



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 2018

Thèse N° 187/18

FRACTURES SOUS-TROCHANTÉRIENNES : TRAITEMENT PAR CLOU GAMMA LONG (à propos de 20 cas)

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 25/09/2018

PAR

Mlle. ESSAFIR NOUHAILA

Née le 25 Septembre 1992 à Casablanca

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Fracture sous trochantérienne – Clou gamma long – Complications

JURY

M. AMHAJJI LARBI.....	PRÉSIDENT
Professeur de Traumatologie Orthopédie	
M. LOUASTE JAMAL.....	RAPPORTEUR
Professeur agrégé Traumatologie Orthopédie	
M. MOUSSAOUI ABDENACER.....	JUGES
Professeur agrégé de Chirurgie Plastique et Réparatrice	
M. ATOINI FOUAD	
Professeur agrégé de chirurgie Thoracique	

PLAN

INTRODUCTION	15
MATERIELS ET METHODES.....	18
I. Type de l'étude	19
II. Population de l'étude.....	19
III. Recueil des données	19
Fiche d'exploitation.....	20
RESULTATS	27
I. ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE	28
A. REPARTITION SELON L'AGE	28
B. REPARTITION SELON LE SEXE	29
C. REPARTITION SELON LE COTE ATTEINT	30
D. REPARTITION SELON LES CIRCONSTANCES DU TRAUMATISME	31
II. ETUDE CLINIQUE	32
A. INTERROGATOIRE	32
B. Examen physique	32
C. Tares associées.....	32
D. Lésions traumatiques associées	34
III. IMAGERIE.....	35
A. Incidence radiologique	35
B. Classification	36
IV. TRAITEMENT	37
A. Conditionnement préopératoire	37
1. Conditionnement médical	37
2. Conditionnement orthopédique :.....	37
B. Bilan pré-opératoire	37
C. DELAI D'INTERVENTION	38
D. PROPHYLAXIE THROMBO-EMBOLIQUE	39
E. TRAITEMENT CHIRURGICAL	39
1. Type d'anesthésie	39

2. Antibioprophylaxie	40
3. Installation du malade	40
4. Matériels d'ostéosynthèse	41
5. Technique opératoire	41
F. SUIVI POST OPERATOIRE	42
1. Soins post-opératoires	42
a. Généraux	42
b. Locaux	42
2. Radiographie post-opératoire	42
3. Durée d'hospitalisation	43
4. Rééducation	43
G. EVOLUTION	44
1. Consolidation	44
2. Complications	44
a. Complications précoces	44
b. Complications secondaires	44
c. Complications tardives	45
V. RESULTATS	46
1. Recul	46
2. Résultats cliniques	46
3. Résultats anatomiques	48
a. Consolidation	48
b. La qualité de réduction	48
ICONOGRAPHIE.....	50
DISCUSSION.....	60
I. RAPPEL ANATOMIQUE.....	61
A. Anatomie descriptive de l'extrémité supérieure du fémur.....	61
1. La tête fémorale	61
2. Le col fémoral	61

3. Le massif trochantérien	61
B. LES MOYENS D'UNION	65
1. La capsule articulaire :	65
2. Ligaments de renforcement capsulaire	65
3. Le ligament rond	66
C. LA MUSCULATURE DE LA REGION SOUS TROCHANTERIENNE	68
D. VASCULARISATION ET INNERVATION	72
1. Vascularisation	72
2. Innervation.....	72
E. STRUCTURE DE LA REGION SOUS TROCHANTERIENNE	74
II. BIOMECANIQUE.....	76
A. Effet de l'ostéoporose sur le système trabéculaire	76
B. Étude biomécanique de l'extrémité supérieure de fémur	78
1. La hanche	78
2. Sollicitation mécanique de l'extrémité supérieure du fémur	79
III. ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE	81
A. FREQUENCE PAR RAPPORT AUX FRACTURES DE L'EXTREMITÉ SUPERIEURE DU FEMUR ..	81
B. AGE	82
C. SEXE	83
D. COTE ATTEINT	84
IV. ETUDE CLINIQUE.....	86
A. Interrogatoire	86
B. Examen physique	86
C. CIRCONSTANCES ETIOLOGIQUES	88
D. TARES ASSOCIEES	89
E. LESIONS VASCULAIRES ET NERVEUSES	90
V. ETUDE ANATOMO-RADIOLOGIQUE	92
VI. Etude d'opérabilité	100
A. Interrogatoire.....	100

B. Examen somatique :	100
C. Examens complémentaires.....	101
VII. Traitement	102
□ BUT	102
□ MOYENS THERAPEUTIQUES	102
A. Abstention	102
B. Traitement orthopédique	102
1. Plâtre pelvi- pédieux	102
2. Suspension-traction	103
C. Traitement chirurgical	105
1. L'ostéosynthèse à foyer fermé	105
a. Clou gamma long	105
i. Définition et description	105
ii. Historique.....	109
iii. Avantages du C.G.L.....	111
b. Autres moyens d'osteosynthese a foyers fermé	115
i. Les clous d'Ender.....	115
ii. Proximal fémoral nail : PFN	117
iii. Le clou de ZICKEL	118
2. L'ostéosynthèse à foyer ouvert	119
a. Vis plaques à compression (DHS).....	119
b. Clou plaque bibloc : Clou plaque MAC LAUGHLIN	122
c. Clous plaques monoblocs	122
i. Lame plaque monobloc type AO de Muller	122
ii. Le clou plaque de STACA	124
d. Plaques vissées :Vis plaque de JUDET	124
3. Comparaison biomécanique du CGL aux autres moyens d'ostéosynthèse	125
a. Les implants centromédullaires:	125
b. Les clous d'Ender.....	126

c. Les vis plaques à compression	126
d. Le clou gamma long.....	126
D. Chirurgie prothétique	128
□ TRAITEMENT CHIRURGICAL	130
A. DELAI OPERATOIRE	130
B. DUREE D'INTERVENTION	131
C. TYPE D'ANESTHESIE	133
D. PLANIFICATION OPERATOIRE	134
1. Détermination de l'angle cervico- diaphysaire	134
2. Choix de la longueur de clou :	134
3. Préparation du champ opératoire et installation du patient	134
E. REDUCTION DE LA FRACTURE	137
F. TECHNIQUE CHIRURGICALE	139
1. Insertion de la broche de contrôle de l'antéversion	139
2. Incision	139
3. Point d'entrée	141
4. Préparation de la cavité médullaire:.....	142
5. Technique d'alésage	143
6. Introduction du clou.....	144
7. Verouillage proximal.....	145
8. Choix et introduction de la vis cervicale:	147
9. Introduction de la vis de blocage :.....	148
10. Verrouillage distal	150
11. Fermeture	151
G. EVOLUTION POST-OPERATOIRE	153
1. Durée d'hospitalisation	153
2. Soins post-opératoires.....	154
a. Antibioprophylaxie.....	154
b. Prévention thromboembolique	154

c. Analgésie	155
d. Soins locaux	155
3. Le lever précoce	155
4. L'appui effectif.....	155
VIII. COMPLICATIONS	157
A. COMPLICATIONS PRECOCES	157
1. Pertes sanguines	157
2. Complications infectieuses.....	158
3. Fractures diaphysaires postopératoires	159
B. COMPLICATIONS SECONDAIRES	161
C. COMPLICATIONS TARDIVES	163
1. Complications mécaniques tardives	163
2. Raideur articulaire	164
3. Pseudarthrose	164
4. Cal vicieux	166
IX. MORTALITE.....	168
X. RESULTATS	170
A. RESULTATS FONCTIONNELS	170
1. Résultats fonctionnels globaux	170
2. Etude comparative des résultats fonctionnels en fonction d'ostéosynthèse	171
B. RESULTATS RADIOLOGIQUES	173
1. Délai de consolidation	173
2. Qualité de réduction	174
CONCLUSION	175
RESUMES	177
BIBLIOGRAPHIE.....	184

LISTE DES ABREVIATIONS

AC. Clavulanique	: Acide clavulanique.
ACFA	: Arythmie cardiaque par fibrillation auriculaire.
AG	: Anesthésié générale
AINS	: Anti inflammatoires non stéroïdiens.
Antistaph	: Anti staphylocoque.
AVP	: Accident de la voie publique
CGL	: Clou gamma long.
Cm	: Centimètre.
DHS	: Dynamique Hip Screw
DID	: Diabète insulino-dépendant
DNID	: Diabète non insulino-dépendant
ECG	: Électrocardiogramme.
EFR	: Étude fonctionnelle respiratoire.
ESF	: Extrémité supérieure du fémur
H	: Heure.
H.M.M.I	: Hôpital militaire Moulay Ismail.
HBPM	: Héparine de bas poids moléculaire.
HTA	: Hypertension artérielle.
Mm	: Millimètre.
Min	: Minutes
NFS	: Numération formule sanguine.
ORL	: Oto-rhino-laryngologie
Postop	: Postopératoire.

Préop	: Préopératoire.
PTH	: Prothèse totale de la hanche.
PFN	: Proximal fémoral nail
RA	: Rachianesthésie
TDM	: Tomodensitométrie.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Fracture sous-trochantérienne droite avec chevauchement	51
Figure 3 : Radiographie du bassin de face montrant une fracture sous trochantérienne droite traitée par clou Gamma standard.....	53
Figure 4 :Radiographie du bassin de face montrant une fracture sous trochantérienne gauche.	54
Figure 5 : Radiographie en post opératoire immédiat.....	55
Figure 6 : Fracture sous trochantérienne droite traitée par CGL.....	56
Figure 7 : Contrôle à 3 mois montrant la consolidation de la fracture	57
Figure 8 : Radiographie du bassin de face montrant une fracture sous- trochantérienne gauche type 2.....	58
Figure 9 : Fracture sous-trochantérienne gauche type 3b.	59
Figure 10 :l'extrémité supérieure du fémur : vue antérieure	63
Figure 11 : l'extrémité supérieure du fémur : vue postérieure.....	64
Figure 12 : ligaments de l'articulation de la hanche : Vue antérieure et postérieure.	67
Figure 13 : Musculature de la hanche et la cuisse	69
Figure 14 : musculature de la hanche et la cuisse : Vue antérieure.....	70
Figure 15 : muscles de la hanche et la cuisse : Vue postérieure.	71
Figure 16 : Vascularisation de l'extrémité supérieure du fémur.....	73
Figure 17 : Architecture interne de l'extrémité supérieure du fémur	75
Figure 18 : coupe verticale du massif trochantérien.	75
Figure 19: classification de SINGH.....	77
Figure 20 : Mouvements de flexion- extension de la hanche.....	79
Figure 21 : membre en abduction, rotation externe et raccourcissement.	87
Figure 22 : Classification de l'AO.	93
Figure 23 : Classification de Ramadier.	94
Figure 24 : Classification de Ender.....	95
Figure 25 : Classification de Sensheimer.....	97
Figure 26 : Fracture sous trochantérienne gauche type 2	98
Figure 27: Fracture sous trochantérienne droite type 3b	99
Figure 28: Suspension- traction selon RIEUNAN.....	104

Figure 29: Clou Gamma Long.	107
Figure 30: Quelques exemples d'implants centro- médullaires.	110
Figure 31 : Description du clou Gamma standard.....	113
Figure 32 : Différents types du clou Gamma standard.	114
Figure33 : Clou d'ENDER.	116
Figure 34 : Proximal femoral nail.....	117
Figure 35 : Clou de zickel.	118
Figure 36 : Vis plaque DHS (Dynamique Hip Screw).....	120
Figure37 : vis plaque DHS.....	121
Figure 38 : Clou plaque de MAC LAUGHLIN.....	122
Figure39 : Lame plaque AO de MULER.	123
Figure 40: Base de calcul des moments de flexion.	125
Figure 41: Courbe force- déplacement pour la vis plaque à compression à 135° et 150°.	127
Figure 42 : Prothèse totale de la hanche.	128
Figure 43 : prothèse intermédiaire (à gauche).....	129
Figure 44 : Installation du malade sur table orthopédique.(Service de traumatologie orthopédique à l'H.M.M.I de Meknès)	135
Figure 45 : Préparation de la table chirurgicale.	136
Figure 46 : Vision du foyer fracturaire par l'amplificateur de brillance.....	136
Figure 47: Voie d'abord.	140
Figure 48 : Incision en regard du sommet du grand trochanter.....	140
Figure 49 : Introduction de la pointe carrée.	141
Figure 50 : Photo par amplificateur de brillance montrant le point d'introduction de la pointe carrée.....	141
Figure 51 : Introduction du guide d'alésage.....	142
Figure 52 : Contrôle scopique de l'alésage.....	142
Figure 53 : Préparation du canal médullaire par alésoir flexible.	143
Figure 54 : Introduction du C.G.L.....	145
Figure 55 : La position de la vis cervicale dans la tête fémorale.....	146
Figure 56: Mesure de la longueur de la vis cervicale.....	147
Figure 57 : Mise en place de la vis cervicale.	148
Figure 58 : Contrôle scopique de face de la vis cervicale.....	148
Figure 59 : Mise en place de la vis de blocage.....	149

Figure 60 : Contrôle scopique de la vis cervicale.....	149
Figure 61: Contrôle scopique du verrouillage distal.	151
Figure 62 : Fermeture cutanée.....	152
Figure 63 : Fracture diaphysaire après mise en place d'un clou Gamma standard repris par un clou gamma long.....	160

LISTES DES TABLEAUX

Tableau1 : Cotation chiffrée de la fonction de la hanche de POSTEL et de MERLE D'AUBIGNE .	26
Tableau 2 : Répartition selon les circonstances de traumatisme	31
Tableau 3 : Répartition des tares associées.....	33
Tableau 4 : Répartition des lésions traumatiques associées.	34
Tableau 5: Résultats fonctionnels	47
Tableau 6 : Fréquence par rapport à d'autres fractures de l'extrémité supérieure du fémur	81
Tableau 7 : Comparaison de la moyenne d'âge.	82
Tableau 8: Répartition des deux sexes dans les différentes séries.	84
Tableau 9 : Répartition du côté atteint selon les différents auteurs.	85
Tableau 10 : Circonstances du traumatisme dans les différentes séries.	89
Tableau 11 : Pourcentage des tares associées des différentes séries.....	90
Tableau 12 : Comparaison des taux de lésions associées.....	91
Tableau 13 : Comparaison des divers délais opératoires.	130
Tableau 14 : Les durées opératoires pour le CGL	131
Tableau 15: Les durées opératoires dans les différentes séries pour différents implants.	132
Tableau 16 : Répartition des types d'anesthésie selon les études.....	133
Tableau 17 : La comparaison de la durée d'hospitalisation.	153
Tableau 18 : Les pertes sanguines selon les différentes séries.....	158
Tableau 19: Complications infectieuses selon les différentes séries.	159
Tableau 20 : Complications secondaires selon les différentes séries.	162
Tableau 21 : Comparaison des complications mécaniques tardives selon les séries.	163
Tableau 22: Comparaison des taux de pseudarthrose.....	166
Tableau 23 : Comparaison des taux de cal vicieux en fonction des implants.....	167
Tableau 24 : Comparaison des taux de mortalité.	169
Tableau 25 : Comparaison des résultats fonctionnels globaux.....	170
Tableau 26 : Comparaison des résultats fonctionnels en fonction d'ostéosynthèse	171
Tableau 27 : Tableau des avantages et des inconvénients des deux techniques endo et exomédullaire.	172
Tableau 28 : La comparaison du délai de consolidation selon différents auteurs.....	173

LISTES DES GRAPHIQUES

Graphique 1 : Répartition selon l'âge.....	28
Graphique 2 : Répartition selon le sexe.....	29
Graphique 3 : Répartition selon le coté atteint	30
Graphique 4 : Répartition selon le coté atteint	31
Graphique 5 : Tares associées dans notre série.....	33
Graphique 6 : Répartition selon le délai entre l'hospitalisation et l'intervention.....	38
Graphique 7 : Répartition selon le type d'anesthésie.....	39
Graphique 8: Répartition selon la durée d'hospitalisation	43
Graphique 10: Répartition des résultats en fonction de la qualité de réduction	49

INTRODUCTION

Les fractures sous trochantériennes font partie des fractures de l'extrémité supérieure du fémur , elles possèdent des particularités, anatomiques, biomécaniques et thérapeutiques qui les distinguent des fractures trochantériennes ainsi que des fractures du col du fémur.

Elles sont caractérisées par un trait de fracture généralement horizontal passant en dessous du petit trochanter.

Les fractures sous trochantériennes sont rares et sont toujours étudiées dans le cadre des fractures trochantériennes. Or leur prise en charge thérapeutique est beaucoup plus difficile. En effet elles mettent en jeu le pronostic vital chez les personnes âgées et le pronostic fonctionnel chez les sujets jeunes. (1)

Elles représentent encore aujourd'hui, malgré les implants, un véritable défi pour les services de traumatologie, qui sont amenés à traiter non seulement la fracture mais également les nombreuses conditions médicales associées. De plus, il faut prévoir dès le début, une rééducation intensive afin de permettre une réinsertion sociale le plus rapidement possible. Ceci nécessite généralement une approche multidisciplinaire

Le principe d'ostéosynthèse des fractures de l'extrémité proximale du fémur doit assurer la plus faible morbidité chez le sujet âgé et de même assurer les meilleurs résultats à long terme chez un sujet jeune sans avoir recours à une éventuelle arthroplastie, tout en étant le moins agressif possible, et cela dans les plus brefs délais et au moindre coût.

Le but de notre étude rétrospective basée sur 20 cas de fractures sous-trochantériennes, traitées par clou gamma long réalisée au service de traumatologie orthopédique a l'Hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès, durant une période de 4ans, de Janvier 2014 à Janvier 2018, est :

- Montrer les particularités cliniques, anatomiques et thérapeutiques des fractures sous trochantériennes.
- Dégager les avantages du traitement par Clou Gamma Long et exposer les différents problèmes rencontrés dans notre série de cas.
- Évaluer et analyser les résultats de ce type d'ostéosynthèse.

MATERIELS ET METHODES

I. Type de l'étude

C'est une étude rétrospective à propos de 20 cas de fractures sous-trochantériennes traitées par clou gamma long, colligées dans le service de traumatologie du centre hospitalier Moulay ISMAIL de Meknès, durant une période de 4ans, allant de janvier 2014 à Janvier 2018

II. Population de l'étude

Critères d'inclusion :Ont été sélectionnées toutes les fractures sous-trochantériennes traitées par clou gamma long avec un suivi d'au moins 6 mois.

III. Recueil des données

Les renseignements cliniques, paracliniques et évolutifs ont été recueillis à partir des dossiers (service et bloc opératoire) et du suivi des malades en consultation en se basant sur une fiche type d'exploitation (voir annexes).

L'analyse a porté sur les paramètres suivants :

- Épidémiologie
- Le tableau clinique.
- Étude anatomo-radiologique
- La prise en charge thérapeutique.
- Les suites post-opératoires.
- Le suivi.

Fiche d'exploitation

- ♦ Numéro d'entrée :
- ♦ Numéro de dossier :
- ♦ Date d'hospitalisation :
- ♦ Nom et prénom :
- ♦ Age :
- ♦ Sexe : ☐ Homme ☐ Femme
- ♦ État civil: ☐ Marié(e) ☐ Célibataire
- ♦ Antécédent :
 - Médicaux :
 - Chirurgicaux :
 - Orthopédique :
 - Autres :
- ♦ Niveau socio-économique :
- ♦ Autonomie antérieure : ☐ Oui ☐ Non
- ♦ Circonstance de traumatisme :
 - ☐ Chute simple
 - ☐ Chute d'un lieu élevée
 - ☐ AVP
 - ☐ Autres :
- ♦ Mécanisme :
 - ☐ Direct
 - ☐ Indirect
 - ☐ Non précisé

- ◆ **Date et heure du traumatisme :**
- ◆ **Délai de consultation :**
- ◆ **Clinique :**
 - Douleur :
 - impotence fonctionnelle :
 - État de choc :
 - Coté atteint : ☐Droit ☐ Gauche
- ◆ **Attitude du membre :**
 - Abduction ☐ Adduction ☐
 - Rotation externe ☐ Rotation interne ☐
 - Flexion ☐ Raccourcissement ☐
- ◆ **Lésions associées :**
 - Cutanée :
 - Vasculaire :
 - Nerveuse :
 - Fracture
- ◆ **Tares préexistants :**
- ◆ **Soins déjà reçu :**
- ◆ **Bilans radiologique :**
 - Radiographie standards ☐
 - Autre :

♦ Classification de Seinsheimer :

- Type I ☐

Fracture sous-trochantérienne non ou très peu déplacée indépendamment de l'orientation du trait de fracture.

- Type II ☐

Fracture sous-trochantérienne simple.

- Type III ☐

Fracture sous-trochantérienne à trois fragments.

- Type IV ☐

Fracture comminutive de la région sous -trochantérienne sans trait de refend en région trochantérienne.

- Type V ☐

Fracture comminutive de la région sous -trochantérienne avec trait de refend en région trochantérienne.

♦ Selon la stabilité de la fracture :

- ☐Fracture stable
- ☐Fracture instable

♦ Bilan général :

- ☐ Glycémie a jeun
- ☐ Urée
- ☐ Créatinine
- ☐ NFS
- ☐ ECG
- ☐ Radio pulmonaire de face
- ☐ Groupage

☐ Bilan d'hémostase

◆ **Traitement :**

▪ **Préparation préopératoire :**

- Préparation médicale :

- Orthopédiques d'attente :

☐Traction Trans-tibiale

☐Traction collé

☐Autres :

- Délai entre l'hospitalisation et l'intervention :

▪ **Anesthésie :**

☐Anesthésie générale

☐Rachianesthésie

▪ **Installation :**

☐sur table orthopédique

☐Sur table ordinaire

▪ **Décubitus :**☐Latéral ☐Dorsal

▪ **Voie d'abord :**

▪ **Techniques et gestes associés :**

▪ **Suivi post opératoires :**

☐Radiographie postopératoire

☐Antibioprophylaxie

☐Anticoagulants

☐Antalgique

☐Ablation de redon

☐Ablation du fils

☐ Rééducation

- Durée de décharge :

- Durée d'hospitalisation :

- ♦ Complications :

- Précoces :

- ☐ Infection

- ☐ Hématome

- ☐ Décompensation de tares

- ☐ Autres :

- Secondaire :

- ☐ Escarres

- ☐ Déplacement secondaire

- ☐ Complication de décubitus

- ☐ Embolie pulmonaire

- ☐ Sepsis sur matériel d'ostéosynthèse

- ☐ Algodystrophie

- Tardives :

- ☐ Cals vicieux

- ☐ Pseudarthrose

- ☐ Débricolage du matériel

- ☐ Sepsis sur matériel d'ostéosynthèse

- ☐ Médialisation

- Mortalité ☐

- Autres :

◆ Résultats:**▪ Recul:****▪ Résultats fonctionnels : (cotation de POSTEL et de MERLE D'AUBIGNE) :**

Sore : Excellent ☐ Bon ☐

Moyen ☐ Mauvais ☐

▪ Résultats anatomiques :

- Qualité de réduction : Bonne ☐

Moyenne ☐

Mauvaise ☐

- Consolidation : Oui ☐ Non ☐

Délai :

**Tableau1 : Cotation chiffrée de la fonction de la hanche de POSTEL et de MERLE
D'AUBIGNE (79).**

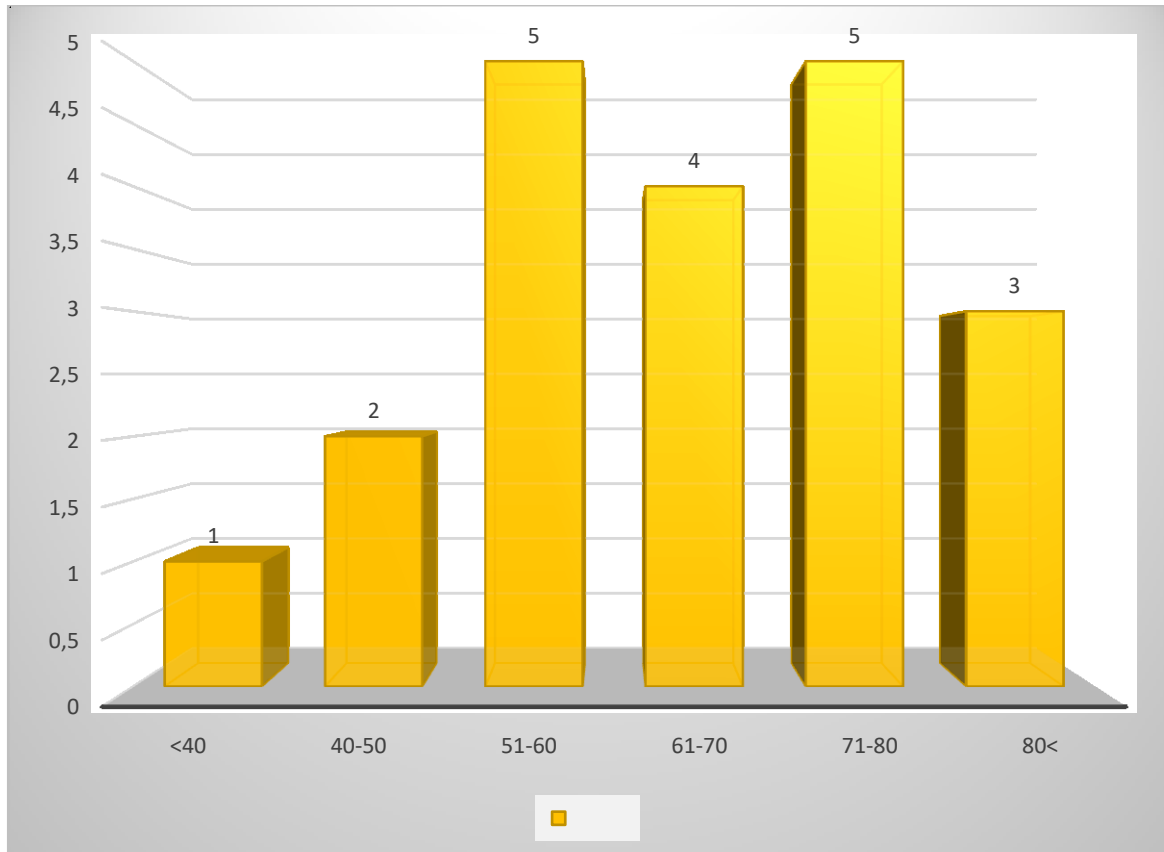
0	Douleurs très vives et continue	Ankylose en attitude vicieuse	Impossibilité .
1	Douleurs très vives empêchant le sommeil	Ankylose clinique sans attitude vicieuse	Avec des béquilles .
2	Douleurs vives à la marche empêchant toute activité	Flexion 40°, abduction 0°, attitude vicieuse légère	Avec deux cannes
3	Douleurs vives après 1/4 heures de marche	Flexion 40° à 60° .	Limitée avec une canne, impossible sans canne
4	Douleurs après 1/4 heures de marche disparaissent au repos	Flexion 60° à 80°, peut placer sa chaussure	Prolongée avec une canne, limitée sans canne, claudication
5	Douleurs au démarrage	Flexion 80° à 90°, abduction 25°	Sans canne
6	Indolence complète	Flexion 90° ou plus, abduction 40°	Normale .

RESULTATS

I. ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE :

A. REPARTITION SELON L'AGE :

La moyenne d'âge dans notre étude était de 66,3 ans, avec des extrêmes de 39 et 90 ans.

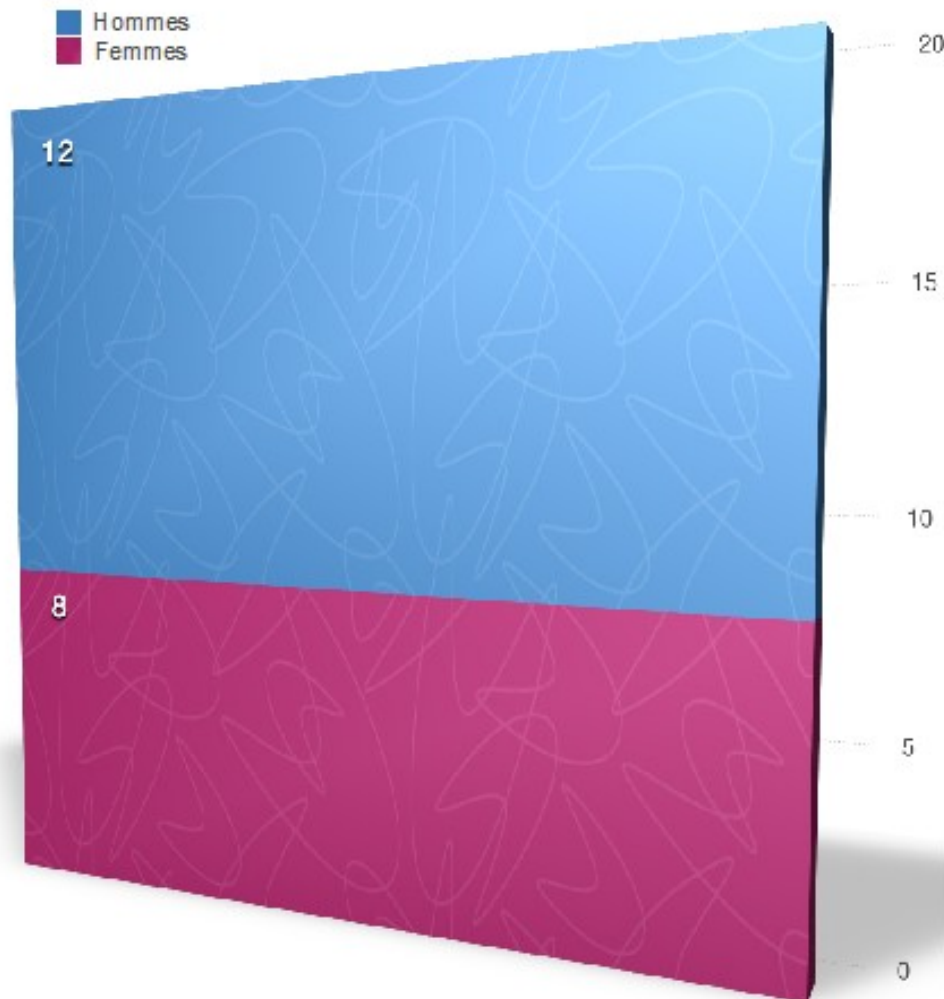


Graphique 1 : Répartition selon l'âge

B. REPARTITION SELON LE SEXE :

Nos patients ont été répartis en 12 hommes et 8 femmes.

