lag screw placement in hip fracture fixation. *Acta Orthop. Belg.*, 2005, 71, 260-263
- [97]. **Parker MJ.** Cutting out of the dynamic hip screw related to its position. *J Bone Joint Surg* 1992;74B:625.
- [98]. **Bhandari M, Schemitsch E, Jönsson A, Zlowodzki M, Haidukewych GJ.** Gamma nails revisited: gamma nails versus compression hip screws in the management of intertrochanteric fractures of the hip: a meta-analysis. *J Orthop Trauma.* 2009; 23(6):460-4.
- [99]. **Norris R, Bhattacharjee D, Parker MJ.** Occurrence of secondary fracture around intramedullary nails used for trochanteric hip fractures: A systematic review of 13,568 patients. *Injury.* 2012 Jun;43(6):706-11.
- [100]. **Parker MJ, Pryor GA.** Gamma versus DHS nailing for extracapsular femoral fractures. Meta-analysis of ten randomised trials. *Int Orthop*, 1996, 20, 163-168.
- [101]. **Gaebler C, Stanzl-Tschegg S, Tschegg EK, Kukla C, Menth-Chiari WA, Wozasek GE, Heinz T.** Implant failure of the gamma nail. *Injury.* 1999 Mar;30(2):91-9.
- [102]. **Boriani S, De Iure F, Bettelli G, Specchia L, Bungaro P, Montanari G, Capelli A, Canella P, Regnoli R, Triscari C.** The results of a multicenter Italian study on the use of the Gamma nail for the treatment of pertrochanteric and subtrochanteric fractures: a review of 1181 cases. *Chir Organi Mov.* 1994 Apr-Jun;79(2):193-203.
- [103]. **Mariani EM, Rand JA.** Nonunion of intertrochanteric fractures of the femur following open reduction and internal fixation. Results of second attempts to gain union. *Clin Orthop*, 1987, 218, 81-89.
- [104]. **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, 90-92.
- [105]. **Stoffelen D, Haentjens P, Reynders P, Casteleyn PP, Broos P, Opdecam P.** Hip arthroplasty for failed internal fixation of intertrochanteric and subtrochanteric fractures in the elderly patient. *Acta Orthop Belg*, 1994, 60, 135-139.

- [106]. **Wu CC, Shih CH, Chen WJ, Tai CL.** Treatment of cutout of a lag screw of a dynamic hip screw in an intertrochanteric fracture. *Arch Orthop Trauma Surg*, 1998, 117, 193-196.
- [107]. **Bartonicek J, Skala-Rosenbaum J, Dousa P.** Valgus intertrochanteric osteotomy for malunion and nonunion of trochanteric fractures. *J Orthop Trauma*, 2003, 17, 606-612.
- [108]. **Zhang B, Chiu KY, Wang M.** Hip arthroplasty for failed internal fixation of intertrochanteric fractures. *J Arthroplasty*, 2004, 19, 329-333.
- [109]. **Haidukewych GJ, Israel TA, Berry DJ.** Reverse obliquity fractures of the intertrochanteric region of the femur. *J Bone Joint Surg (Am)*, 2001, 83, 643-650.
- [110]. **Mehlhoff T, Landon GC, Tullos HS.** Total hip arthroplasty following failed internal fixation of hip fractures. *Clin Orthop*, 1991, 269, 32-37.
- [111]. **Tabsh I, Waddell JP, Morton J.** Total hip arthroplasty for complications of proximal femoral fractures. *J Orthop Trauma*, 1997, 11, 166-169.
- [112]. **Dennis DA, Dingman CA, Meglan DA, O'leary JF, Mallory TH, Berne N.** Femoral cement removal in revision total hip arthroplasty. A biomechanical analysis. *Clin Orthop*, 1987, 220, 142-147.
- [113]. **Touraine D.** In old patient, can the "Gamma" nail removal be an iatrogenic technique? *Ann Ortho Ouest*, 2004, 36, 87-88.
- [114]. **Penot P., Bezon E., Lenen D.** Ostéosynthèse des fractures du massif trochantérien. A propos de 390 fractures. *Revue de chirurgie orthopédique*, 1992, p :171.
- [115]. **Badila A.E., Radulescu R., Nutiu O., Popescu D., Dinulescu I.** Clou gamma versus DHS dans le traitement des fractures sous trochantériennes *Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique* Vol 90, N° sup5-Septembre 2014 p1181.
- [116]. **Dubrana F, Poureyron Y, Tram J, Genestet M, Rizzo C, Lenen D.** Enclouage par clou Gamma long dans les fractures sous-trochantériennes et trochantéro-diaphysaires de l'adulte. *Rev Chir Orthop*, 2002, 88 : 264-270.
- [117]. **Haines L et al.** *J Emerg Med* 2012; **Matot I et al.** *Anesthesiology* 2003; **Sitbon P** *Rev Chir Orthop* 2003
- [118]. **Bartonicek J, Dousa P, Krbec M.** Complications of osteosynthesis of proximal femur fractures by the gamma nail *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 1998;65(2):84-9.
- [119]. **Moehring HD, Nowinski GP, Chapman MW, Voigtlander JP.** Irreducible intertrochanteric fractures of the femur *Clin Orthop Relat Res.*
- [120]. **Umarji SI, Lankester BJ, Prothero D, Bannister GC.** Recovery after hip fracture. *Injury* 2006, 37: 712-7 1997 Jun;(339):197-9.
- [121]. **Geiger F et al.** *Arch Orthop Trauma Surg* 2007, **Ishimaru D et al.** *Orthopaedics* 2012