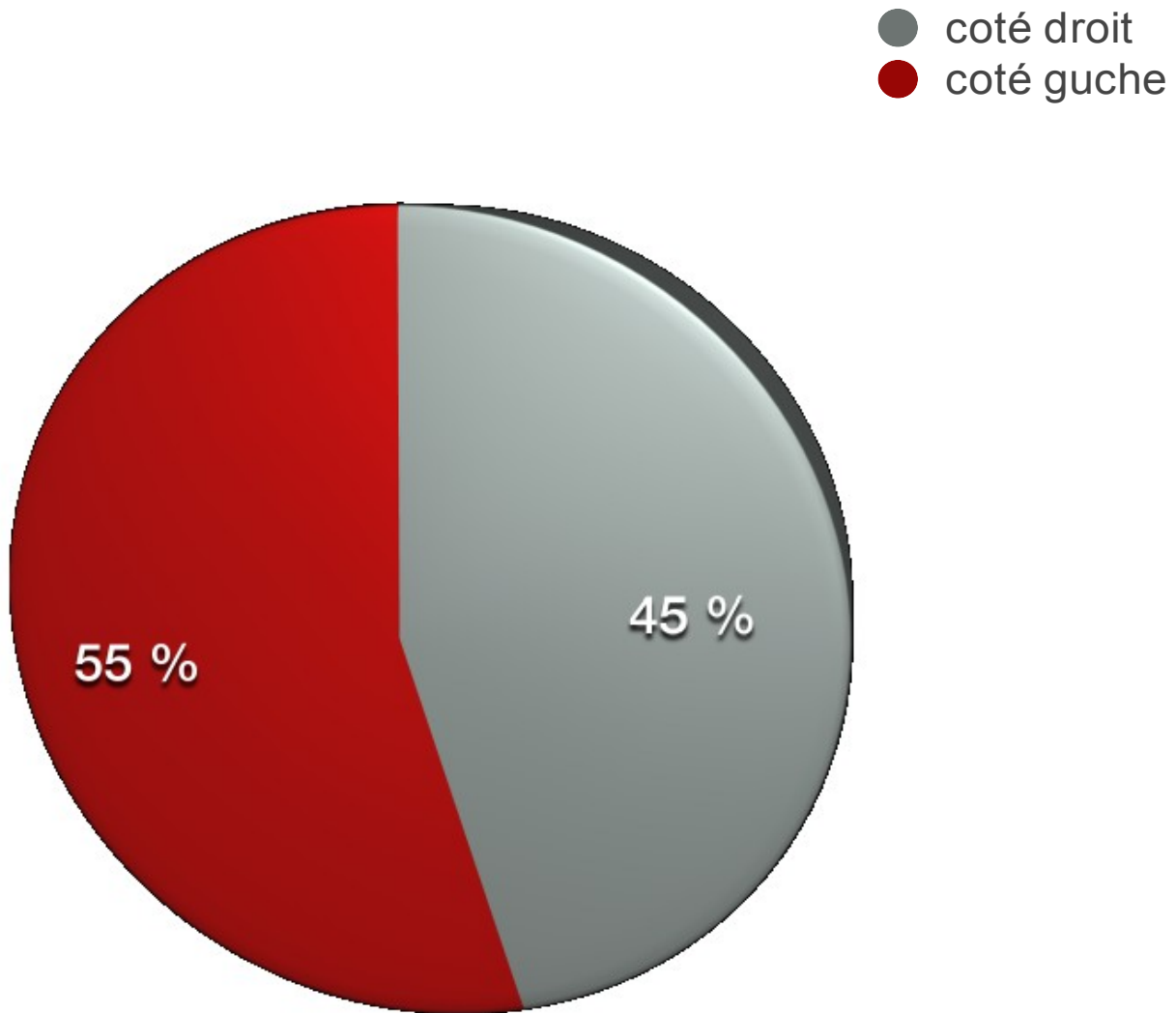
Nous avons noté une prédominance masculine de 60% pour 40% de femmes.



Graphique 2 : Répartition selon le sexe

C. REPARTITION SELON LE CÔTÉ ATTEINT :

Le côté gauche a été atteint dans 11 cas soit 55% alors que le côté droit a été atteint dans 9 cas soit 45%.



Graphique 3 : Répartition selon le côté atteint

D. REPARTITION SELON LES CIRCONSTANCES DU TRAUMATISME :

Dans les 20 cas de notre série, nous avons noté 13 cas où il s'agissait d'un traumatisme minime à basse énergie et 7 cas de traumatisme violent de moyenne à haute énergie.

Les différentes circonstances du traumatisme relevées dans notre étude, se présentaient dans le tableau suivant :

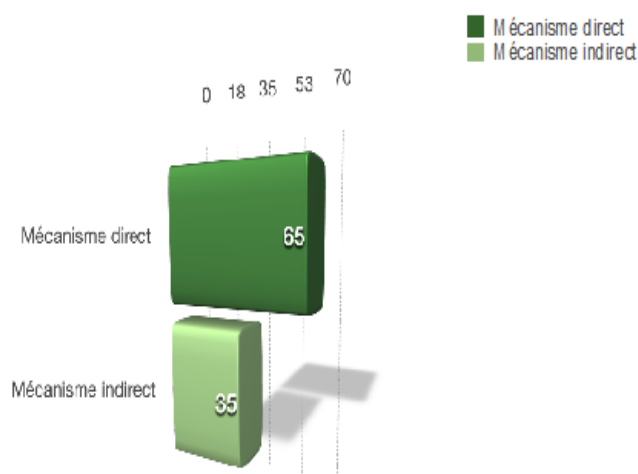
Tableau 2 : Répartition selon les circonstances de traumatisme

Type de traumatisme	Nombre	Pourcentage
AVP	4	20%
Chute d'un lieu élevé	3	15%
Chute simple	13	65%

• Mécanisme :

Dans le cadre de notre étude, les mécanismes causant la fracture ainsi que les pourcentages présentaient comme suit :

- Mécanisme direct : Chez 65% (13CAS)
- Mécanisme indirect : Chez 35% (7CAS)



Graphique 4 : Répartition selon le côté atteint

II. ETUDE CLINIQUE :

A. INTERROGATOIRE :

L'interrogatoire nous a permis de préciser :

- L'âge du patient
- L'intensité de la douleur
- L'heure et les circonstances du traumatisme.
- Les antécédents pathologiques

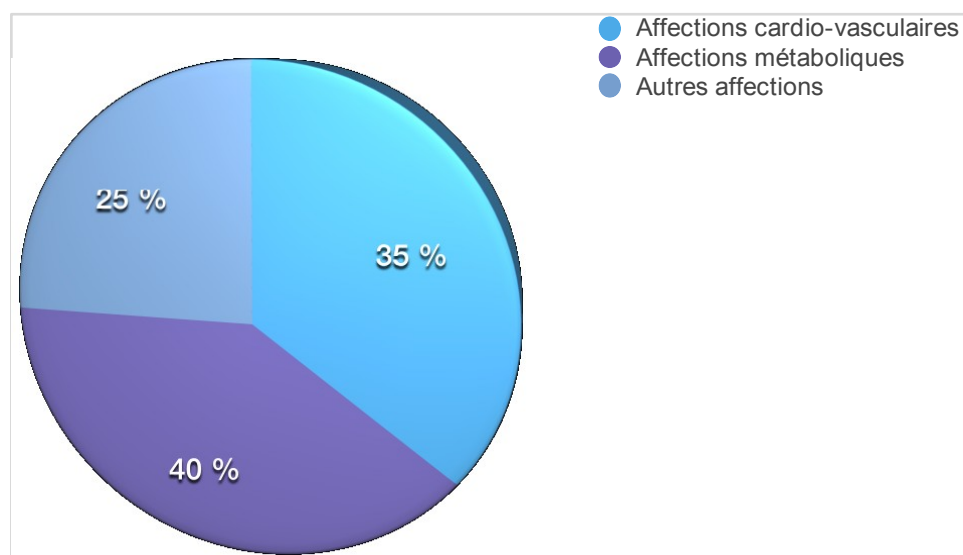
B. Examen physique :

Tous nos patients présentaient une symptomatologie faite de :

- Douleur intense à la palpation du grand trochanter et à la mobilisation du membre
- Une impotence fonctionnelle totale du membre avec impossibilité de décoller le talon du plan du lit.
- Une attitude vicieuse du membre inférieur en abduction rotation externe et raccourcissement.

C. Tares associées

La proportion des malades qui présentaient une tare associée au moment dutraumatisme était de 40%, soit 8 malades de l'ensemble du groupe d'étude.



Graphique 5 : Tares associées dans notre série

Le tableau ci-après représente l'ensemble des tares relevées dans notre étude :

Tableau 3 : Répartition des tares associées

Lésions associées	Nombre de cas
Les affections cardio-vasculaires :	
- Hypertension artérielle (HTA)	3
- Cardiopathie	1
Les affections métabolique :	
- Diabète insulino-dépendant	4
- Diabète non insulino-dépendant	1
Autres affections :	1
- Cancer de la prostate	1
- Myélite tuberculeuse	1
- TVP	

Nous constatons que le diabète et l'HTA étaient les deux pathologies les plus retrouvées dans notre série.

D. Lésions traumatiques associées :

L'examen clinique et radiologique, nous ont permis de détecter des lésions traumatiques associées à la fracture sous trochantériennes chez 3 patients, soit une proportion de 15% de l'ensemble du groupe.

Nous énumérons les différentes lésions retrouvées comme suit :

Tableau 4 : Répartition des lésions traumatiques associées.

Lésions associées	Nombre de cas
- Fracture du plateau tibial	2
- Fracture de la jambe ouverte homolatérale	1
- Fracture bifocale du fémur homolatérale	1

III. IMAGERIE

A.Incidence radiologique :

Tous les patients ont bénéficié d'un bilan radiologique standard comportant :

- Une radiographie du bassin de face.
- Une radiographie de la hanche atteinte de face et de profil

D'autres explorations radiologiques complémentaires étaient demandées selon la gravité de l'état clinique et des circonstances étiologiques:

- TDM cérébrale.
- Radiographie de fémur, du genou et de la jambe du coté atteint.
- Radiographie du poumon systématique chez les patients de plus de 50 ans.

Ainsi, l'étude radiologique nous a permis de:

- Confirmer la fracture et définir son type.
- Étudier la stabilité et le déplacement de la fracture.
- Rechercher les lésions osseuses loco- régionales.
- Apprécier le degré de l'ostéoporose.
- Évaluer les indications thérapeutiques et pronostiques.
- Rechercher les lésions associées.

B. Classification :

Un certain nombre de classifications ont été proposées; celle que nous avons adoptée dans notre série est la classification de **Seinsheimer** qui comprend cinq types.

Selon cette classification on avait :

- Deux patients soit 10% ont été classés type I
- 7 patients soit 35% ont été classés type II
- 8 patients soit 40% ont été classés type III
- Deux patients soit 10% ont été classés type IV.
- 1 patient soit 5% a été classé type V.

IV. TRAITEMENT :

A. Conditionnement préopératoire :

1. Conditionnement médical :

Dans 7 cas, nous avons dû effectuer une préparation :

- Équilibre du diabète,
- Équilibre de la tension artérielle
- Relais anti vitamine K par l'Héparine
- Transfusion sanguine

2. Conditionnement orthopédique :

Une traction provisoire a été utilisée chez 3 patients de notre série soit 15%. Le reste des malades était mis sous attelle plâtrée, en attente du traitement chirurgical.

B. Bilan pré-opératoire

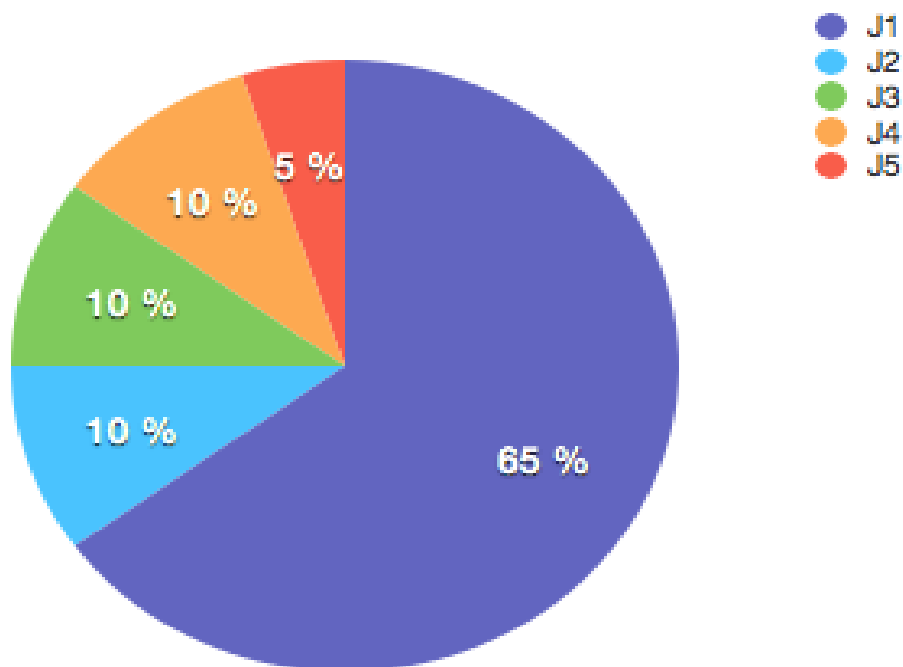
Tous nos patients ont bénéficié d'un bilan para clinique préopératoire de base comportant:

- Numération formule sanguine (NFS).
- Groupage sanguin.
- Bilan d'hémostase.
- Glycémie à jeun.
- Bilan rénal : urée, créatinine.
- Radiographie du thorax.
- D'autres examens et consultations spécifiques ont été réalisées selon la nécessité : ECG, Echo-cœur, INR ..

C.DELAI D'INTERVENTION :

Le délai moyen entre l'hospitalisation et l'intervention était de 02 jours avec des extrêmes de 01 jour à 05 jours.

- 13 patients étaient opérés au cours du premier jour d'hospitalisation soit une proportion de 65%.
- L'intervention a été différée chez les autres cas pour des raisons multiples : disponibilité du matériel, visite pré anesthésique, correction des tares associées..



Graphique 6 : Répartition selon le délai entre l'hospitalisation et l'intervention

D. PROPHYLAXIE THROMBO-EMBOLIQUE :

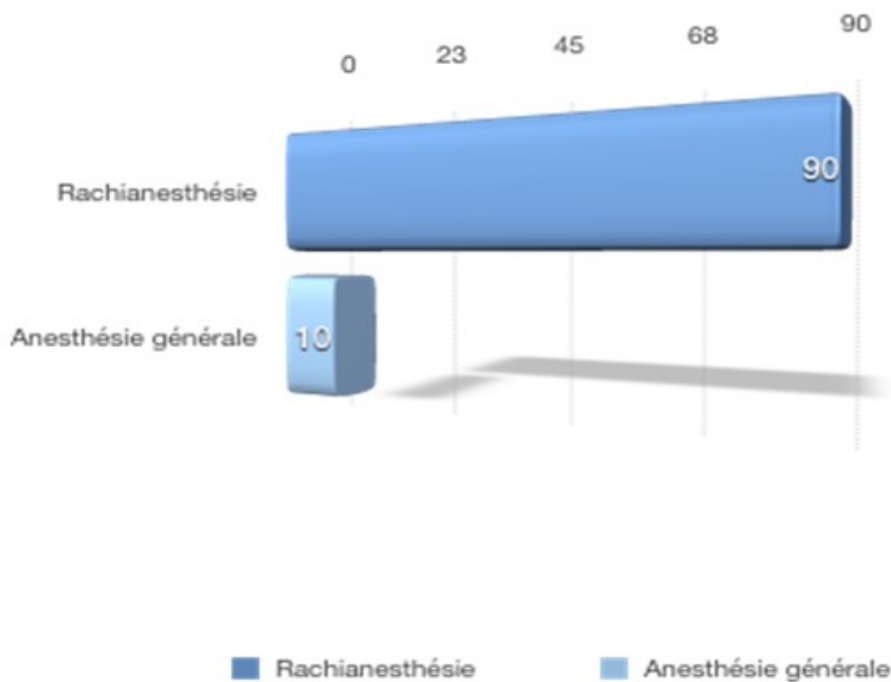
Un traitement à base d'héparine de bas poids moléculaire, a été utilisé chez tous les patients de notre série pour une durée de quatre semaines.

E. TRAITEMENT CHIRURGICAL :

1. Type d'anesthésie :

L'anesthésie locorégionale a été utilisée chez 18 patients, soit 90% de l'ensemble de notre groupe. La technique adoptée était la rachianesthésie.

L'anesthésie générale a été utilisée chez deux cas soit 10%



Graphique 7 : Répartition selon le type d'anesthésie

2. Antibioprophylaxie :

L'antibioprophylaxie a été systématique chez tous nos patients.

L'antibiotique utilisé chez nos patients, était la pénicilline M, ou la céphalosporine de deuxième génération.

3. Installation du malade :

Tous nos patients ont été installé en décubitus dorsal sur table orthopédique.

Le pied du membre fracturé est mis dans la bottine de la table orthopédique.

La réduction s'effectue : en légère traction dans l'axe anatomique du membre.

Le tronc est basculé du côté controlatéral pour faciliter l'accès à la région trochantérienne et pour mettre en tension la musculature fessière, ce qui facilite également la réduction. La bascule du tronc est maintenue par un appui thoracique recouvert de gélatine pour éviter tout problème de compression qui pourrait être source d'escarre

Le membre controlatéral est fortement mis en abduction, ce qui permettra la mise en place de l'amplificateur de brillance. Celui-ci doit être positionné de façon à parfaitement visualiser la région trochantérienne de face et de profil, en s'assurant que son axe de rotation soit centré sur le col du fémur.

4. Matériels d'ostéosynthèse :

Toutes les fractures sous trochantériennes dans notre groupe d'étude ont été traitées chirurgicalement par le Clou Gamma Long

5. Technique opératoire :

La technique chirurgicale utilisée est la même chez la totalité de nos patients ainsi que l'angle cervico- diaphysaire de 130°, avec un recours à l'amplificateur de brillance à chaque étape:

- Installation du patient se fait sur table orthopédique, décubitus dorsal.
- Réduction par manœuvre externe de la fracture jugée satisfaisante chez la majorité de nos patients.
- Insertion de la broche de contrôle de l'antéversion.
- Incision comprise entre 6cm et 8 cm au niveau du sommet du grand trochanter.
- Introduction de la pointe carrée courbe.
- Alésage du canal médullaire à l'aide d'un guide d'alésage courbe.
- Alésage complémentaire de la région trochantérienne à 17- 18 mm
- Introduction du clou gamma long (11 mm de diamètre, longueur varie de 340 à 400 mm).
- Positionnement de la broche de Kirschner avant la mise en place de la vis céphalique à l'aide d'un guide broche et de la douille, les deux longueurs 105 et 95 mm étaient les plus utilisées.
- Introduction de la vis de blocage.
- Verrouillage distal du clou par la technique de visée manuelle.
- Fermeture sous drain en partie proximale, et les incisions pour vis distales.

La durée moyenne d'intervention dans notre série était de 85 minutes.

F. SUIVI POST OPERATOIRE :

1. Soins post-opératoires :

a. Généraux :

Les soins généraux, consistaient à :

- Antibioprophylaxie systématique pendant 48 heures en post- opératoire :
Pénicilline A+ Ac .clavulanique ou Antistaphylococcique
- Anticoagulants à base d'HBPM.
- Surélévation du membre opéré sur un coussin.
- Antalgiques et AINS a été systématique chez tous nos patients pendant 2 à 3 jours en post opératoire.

b. Locaux :

Ces soins consistaient à :

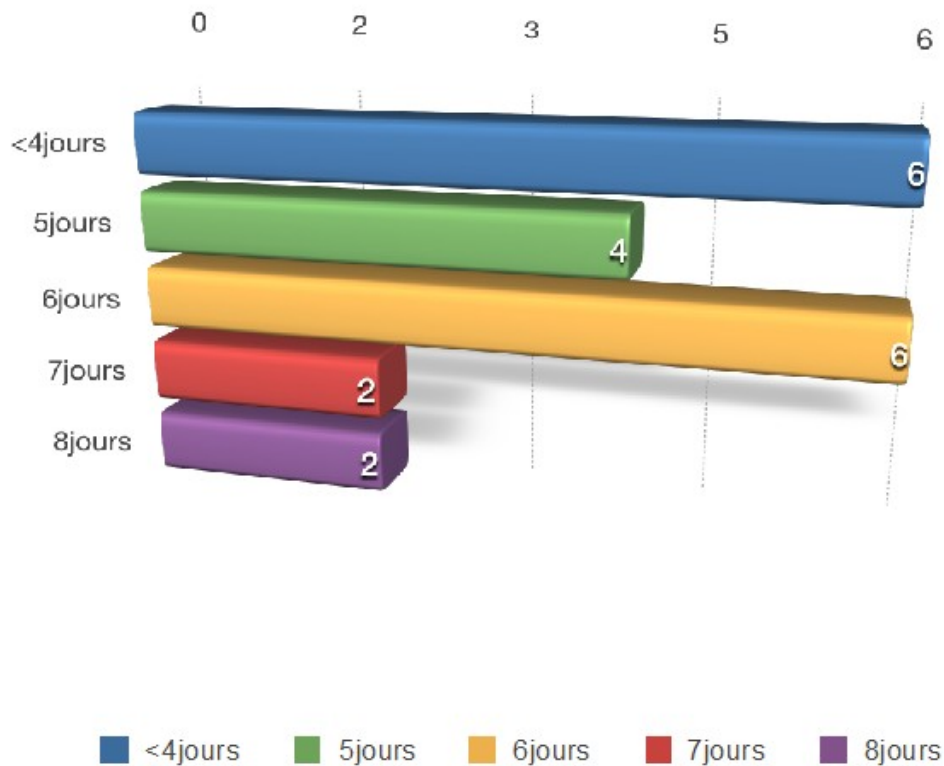
- La mise en place d'un drain de Redon à la fin de l'intervention, afin d'éviter la formation d'hématome.
- Son ablation se faisait généralement vers le 3^{ème} jour lorsqu'il ramène une quantité inférieure à 30cc.
- Le changement des pansements au niveau de la plaie chirurgicale, un jour sur deux, tout en surveillant l'état local.
- L'ablation des fils vers le 15^{ème} jour post opératoire.

2. Radiographie post-opératoire :

Tous nos patients opérés ont bénéficié d'une radiographie de face et de profil, soit 100%.

3. Durée d'hospitalisation :

La durée moyenne d'hospitalisation était de 6 jours avec des extrêmes de 4 à 8 jours.



Graphique 8: Répartition selon la durée d'hospitalisation

4. Rééducation :

La rééducation a été débutée dès le lendemain de l'intervention chirurgicale au niveau du service.

Le lever précoce avait pour but d'éviter les complications du décubitus.

G. EVOLUTION :

1. Consolidation :

L'appréciation du cal radiologique a nécessité dans notre série une moyenne de trois mois et demi avec des extrêmes de deux mois et cinq mois et demi.

Ce pendant la totalité de nos patients ont consolidé dans un délai de 12 semaines.

2. Complications :

a. Complications précoces :

Les complications précoces retrouvées dans notre série étaient représentées essentiellement par :

- **Les hématomes** : un cas d'hématome de la cuisse qui s'est spontanément résorbé.
- **Les complications infectieuses** : une infection superficielle a été observée chez deux cas soit 10%, ayant bien évolué sous antibiothérapie générale associée aux soins locaux.

Par ailleurs, nous n'avons pas relevé de cas d'escarres ou de phlébites

b. Complications secondaires :

Les complications secondaires retrouvées chez notre groupe d'étude étaient décrites comme suit :

- **Complications trophiques** : L'amyotrophie retrouvée chez deux cas soit 10%.
- **Complications thrombo-emboliques** :
 - Un seul cas de thrombophlébite a été observé soit 5% de notre série, ayant bien évolué sous un traitement médical.
 - Aucun cas d'embolie pulmonaire n'a été noté.

c. Complications tardives :

Grâce au suivi des malades, par des consultations régulières, nous avons pu déceler des complications tardives décrites comme suit :

- Un cal vicieux en coxa vara avec un raccourcissement de un à deux centimètre, a été observé chez deux cas de notre série, soit une proportion de 10%.
- Un retard de consolidation a été noté chez deux patients. La consolidation n'a été obtenue qu'après six mois.
- Aucun cas de pseudarthrose ou rupture du matériel d'ostéosynthèse.

V. RESULTATS :

1. Recul :

Le recul moyen de la série est de 6 mois.

2. Résultats cliniques :

Ces résultats ont été évalués grâce à des critères bien précis, sans tenir compte ni de l'âge ni du traitement. Nous avons utilisé la cotation de **Merle D'aubigne**(79) qui permet d'évaluer trois paramètres :

- ❖ La douleur
- ❖ La marche
- ❖ La mobilité de la hanche et du genou.

Ces critères distinguent ainsi :

- Un excellent résultat est un résultat qui permet au sujet d'avoir une activité identique à celle qu'il avait avant la fracture, sans gêne fonctionnelle, sans douleur ni raideur articulaire.
- Un bon résultat est un résultat satisfaisant quoique ces patients puissent présenter une gêne fonctionnelle diminuant l'activité du sujet et nécessitant parfois l'utilisation d'une canne.
- Un résultat moyen est retrouvé chez les patients présentant une gêne fonctionnelle diminuant l'activité et imposant l'utilisation des cannes.
- Un mauvais résultat est retrouvé chez un sujet grabataire très handicapé par une douleur intense et/ou un enraidissement empêchant même la position assise ce qui fait que ces patients sont totalement immobilisés.

Chacun de ces derniers est coté de 0 à 6, ainsi une cotation à 18 est synonyme d'un rétablissement fonctionnel parfaitement normal.

Les résultats sont additionnés, on les considère comme :

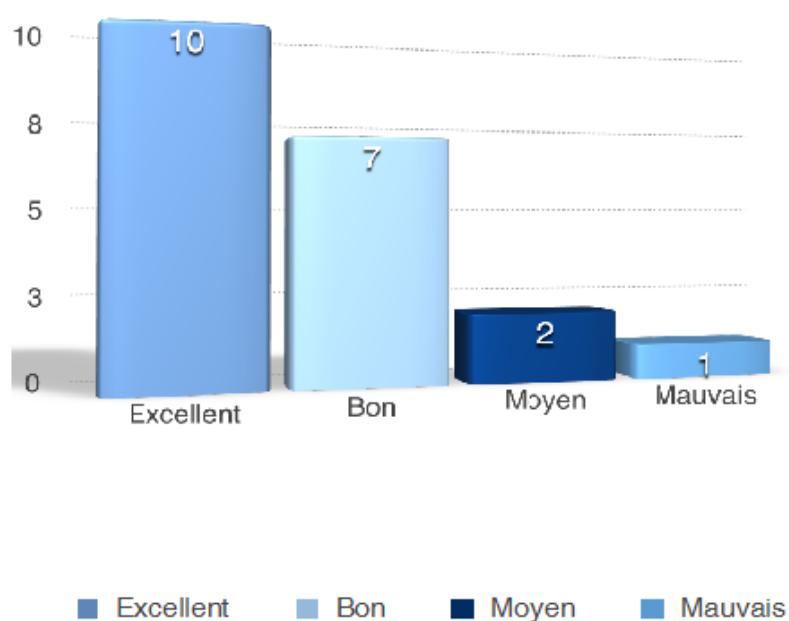
- Excellents : 17 à 18.
- Bons:13à16.
- Moyens:8à12.
- Mauvais:0à7.

Les résultats fonctionnels de notre série sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 5: Résultats fonctionnels

Résultats	Nombre de cas	Pourcentage
Excellent	10	50%
Bon	7	35%
Moyen	2	10%
Mauvais	1	5%
Total	20	100%

Les résultats excellents et bons étaient de l'ordre de 85% (17 cas), 10% pour les résultats moyens, alors que les mauvais résultats représentaient 5% (Un cas).



Graphique 9: Répartition des résultats

3. Résultats anatomiques

Évalués essentiellement sur la consolidation et la qualité de réduction.

a. Consolidation :

Pour le clou gamma long, le délai moyen de consolidation était de 12 semaines. C'est le délai habituellement observé dans ce type de fracture, mais il n'a pas pour nous un intérêt prépondérant puisqu'il ne modifie pas notre délai de mise en charge.

Un cal vicieux en coxa vara avec un raccourcissement de un à deux centimètre, a été observé chez deux cas de notre série, soit une proportion de 10%.

Par ailleurs, nous n'avons noté aucun cas de consolidation en rotation.

b. La qualité de réduction:

La réduction du foyer fracturaire a été classée en trois stades selon la classification de DUBRANA (28) :

Stade 1 : réduction anatomique.

Stade 2 : réduction acceptable.

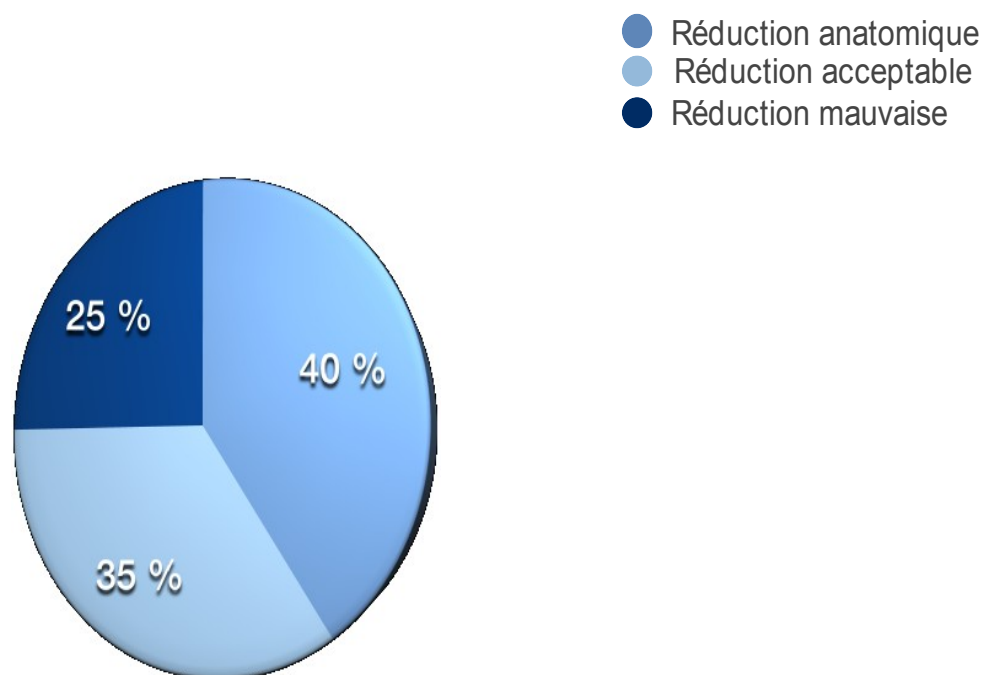
Stade 3 : réduction mauvaise

➤ Dans notre série, cette réduction fracturaire a été classée :

Stade 1 : 8 cas soit 40 %.

Stade 2 : 7 cas soit 35%.

Stade 3 : 5 cas soit 25 %.



Graphique 10: Répartition des résultats en fonction de la qualité de réduction

ICONOGRAPHIE

➤ Iconographie n° 1



**Figure 1 : – Fracture sous-trochantérienne droite avec chevauchement
– Type 2b selon la classification de Seinsheimer**



Figure 2 :

- Contrôle post opératoire
- Clou gamma standard en place
- Réduction acceptable

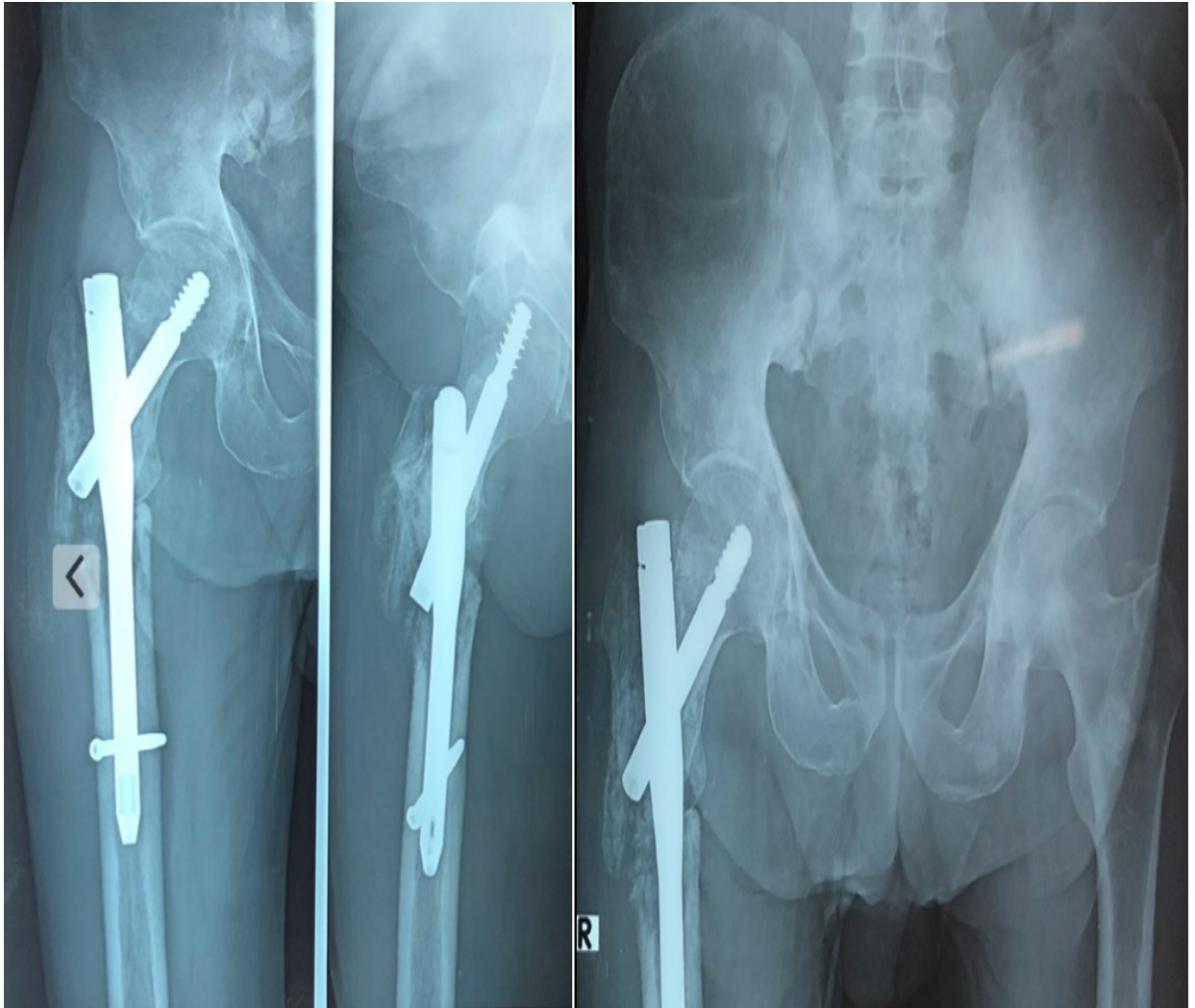


Figure 3 : – Radiographie du bassin de face montrant une fracture sous trochantérienne droite traitée par clou Gamma standard.

- Résultat après 3 mois de recul.
- Retard de consolidation.

➤ Iconographie n° 2



Figure 4 :- Radiographie du bassin de face montrant une fracture sous trochantérienne gauche.

- Type 3a selon la classification de Seinsheimer

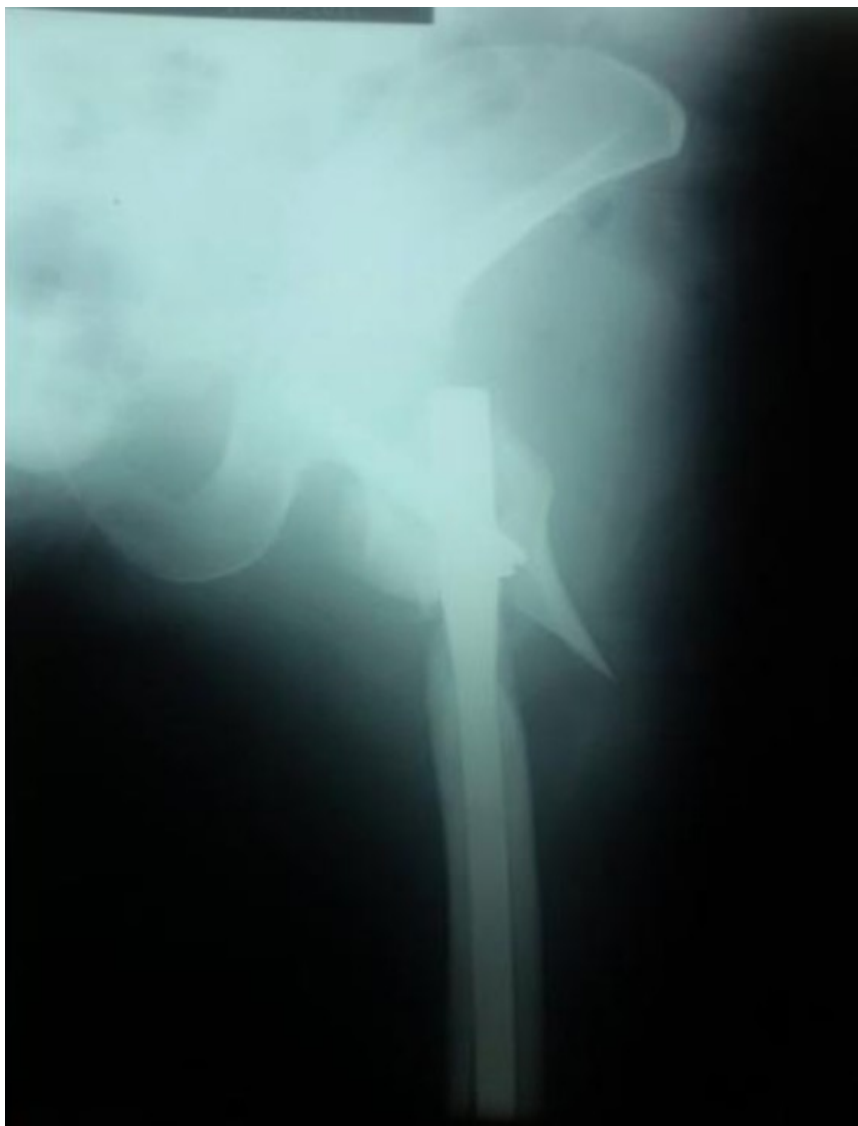
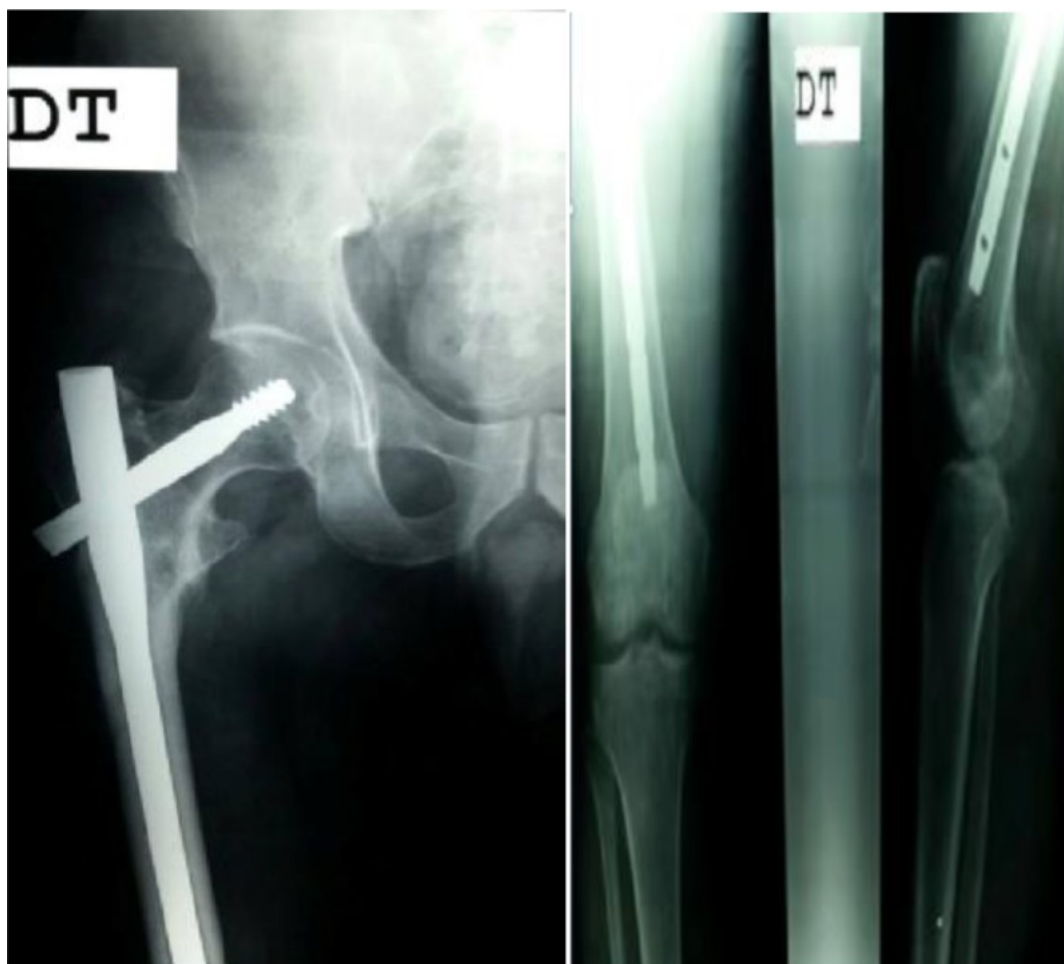


Figure 5 :

- Radiographie en post opératoire immédiat
- Traitement par clou gamma long
- Réduction mauvaise

➤ Iconographie n° 3



**Figure 6 : – Fracture sous trochantérienne droite traitée par CGL.
– Réduction anatomique**



Figure 7 : Contrôle à 3 mois montrant la consolidation de la fracture

➤ Iconographie n° 4 :



Figure 8 : Radiographie du bassin de face montrant une fracture sous- trochantérienne gauche type 2.

➤ Iconographie n° 5 :

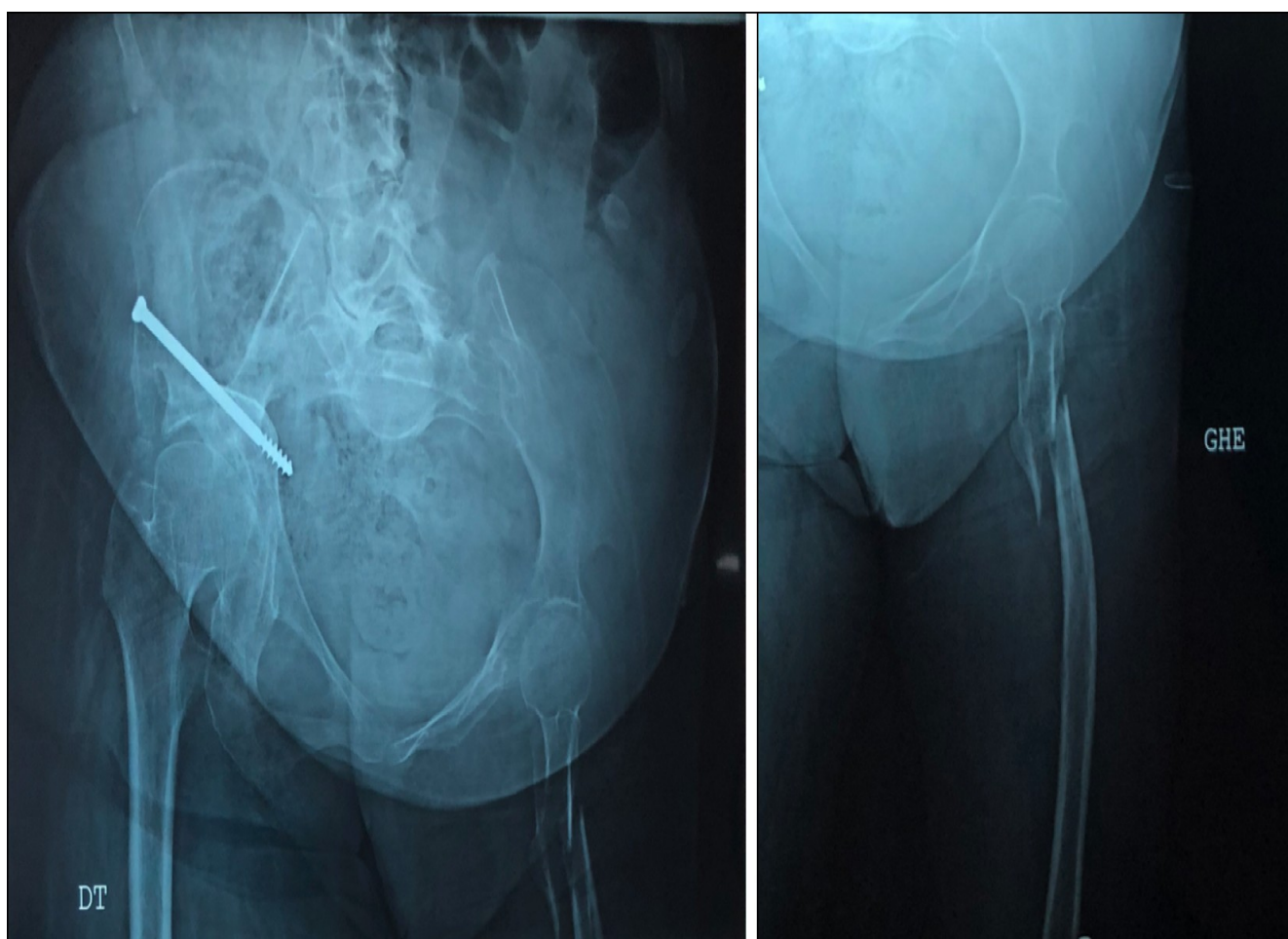


Figure 9 : – Fracture sous-trochantérienne gauche type 3b.
– Ostéoporose avérée.

DISCUSSION

I. RAPPEL ANATOMIQUE

A. Anatomie descriptive de l'extrémité supérieure du fémur

1. La tête fémorale : (9)

La tête du fémur est une saillie lisse, régulièrement arrondie, sphéroïde, représentant environ les deux tiers d'une sphère de 20 à 25 millimètres de rayon.

Elle regarde en haut, en dedans et un peu en avant. Elle est circonscrite par une ligne sinueuse composée de plusieurs courbes ; celles-ci sont en général au nombre de deux, l'une supérieure, l'autre inférieure. Ces deux lignes ont leur concavité dirigée en dehors et se rejoignent en avant et en arrière suivant un angle ouvert en dedans.

La tête du fémur est creusée, un peu au-dessous et en arrière de son centre, d'une dépression ; c'est la fossette du ligament rond.

2. Le col fémoral : (9)

Le col du fémur (nommé parfois col anatomique) s'étend de la tête du fémur aux trochanters et aux lignes intertrochantériennes. Il est obliquement dirigé de haut en bas et de dedans en dehors ; son grand axe forme avec celui du corps du fémur un angle d'environ 130°. Le col du fémur a la forme d'un cylindre aplati d'avant en arrière, rétréci en dedans, élargi en dehors.

3. Le massif trochantérien :

Le massif trochantérien est formé par le grand et le petit trochanter qui sont reliés en avant et en arrière par les deux lignes intertrochantériques (8)

a. Le grand trochanter : (8)

Le grand trochanter est une saillie quadrilatère, aplatie de dehors en dedans, située dans le prolongement du corps de l'os, en dehors du col.

On lui considère deux faces et quatre bords.

b. Le petit trochanter :(1)

Le petit trochanter est une apophyse conique, située à l'union du col avec la face interne du corps. Il donne attache au muscle psoas-iliaque. De la base du petit trochanter partent, en forme de rayon, trois lignes divergentes.

c. Lignes intertrochantériennes :(11)

- **La ligne intertrochantérienne antérieure** s'étend du tubercule prétrochantérien vers le petit trochanter dont elle reste séparée par une dépression peu profonde, dite fossette prétrochantérienne ; elle se continue plus bas avec la ligne de trifurcation interne de la ligne âpre.
- **La ligne intertrochantérienne postérieure** est plus saillante et plus large que la précédente ; elle fait suite au bord postérieur du grand trochanter et s'unit en bas au petit trochanter.

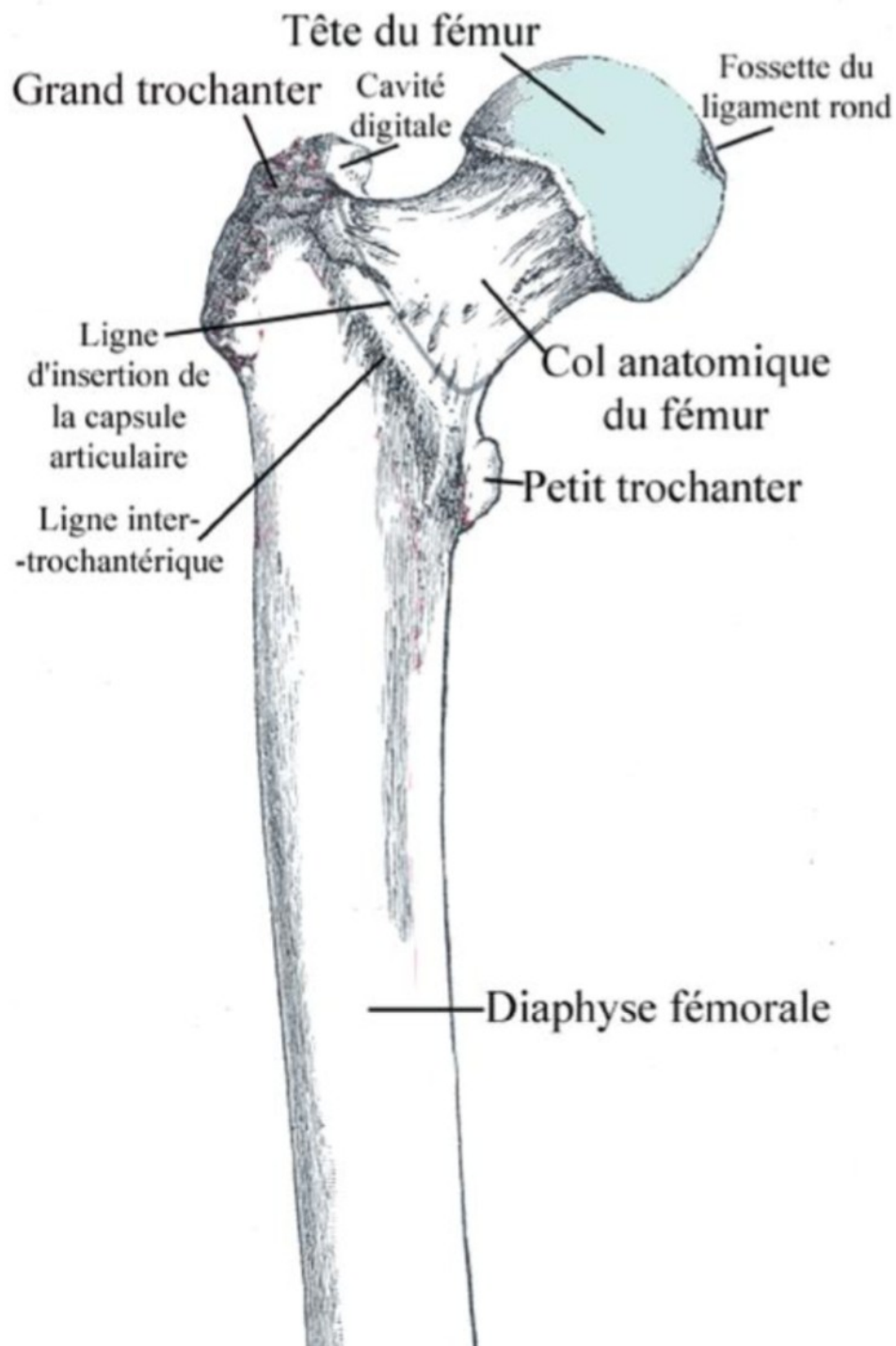


Figure 10 : l'extrémité supérieure du fémur : vue antérieure (3)

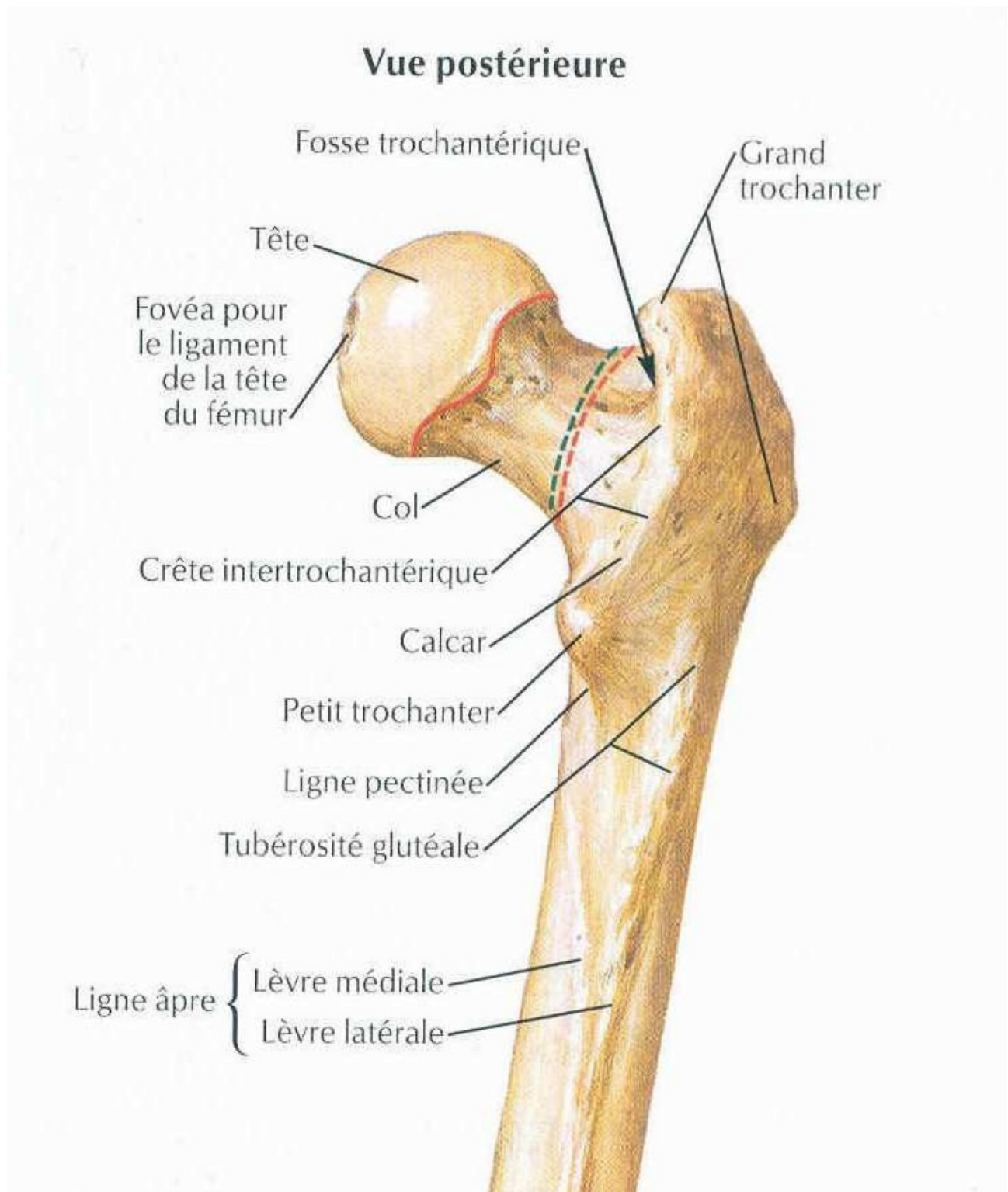


Figure 11 : l'extrémité supérieure du fémur : vue postérieure (4)

B. LES MOYENS D'UNION : (figure : 3)

1. La capsule articulaire :

a. Insertion : (12)

- **Sur l'os iliaque :**

- La capsule se fixe sur le sourcil cotyloïdien et la face externe du bourrelet cotyloïdien. Sauf la partie interne de cette face le long du bord libre, qui reste intracapsulaire.
- En haut, elle se fixe sur les deux lèvres de la gouttière sus cotyloïdienne.

- **Sur le fémur :**

- La capsule se fixe sur la ligne intertrochantérique antérieure, toute la face antérieure du col est intra capsulaire.
- En arrière, elle se fixe sur la face postérieure du col à l'union de son tiers externe et de ses deux tiers internes.
- En bas, sur le bord inférieur du col à 1,5cm environ en avant et au-dessus du petit trochanter.
- En haut, sur le bord supérieur du col à 2cm en dedans du grand trochanter

b. Constitution :

Cette capsule se compose de deux sorte de fibres :

- Fibres longitudinales, superficielles, de l'os iliaque au fémur.
- Fibres circulaires, annulaires, profondes, dans sa partie postéro- inférieure.

2. Ligaments de renforcement capsulaire : (8, 12)

a. Le ligament ilio-fémoral de BERTIN :

Il est le plus puissant de tous les ligaments du corps humain. Il résiste à la traction d'un poids d'environ 350 kg. Son origine est l'épine iliaque antéro inférieure et le rebord de la cavité cotyloïde. Il est disposé en éventail présentant deux

renforcements épais et résistants qui constituent les faisceaux ilio-prétrochantériens postérieurs et ilio-prétrochantériens antérieurs.

b. Le ligament pubo-fémoral :

Naît au niveau de la crête obturatrice et de la portion adjacente de la membrane obturatrice ; Il entrave les mouvements d'abduction. Il est oblique en bas, en dehors et un peu en arrière, et renforce la partie antéro-inférieure de la capsule.

c. Le ligament ischio-fémoral :

C'est le moins résistant des ligaments de l'articulation coxo-fémorale, il renforce la face postérieure de la capsule. Il irradie en outre dans le ligament annulaire. Il empêche la rotation interne de la cuisse.

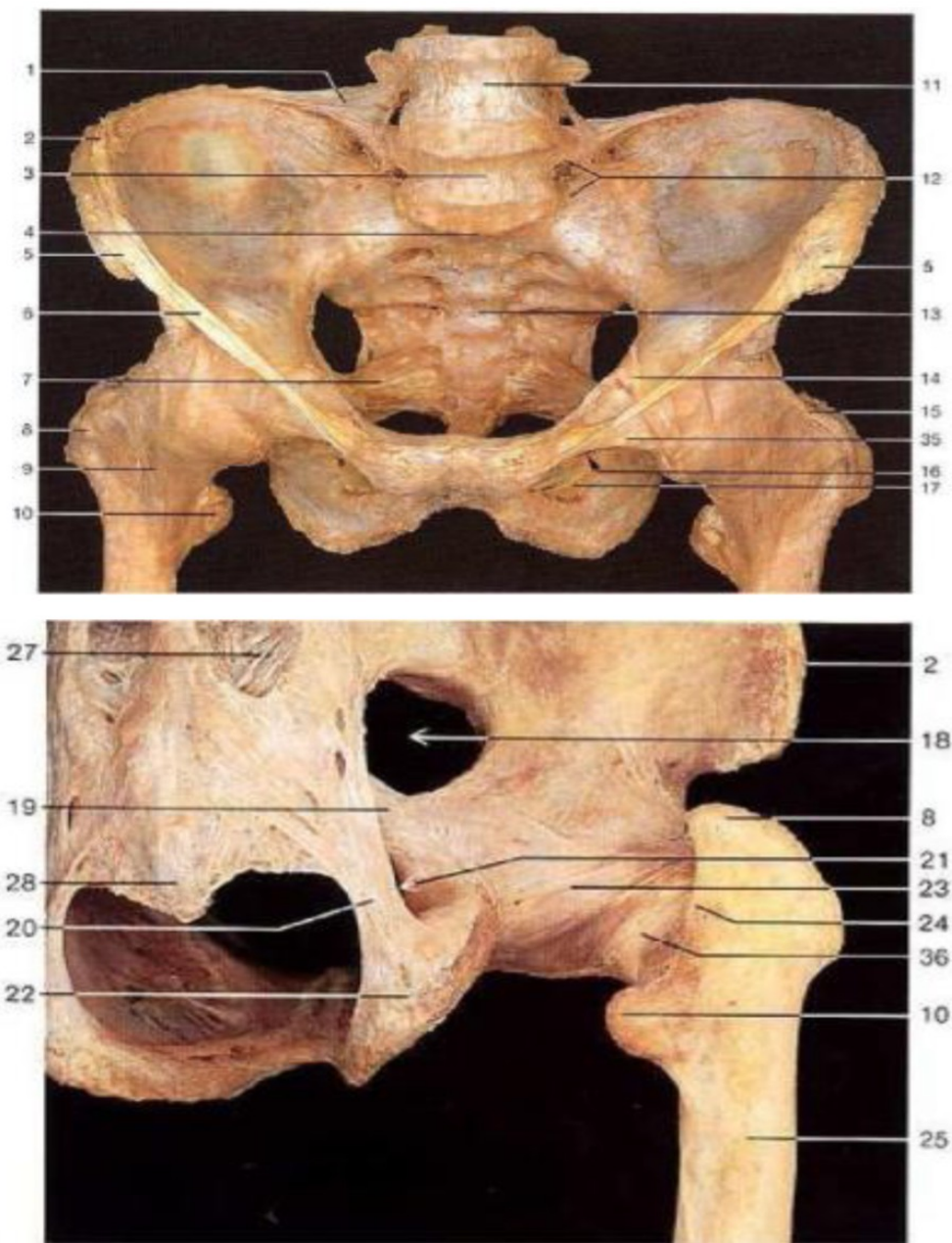
3. Le ligament rond :

C'est une lame fibreuse de 3cm de long environ sur 1cm de large, il s'étend entre la tête fémorale et l'arrière fond de la cavité cotyloïdienne.

Au niveau de la tête fémorale, il se fixe sur la partie antéro-supérieure de la fossette du ligament rond.

Au niveau de la cavité cotyloïdienne, il s'attache par trois faisceaux :

- Un faisceau antérieur pubien.
- Un faisceau postérieur ischiatique.
- Un faisceau qui se fixe sur le bord inférieur du ligament transverse.



1 : ligament ilio-lombaire
 2 : crête iliaque
 3 : 5^{ème} vertèbre lombaire.
 iliaques.
 4 : promontoire sacré.
 5 : épine iliaque antéro-sup.
 6 : ligament inguinal.
 7 : ligament sacro-épineux.
 8 : grand trochanter.
 9 : ligament ilio-fémoral.
 (faisceau vertical).
 10 : petit trochanter.
 11 : 4^{ème} vertèbre lombaire.
 12 : ligament sacro-iliaque.

13 : sacrum.
 14 : arcade ilio-pectinée.
 15 : ligament ilio-fémoral.
 (faisceau horizontal).
 16 : canal obturateur.
 17 : membrane obturatrice.
 18 : grande échancrure sciatique.
 19 : ligament sacro-épineux.
 20 : ligament sacro-tubéral.
 21 : petite échancrure sciatique.
 22 : tubérosité sciatique.
 23 : ligament ischio-fémoral.
 24 : crête inter-trochantérienne.

25 : fémur.
 26 : capsule articulaire
 27 : ligaments sacro-
 28 : coccyx.
 29 : tête du fémur.
 30 : cartilage articulaire.
 31 : cavité articulaire.
 32 : bourrelet acétabulaire.
 33 : os spongieux.
 34 : ligament rond.
 35 : ligament pubo-fémoral.
 36 : zone orbiculaire.