- [122]. **Hagino T et al.** Prognosis of proximal femoral fracture in patients aged 90 years and older. J Orthop Surg 2006,
- [123]. **Rantanen J, Aro HT.** Intramedullary fixation of high subtrochanteric femoral fractures:a study comparing two implant designs, the Gamma nail andthe intramedullary hip screw. J Orthop Trauma. 1998 May;12(4):249-52.
- [124]. **Gaebler C, Stanzl-Tschegg S, Tschegg Ek, Kukla C, Menth-Chiari Wa, Wozasek Ge, Heinz T.** Implant failure of the gamma nail. Injury. 1999 Mar;30(2):91-9.
- [125]. **Seral B, Garcia Jm, Cegoñino J, Doblare M, Seral F.** Finite element study of intramedullary osteosynthesis inthe treatment of trochanteric fractures of the hip: Gamma and PFN. Injury. 2004 Feb;35(2):130-5.
- [126]. **Garch A, Rahmi M, Lamine A, Latifi M, Largab A, Trafteh M.** Le clou gamma dans le traitement des fractures trochantériennes. maghreb médical 1999;332:22-6
- [127]. **Ekstrom W, Nemeth G, Samnegard E, Dalen N, Tidermark J.** Quality of life after a subtrochanteric fracture: a prosepective cohort study on 87 elderly patients. Injury Int J care Injured 2009;40:371-6.
- [128]. **Morgan C-G, Taylor A-M, Wenn R-T.** Early mortality after hip fracture : is delay before surgery important ? J Bone Joint Surg AM, 2005, (87) ; 483-489.
- [129]. **Foss N-B, Kehlet H.** Short term mortality in hip fracture patients admitted during weekends and holiday. J Anasth BR, 2006, (96); 450-454.

RÉSUMÉ

RÉSUMÉ

Introduction : les fractures du massif trochantérien, considérées comme les fractures du sujet âgés, intéressent autant le sujet jeunes. Leur prise en charge codifiée n'épargne pas des complications qui obligent une reprise. L'objectif de ce travail est d'étudier les résultats radio-cliniques de ces types d'interventions, d'identifier les causes des défaillances mécaniques des ostéosynthèses en vue de les prévenir puis d'évaluer l'évolution de la prise en charge de ces complications.

Patient et Méthodes : il s'agit d'une étude monocentrique réalisée dans le service de Traumatologie 2 du CHU HASSAN II de Fès. Nous avons sélectionné 39 cas de complications soit 15% sur 255 patients ayant présentés une fracture pertrochantérienne qui ont bénéficié d'une ostéosynthèse depuis 2019 à 2021. Les données ont été analysées par le logiciel EPI INFO7.

Résultats : Nous avons colligés 39 cas soit 15% de complications du traitement chirurgical sur 255 cas de fracture de pertrochantérienne pour une période s'étalant entre Janvier 2019 et Décembre 2021. Seulement 27 sur les 39, soit 10,58% ont bénéficié d'une reprise chirurgicale. Le sexe féminin était majoritaire avec 64,10 % . Des tares étaient associées dans 56,41%. L'âge moyen était de 60,03 ans avec des extrêmes entre 19 et 86 ans. Le mécanisme Direct de faible énergie type chute de sa hauteur était rapporté dans 72,8% de cas. Le côté gauche a été le plus opéré avec 58,9% de cas contre 41,1% pour le côté droit. D'autres lésions associées étaient rencontrées dans 1,17% de cas. 81,15% étaient autonome avant le traumatisme selon le score de Parker. On retrouvait une ostéoporose chez 53,8% de cas. La fracture était classée instable dans 79,5% de cas ; 53,85% était de type 6 d'Ender et 61,54% était classée A2 selon AO. La prise en charge chirurgicale initiale était essentiellement une ostéosynthèse dans 99% dont 89,2% de cas avec clou Gamma contre 1% de PTH initiale chez un patient avec une coxarthrose avant le traumatisme. Le délai entre le traumatisme et l'ostéosynthèse primaire est de 7 jours. La réduction sur table orthopédique a été jugée satisfaisante dans 90% de cas avec une bonne position des implants dans 77 % de cas. La mise en charge à la première semaine a été respecté dans 56,4%. La durée moyenne d'hospitalisation était de 4 jours. Notre série s'est caractérisée