Figure 12 : ligaments de l'articulation de la hanche : Vue antérieure et postérieure. (5)

C. LA MUSCULATURE DE LA REGION SOUS TROCHANTERIENNE :

Au niveau diaphysaire le fémur est environné par le corset musculaire du quadriceps, les deux cloisons inter-musculaires interne et externe, insérées sur la ligne âpre, forment un hamac continu.

Au niveau sous trochantérien cet hamac existe toujours mais ne s'insère plus sur l'os. Les deux cloisons s'écartent l'une de l'autre suivant la ligne de destinée de trifurcation de la ligne âpre.

A la partie la plus supérieure de la région le hamac fibreux disparaît complètement et l'os est découvert à ce niveau.

La face antérieure de la région sous trochantérienne est aussi relativement découverte puisque aucun muscle ne s'y insère intimement.

Latéralement l'os est renforcé par les insertions des vastes.

Cet environnement musculaire sans attache propre explique également la déformation caractéristique que l'on observe avec ces fractures.

Le muscle psoas-iliaque porte le fragment proximal en flexion, abduction et rotation externe.

Les muscles adducteurs placent le fragment distal diaphysaire en adduction. Les muscles fessiers tirent le massif trochantérien en abduction. Le raccourcissement étant dû à la contraction de tous les muscles s'insérant sur la diaphyse.

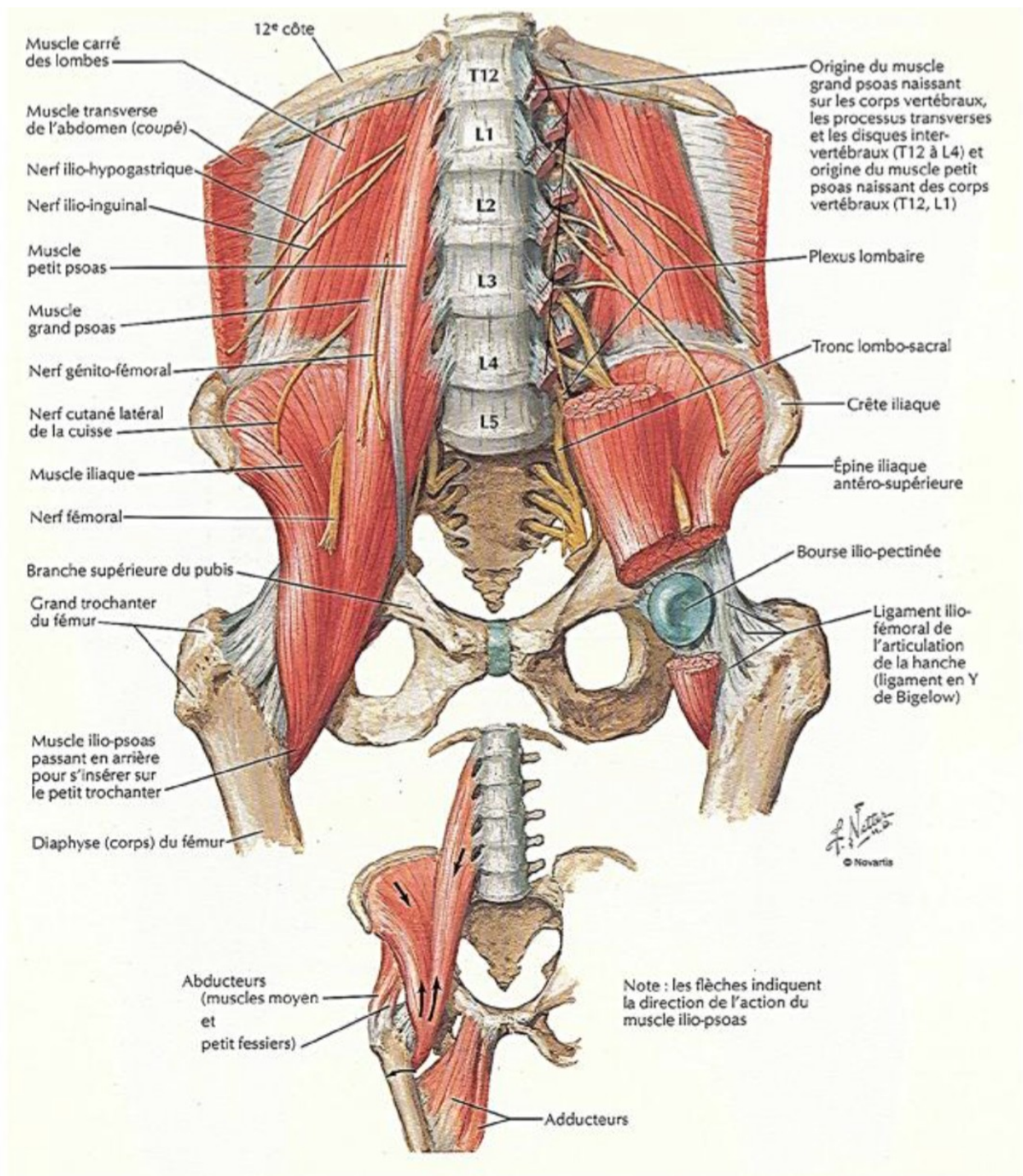


Figure 13 : Musculature de la hanche et la cuisse (6)

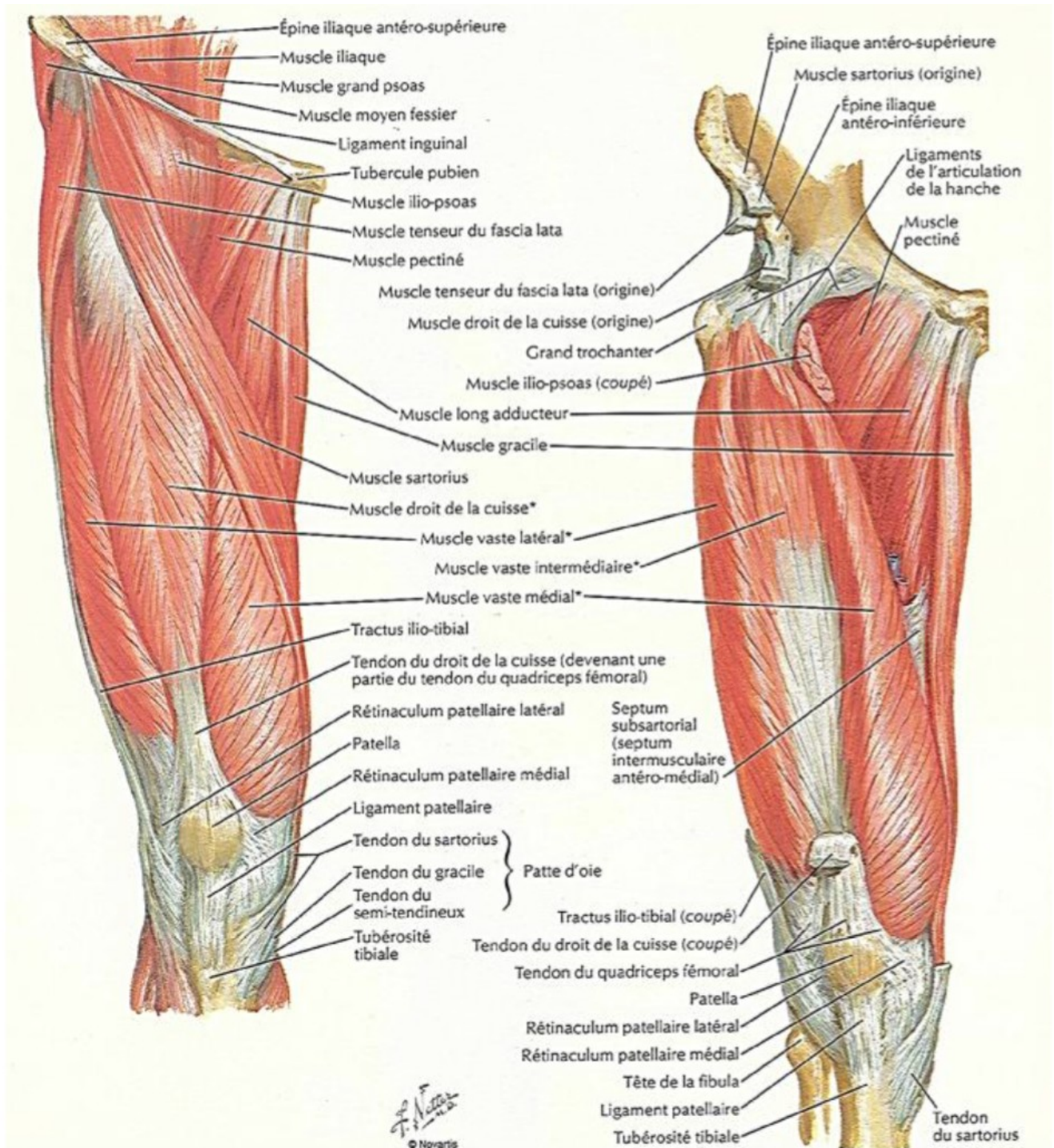


Figure 14 : musculature de la hanche et la cuisse : Vue antérieure. (6)

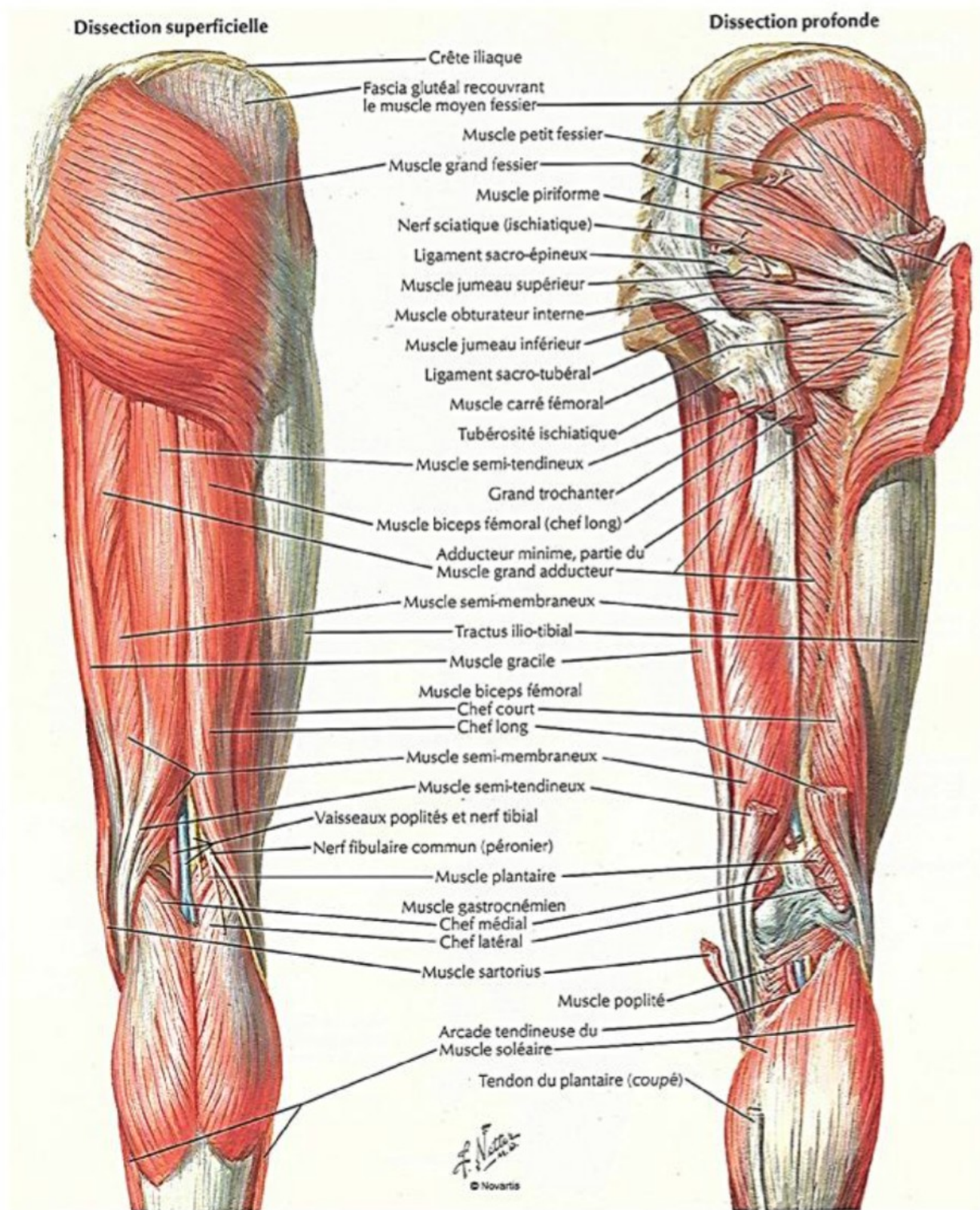


Figure 15 : muscles de la hanche et la cuisse : Vue postérieure. (6)

D. VASCULARISATION ET INNERVATION :

1. Vascularisation : (1, 8)

La vascularisation de la région sous trochantérienne est précaire, elle représente une zone frontière entre deux riches vascularisations épiphysaire et diaphysaire.

L'essentiel de la vascularisation de la région trochantérienne est sous la dépendance des deux artères circonflexes, celle de l'extrémité supérieure de la diaphyse est assurée par l'artère nourricière branche de la première perforante.

2. Innervation :(18)

L'innervation de la hanche est assurée par des branches du plexus lombaire et sacré :

- A sa partie antérieure: les nerfs fémoral, L2 à L4 (nerf du droit articulaire), et obturateur L2, L3, L4, (nerfs articulaires et obturateur accessoire)
- A sa partie postérieure par le nerf sciatique, L4 à S3 (rameau articulaire), et par les nerfs fessier supérieur et du carré fémoral natifs aussi du plexus sacré.

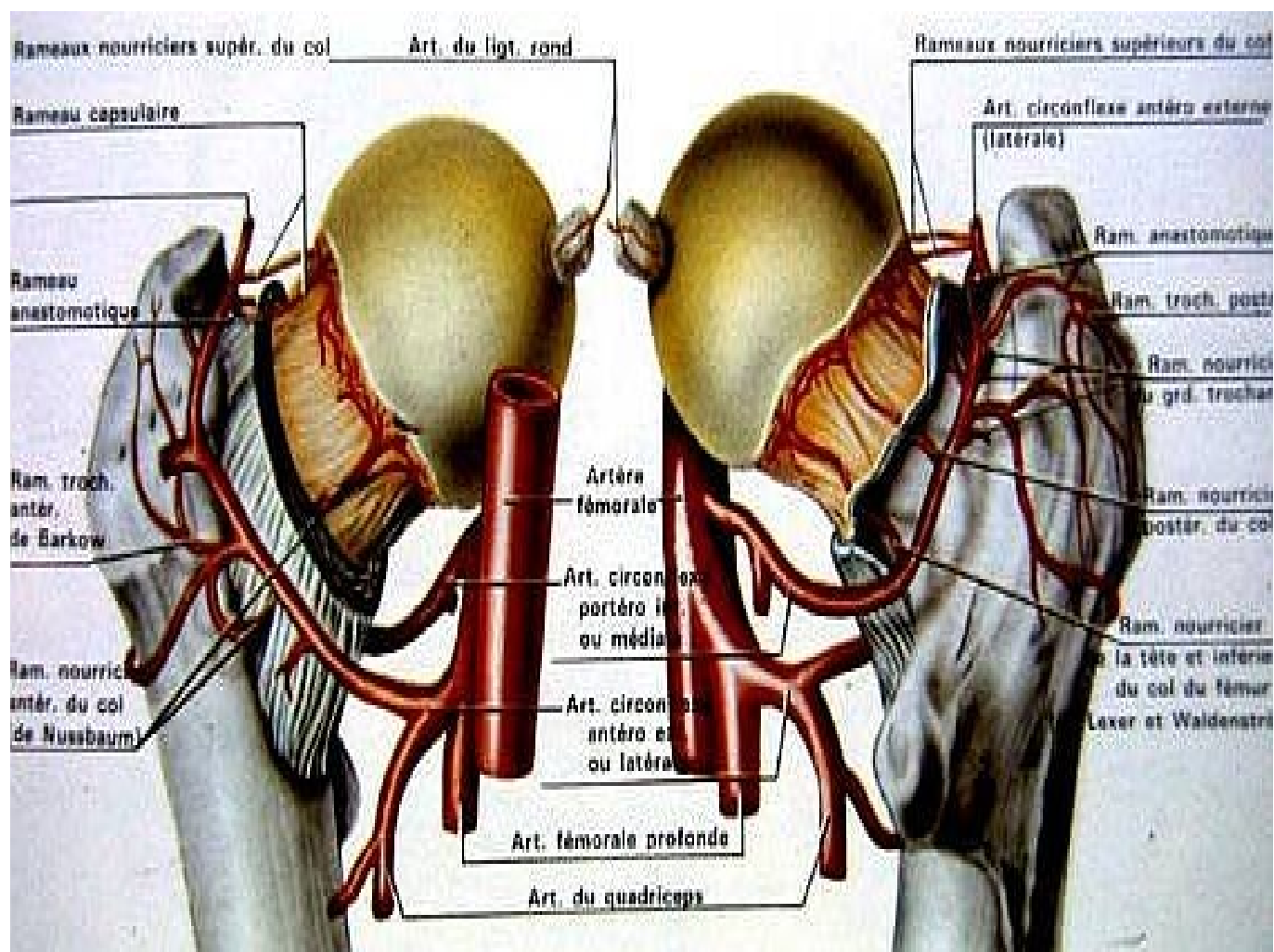


Figure 16 : Vascularisation de l'extrémité supérieure du fémur. (7)

E. STRUCTURE DE LA REGION SOUS TROCHANTERIENNE :

La région sous trochantérienne possède des axes autonomes, le premier changement d'axe est déterminé par l'incurvation sagittale du fémur, le second par la modification axiale de la diaphyse, l'ensemble dessine un S italique.

On devine que la zone intermédiaire, appelée zone de flexion, est soumise à des forces importantes.

La région sous trochantérienne se trouve ainsi à la jonction de deux systèmes de courbures. Ce changement de courbure est d'une importance biomécanique considérable.

L'étude structurale de la région sous trochantérienne montre la disparition progressive de la structure diaphysaire. Elle met en évidence un amincissement précipité de la corticale postérieure à un centimètre au dessous du petit trochanter, alors que la corticale antérieure se continue très haut jusqu'au bord antérieur du petit trochanter.

On pourrait constater que cette zone correspond à une région de transition structurale entre la diaphyse fémorale, formée d'une corticale épaisse et résistante et d'un os spongieux fragile, et la région métaphyso-épiphysaire constituée d'un os corticale fine et fragile et d'un os spongieux dense et organisé selon des lignes de forces.

Il existe donc une zone de faiblesse naturelle à la force postérieure de la région sous trochantérienne.



Figure 17 : Architecture interne de l'extrémité supérieure du fémur.(8)

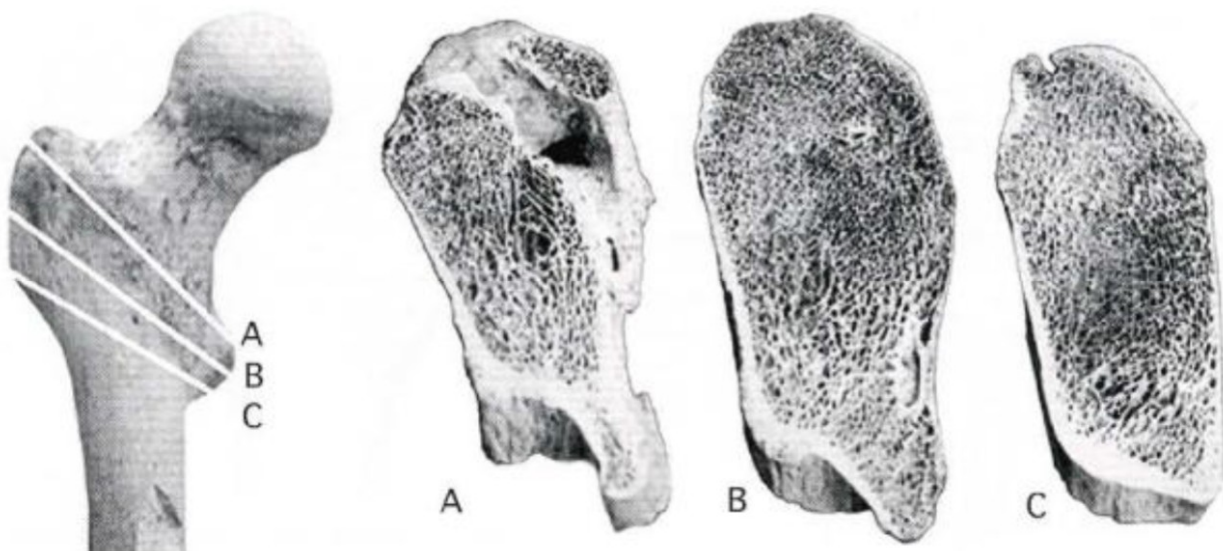


Figure 18 : coupe verticale du massif trochantérien. (8)

II. BIOMECANIQUE

A. Effet de l'ostéoporose sur le système trabéculaire : (21, 22)

La solidité du système trabéculaire diminue avec l'âge surtout chez la femme après la ménopause par l'ostéoporose et l'inactivité.

Les capacités mécaniques de l'os deviennent limitées et les fractures peuvent être favorisées par l'atrophie musculaire et la dégradation du tissu osseux qui augmente avec l'âge, elle est de 0,5% par an chez l'homme et de 2% chez la femme après la ménopause.

A 50 ans, la perte est de 50% chez la femme et de 25% chez l'homme.

L'atteinte du seuil fracturaire est directement en fonction du capital osseux acquis en fin de croissance.

La perte en os trabéculaire est plus grande qu'en os cortical.

La classification de SINGH se base sur l'étude des travées osseuses sur un cliché de face ; on distingue six stades :

- Grade1 : les travées primaires de compressions sont moins marquées.
- Grade2 : les travées primaires de traction ont complètement disparu.
- Grade3 : les travées primaires de traction et de compression ont disparu en regard du grand trochanter.
- Grade4 : les travées secondaires de traction et de compression ont disparu.
- Grade5 : le triangle de WARD est vide.
- Grade6: les travées primaires et secondaires de traction et de compression sont présentes. Le triangle de WARD est rempli de trabéculations.

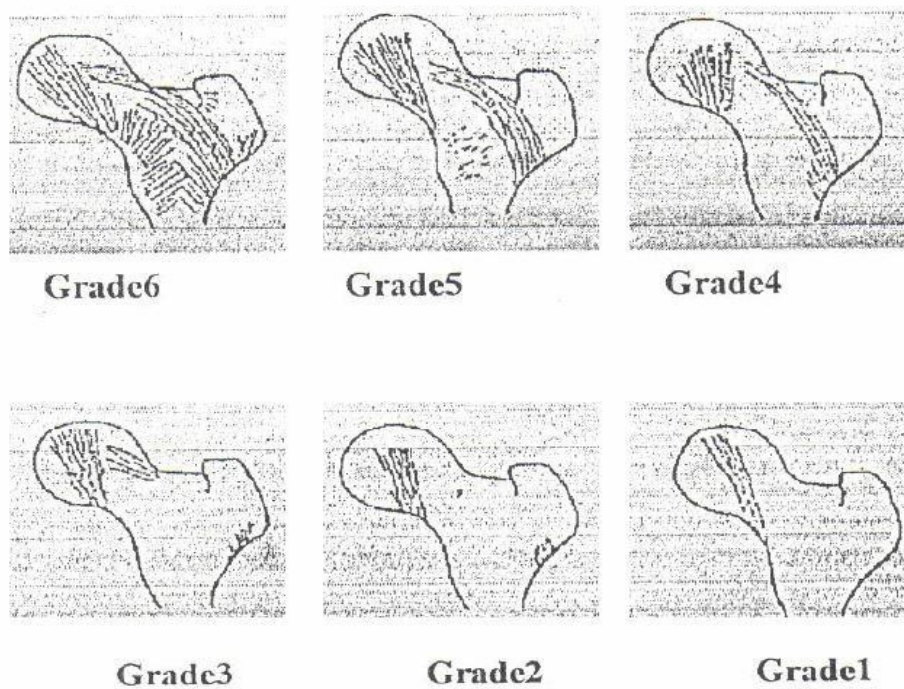


Figure 19: classification de SINGH. (23)

Le traitement et le suivi des fractures sous-trochantériennes ne concerne pas uniquement l'acte chirurgicale, mais en amont, la prévention des principaux facteurs de risques de fractures tels que l'ostéoporose et la chute qui font partie de la prise en charge. Ceci fait de l'extrémité supérieure du fémur chez le sujet âgé une zone à risque fracturaire par des traumatismes de moins en moins importants. (20)

B. Étude biomécanique de l'extrémité supérieure de fémur :

1. La hanche : (21)

La hanche est une articulation très stable, bien adapté à sa fonction de locomotion, elle supporte le poids du corps. Les mouvements de la hanche se font dans tous les plans de l'espace

a. Mouvements dans le plan sagittal autour d'un axe horizontal :

- **Flexion:** c'est le mouvement qui va amener la cuisse en avant du plan de référence.

Amplitude: (dépend de la position du genou)

- Si genou tendu : 90 à 100, limitée par la mise en tension des ischiojambiers.
- Si genou fléchit: 130' à 140.

- **Extension :** c'est le mouvement qui va amener la cuisse en arrière du plan de référence.

Amplitude: 20 avec flexion du genou et à 10 avec extension de la hanche.

b. Mouvement dans un plan frontal autour d'un axe horizontal-Sagittale :

- **Abduction :** C'est le mouvement qui va porter la jambe en dehors du plan sagittal.

Amplitude : 45', Une rotation externe de la hanche permet d'augmenter l'amplitude d'abduction.

- **Adduction :** C'est le mouvement qui permettrait d'amener la cuisse de l'autre côté du plan.

Amplitude: 30', limitée par la rencontre des deux cuisses.

c. Mouvements Dans Le Plan Horizontal Autour D'un Axe Vertical :

- **Rotation interne:** C'est le mouvement qui porte la face antérieure de la cuisse à regarder en dedans. Amplitude: 30' à 40'
- **Rotation externe:** c'est le mouvement qui amène la face antérieure de la cuisse en dehors. Amplitude: 60'.

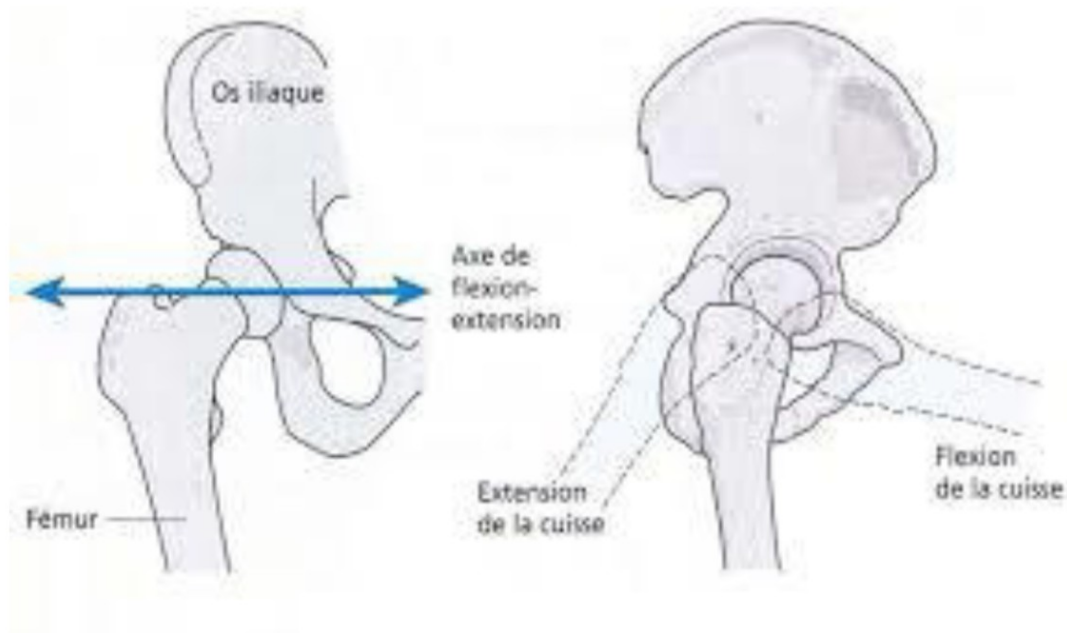


Figure 20 : Mouvements de flexion- extension de la hanche. (24)

2. Sollicitation mécanique de l'extrémité supérieure du fémur : (1,14,15,27)

Ils existent quatre types de contraintes appliquées de façon inégale sur l'extrémité supérieure du fémur, la traction, la compression, la flexion et la torsion.

En raison de sa morphologie particulière, l'axe anatomique du fémur est différent de l'axe mécanique, le fémur peut donc être comparé à une potence, dont la charge est excentrée cette différence permet l'existence et l'application de la force de compression et la force de traction sur l'extrémité proximale du fémur.

La partie supérieure du col, le grand trochanter et la région sous trochantérienne sont le siège de sollicitation en traction. Au niveau sous trochantérienne, cette sollicitation est surtout intense à la face externe et postérieure. Des sollicitations en

flexion/compression s'exercent également sur la corticale interne, liées à l'existence de courbures axiales différentes.

Ces sollicitations ne sont donc pas équilibrées : les contraintes en compression appliquées à la corticale médiale sont beaucoup plus importantes que celles en tension s'exerçant sur la corticale latérale .

Cette particularité biomécanique, dans une zone anatomiquement fragile, explique la possibilité de rupture structurale à ce niveau.

Le système os-muscle est un ensemble des muscles induisent une précontrainte osseuse. Ces même muscles par leur tonus et leur volume protègent l'os des impacts et donc du risque fracturaire. Il existe une véritable synergie os-muscle.

La région sous trochantérienne ne possédant pas d'insertion musculaire propre, l'os supporte pratiquement seul les sollicitations ce qui constitue un élément supplémentaire favorisant les ruptures structurales.

La notion de protection de l'os par les formations tendineuses et musculaires a été développée par de nombreux auteurs.

Koch (27) a montré que le muscle tenseur fascia lata peut partiellement neutraliser les forces en compression appliquées sur la région sous trochantérienne.

Ribcki (25) a confirmé que le tenseur de fascia lata ainsi que les muscles fessiers diminuent les sollicitations en compression appliquées sur la région sous trochantérienne dans l'appui monopodal.

La déficience de ce mécanisme protecteur chez le sujet âgé ou chez l'opéré pourrait être un important facteur étiologique de fracture de la région ou de rupture d'une ostéosynthèse à ce niveau.

III. ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE :

L'incidence et la fréquence des fractures sous trochantériennes ont fait l'objet d'étude de différentes séries de littérature. Leur analyse nous a permis de déduire qu'effectivement sa fréquence est relativement faible .

Ceci explique la taille des séries qui représentent les plus petits groupes d'études de la littérature concernant les fractures de l'extrémité proximale du fémur.

A. FREQUENCE PAR RAPPORT AUX FRACTURES DE L'EXTREMITÉ SUPERIEURE DU FEMUR :

La fréquence de cette fracture par rapport aux autres fractures de l'extrémité supérieure du fémur, est illustrée dans le tableau ci après :

Tableau 6 : Fréquence par rapport à d'autres fractures de l'extrémité supérieure du fémur

Auteurs	Fréquence (%)
Cheyrou(31)	5
ElMalliani (38)	7
Belmaaza(32)	13
Ruedi(46)	10
Notre série	6

Ces résultats montrent la rareté de ces fractures aussi bien dans les séries de littérature que dans notre étude.

B. AGE :

Dans la série réalisée par Dubrana F., l'âge moyen des patients admis pour fractures sous-trochantériennes a été de 68 ans. (24)

Dans l'étude menée par Pakuts AJ, la moyenne d'âge des patients admis a été de 69,5 ans. (30)

Lahoud C et Asselineau A. ont retenu des résultats similaires avec âge moyen des patients de 62 ans. (29)

La moyenne d'âge dans notre étude est de 66,3 ans.

La tranche d'âge de 61 ans et plus a été la plus touchée avec 65% des cas, suite à des traumatismes minimes, ceci s'expliquerait par le fait qu'à la soixantaine la perte du capital osseux est plus importante.

Tableau 7 : Comparaison de la moyenne d'âge.

Auteurs	Age moyen
Dubrana (37)	68
Lahoud (29)	62
Pakuts (30)	69,5
Van doorn (50)	55
Senter (45)	41
Donald (36)	32
Kinast (39)	47
Delee (33)	27,7
Notre série	66,3

On constate d'après ces résultats que notre moyenne d'âge est comparable à la plusparts des séries des pays occidentaux

Par ailleurs notre moyenne d'âge est nettement supérieureà certaines études (Delee (33) , Donald (36) ,Senter (45)) qui ont relevé des proportions importantes du mécanismeviolent de la fracture, qui caractérise généralement la traumatologie du sujet actif relativementjeune.

C. SEXE :

Nous constatons que les fractures sous trochantériennes prédominent chez le sexe féminin dans les séries étrangères, alors que dans notre série, ces fractures s'observent essentiellement chez la population masculine.

Ceci pourrait être expliquée par la prédominance du sexe masculin chez les militaires qui constituent la majorité de nos patients ainsi à la fréquence de ce type de fractures chez l'homme marocain causées par les AVP

En ce qui concerne la femme marocaine, nous remarquons dans notre série qu'elle est plus exposée à partir del'âge de 50 ans.

Tableau 8: Répartition des deux sexes dans les différentes séries.

Auteurs	Femmes (%)	Hommes (%)
Kempf (42)	72,7	27,3
Forthomme(34)	71	29
Berkenbaum(50)	74,2	25,8
Rahmi (49)	34	66
BEL (74)	84	16
Hakkou (35)	46	56
Lahoud (29)	57,5	42,5
Notre série	40	60

D. COTE ATTEINT :

On observe une disparité de répartition du siège de la fracture selon le côté au sein même des séries nationales et étrangères. Chez le sujet sain, la constitution anatomique, l'architecture et la vascularisation sont identiques pour les deux fémurs.

Le côté atteint n'intervient pas dans l'interprétation des résultats puisqu'il est un critère aléatoire.

Dans notre série, une légère prédominance de l'atteinte du côté droit a été observée par rapport au côté gauche.

Le tableau ci après montre la fréquence du côté atteint selon les différents auteurs :

Tableau 9 : Répartition du côté atteint selon les différents auteurs.

Auteurs	Côté droit (%)	Côté gauche (%)
Kempf(42)	42,1	57,8
Hadoun (53)	50	50
Hakkou (35)	48,2	51,8
Loubignac (53)	55	45
Lahoud (29)	57,5	42,5
Notre série	55	45

IV. ETUDE CLINIQUE

A. Interrogatoire :

Il permet de préciser :

- Les circonstances du traumatisme.
- Le point d'impact.
- Une impotence fonctionnelle totale.
- Localiser le siège, l'intensité et l'irradiation de la douleur.
- Déterminer les antécédents médicaux et chirurgicaux du patient.

B. Examen physique :

Comparatif, il permet de rechercher une attitude vicieuse du membre inférieur blessé.

En position allongée, l'examineur peut trouver :

- Une adduction
- Une rotation externe
- Un raccourcissement du membre blessé
- Une ascension du grand trochanter
- Une ecchymose
- Une douleur provoquée à la pression du grand trochanter.

Il convient à ce stade de contrôler l'absence de complications immédiates vasculaires ou nerveuses par la prise des pouls, l'examen de la sensibilité du membre et de sa motricité. Cependant, les complications vasculaires et nerveuses sont exceptionnelles dans ce type de fracture.



Figure 21 : membre en abduction, rotation externe et raccourcissement.

C. CIRCONSTANCES ETIOLOGIQUES :

La chute simple est la circonstance de traumatisme qui prédomine dans toutes les séries nationales et étrangères.

En effet, les changements dans les mécanismes et la dynamique de la chute avec l'âge semblent être des facteurs importants. La moindre vitesse de déplacement du sujet âgé tend à le faire tomber sur place et sur la hanche plutôt qu'en avant.

La baisse de l'énergie cinétique lors de la chute s'explique par la perte des propriétés élastiques des tissus et l'atrophie des parties molles autour de la hanche.

La diminution des réflexes de protection est la résultante des troubles neurosensoriels liés au vieillissement ou iatrogènes.

L'ostéoporose et l'atrophie musculaire liée à l'âge avancé, participent à la fragilisation osseuse, cela rend l'extrémité supérieure du fémur vulnérable au moindre traumatisme.

Le traumatisme violent occasionné par les accidents de la voie publique, constitue un second mécanisme. (73)

Le tableau suivant illustre les différents résultats d'études de la littérature :

Tableau 10 : Circonstances du traumatisme dans les différentes séries.

Séries	Chute simple(%)	AVP (%)	Autres (%)
Forthomme (34)	95	1	4
ARNAOUT (73)	88	10	2
Hakkou(35)	54,2	32,5	13,3
Notre série	65	20	15

On constate que les résultats de notre série sont comparables à ceux de la littérature.

D. TARES ASSOCIEES :

Les tares préexistantes sont un facteur de genèse des fractures de l'extrémité supérieure du fémur, ainsi qu'un facteur de pronostic fonctionnel et vital, en cas de décompensation à cause du traumatisme et de l'alitement post-opératoire.

La majorité des séries étrangères rapportent un pourcentage légèrement élevé des tares associées par rapport à celui retrouvé dans notre série 40%. Ceci est illustré dans le tableau suivant :

Tableau 11 : Pourcentage des tares associées des différentes séries.

Séries	Tares (%)
Forthomme(34)	73
H. Mnif (51)	74
Rahmi (49)	25
Hakkou (35)	41
Notre série	40

E. LÉSIONS VASCULAIRES ET NERVEUSES :

Parmi les séries de littérature étudiées, peu nombreuses sont celles qui ont mentionné des lésions vasculaires et nerveuses survenant immédiatement lors du traumatisme causant la fracture.

Dans quelques séries de littérature, ce taux était considérable. En effet ces groupes d'étude comprenaient une proportion importante d'un mécanisme inhabituel dans notre contexte, qui est représenté par les traumatismes survenant suite à des accidents par arme à feu, comme **Senter**(45), **Donald** (36) et **Lechner** (54).

Le tableau ci après rapporte les résultats retrouvés :

Tableau 12 : Comparaison des taux de lésions associées.

Auteurs	Taux de lésions (%)
Panda (55)	3
Senter (45)	16
Donald (36)	12
Notre série	0

En ce qui concerne notre groupe d'étude, aucune atteinte vasculaire ou nerveuse n'a été relevé.

V. ETUDE ANATOMO-RADIOLOGIQUE :

Indispensable dans les plus brefs délais, cet examen doit être effectué en évitant de mobiliser intensivement le membre. Il comporte trois clichés :

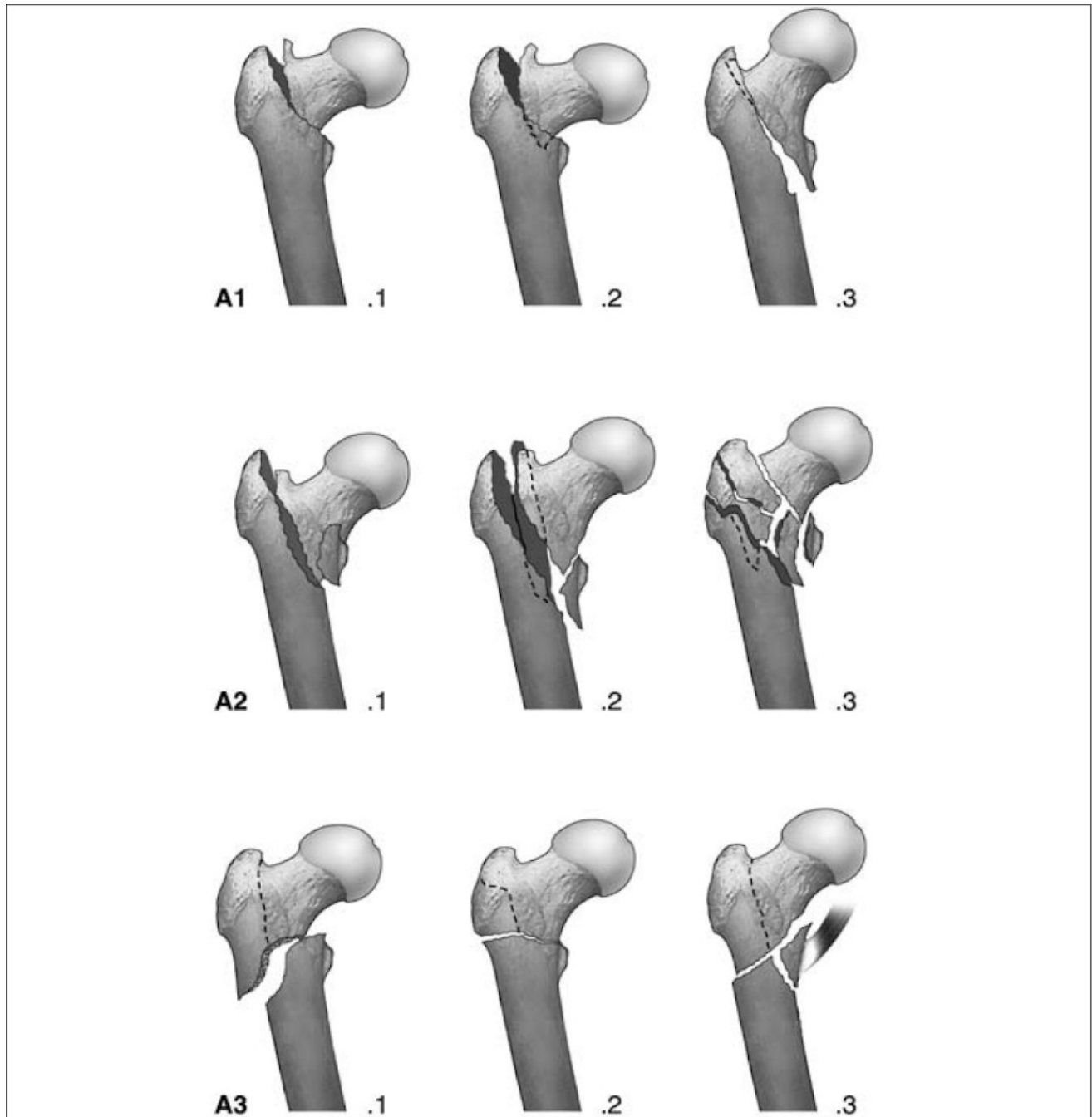
- Une radiographie du bassin de face.
- Une radiographie de la hanche suspecte face et profil.
- Une radiographie du genou.

C'est ainsi que la radiographie va confirmer le diagnostic en montrant le trait de fracture et en précisant son siège et sa direction. Elle renseigne sur la qualité de la trame osseuse en vue de dépister une ostéoporose. Elle permet d'apprécier l'évolution de la consolidation par des clichés de contrôle et permettra enfin de rechercher un éventuel déplacement secondaire ou une défaillance du matériel.

La description anatomo-pathologique des fractures trochantériennes, a donné lieu à de nombreux travaux, d'où sont issues plusieurs propositions de classifications (34, 57)

De multiples classifications des fractures du massif trochantérien ont été proposées (36, 72)

- Ramadier
- Ender
- Ao Et Muller
- Evans modifiée par Jensen



Commentaire

Base aux indications et évaluation des résultats de l'AO :

- A1 fractures simples : 1 inter-trochantérienne, 2 impactée, 3 trochantéro-diaphysaire ;
- A2 fractures plurifragmentaires : 1, 2 et 3 nombre croissant de fragments ;
- A3 fractures inter-trochantériennes : 1 trait oblique simple, 2 trait transversal simple, 3 pluri-fragmentaire.

Figure 22 : Classification de l'AO. (122)

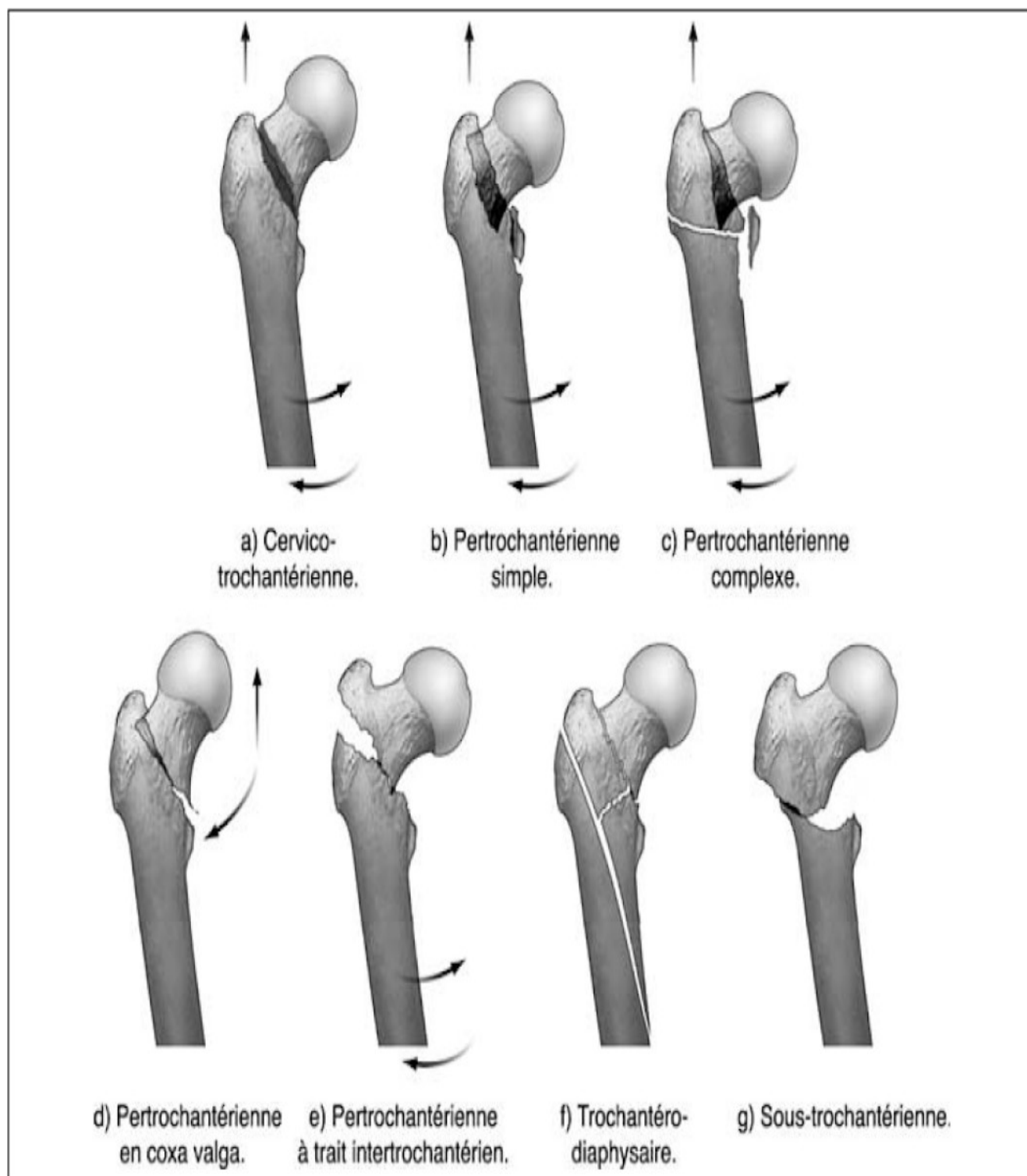
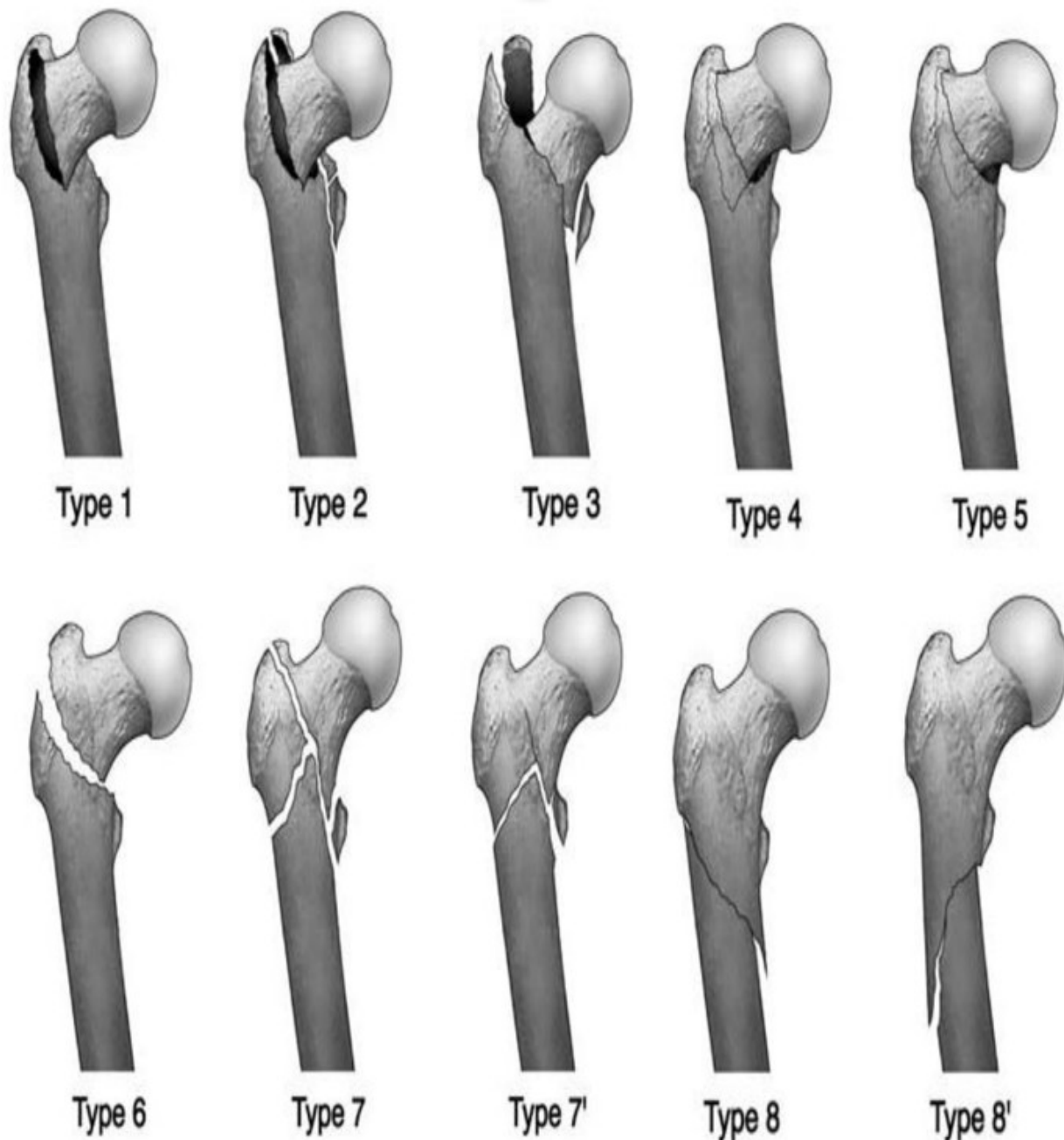


Figure 23 : Classification de Ramadier. (123)



- Type I : Pertrochanterienne simple • Type II : Pertrochanterienne en rotation externe • Type III : Pertrochanterienne en coxa valga • Type IV : Pertrochanterienne en rotation interne avec pénétration • Type V : Pertrochanterienne en RI avec pénétration (bec distal arrondi) • Type VI : Inter trochanterienne • Type VII : Sous trochanterienne • Type VIII : Diaphyso-trochantérienne

Figure 24 : Classification de Ender. (124)

Une seule classification est propre aux fractures sous trochantériennes :
Classification de **Sensheimer**.

Cette classification mettant en évidence cinq types de fractures sous trochantériennes (48).

Type I : fracture sous trochantérienne non ou très peu déplacée (maximum 2mm) indépendamment de l'orientation du trait de fracture.

Type II : fracture sous trochantérienne simple, ce type de fracture est réparti en trois sous groupes selon l'orientation de trait de fracture.

- T : trait transversal
- O : trait oblique
- S : trait spiroïde

Type III : fracture sous trochantérienne à trois fragments, ces fractures sont réparties en deux sous groupes selon le troisième fragment se situe au petit trochanter, ou sur la corticale externe.

Type IV : fracture comminutive de la région sous trochantérienne sans trait de refend en région trochantérienne.

Type V : fracture comminutive de la région sous trochantérienne avec un trait de refend en région trochantérienne.

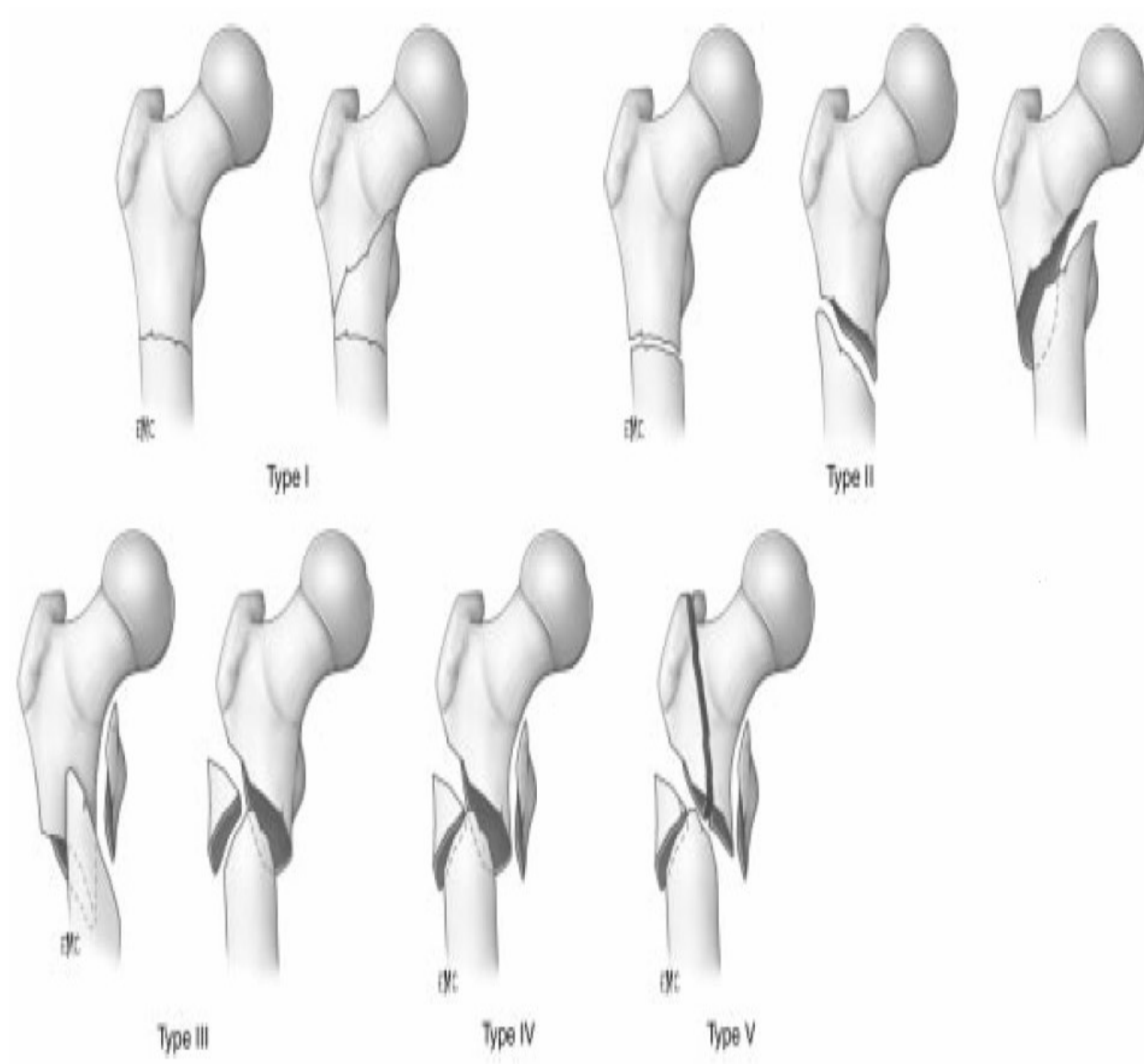


Figure 25 : Classification de Sensheimmer. (48)



Figure 26 : Fracture sous trochantérienne gauche type 2
(Service de traumatologie orthopédique à l' H.M.M.I de Meknès)



Figure 27: Fracture sous trochantérienne droite type 3b
(Service de traumato- orthopédie à l' H.M.M.I de Meknès)

VI. Etude d'opérabilité :

L'examen clinique préopératoire et l'évaluation du risque opératoire avant la mise en place de l'implant, passent par des étapes habituelles comme toute intervention chirurgicale lourde.

Les problèmes sont d'ordre hématologique, cardiaque, respiratoire et rénal. (82–83–84). Ces problèmes sont détectés lors de la consultation pré anesthésique qui doit être faite largement avant la date prévue pour l'intervention de façon à pouvoir éventuellement compléter l'examen en faisant appel à d'autres spécialités médicales.

Cette consultation pré anesthésique est une étape importante et comporte:

A. Interrogatoire:

La recherche des antécédents pathologiques médicaux et chirurgicaux, des habitudes toxiques et surtout des prises médicamenteuses passées et actuelles, dont la connaissance précise revêt pour l'anesthésie une très grande importance. (84)

Ainsi, dans notre série 40% des patients ont au moins une tare médicale et ou chirurgicale.

Ceci s'explique probablement par l'âge avancé de certains patients de notre série.

B. Examen somatique :

Qui doit évaluer les différentes fonctions :

- Hématologique.
- Cardiaque.
- Respiratoire.
- Rénale.

C. Examens complémentaires:

Tous les patients ont bénéficié d'un bilan para-clinique pré-opératoire de base comportant :

- Numération formule sanguine.
- Groupages sanguins ABO-RH.
- Bilan hémostase.
- Glycémie à jeun.
- Bilan rénal : urée, créatininémie.

VII. Traitement :

➤ BUT :

- Réduction anatomique
- Ostéosynthèse stable et solide
- Lever précoce pour éviter les complications de décubitus

L'objectif thérapeutique est différent selon le terrain, en effet chez les sujets âgés le but est la reprise la plus précoce possible de la marche avec appui, quant au sujet jeune on recherche à obtenir la restitution la plus anatomique possible de l'extrémité supérieure du fémur, le problème de la reprise précoce de la marche vient au second plan (107, 108)

➤ MOYENS THERAPEUTIQUES

A. Abstention :

Méthode de Lucas-Championnière qui consiste à une mise au fauteuil précoce après la phase douloureuse initiale avec nursing et sons infirmiers.

Cette méthode est abandonnée actuellement grâce aux progrès de la chirurgie et de l'anesthésie et ne reste valable qu'en cas de contre-indication majeure à l'opération telle l'infection, la cachexie, les maladies cardio-respiratoires décompensées et les maladies métaboliques déséquilibrées. (68)

B. Traitement orthopédique :

1. Plâtre pelvi- pédieux :

Il s'agit là d'une méthode historique qui ne doit plus être pratiquée aujourd'hui car pourvoyeuse d'escarres, de phlébothromboses, d'infection urinaires et de broncho-pneumopathies.

Sur le plan orthopédique, cette méthode donne fréquemment un déplacement

secondaire et une consolidation en position vicieuse.

2. Suspension-traction :

Elle est défendue par G. Rieunan comme méthode thérapeutique de principe des fractures de la partie proximale du fémur, de 1950 à 1954, peut être utile actuellement en cas de contre-indications temporaires ou définitives à la chirurgie ou en cas d'une ostéosynthèse non fiable comme traitement complémentaire

La suspension-traction est parfois nécessaire comme traitement d'attente d'une ostéosynthèse, dans ce cas, la traction est l'élément essentiel s'opposant à la contracture musculaire algique.

Son inconvénient majeur est l'alitement du malade qui peut aller jusqu'à la dixième semaine, en plus son résultat médiocre. Cette méthode impose une surveillance particulière et des soins infirmiers d'excellentes qualités. (31- 44- 71)

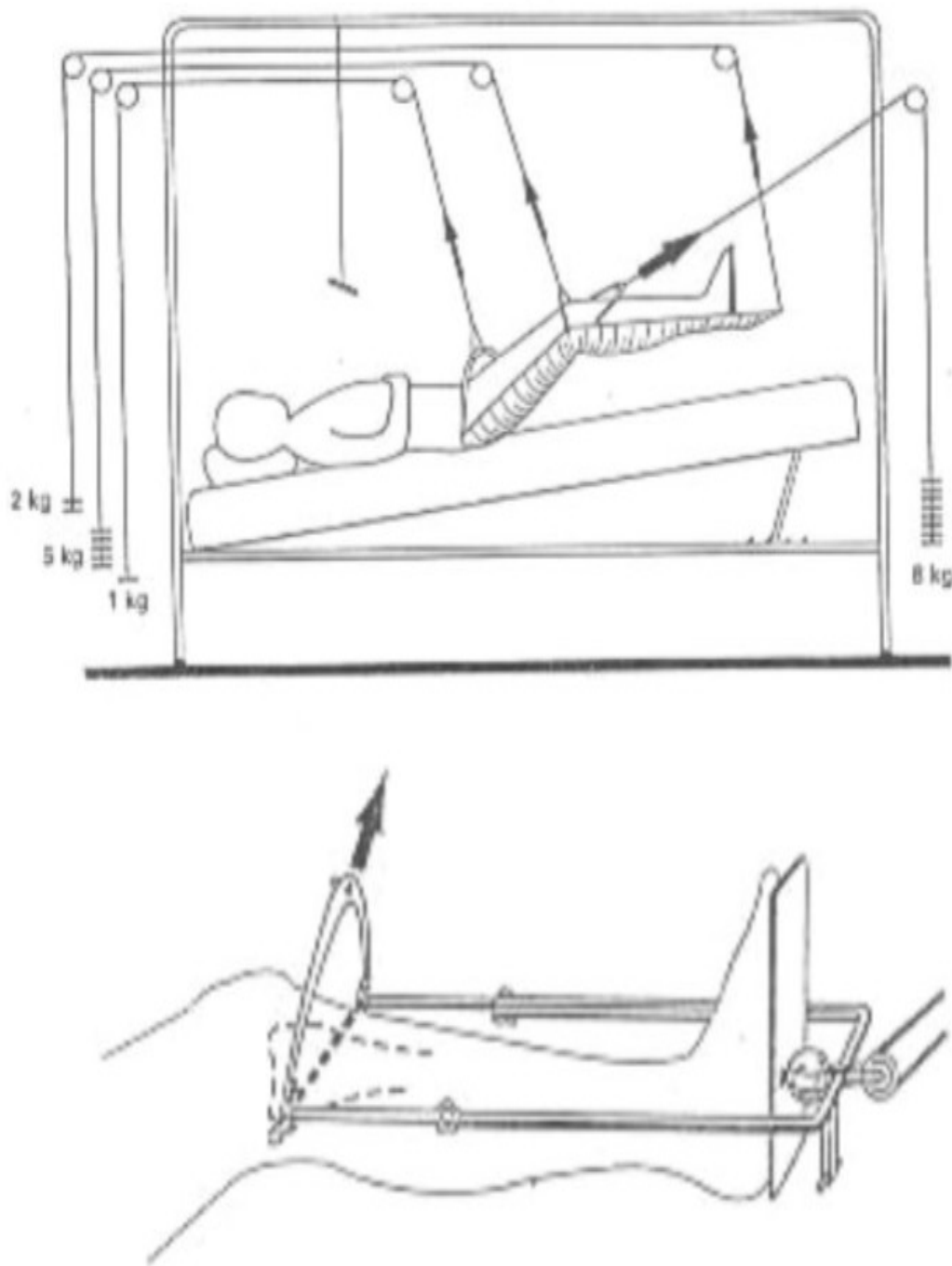


Figure 28: Suspension- traction selon RIEUNAN. (65)

C. Traitement chirurgical :

Le traitement chirurgical des fractures sous trochantériennes distingue deux modes :

L'ostéosynthèse à foyer ouvert utilisant des implants exomédullaires avec appui sur la corticale externe et l'ostéosynthèse à foyer fermé utilisant des implants endomédullaires, cette ostéosynthèse à un appui épiphysaire systématique.