Par la survenue de complications per opératoires chez 6 patients soit 2,35%, elles étaient dominées par la fracture diaphysaire dans 1,96% de cas. Les complications post opératoire de l'ostéosynthèse primaire étaient réparties entre 1,96% cas de sepsis, 12 cas de décès soit 4,7% dont 1, suite à l'affection à Covid 19. Les complications secondaires étaient alors retrouvées dans 5 cas soit 1,96%, d'escarre fessier, et un cas de thrombose veineuse profonde soit 0,39%. Comme complications tardives, on cite 2 cas de pseudarthrose, soit 0,78%. Et les complications mécaniques : retrouvées dans 10 cas soit 3,91%, réparties entre 5 cas de balayage de la vis cervicale, 2 cas de fracture du matériel, 1 cas de démontage de la vis de blocage et 2 cas de fracture diaphysaire sur clou. Le délai moyen entre l'ostéosynthèse primaire et la reprise chirurgicale était de 5 mois, soit entre 1 mois et 3 ans. La durée moyenne d'hospitalisation de reprise était de 8 jours avec comme extrêmes 1-24 jours. La rachianesthésie a été réalisée dans 82,05% de cas, pendant que 43,4% des patients étaient classés ASA1. La prise en charge des complications a consisté à : un lambeau d'avancement VY (2 cas) pour les escarres de stades avancés, un parage pour le sepsis précoce (1 cas) ; une ablation du matériel avec parage pour un sepsis tardif (4 cas), avec pose d'un fixateur externe pour foyer diaphysaire non consolidé sur une fracture bifocale (1 cas) ; une ablation du matériel pour fracture du matériel sur fracture consolidé (3 cas) et pour un démontage de vis de blocage (1 cas) ; un remplacement par clou gamma long indiqué pour fracture diaphysaire sur clou (4 cas) et pour fracture du matériel avec pseudoarthrose (1 cas).

La difficulté per opératoire des reprises a consisté sur l'ablation du matériel fracturé et à l'alaisage du fût fémoral lors de la pose de la prothèse. L'appui était retardé chez 4 patients (patient hémiplégique ou polytraumatisé ou non autonome avant traumatisme).

Le délai moyen de consolidation était de 89 jours. La durée moyenne du temps opératoire de reprise était de 1h45 soit entre 1h15 et 3h comme extrêmes. Nous avons noté 4 cas de transfusion péroperatoires. Chez 2 patients une seconde reprise a été nécessaire respectivement une arthroplastie totale de la hanche pour une ostéonécrose aseptique de la tête fémorale soit 3,7% de cas et une lame plaque pour une pseudoarthrose soit 3,7% de cas. 3,7% des patients ont amélioré leur score PMA après la reprise. Aucune complication tertiaire n'a été notée dans les limites de notre étude.

Discussion : le faible pourcentage des complications dans les prises en charge conservateurs des fractures du massif trochantérien ainsi que la bonne évolution de la prise en charge des rares complications étaient rapportées par plusieurs auteurs. Dans plusieurs études l'âge moyen est autour de 60 ans. Le balayage de la vis cervicale était l'indication de reprise la plus rencontrée. Les résultats fonctionnels après une reprise étaient nettement améliorés avec un score PMA excellent.

La littérature atteste de la complexité de la prise en charge des complications, qui peuvent être évitées par une bonne indication pré opératoire, un bon choix du matériel d'ostéosynthèse, par une technique chirurgicale rigoureuse et l'utilisation correcte de l'ancillaire et de l'implant. Ces complications sont directement liées au chirurgien même si certains facteurs liés au terrain ou à une sollicitation intempestive de l'implant sont plus difficilement contrôlables. Une prise en charge à la carte des complications, en fonction de l'état ostéo-articulaire et de l'état local permettent d'améliorer le score fonctionnel et d'améliorer le pronostic vital ; même si le taux de décès reste élevé comparativement au sujet sain de même âge.

Conclusion : cette étude confirme la rareté des complications du traitement conservateur en première intention des fractures du massif trochantérien. Même si la prise en charge des complications peut être complexe, la bonne indication de reprise garantie une bonne évolution loin après l'épisode aiguë.

Titre : Reprises chirurgicales des complications des fractures du massif trochantérien : expérience du service Traumatologie 2, CHU Hassan II Fès.

Mots-Clés : Fracture du massif trochantérien, Fracture pertrochantérienne, ostéosynthèse, clou gamma, DHS, complications mécaniques, arthroplastie de la hanche

Format : Mémoire de fin de spécialité.

Le rapporteur :