1. L'ostéosynthèse à foyer fermé :

Elle préserve l'hématome périfracturaire, peu hémorragique et nécessite un abord peu étendu à distance du foyer de fracture :

- Abord proximal sus-trochantérien latéral pour le clou Gamma et ses dérivées (clou Trochantéric, clou IMHS.....).
- Abord distal supracondylien médial pour les clous d'Ender

a. Clou gamma long :

i. Définition et description :

Il est nécessaire, pour traiter les fractures sous trochantériennes, et espérer la mise en charge immédiate, d'utiliser un implant mécaniquement le plus résistant possible à la fois par le choix des matériaux entrant dans sa composition ainsi que dans sa forme pour lui permettre de se rapprocher au maximum des lignes de contraintes osseuses pour limiter au mieux les moments fléchissant s'y appliquant.

Le CGL est un moyen d'ostéosynthèse endo-médullaire à foyer fermé qui répond aux objectifs du traitement des fractures sous trochantériennes :

- un montage stable et solide permettant la mise en charge rapide du patient.
- la possibilité de compression soit per- opératoire, soit post- opératoire du foyer de la fracture sans risque de perforation céphalique.
- une technique percutanée permettant un minimum de lésions des parties

molles et un risque infectieux réduit.

- une technique à foyer fermé, qui préserve l'hématome fracturaire et qui permet de favoriser une consolidation rapide. (34– 72)

Cet implant est composé d'un clou centromédullaire long de 32 à 44cm, incurvé en valgus, sans fente, muni d'un gros orifice proximal permettant le passage d'une longue vis cervicale dont la rotation peut être bloquée par l'introduction d'une petite vis dans l'axe du clou se logeant dans l'une de ses quatre rainures, laissant toutefois la possibilité d'un recul externe. La vis cervicale de diamètre de 12mm existe dans des longueurs allant de 85 à 120mm.

Cet implant est verrouillable à sa partie inférieure diaphysaire à l'aide de deux vis.

Les vis de verrouillage distal ont 6.28mm de diamètre et leur longueur varie de 25 à 70mm. (85–86–87)



Figure 29: Clou Gamma Long. (42)

Une instrumentation ancillaire de pose spécifique au clou gamma long est disponible, et permet grâce à l'utilisation d'un système de visée fiable de limiter au maximum l'irradiation peropératoire.

On pourrait en effet, en théorie, se passer de contrôle radiologique dès que la broche guide centrocervicale est placée.

La composition métallurgique détermine que l'alliage utilisé, permet d'en améliorer le degré de résistance à la corrosion, la résistance mécanique statique et dynamique. (85)

Les tests statiques fournis par les fabricants montrent que la limite de déformation plastique maximale pour un clou de 12mm de diamètre est donné par le fabricant à 3350 newtons.

Pour une charge de 4850 newtons, le déplacement au sommet de la vis est mesuré à 14mm ; celui d'une lame plaque 130 est de 2130 newtons pour le même déplacement (85)

Les déformations plastiques se situent dans la vis céphalique.

Les tests dynamiques réalisés sur un clou de 12mm de diamètre 140 degrés, montre:

- qu'il n'y a pas eu de fracture de fatigue à 2.10^6 puissance 6 cycles pour une mise en charge de 1500 newtons.
- qu'à $1,55.10^5$ puissance 5 pour une charge maximale de 180 newtons, il y a eu une fracture du clou au niveau du trou de passage de la vis céphalique.

L'étude des moments des forces appliquées a montré une réduction de 20% de celui-ci par rapport aux systèmes conventionnels externes.

ii. Historique

C'est en 1966, que Kuntscher met au point pour les fractures trochantériennes, l'enclouagecondylo-céphalique : le clou d'un diamètre standard de 10mm, dont les longueurs varient de 34 à 44cm, est introduit par le condyle interne, après réduction sur table orthopédique, sans alésage puis verrouillé à l'aide d'une clavette transversale (88)

Au même moment en 1964, il développe son clou en Y, qui est considéré comme le précurseur, dans son principe, du clou gamma.

Parallèlement sont apparus : (Figure n°30)

- le clou conique de MAATZ.
- le clou à double crochets de SOEUR.
- le clou courbe de LETZIUS.
- le clou de ZICKEL.
- le clou élastique d'ENDER et SIMON- WEIDNER(89)

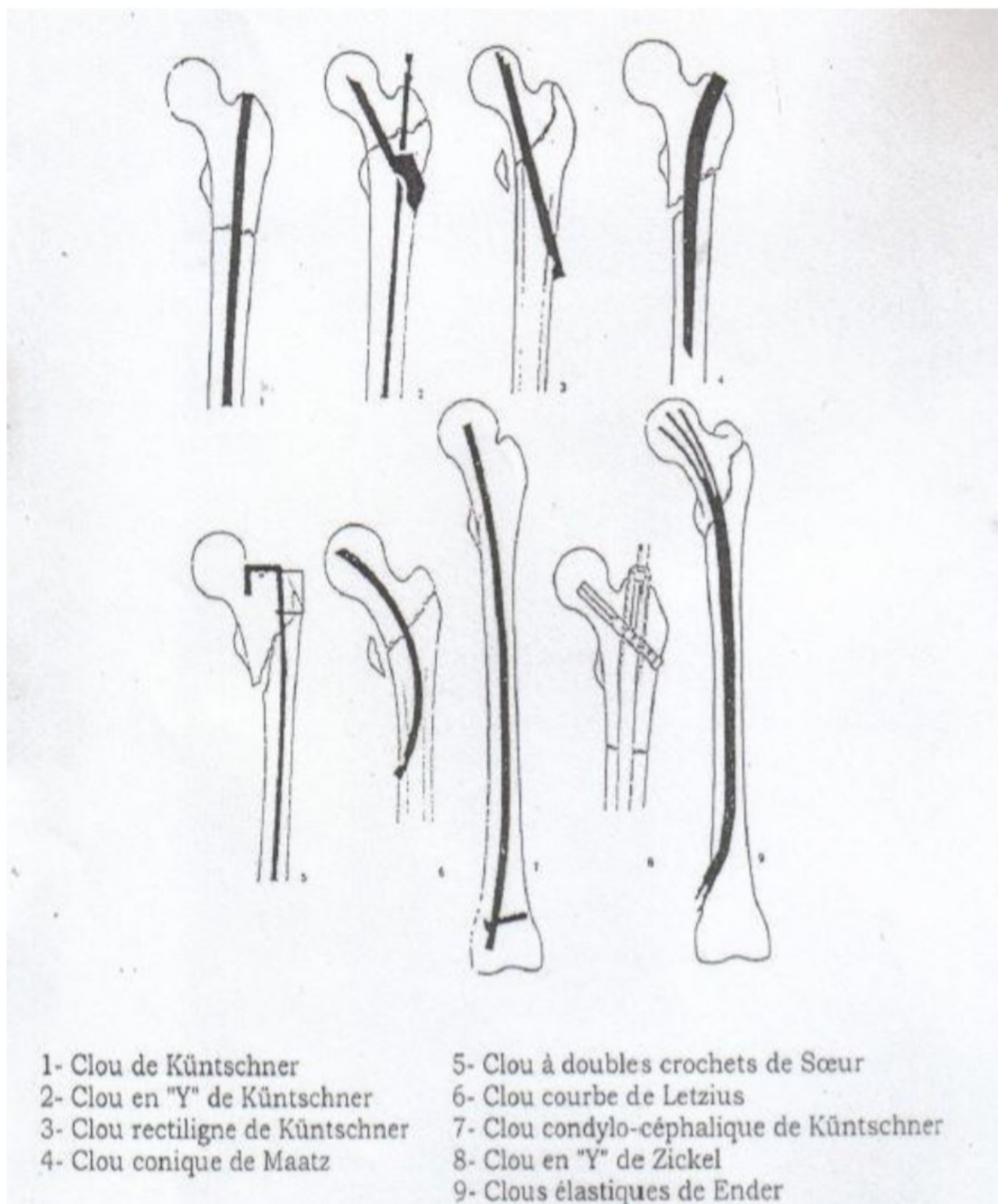


Figure 30: Quelques exemples d'implants centro- médullaires.(88)

iii. Avantages du C.G.L

L'utilisation du clou gamma apporte la solution à un problème quotidien en traumatologie grâce aux avantages de l'enclouage centromédullaire à foyer fermé, dont on cite :

- De meilleures performances biomécaniques optimales permettant une mise en charge rapide grâce à la solidité et la fiabilité de la fixation. (77– 90– 91– 92– 93– 94)
- Un contrôle de la rotation et du télescopage des fragments osseux grâce à un verrouillage ^ statique^ à l'aide de vis distales.
- Une dynamisation obtenue en retirant les vis distales pour accélérer la consolidation de la fracture.
- De faibles pertes sanguines. (93– 95)
- Les avantages d'une courte incision. (92)
- Une réduction du risque d'infection. (95)
- Une technique à foyer fermé, induisant une consolidation rapide. (91– 92)
- Quand l'opérateur s'est habitué à la technique Gamma, il peut l'utiliser rapidement et avec une faible perte sanguine (93)

L'accroissement de la population âgée amène les chirurgiens à traiter de plus en plus de fractures de la hanche. L'amélioration des conditions opératoires et des pronostics pour les patients est devenue un objectif prioritaire c'est ainsi que le traumatisme opératoire d'une réduction à foyer ouvert est considérable. La technique opératoire du clou gamma à foyer fermé permet une réduction importante du traumatisme. (96)

Le clou gamma standard mis au point en 1980, au centre de traumatologie de Strasbourg est un traitement efficace des fractures du massif trochantérien, mais sa longueur de 200mm ne permet pas son utilisation dans les fractures sous

trochantériennes basses car le verrouillage distal se situe au niveau du trait de fracture (1).

En 1989, le clou gamma long a été au tout début développé aux Pays- Bas.

En 1991, il était uniquement utilisé comme prototype sur commande spéciale des chirurgiens pour traiter des cas isolés de fractures diaphysaires secondaires à l'utilisation du clou standard.

Aujourd'hui, grâce à son verrouillage bas situé, le clou gamma long semble répondre aux exigences des fractures sous- trochantériennes.

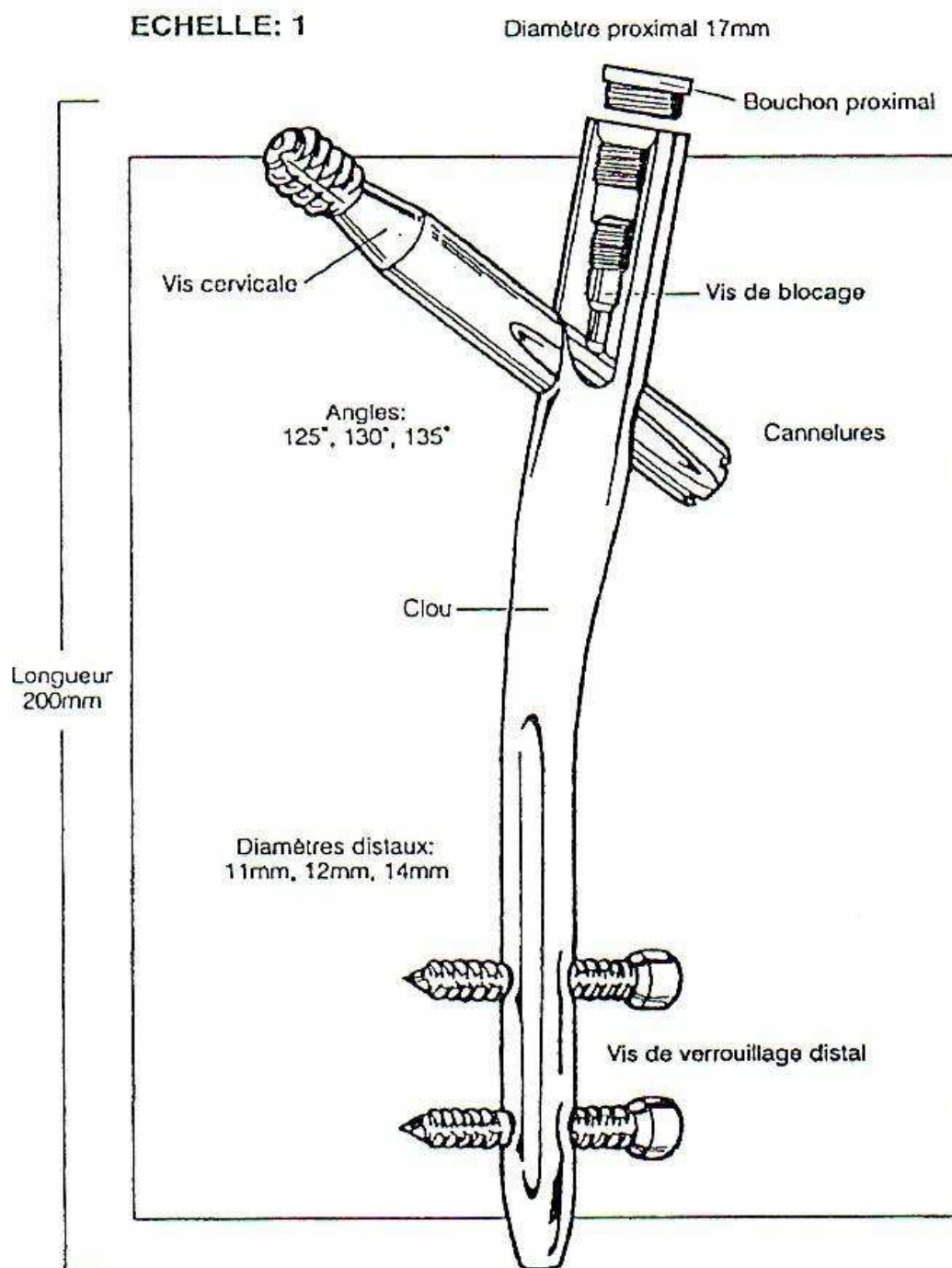


Figure 31 : Description du clou Gamma standard. (85)



1



2



3

1. Clou Trochantéric
2. Clou Gamma long
3. Clou Gamma standard

Figure 32 : Différents types du clou Gamma standard. (47)

b. Autres moyens d'osteosynthese a foyers fermé :**i. Les clous d'Ender:**

Consiste à fixer les fractures préalablement réduites, à l'aide de plusieurs clous introduits à foyer fermé à partir de la région sus condylienne interne et poussées à travers le canal médullaire jusque dans la tête fémorale.

Cette technique justifie son utilisation grâce à sa fiabilité (montage solide) et à son caractère biologique (réalisé à foyer fermé, la méthode respecte au maximum la biologie de la consolidation et minimise le risque infectieux)

Les complications peropératoires sont dominées par les fausses routes et les éclats corticaux internes. Les fausses routes d'une fréquence de 4 à 22% selon les auteurs, peuvent être à l'origine d'une perforation cervicale ou céphalique.

L'inconvénient majeur de la méthode est représenté par la fréquence (30%) de signes d'intolérance au niveau du genou à type de douleurs, de tuméfaction persistante et limitation des mouvements. L'autre inconvénient est la fixation insuffisante des fractures complexes. (19– 65– 66)

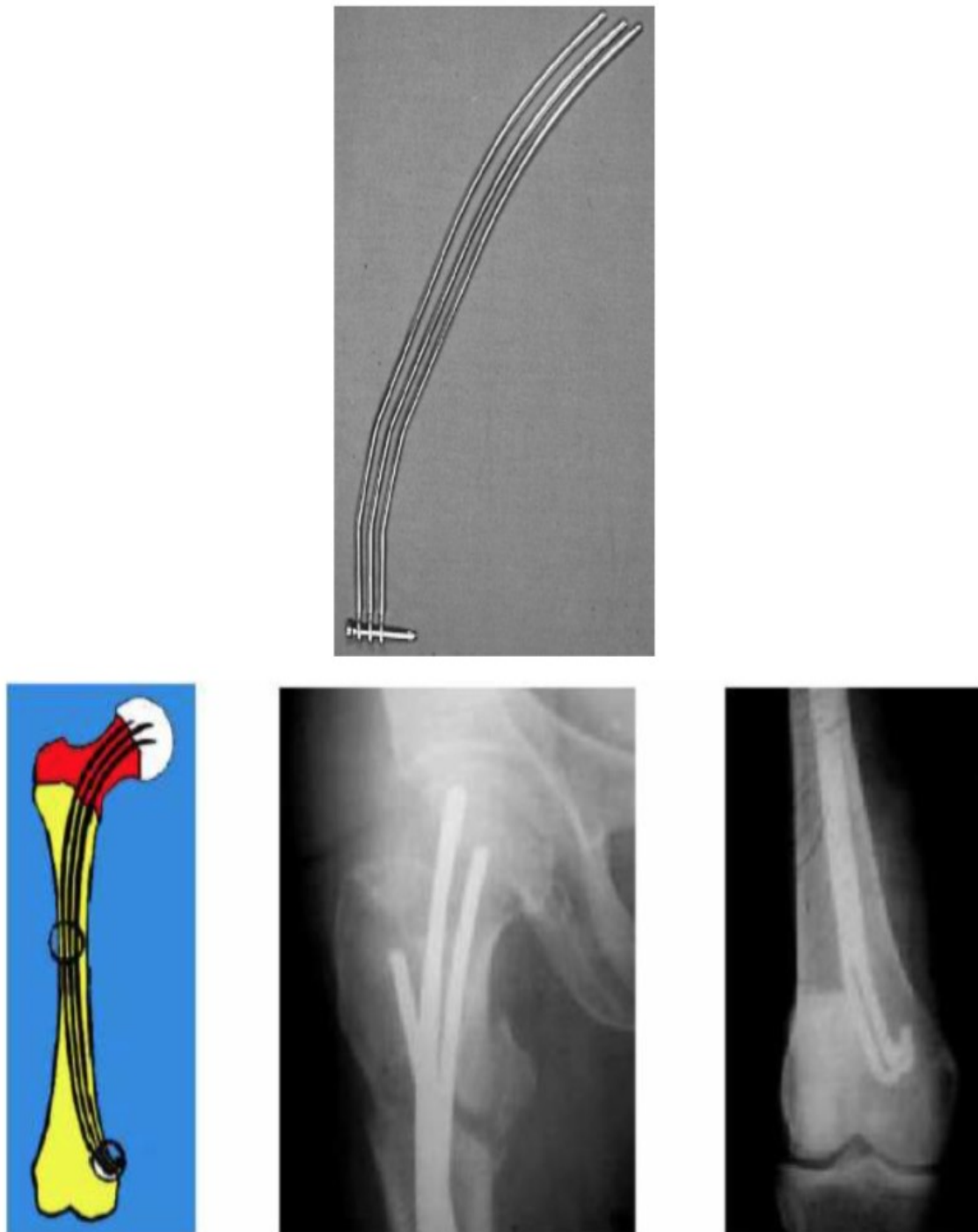


Figure33 : Clou d'ENDER. (65)

ii. Proximal fémoral nail : PFN

En 1994, AO a conçu un nouveau clou centromédullaire : le PFN. C'est un moyen de traitement performant des fractures du fémur proximal.

Bien qu'il semble dès à présent supérieur aux plaques à appui externe pour le traitement des fractures sous-trochantériennes, ses indications devraient encore être soumises au verdict d'une étude prospective randomisée pour déterminer précisément pour quelles catégories de fractures trochantériennes, se justifie son utilisation en terme des résultats cliniques et de coût hospitaliers. (106)

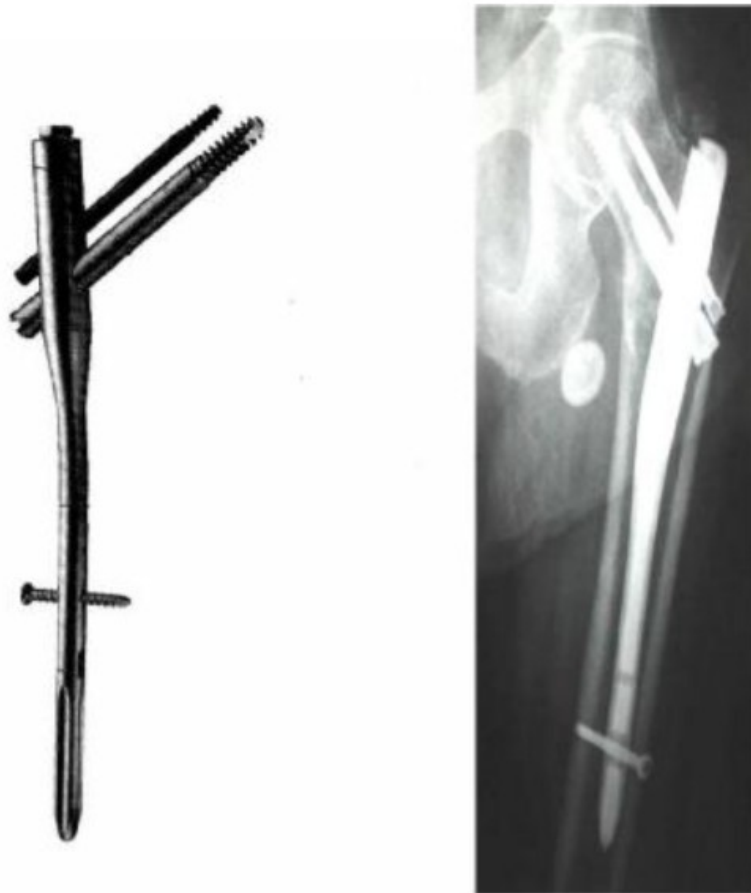


Figure 34 : Proximal femoral nail.(106)

iii. Le clou de ZICKEL :

C'est une ostéosynthèse à foyer fermé qui a pour but une rapidité du geste, une non exposition du foyer et un appui précoce(75). Il est encore largement utilisé outre atlantique, son indication reste essentiellement la fracture sous trochantérienne et son utilisation dans les fractures trochantériennes n'est pas raisonnable. [1]



Figure 35 : Clou de zickel. (75)

2. L'ostéosynthèse à foyer ouvert :

Elle entraîne la perte de l'hématome périfracturaire, favorable à la consolidation.

Elle est hémorragique, nécessite un abord fémoral latéral plus ou moins extensif. (101)

Ils existent de nombreux implants exomédullaires parmi eux:

- Les lames plaques
- Clou STACA
- DHS
- Vis plaque Meddof
- THS

a. Vis plaques à compression (DHS)

C'est un moyen d'ostéosynthèse à foyer ouvert. La vis prend appui dans le centre de la tête fémorale et peut coulisser dans le canon de la plaque qui est vissée sur la corticale externe de la région métaphysaire. Le coulissage de la vis dans le canon assure la compression du foyer lors de la mise en charge, stabilisant la fracture et favorisant la consolidation

L'intérêt théorique des ostéosynthèses à foyer ouvert est qu'elles permettent une réduction précise par contrôle direct des différents fragments. Cet avantage est atténué par la perte de l'hématome fracturaire, essentiel à la consolidation, et le dépériostage induit par la voie d'abord et les manœuvres de réduction. L'ouverture du foyer est, par ailleurs, un facteur important d'infection.

Cependant, la méthode a des limites, en cas d'atteinte du pilier latéral et de forte comminution du grand trochanter.

Ce matériel bibloc permet l'impaction du foyer fracturaire à la mise en charge sans démontage de l'ostéosynthèse ni perforation céphalique, mais au prix de cal vicieux tolérable uniquement chez la personne âgée, il est fréquemment utilisé en cas de fracture stable et simple du massif trochantérien chez le sujet âgé.



Figure 36 : Vis plaque DHS (Dynamique Hip Screw).(79)



Figure37 : vis plaque DHS. (79)

b. Clou plaque bibloc : Clou plaque MAC LAUGHLIN :

Il est formé par l'association à un angle réglable, d'une plaque visée diaphysaire et un clou cervical relié par un vis. Son inconvénient est d'être semi- rigide. Il est actuellement abandonné au profit des nouvelles techniques. (102)

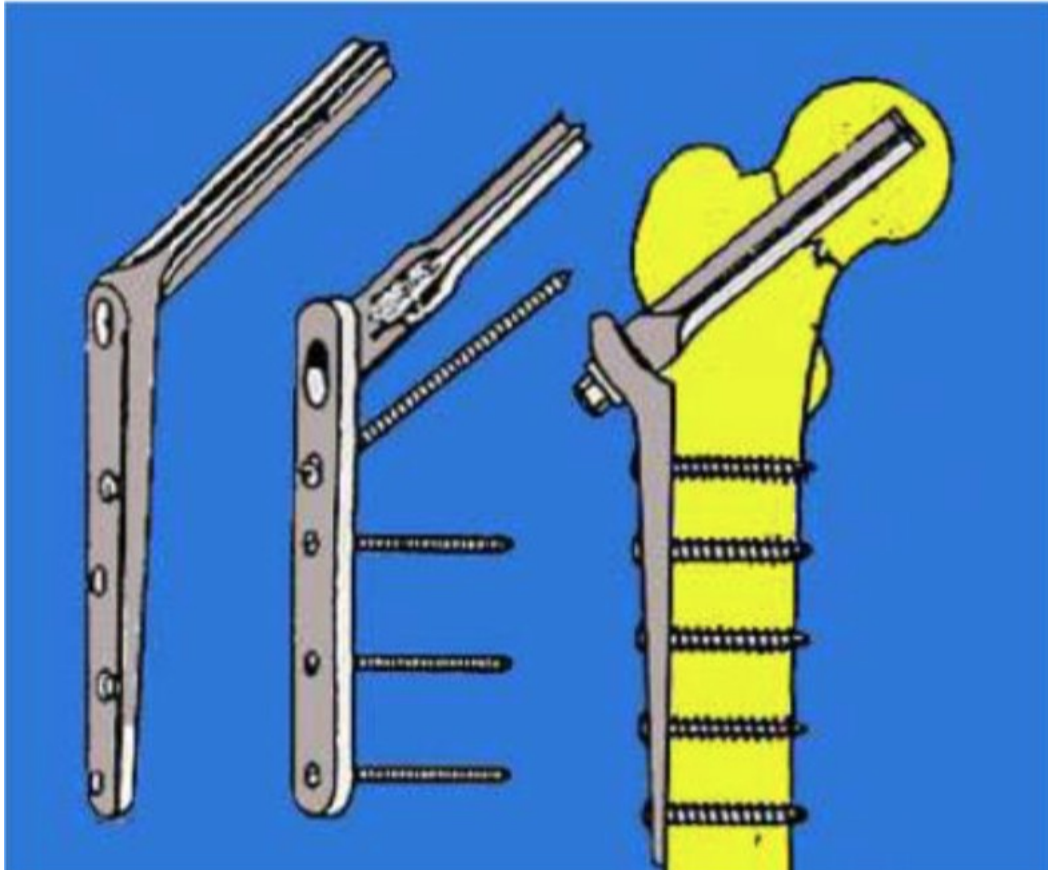


Figure 38 : Clou plaque de MAC LAUGHLIN.(102)

c. Clous plaques monoblocs :

i. Lame plaque monobloc type AO de Muller :

- Lame plaque à 130° : Sa technique de pose est bien codifiée. C'est une méthode simple parfaitement adaptée aux fractures simples, peu déplacées ou correctement réduites. Mais inefficace en cas de fractures complexes et nécessite dans ce cas des adjonctions et des modifications de technique. (1)
- Lame plaque à 95° : Représente une attelle externe rigide, en conséquence sur le plan biomécanique une moindre tenue. Ceci explique la nécessité d'autres

adjonctions ou modifications en vue d'un montage solide, en premier lieu la greffe corticospongieuse complémentaire du pilier médial qui va alourdir l'acte opératoire. Les complications mécaniques relatives à cette technique sont consécutives d'une part à des fautes techniques (défaut de centrage de la lame, protrusion acétabulaire de la lame), d'autre part à une défaillance de matériel (rupture de la lame plaque, arrachement des vis de la plaque) .

Ces complications peuvent être ultérieurement la source de cal vicieux et de pseudarthrose. (1)

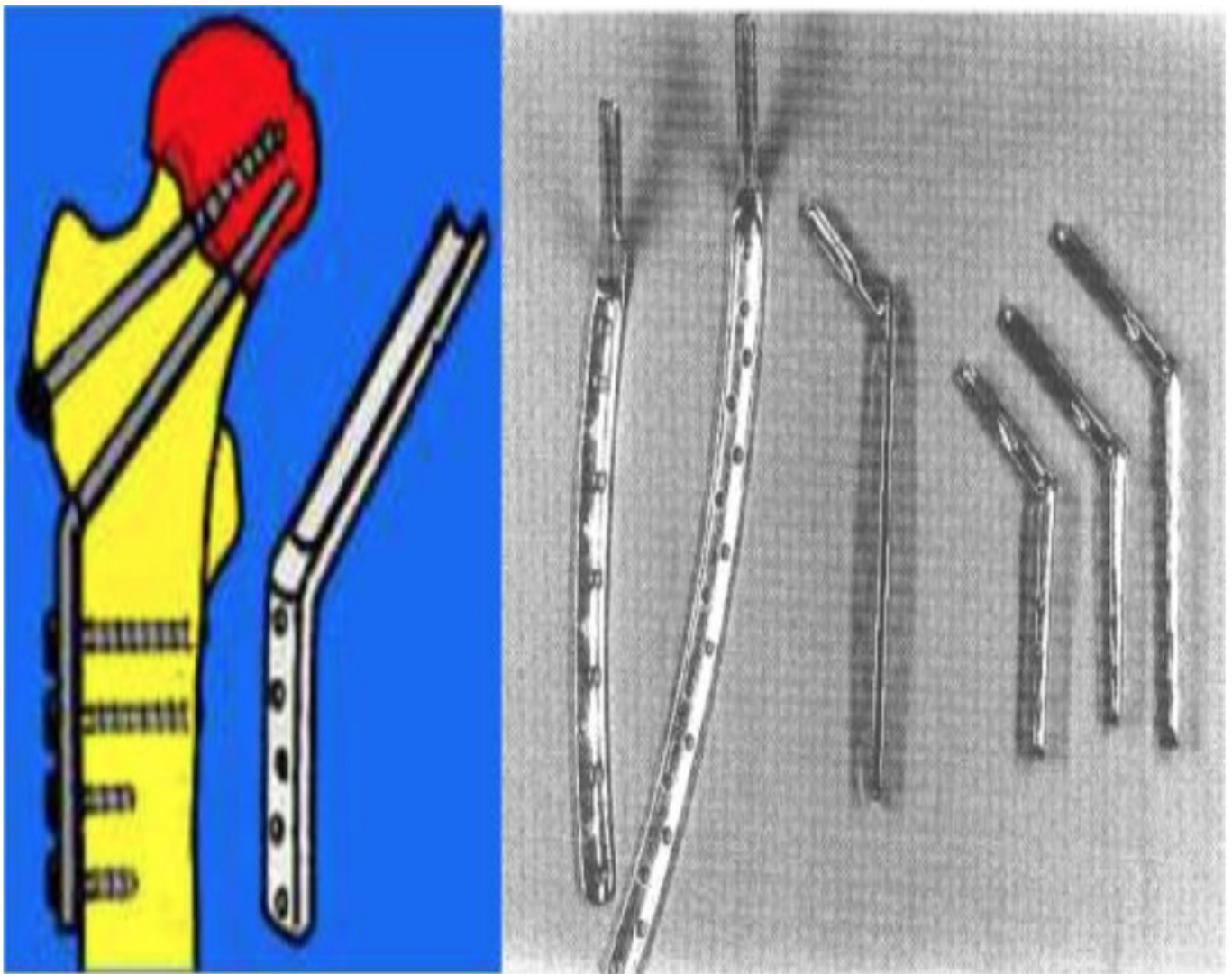


Figure39 : Lame plaque AO de MULER.(1)

ii. Le clou plaque de STACA:

Le clou plaque STACA est un matériel d'ostéosynthèse fiable répondant aux objectifs modernes des traitements de ces fractures et présente de surcroît un avantage indéniable qu'il convient de prendre en considération : il s'agit de son coût et la facilité de la technique de pose de cet implant

d. Plaques vissées :Vis plaque de JUDET :

Cette plaque s'adapte bien à la morphologie trochantérienne lorsque la crête du bord inférieure du grand trochanter a été légèrement abattue à la lame de LAMBOTTE. Ce matériel est surtout remarquable par la tenue cervico-épiphysaire, grâce à trois vis de fort calibre (7,4mm de diamètre) montées en triangulation et par une résistance importante à la fatigue [57,75].

3. Comparaison biomécanique du CGL aux autres moyens d'ostéosynthèse:

a. Les implants centromédullaires:

Se rapprochant plus de l'axe neutre du fémur, ils peuvent supporter de plus grandes contraintes que les implants externes.

Déjà, dès l'apparition du clou de KUNTSCHER (88), quelques études comme celle de DOCQUIER J.C (103) montraient la supériorité de celui-ci par rapport aux implants externes en étudiant la valeur des moments de flexion.

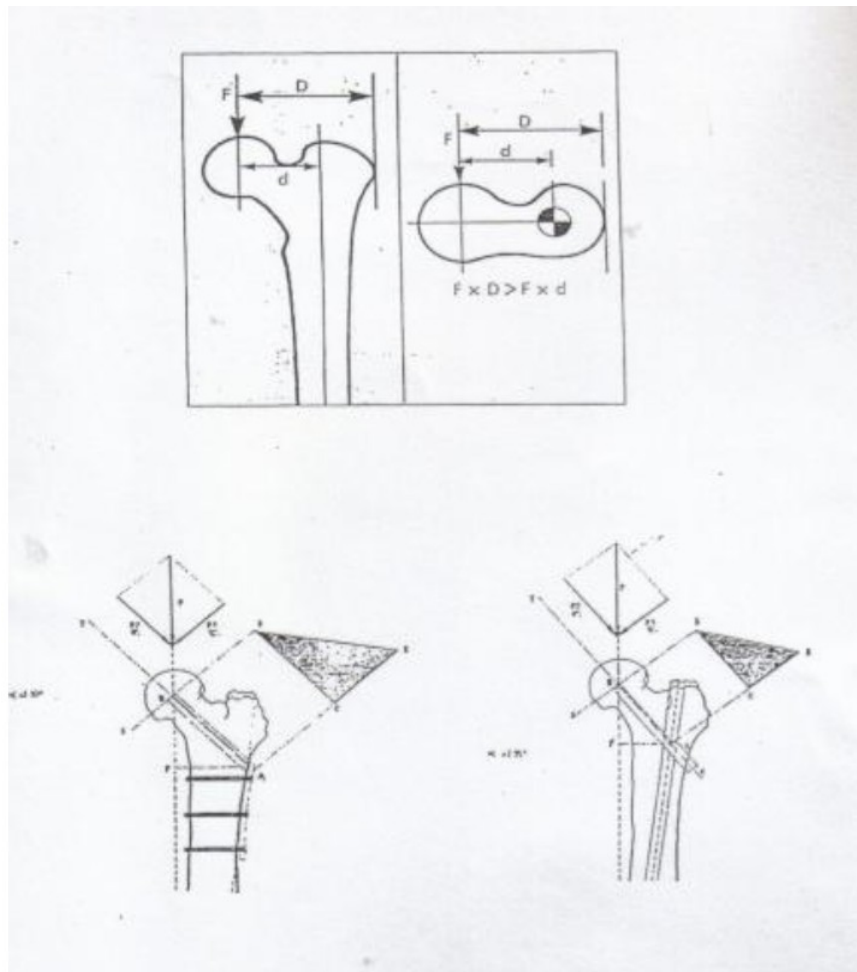


Figure 40: Base de calcul des moments de flexion.

b. Les clous d'Ender:

Qui bien précontraints peuvent reproduire la direction des travées de compression primaires dans la tête, ont un bon encrage céphalique, un appui diaphysaire et un appui supra condylien, ils peuvent permettre dans un bon nombre de cas la mise en charge immédiate mais contiennent mal l'instabilité rotatoire fréquente dans ce type de fractures. (97– 99)

GURTLER R.A (98) conclut à la supériorité mécanique de la vis plaque à compression par rapport à l'Ender

c. Les vis plaques à compression:

Dans une étude biomécanique, JENSEN (104) trouve des valeurs de la limite de déformation élastique de 1740 newtons pour les implants à 135° et 1720 N à 150°.

d. Le clou gamma long:

Réduit à 20% environ les moments de flexion par rapport aux implants externes.

Sa résistance à la compression est supérieure à celle de la DHS elle-même supérieure à celle des clous d'Ender.

Il peut, sans déformation, supporter une charge supérieure à 6 fois le poids du corps, critère mécanique retenu de JENSEN (104) pour le traitement des fractures instables. DOPPELT (105) pensait lui qu'il fallait disposer d'un implant capable de résister à des forces supérieures à 385kg jusqu'à consolidation.

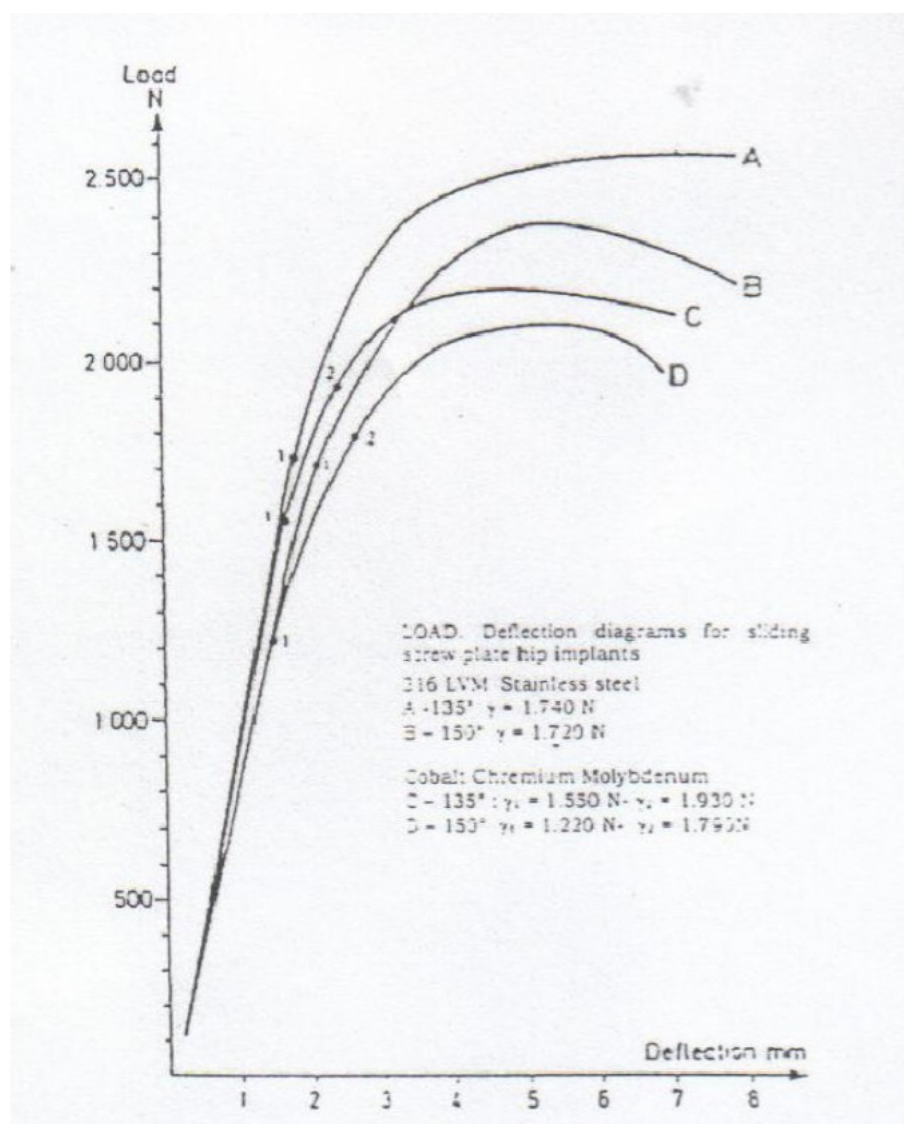


Figure 41: Courbe force- déplacement pour la vis plaque à compression à 135° et 150°.

D. Chirurgie prothétique :

En cas de fractures sous-trochantériennes instables, aucun implant, qu'il soit extra ou intra médullaire, ne permet une ostéosynthèse à l'abri de nombreux déboires mécaniques. De ce fait, pour les patients âgés qui tolèrent mal les ré interventions, certains auteurs proposent la mise en place d'une prothèse de la hanche après ablation de la partie proximale de la fracture.

Différents types de prothèses sont décrites : les prothèses céphaliques simples, les prothèses intermédiaires et les prothèses totale de la hanche.

Il s'agit d'une chirurgie lourde surtout chez le grand vieillard, il serait irrationnel de traiter par chirurgie mutilante une fracture réputée à juste titre, sans problème sur le plan de la consolidation osseuse. Exceptionnellement, elle serait réservée en cas de fracture trochantérienne sur coxarthrose. [58,59]



Figure 42 : Prothèse totale de la hanche. (58)



**Figure 43 : – prothèse intermédiaire (à gauche)
– prothèse céphalique simple (à droite). (58)**

➤ **TRAITEMENT CHIRURGICAL :****A. DELAI OPERATOIRE :**

Le traitement chirurgical de ces fractures doit être entrepris en urgence, puisque tout retard d'intervention peut avoir une incidence sur le taux de mortalité et de morbidité, liées à ce type de fracture. (37, 63, 76)

Le tableau ci-après illustre les différents délais des séries de littérature :

Tableau 13 : Comparaison des divers délais opératoires.

Auteurs	Délai moyen
BONNEVIALLE (66)	24 heures
Forthomme (34)	32 heures
Kempf (43)	20 heures
Berkenbaum (50)	2,4 jours
Genah (68)	7,5 jours
Hakkou (35)	10 jours
Belmaaza (32)	8 jours
Notre série	48 heures

On constate que dans notre série, le délai moyen rejoint celui des séries étrangères alors qu'il est diminué par rapport à toutes les séries nationales.

Il est actuellement admis qu'un délai court entre l'hospitalisation et l'intervention ne peut qu'influencer favorablement les résultats fonctionnels et améliorer le pronostic vital du fait du lever précoce et de soins nursing plus facile.

La recommandation actuelle est d'opérer les malades dans les 48heures qui suivent leur admission sous réserve que leur état médical le permet. «C'est une

opération du lendemain selon **Kempf**». (42)

Ce court délai permet de réaliser un bilan, rechercher une affection majeure, évaluer le risque opératoire et surtout le type d'anesthésie appropriée.

B. DUREE D'INTERVENTION :

La durée moyenne d'intervention pour le clou Gamma a été de 85min.

Cette durée d'intervention dépend :

- Courbe d'apprentissage.
- Caractéristiques de la fracture.
- L'abord du foyer.

Dans notre série, la durée moyenne de l'intervention a été de 85min, cette moyenne est légèrement inférieure à celles des autres séries du C.G.L.

Tableau 14 : Les durées opératoires pour le CGL

Auteur	Durée opératoire min
Dubrana (37)	70
Pervez (60)	112
Edwards S (61)	98,4
Hotz (62)	125
Notre série	85

On remarque ainsi que la durée est courte par rapport à celle des autres moyens d'ostéosynthèse en particulier le DHS.

En effet, l'enclouage centromédullaire type clou gamma long est doté d'un ancillaire performant qui facilite la pose de l'implant.

Cette rapidité de l'acte opératoire est bénéfique pour le patient et pour le chirurgien qui s'expose moins à l'irradiation.

Tableau 15: Les durées opératoires dans les différentes séries pour différents implants.

Auteurs	Implants	Durée moyenne d'intervention (minutes)
Penot (115)	DHS	77
Chapman MW (81) Bowman W.E	DHS	120
Harper MC (80)	DHS	90
Lahoud (29)	Clou plaque de STACA	180
Notre série	C.G.L	85

C. TYPE D'ANESTHESIE :

L'anesthésie a deux techniques :

- L'anesthésie générale
- L'anesthésie loco-régionale

Le tableau ci-après illustre la répartition des types d'anesthésie selon les études :

Tableau 16 : Répartition des types d'anesthésie selon les études.

Auteurs	Anesthésie générale (%)	Anesthésie loco-régionale (%)
Forthomme (34)	10	90
H.Mnif (51)	41	59
Genah (68)	55	35
Rahmi (49)	13	87
Notre série	10	90

Le type d'anesthésie est laissé au choix de l'anesthésiste en fonction du bilan préopératoire, l'âge physiologique du patient et des tares associées.

Dans toutes les séries (tableau 16), nous notons que anesthésie locorégionale (Rachianesthésie) est la technique la plus utilisée

L'anesthésiste aura à choisir entre ses deux techniques :

- L'anesthésie générale permet une meilleure adaptation circulatoire à l'hypovolémie et à l'hypoxémie, mais elle augmente les pertes sanguines par la diminution du retour veineux et favorisant un taux important des thromboses.

- L'anesthésie locorégionale offre plus d'avantages :
 - Prévention peropératoire des thromboses veineuses.
 - Complications cardiovasculaires et pulmonaires moindres.
 - Analgésie postopératoire immédiate et prolongée.
 - Produits narcotiques non utilisés. (16 ,65)

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'ALR et L'AG est à adapter à cas par cas.

D. PLANIFICATION OPERATOIRE :

1. Détermination de l'angle cervico- diaphysaire :

Chez tout les patients de notre série, nous avons utilisé une seule angulation à 130°

Pour déterminer le choix de l'angle cervico- diaphysaire on peut procéder de la façon suivante :

Une image scopique préopératoire de face est effectuée soit sur la hanche fracturée après réduction anatomique soit sur la hanche controlatérale.

On effectue une mesure de l'angle cervico- diaphysaire, c'est- à- dire l'angle entre l'axe moyen du col fémoral et l'axe moyen de la diaphyse, avec un goniomètre.

2. Choix de la longueur de clou :

La bonne longueur de clou peut être déterminée soit à l'aide de radiographie du fémur concerné, lors de la planification préopératoire, soit en peropératoire utilisant la technique habituelle dans le cadre de l'enclouage centromédullaire.

3. Préparation du champ opératoire et installation du patient :

Le membre à opérer est soigneusement préparé, rasé et lavé aux solutions antiseptiques.

L'installation du patient se fait sur table orthopédique, décubitus dorsal. Un appui thoracique permet de maintenir une bascule du tronc vers le côté opposé à la fracture de façon à faciliter l'accès au grand trochanter.

Le membre controlatéral est écarté en abduction pour faciliter le positionnement de l'amplificateur de brillance .

L'amplificateur de brillance doit être positionné de façon à parfaitement visualiser la région trochantérienne de face et de profil.

On parvient facilement à positionner l'amplificateur de brillance en s'assurant que son axe de rotation est centré sur le col du fémur.

Il est important de contrôler qu'une vue des extrémités distale et proximale du clou peut être obtenue sur les incidences de face et de profil au cours de l'intervention, sans être gêné par la table orthopédique.

Les champs sont ensuite mis en place, il est utile de prendre l'épine iliaque antéro- supérieure comme niveau de la partie supérieure du champage.



Figure 44 : Installation du malade sur table orthopédique.(Service de traumatologie orthopédie à l' H.M.M.I de Meknès)



Figure 45 : Préparation de la table chirurgicale.



Figure 46 : Vision du foyer fracturaire par l'amplificateur de brillance.

E. REDUCTION DE LA FRACTURE : (2-73-75)

L'abord direct du foyer de la fracture sous trochantérienne permet de réduire de façon plus exacte cette fracture dont les déplacements sont importants.

La contrepartie est la nécessité pour obtenir une bonne réduction, d'aborder largement le foyer et ainsi de dépériostéer une grande partie des fragments osseux.

Le risque est alors celui d'un retard de consolidation ou d'un PSD. Ceci doit être pris en considération surtout que la vascularisation est précaire au niveau de cette région.

La qualité de la réduction est alors moindre lors de l'utilisation d'un clou, par rapport aux implants externes. Mais elle est le plus souvent satisfaisante. (29)

Il est préférable donc, d'obtenir une réduction satisfaisante sans dépériostage extensif plutôt que d'avoir une réduction strictement anatomique au prix d'une agression chirurgicale majeure. (67)

La reconstitution d'un pilier interne est un critère important auquel doit s'attacher l'opérateur lors de la réduction car elle diminuerait beaucoup le risque des complications mécaniques

Cependant l'ostéosynthèse à foyer fermé des fractures sous trochantériennes ne permet pas toujours une réduction anatomique des fragments fracturaires, vu les déplacements importants. Ceci pourrait être considéré comme un écueil à ce type de traitement surtout chez les sujets jeunes.

Elle est jugée sur deux clichés de contrôle : face et profil, pratiqués en peropératoire à l'aide de l'amplificateur de brillance.

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 où 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 où l'angulation interfragmentaire est supérieur à 5° de face ou de profil.

Quatre modes de réduction peuvent être envisagés : (78)

- Anatomique.
- Avec impaction.
- Avec médialisation.
- Avec télescopage- pénétration

F. TECHNIQUE CHIRURGICALE :

1. Insertion de la broche de contrôle de l'antéversion

Une fois que la fracture est réduite, une broche de contrôle de l'antéversion peut être insérée en percutané en avant et dans l'axe du col du fémur. On utilise l'amplificateur de brillance pour vérifier le positionnement correct de la broche, parallèle au col du fémur. Cette broche peut être utilisée plus tard comme indicateur du degré de l'antéversion.

2. Incision

L'incision cutanée longitudinale part du sommet du grand trochanter.

Celui-ci identifié soit par palpation digitale, soit par repérage scopique à l'aide d'une broche posée sur la partie antérieure de la hanche.

La longueur de l'incision est dépendante de l'anatomie du patient et est le plus souvent comprise entre 5 et 8cm. Après incision cutanée et sous-cutanée, l'aponévrose est incisée dans l'axe de ses fibres et un écarteur autostatique est mis en place après une hémostase soigneuse, puis le fascia lata est incisé longitudinalement.

(2-40)



a : Palpation du grand trochanter

b : Tracé de la voie d'abord

Figure 47: Voie d'abord. (34)



Figure 48 : Incision en regard du sommet du grand trochanter.

3. Point d'entrée

Il est réalisé à l'aide de la pointe carrée courbe. En cas de doute, un contrôle a l'amplificateur de brillance peut être effectué.



Figure 49 : Introduction de la pointe carrée.



Figure 50 : Photo par amplificateur de brillance montrant le point d'introduction du la pointe carrée.

4. Préparation de la cavité médullaire:

Nous avons effectué un alésage de la région trochantérienne jusqu'à 17 mm afin de laisser passer facilement la partie proximale du Clou qui est plus évasée et de la diaphyse jusqu'à 2 mm au-dessus du diamètre du Clou gamma. Le contrôle de face et de profil de l'alésoir est nécessaire. Dans le cas de fractures comminutives, l'alésage doit être arrêté au niveau du foyer de fracture, le passage du foyer fait à la main, puis repris au moteur



Figure 51 : Introduction du guide d'alésage.



Figure 52 : Contrôle scopique de l'alésage.

5. Technique d'alésage:

La première étape consiste à introduire le guide d'alésage courbe par le sommet du grand trochanter dans la diaphyse fémorale, en utilisant la poignée américaine pendant l'insertion du guide d'alésage facilite sa mise en place et l'empêche de sortir au niveau de la partie postérieure du trochanter.

Il faut veiller à ne pas aléser le canal de façon trop externe. Cela pourrait entraîner une résection trop importante d'os sur la corticale externe avec pour conséquence une position excentrée du clou et un risque de fracture diaphysaire.

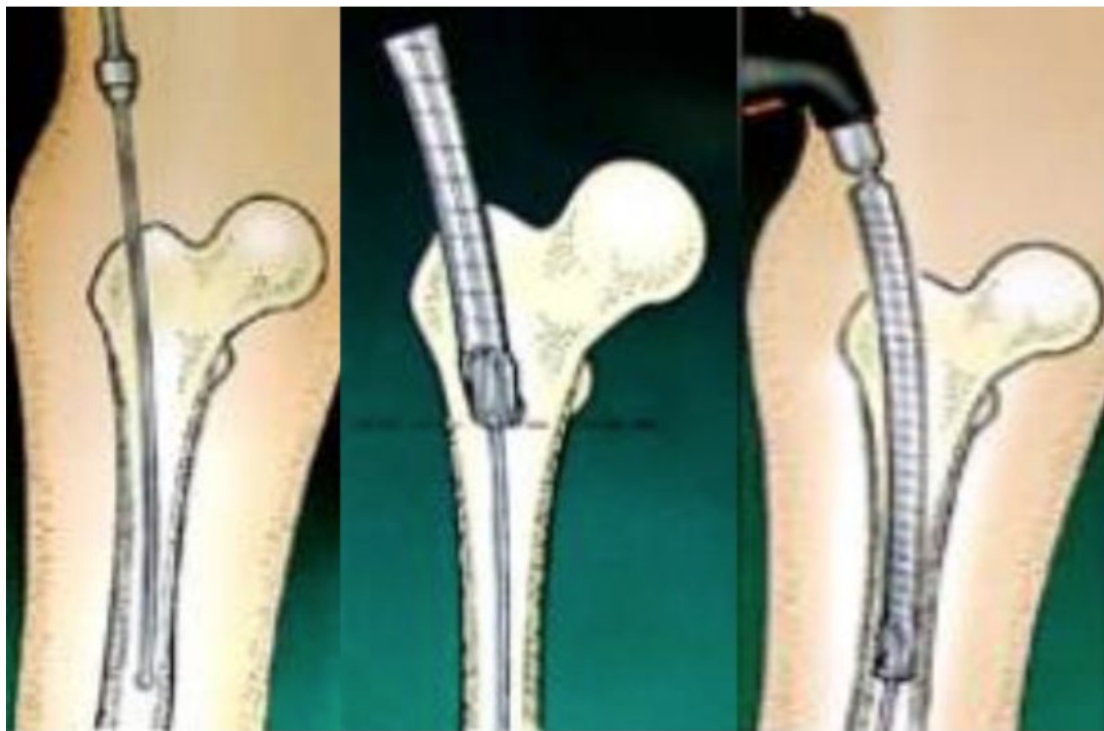


Figure 53 : Préparation du canal médullaire par alésoir flexible.

6. Introduction du clou

Le clou sélectionné est maintenant fixé sur le viseur en fibre de carbone, et sera mis en place sans qu'il soit nécessaire de changer de guide.

A l'aide d'un contrôle scopique de face le clou gamma est introduit à la main, jusqu'à ce que la projection de l'axe du trou de la vis cervicale (dont les bords sont visibles sur l'écran de l'amplificateur se superpose à la partie basse du col fémoral sur l'incidence de face.

En raison de la longueur supérieure du C.G.L, il sera nécessaire de l'impacter en phase finale, pour les derniers 2-3 cm, à l'aide de l'impacteur final mis à disposition.

Le but final est d'obtenir un positionnement de l'extrémité de la vis cervicale juste au- dessous du centre de la tête sur la vue de face, et au milieu de la tête sur l'incidence de profil

Vérifier que, quand le clou est enfoncé au maximum, le plan du viseur est parallèle à la broche repère.

Il peut arriver que l'on rencontre des difficultés à introduire le clou aisément, la cause peut être une étroitesse du canal médullaire. Comme le clou est très rigide, il ne doit pas être impacté au marteau, car il y aurait un risque de refracturer le fémur.



Figure 54 : Introduction du C.G.L.

7. Verouillage proximal

Positionnement de la vis cervicale

A l'aide d'une règle l'axe de la vis cervicale doit être vérifié sur l'écran de l'amplificateur. Il faut accorder une attention particulière à l'angle d'antéversion et à la profondeur d'insertion du clou dans le canal fémoral.

On enlève le guide d'alésage à l'aide de la poignée américaine et on glisse le manchon de visée correspondant à l'angle choisi sur l'extrémité du système de visée en fibre de carbone, tout en vérifiant le serrage du boulon porte-clou.

L'utilisation du système de visée nécessite une aide opératoire, jusqu'à la fin de l'étape suivante, pour éviter une rotation externe du clou provoquée par le poids de l'ensemble.

Ensuite assembler le protecteur de tissus mous (guide-broche) et la douille pour vis cervicale et les passer au travers du manchon de visée jusqu'au niveau de la peau. Ceci montre le point d'incision à effectuer pour accéder à l'os.

L'ensemble douille et protecteur est passé à travers l'incision et poussé fermement contre la corticale externe. Il est possible de sentir une résistance au

passage du fascia- lata, la rotation de l'ensemble facilite son passage.

Le protecteur de tissus mous est enlevé et la douille pour vis cervicale est impactée jusqu'à ce que ses dents mordent dans la corticale externe du fémur stabilisant ainsi le viseur. La molette du manchon de visée est serrée afin de bloquer la douille cervicale et ainsi stabiliser le montage.

Le pointeau pour vis cervicale qui permet d'amorcer la corticale externe, est alors introduit et impacté en le tournant. Il est important de maintenir la douille pour l'empêcher de tourner.

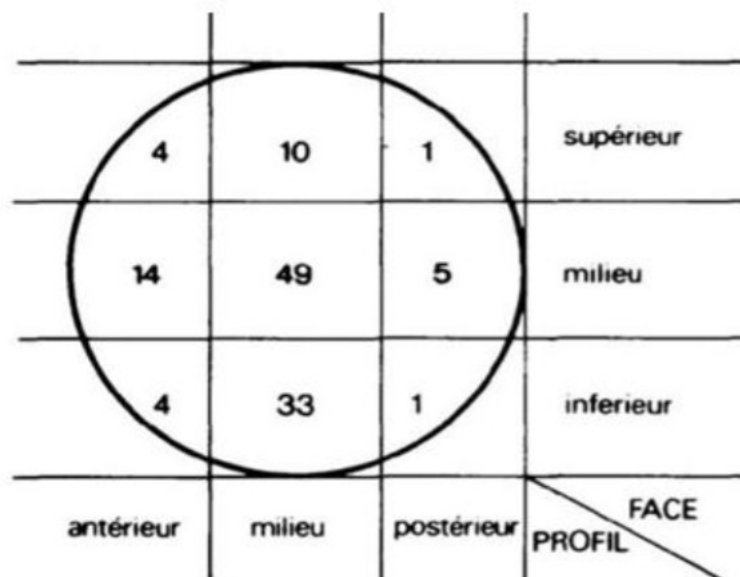


Figure 55 : La position de la vis cervicale dans la tête fémorale. (53)

Passage de la tarière:

La longueur de la vis à utiliser est déterminée en utilisant le mesureur pour vis cervicale qui est placé directement contre le guide broche.

La mesure relevée sur la jauge est reportée sur la tarière pour vis cervicale, en positionnant le curseur à la hauteur de la graduation correspondant à la longueur de vis et en le verrouillant à l'aide de la bague de serrage.

Le guide-broche est maintenant enlevé et la tarière pour vis cervicale est introduite sur la broche de kirschner dans la douille cervicale. Le passage de la vis cervicale est réalisé en manoeuvrant la tarière à l'aide de la poignée américaine.



Figure 56: Mesure de la longueur de la vis cervicale.

8. Choix et introduction de la vis cervicale:

Il est important que la vis cervicale dépasse de la corticale externe, d'au moins 5mm, pour augmenter la stabilité du montage en torsion. La vis cervicale choisie est montée sur son tournevis.

La solidarisation entre le tournevis et la vis cervicale se fait grâce à la vis centrale d'assemblage du tournevis manoeuvrée à l'aide de la molette située à l'extrémité du manche de celui-ci.

La vis cervicale est passée sur la broche à travers la douille cervicale, et vissée jusqu'au début du filetage de la broche à la limite de l'os sous-chondral de la tête.

Il faut, en fin de vissage, que le manche du tournevis soit dans un plan parallèle ou perpendiculaire au viseur, pour que la vis de blocage soit en face d'une des quatre cannelures de la vis cervicale.



Figure 57 : Mise en place de la vis cervicale.



Figure 58 : Contrôle scopique de face de la vis cervicale.

9. Introduction de la vis de blocage :

Elle est introduite à travers l'orifice du boulon du porte-clou, au niveau de l'extrémité proximale du clou et bloquée en utilisant le tournevis pour vis de blocage et la clé à cardan.

Elle est vissée a fond , puis dévissée d'un quart de tour afin de permettre le glissement de la vis cervicale . On facilite ainsi l'impaction du foyer fracturaire lors de la mise en charge. Le tournevis et sa douille peuvent alors être retiré.



Figure 59 : Mise en place de la vis de blocage.



Figure 60 : Contrôle scopique de la vis cervicale.

10. Verrouillage distal :

Pour le clou gamma long, la visée ne peut se faire avec le viseur en fibre de carbone comme son homologue le clou gamma standard.

Elle se fait par la technique de visée manuelle :

- L'amplificateur est aligné avec le trou le plus distal jusqu'à obtention d'un rond parfait.
- Une broche de Steinmann de 2.3mm est placée dans le système de visée manuelle.
- A l'aide de l'amplificateur de brillance, on place la broche précisément au centre du trou à l'écran.
- A l'aide d'un marteau, on impact la broche à travers la première corticale et le trou distal du clou, jusqu'au contact de la deuxième corticale, on introduit le guide mèche, puis la mèche pour mécher les deux corticales.
- On mesure avec le mesureur distal la longueur de la vis que l'on place à l'aide d'un tournevis.
- On répète les étapes pour la mise en place de la deuxième vis

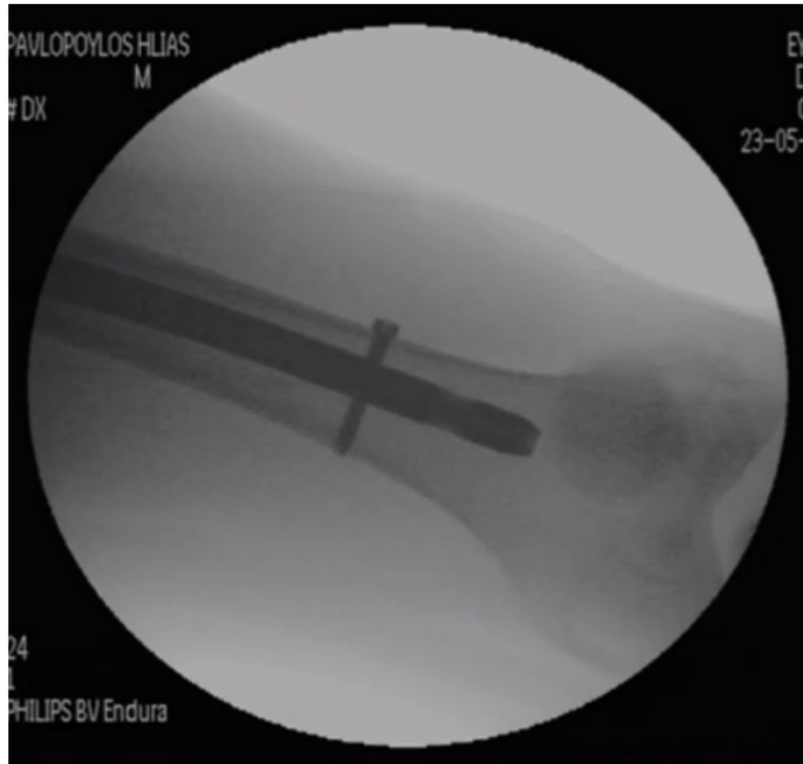


Figure 61: Contrôle scopique du verrouillage distal.

11. Fermeture :

La fermeture des incisions est faite plan par plan après avoir mis en place un Redon préférentiellement dans le tissu sous cutané afin d'éviter tout drainage intempestif.



Figure 62 : Fermeture cutanée.

G. EVOLUTION POST-OPERATOIRE :

1. Durée d'hospitalisation

La durée d'hospitalisation représente un moyen prioritaire du retour à l'autonomie antérieure, locomotrice et psychologique en particulier chez les sujets âgés.

Le tableau suivant rapporte les différents résultats des séries de littérature :

Tableau 17 : La comparaison de la durée d'hospitalisation.

Auteurs	Implants	Durée moyenne d'hospitalisation (jour)
FORTHOMME(34)	Clou gamma	24
LAHOUD (29)	Clou gamma	22
	DHS	27
SADOWSKI (109)	Clou gamma	10
	Clou gamma	13
	DCS	18
Notre série	Clou gamma long	6

Dans notre série, la durée moyenne d'hospitalisation était de 6 jours .

Ce chiffre est nettement réduit par rapports à ceux des autres séries quel que soit l'implant utilisé. Ce qui témoigne de la simplicité des suites opératoires.

Le gamma long réduit le séjour hospitalier en comparaison aux autres méthodes thérapeutiques, par conséquent, il offre un avantage économique remarquable.

2. Soins post-opératoires

a. Antibioprophylaxie : (1, 16)

Elle a pour but la diminution de la fréquence des infections du site opératoire par diminution de la prolifération bactérienne.

Les produits du choix appartiennent au groupe de céphalosporines de 2^{ème} génération et les pénicillines M.

L'injection se fait une demi-heure à une heure avant l'incision donc idéalement lors de l'induction anesthésique, en cas d'intervention longue une réinjection aura lieu entre la 3^{ème} et 4^{ème} heure.

La durée de l'antibioprophylaxie sera toujours courte (inférieur à 24H pour certains, 48 H pour d'autres), au-delà, il s'agira d'une antibiothérapie, certains auteurs ont même mis en évidence la réelle efficacité d'une dose unique préopératoire.

Concernant notre groupe d'étude nous avons adopté le même protocole décrit dont le principe est simple et claire.

b. Prévention thromboembolique : (112, 113)

La prophylaxie thromboembolique doit être systématique pour tous les opérés pendant une période variable de 3 à 6 semaines selon le terrain.

Cette prophylaxie doit être poursuivie selon différents auteurs, jusqu'à déambulation active et complète du patient (**Lahoud, Pakuts, Senter**) (29,30,45).

Son intérêt a été prouvé dans plusieurs études. Celle de **Coupier**(113) a comparé les résultats entre deux groupes s'étalant sur deux périodes similaire et où l'utilisation d'anticoagulant a été systématique chez un seul groupe d'étude, réduisant ainsi de façon significative le taux de mortalité par complications thromboemboliques.

c. Analgésie :

Le traitement par antalgiques et d'AINS a été utilisé systématiquement chez tous nos patients pendant une durée variable de 2 à 5 jours en post-opératoire.

d. Soins locaux :

La mise en place d'un drain de REDON n'était pas systématique en fin d'intervention, son ablation se faisait généralement au 3ème jour. Les flacons étaient vidés tous les jours.

3. Le lever précoce :

Le lever est la mise en charge à l'aide de deux cannes, d'une tierce personne ou d'un déambulateur.

Il a pour but une réduction des coûts par le biais d'un raccourcissement de la durée d'hospitalisation, une diminution de la fréquence des complications du décubitus, d'éviter la perte du schéma moteur de la marche et la fente musculaire qui apparaissent rapidement chez le sujet âgé et qui sont difficilement récupérées après le décubitus prolongé.

Les recommandations actuelles vont dans le sens d'un premier lever précoce, dans les 24H à 48 H après l'intervention et d'une prise en charge par un kinésithérapeute. (110)

Dans notre série, le lever était entre le premier et deuxième jour postopératoire.

4. L'appui effectif : (91, 110)

L'appui effectif est tout appui où l'utilisation d'une béquille ou d'une canne ne présente qu'un simple appoint, la quasi-totalité du poids du corps repose alors sur le membre atteint lors de la marche.

La possibilité d'un appui précoce est mécaniquement conditionnée par deux facteurs :

- D'une part, la qualité des ancrages céphaliques et diaphysaires du matériel d'ostéosynthèse.
- D'autre part, la mise au contact des surfaces fracturaires, ce qui diminue les forces s'appliquant sur le matériel.

Dans notre série, l'appui partiel à l'aide de deux béquilles a été obtenu dans la majorité des cas vers le sixième jour post-opératoire, alors que pour certains patients, la mise en charge a été retardée à cause de la complexité de la fracture.

En moyenne, l'appui a été autorisé au terme du premier mois.

VIII. COMPLICATIONS :

La fréquence des complications des fractures sous trochantériennes est difficile à évaluer, la plupart des auteurs rapportent ces complications en fonction d'une méthode thérapeutique.

La pseudarthrose, le cal vicieux sont les principales complications de ces fractures, dans la majorité des cas, elles sont la conséquence d'une faute technique, insuffisance de réduction ou de fixation, traitement orthopédique mal conduit.

L'infection est une complication rare des fractures sous trochantériennes.

Un certain nombre de complications de ces fractures sont propres à des techniques d'ostéosynthèses originales. (114).

Nous discuterons parallèlement les résultats de notre série comparés à ceux d'autres séries traitées par les différentes méthodes d'ostéosynthèse.

A. COMPLICATIONS PRECOCES :

1. Pertes sanguines:

Les pertes sanguines sont évaluées soit en taux d'hémoglobine pré et post opératoire, soit dans la majorité des cas par la mesure des pertes sanguines recueillies dans les drains aspiratifs.

L'étude rétrospective de **Penot (115)** montre une différence significative en faveur du clou Gamma par rapport à la vis plaque DHS, pour la perte sanguine.

En somme, les méthodes d'ostéosynthèse à foyer fermé, en particulier le clou gamma long, permettent une meilleure préservation du capital sanguin par rapport aux méthodes à foyer ouvert.

Cette comparaison est représentée dans le tableau ci-après

Tableau 18 : Les pertes sanguines selon les différentes séries.

Auteurs	Implants	Pertes sanguine par(ml)
Harper MC (100)	DHS	948
Dubrana (37)	C.G.L	228
Penot (115)	Clou gamma standard	148
	DHS	522
Kempf (42)	Clou gamma standard	166
Notre serie	C.G.L	219

2. Complications infectieuses

L'infection d'une fracture d'ESF est une complication redoutable, quel que soit son moment de survenue.

Elle est généralement la conséquence du traitement chirurgical de ces fractures mais elle peut aussi compliquer une fracture ouverte.

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 (114).

Tableau 19: Complications infectieuses selon les différentes séries.

Auteurs	Pourcentage %
D. Waast(116)	4,8
Kempf (42)	3,3
H. Mnif(51)	2
Genah (68)	10
Hakkou (35)	2,4
Notre série	0

Dans notre série, aucun cas d'infection profonde n'a été rencontré, mais nous avons révélé deux cas de sepsis superficiel soit 10%, ayant bien évolué sous antibiothérapie générale associée aux soins locaux.

3. Fractures diaphysaires postopératoires :

Les fractures de la diaphyse fémorale se rencontrent essentiellement dans les suites d'ostéosynthèse utilisant le clou Gamma court.

Ces fractures sont imputées à des fautes techniques telles que : alésage inadéquat, une introduction en force du clou, ainsi que la géométrie de ce dernier par rapport au canal médullaire. (114)

L'utilisation du clou Gamma long, préconisé pour le traitement des fractures sous trochantériennes, peut sembler à une solution, ainsi qu'une technique minutieuse et l'expérience, permettent de réduire significativement ce taux de complications, où les auteurs recommandent de placer le point d'entrée au sommet du grand trochanter, et de réaliser un alésage de 2 à 3 mm supérieur au diamètre du clou dans la

métaphyse proximale.

Dans notre série, aucune fracture diaphysaire post-opératoire n'a été notée, contrairement aux séries étrangères, c'est le cas de **Forthomme** (34) qui en rapporte trois cas.

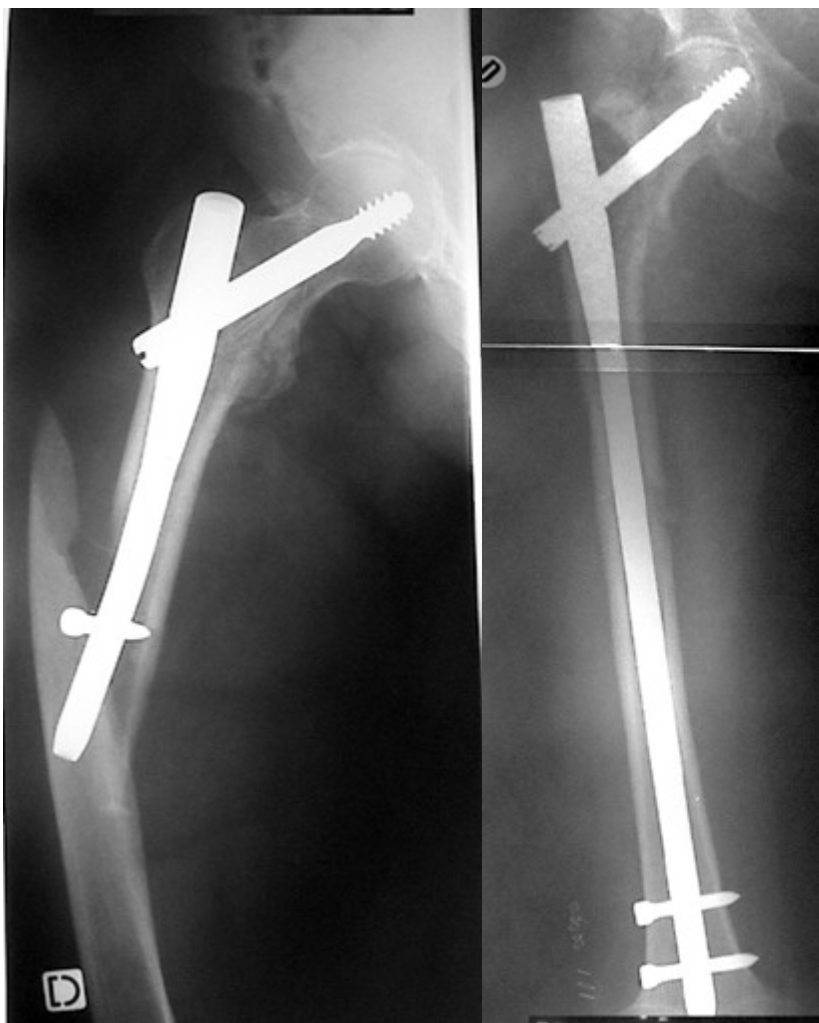


Figure 63 : Fracture diaphysaire après mise en place d'un clou Gamma standard repris par un clou gamma long. (116)

B. COMPLICATIONS SECONDAIRES :

Dans notre série, on a noté :

- un cas de thrombophlébite
- deux cas d'amyotrophie

Aucun cas d'embolie pulmonaire ni de coma acidocétosique n'a été rencontré.

Les complications générales dépendent :

- D'une part de la rapidité de l'acte opératoire pour éviter les complications liées à une anesthésie trop longue.
- D'autre part, grâce à la mise en charge et le lever précoce ainsi que l'héparinoprofylaxie post-opératoire, le risque thromboembolique a été nettement abaissé en faveur du pronostic vital.

Nous remarquons que le clou gamma long présente moins de complications post-opératoires par rapport aux autres types d'implants, c'est surtout du au fait que c'est une méthode à foyer fermé et au temps opératoire réduit.

Ceci en sachant que tous les patients ont bénéficié d'une antibioprophylaxie per et postopératoire.

Tableau 20 : Complications secondaires selon les différentes séries.

Auteurs	Implant	Complications secondaires	Nombre de cas
KEMPF (42)	Clou gamma	broncho- pulmonaires	11
		Thrombophlébites	3
Penot (115)	Clou gamma	broncho- pulmonaires	1
		Thrombophlébites	1
		Sd de glissement	2
		Paralysie du sciatique	1
	DHS	Broncho- pulmonaires	5
		Embolie pulmonaire	3
		Thrombophlébites	5
		Sd de glissement	4
		Infections urologiques	3
		Sdsobocclusif	1
		AVC	2
Bendra (89)		Occlusion intestinale	1
		Coma acidocétosique	1
Notre série		Thrombophlébites Amyotrophie	1
			2

C. COMPLICATIONS TARDIVES :

1. Complications mécaniques tardives : (63, 114)

Les complications mécaniques sont directement imputables au type de fracture, à la qualité de la réduction du foyer de fracture avec restitution du pilier interne, à la qualité de l'os et la position de l'implant dans la tête fémorale déterminante dans la stabilité de l'ostéosynthèse.

On peut avoir des complications mécaniques tardives résumées dans le tableau suivant :

Tableau 21 : Comparaison des complications mécaniques tardives selon les séries.

Auteurs	Implants	Complications mécaniques
PENOT (115)	Clou gamma	1 varisation 3 balayages 1 médialisation 1 rotation 1 débricolage 1 fracture/clou
	DHS	6 varisations 3 balayages 2 protrusions 1 fracture sous plaque
KEMPF (42)	Clou gamma	1 désenclavement des vis de verrouillage 7 varus 3 valgus 5 rotations 1 médialisation 6 effractions du matériel au nv céphalique
BENDRA (89)	Clou gamma long	1 cut out 1 protrusion du clou dans l'interligne du genou
RAHMI (49)	Clou gamma	3 cas de protrusion de la vis cervicale.
Notre série	Clou gamma long	1 varisation

Certaines de ces complications n'entraînent pas de séquelles sur le plan fonctionnel, d'autres au contraire ont des conséquences plus graves et peuvent même imposer la reprise chirurgicale.

Malgré l'existence de complications mécaniques tardives dans certaines séries pour le clou gamma long, elles restent moins graves que celles observées dans les autres méthodes d'ostéosynthèse et acceptables pour les patients.

On remarque aussi la supériorité du CGL pour les fractures sous-trochantériennes puisqu'on peut avoir jusqu'à une annulation des complications mécaniques tardives.

2. Raideur articulaire :

Dans la série de BENDRA (89), deux cas de raideurs articulaires de la hanche ont été relevés.

Dans notre série, ainsi que celle d'ARNAOUT (73), aucun cas de raideur articulaire de la hanche n'a été noté.

3. Pseudarthrose : (1, 37, 114)

Les pseudarthroses des fractures sous trochantériennes sont fréquentes par rapport au reste des fractures trochantériennes.

La nature corticale de l'os, la mauvaise vascularisation locale à la frontière entre les réseaux épiphysaire et diaphysaire et surtout les conditions biomécaniques défavorables de cette région du fémur, expliquent cette fréquence élevée comme le montrent les différentes séries de littérature figurées dans le tableau. (36)

Le diagnostic peut être facilement évoqué devant la persistance du trait de fracture sur les clichés radiologiques successifs dès le quatrième mois post opératoire, ou devant la rupture du matériel d'ostéosynthèse s'accompagnant d'une déformation en varus du foyer de fracture.

L'ensemble de ses signes radiologiques s'associent à une symptomatologie

douloureuse mécanique avec boiterie persistante au-delà du sixième mois postopératoire pose le diagnostic de pseudarthrose.

En règle générale, quelque soit l'âge du patient, la reconstruction osseuse dans ces pseudarthroses s'impose.

Cependant pour pallier à cette complication, plusieurs auteurs recommandaient une ostéosynthèse solide et parfois même une greffe osseuse (**Maisonier** (117)).

Par ailleurs quelques séries de littérature n'ont rapporté aucun cas de pseudarthrose comme montrent **Dubarana** (37) et **Senter** (45), étudiant successivement la lame plaque et le clou Gamma.

Dans notre série personnelle un seul cas de pseudarthrose a été noté chez une patiente traitée par clou Gamma.

Les résultats affirment que les proportions de pseudarthrose sont moindres dans les séries utilisant les implants endomedullaires.

Le tableau ci-après, nous permet d'analyser les résultats retrouvés dans la littérature :

Tableau 22: Comparaison des taux de pseudarthrose.

Auteurs	Implants	Taux de pseudarthrose (%)
Penot (115)	Clou gamma DHS	0
Kinast (39)	Lame plaque	16,6
Aranaout (73)	Clou Gamma	3
Dubrana (37)	C.G.L	0
Kempf(43)	Clou Gamma	2,7
Lahoud(29)	Vis plaque	10
Notre série	Clou Gamma	0

4. Cal vicieux : (1, 29, 37, 114)

Les cals vicieux rencontrés dans les fractures sous trochantériennes peuvent associer à des degrés divers, le varus, exceptionnellement le valgus, la rotation et le raccourcissement.

Les cals vicieux rotatoires sont les plus fréquents, ils résultent toujours d'un défaut technique de réduction.

Le cal vicieux en rotation externe de moins de 20° par rapport au côté sain est en général bien supporté, au delà, il est responsable d'une gêne fonctionnelle à la marche, due à l'absence de la rotation interne et justifie une correction chirurgicale par une ostéotomie de la dérotation interne.

Les cals vicieux en rotation interne sont en général mal tolérés sur le plan fonctionnel.

Le raccourcissement est souvent la conséquence d'un traitement orthopédique ou se rencontre après un traitement chirurgical d'une fracture comminutive. Il peut être aussi la conséquence d'une consolidation vicieuse en varus. Isolé de moins de 2

cm, il n'est pas très gênant et ne justifie pas de traitement chirurgical. Au-delà et surtout lorsqu'il est associé à un trouble rotatoire, la correction chirurgicale sera envisagée.

- Dans notre série, nous avons relevé deux cas de cals vicieux, soit une proportion de 10%.avec un raccourcissement de un à deux centimètre.

Les résultats des séries de littérature sont représentés comme suit :

Tableau 23 : Comparaison des taux de cal vicieux en fonction des implants.

Auteurs	Implants	Taux de cal vicieux(%)
Kempf (42)	Clou Gamma	5,5
Arnaout (73)	Clou Gamma	3
Pakuts (30)	DCS	6,6
Penot(115)	Clou Gamma	5
	DHS	-
Notre série	Clou Gamma	10

IX. **MORTALITE** : (1,43, 119, 107)

La mortalité constitue un problème majeur des fractures de l'extrémité supérieure du fémur chez le sujet âgé; elle est liée aux facteurs suivants :

- L'âge physiologique.
- Le syndrome de glissement : se caractérise par une perte de la réactivité de l'opéré dans les jours post opératoires, 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.

Le pronostic vital défavorable des fractures de l'extrémité supérieure du fémur est bien établi. La nécessité d'une intervention chez les sujets âgés, favorise en effet la décompensation des affections préexistantes et l'apparition de complications liées au décubitus.

De ce fait, le progrès des techniques chirurgicales, celui des procédés d'anesthésie, l'efficacité du traitement adjuvant (anticoagulant) ont permis d'améliorer la survie des patients atteints de ces fractures. Cette question a fait l'objet de plusieurs études.

Ainsi nous illustrons les différents taux de mortalité globale à trois mois, retrouvés dans les séries de littérature étudiant les fractures sous trochantériennes dans le tableau ci-après sans tenir compte d'aucun facteur :

Tableau 24 : Comparaison des taux de mortalité.

Auteurs	Taux de mortalité (%)
Lahoud(29)	2,5
Dubrana (37)	0
Senter(45)	2,78
Kempf(41)	12,3
Parker (63)	19
Doorn (111)	6
Foulongne (120)	4,5
Notre série	0

Dans notre série, aucun cas de mortalité à trois mois n'a été noté.

X. RESULTATS

A. RESULTATS FONCTIONNELS :

Pour mieux étudier les résultats fonctionnels du clou gamma long, nous avons fait une comparaison du clou gamma avec les résultats d'autres séries en se basant sur la cotation de POSTEL et MERLE d'AUBIGNÉ (79), et aussi avec d'autres implants

1. Résultats fonctionnels globaux :

Les résultats fonctionnels globaux de quelques séries de littérature sont illustrés dans le tableau ci après :

Tableau 25 : Comparaison des résultats fonctionnels globaux.

Auteurs	Excellent (%)	Bon (%)	Moyen (%)	Mauvais(%)
Rueidi (46)	50	32	10	8
Kempf (43)	70	21	9	0
Arnaout (73)	60	28,5	8,6	2,9
Notre série	50	35	10	5

Ces proportions estiment que Dans notre groupe d'étude, les résultats sont aussi satisfaisants que dans les séries de littérature.

2. Etude comparative des résultats fonctionnels en fonction d'ostéosynthèse:

Cette comparaison est présentée dans le tableau ci-après :

Tableau 26 : Comparaison des résultats fonctionnels en fonction d'ostéosynthèse.

Auteurs	Implants	Excellent et bon résultats (%)
Penot (115)	Clou gamma	79,8
	DHS	77
Genah(68)	Clou gamma	85,7
Kempf (41)	Clou gamma	84,5
Forthomme(34)	Clou gamma	90
Lahoud (29)	Clou gamma	82,5
	DHS	70
Notre serie	Clou gamma long	85

Nous pouvons réunir les avantages ainsi que les inconvénients des deux types d'ostéosynthèse dans le tableau ci-dessous :

Tableau 27 : Tableau des avantages et des inconvénients des deux techniques endo et exomédullaire.

	Endomédullaire (CG)	Exomédullaire (DHS)
Avantages	Durée opératoire plus courte Abord chirurgical réduit Perte sanguines moindres Moins de cas de rupture de l'implant Risque septique faible Délai de mise en charge précoce	Contrôle de la réduction Possibilité de greffe osseuse
Inconvénients	Réduction moins précise Radiations ionisantes per-op	Dépériostage Saignement important Durée opératoire longue Risque septique plus élevé Délai de mise en charge long

B. RESULTATS RADIOLOGIQUES :

1. Délai de consolidation : (1, 37, 42)

Théoriquement les fractures sous trochantériennes consolident à une moyenne de 12 semaines.

Dans la littérature ce délai est variable selon les auteurs. Le tableau ci-après illustre les résultats rapportés :

Tableau 28 : La comparaison du délai de consolidation selon différents auteurs.

Auteurs	Délai de consolidation (en semaines)
Bonnevialle(66)	24
Kempf (42)	11
Dubrana(37)	12
Paktus (30)	16
Van doorn(111)	13
Rahmi (49)	14

Les critères de consolidation permettant d'analyser ces résultats, sont malheureusement mal définies dans la majorité des séries de littérature. Ces critères seraient soit une consolidation clinique, c'est-à-dire une marche indolore avec un cal visible sur la radiographie, soit une consolidation radiologique où le trait de fracture n'est plus visible.

Cependant tous les patients de séries rapportées, ont été mis en charge avant la consolidation radiologique complète.

2. Qualité de réduction

La réduction fracturaire a été 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 inférieure à 5°;
- Stade 3 : la réduction est considérée comme mauvaise, le déplacement est supérieur à 5 mm ou l'angulation inter fragmentaire est supérieure à 5° de face ou de profil.

Dans les fractures sous- trochantériennes , l'ostéosynthèse à foyer fermé ne permet pas toujours une réduction anatomique des fragments fracturaires.

Dans notre série, la réduction anatomique a été obtenue que chez 8 patients soit 40% alors dans 25% des cas nous l'avons considérée comme mauvaise.

Cependant l'absence de pseudarthrose, la faible morbidité et la bonne récupération des amplitudes articulaires, doivent pondérer l'insuffisance des résultats radiologiques.

CONCLUSION

L'instabilité des fractures sous trochantériennes pose des problèmes de prise en charge, essentiellement chez les sujets âgés.

La gravité de ces fractures est liée principalement aux complications d'un alitement prolongé, ils peuvent même mettre en jeu le pronostic vital du patient.

Leur traitement est chirurgical ayant pour objectif un lever précoce et une restitution au mieux de l'état fonctionnel précédant le traumatisme.

Le clou gamma long répond à ces exigences en utilisant une technique à foyer fermé, et en permettant une ostéosynthèse solide et stable.

Il limite la déperdition sanguine, et réduit le temps opératoire, minimisant ainsi les complications per opératoires.

Il assure une réduction stable et solide adaptée à toutes les fractures instables de l'extrémité proximale du fémur, et à leur irradiation diaphysaire, aussi bien sur un os normal que pathologique, permettant ainsi une reprise précoce de l'appui.

La technique opératoire semble simple en apparence mais nécessite une bonne connaissance de l'enclouage centro-médulaire afin de limiter le temps d'irradiation.

RESUMES

RESUME

Les fractures sous trochantériennes font partie des fractures de l'extrémité supérieure du fémur , elles possèdent des particularités, anatomiques, biomécaniques et thérapeutiques qui les distinguent des fractures trochantériennes ainsi que des fractures du col du fémur.

Elles sont caractérisées par un trait de fracture généralement horizontal passant en dessous du petit trochanter.

Le clou gamma long appliqué aux traitements des fractures sous-trochantériennes, apporte les avantages de l'enclouage centro- médullaire verrouillé, pour faire face aux difficultés liées à ce type de fracture.

Au service de traumatologie-orthopédie de l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès nous avons colligé une série de 20 cas de fractures sous trochantériennes traitées par clou gamma long sur une période allant de Janvier 2014 à Janvier 2018. Avec un recul moyen de 6 mois.

L'âge moyen de nos patients était de 66,3 ans, avec une légère prédominance masculine, présentant des tares associées dans 40%.

L'étiologie de la fracture était le traumatisme violent lors des accidents de la voie publique dans 20%, la chute d'un lieu élevé dans 15%, et la simple chute dans 65% des cas.

Le côté gauche était légèrement plus touché que le côté droit avec 55% des cas.

La symptomatologie clinique était dominée par une douleur de topographie inguinale ainsi qu'une impotence fonctionnelle totale.

Le diagnostic a été posé grâce à la radiographie standard, selon la classification de Seinsheimer des fractures sous-trochantériennes.

Ces fractures ont été toutes traitées par clou Gamma long. La rachianesthésie a été réalisée à 90% et l'anesthésie générale à 10% des cas.

La durée moyenne d'intervention était de 85 minutes et les pertes sanguines estimées en moyenne à 219cc.

Sur le plan opératoire, le délai moyen entre l'hospitalisation et l'intervention était de 2 jours.

Tous nos patients ont été mis en charge la première semaine. La durée moyenne d'hospitalisation est de 6 jours.

Les résultats fonctionnels évalués par la cotation de Postel et Merle d'Aubigné affirmaient la supériorité incontestable du clou gamma long avec des résultats très encourageants : 85 % d'excellents et de bons résultats, 10% de moyens résultats et 5 % de mauvais et un délai moyen de consolidation de 12 semaines.

Nos résultats étaient comparés à ceux obtenus avec d'autres matériels d'ostéosynthèse dans les différentes séries de la littérature. Le clou gamma long permet d'obtenir des résultats équivalents, avec toutefois un temps opératoire court, de faibles pertes sanguines, un taux de complications raisonnable et une mise en charge rapide.

SUMMARY

Subrochanteric fractures are part of the fractures of the upper extremity of the femur, they have anatomical, biomechanical and therapeutic peculiarities that distinguish them from trochanteric fractures .

They are characterized by a generally horizontal fracture line passing below the small trochanter.

The long gamma nail applied to the treatment of trochanteric – diaphyseal and subtrochanteric bills, brings the benefits of locked intramedullary nailing , to face the difficulties of this type of fracture.

In Moulay Ismail traumatologie- military service Meknes we collected a series of 20 cases of subtrochanteric fractures treated by long gamma nail over a period from January 2014 to January 2018. With a mean of 6 months.

The average age of our patients was 66,3 years , with a male slight predominance.

The clinical features were dominated by topography inguinal pain and a functional impairment.

The diagnosis was made by plain radiography. According to the classification of Seinsheimer of subtrochanteric fractures.

These fractures were all treated by long Gamma nail. Spinal anesthesia was performed at 90% and general anesthesia at 10% of cases.

The average duration of intervention was 85 minutes and blood loss estimated at an average of 219cc.

the average time between hospitalization and surgery was 2 days.

All our patients were put in charge the first week. The average duration of hospitalization is 6 days.

Functional result evaluated by scoring Postel and Merle d' Aubigné asserted the indisputable superiority of the long gamma nail with excellent rates and good results of 85% excellent and good results, 10% average results and 5% bad and an average consolidation time of 12 weeks.

Our results were compared with those obtained with other hardware osteosynthesis in different series in the literature. The long gamma nail provides equivalent results, but with a short surgical time, lower blood loss, a reasonable rate of complications and a fast load.

ملخص

الكسور تحت المدور ضمن تجمعات كسور الجزء العلوي من عظمة الفخذ. لديهم ميزات تشريحية وميكانيكية وبيولوجية والتي تميزهم عن الكسور المدورة والكسور في عنق الفخذ.

وهي تتميز بخط كسر أفقي بشكل عام يمر أسفل المدور الصغير.

يوفر مسمار غاما الطويل المستخدم في علاج الكسور تحت المدارية مزايا التسمير داخل النقي المغلق ، لتسهيل التعامل مع الصعوبات المرتبطة بهذا النوع من الكسور.

في قسم جراحة العظام في مستشفى مولاي إسماعيل العسكري في مكناس ، جمعنا سلسلة من 20 حالة من الكسور تحت المدورة المعالجة بمسمار غاما الطويل السلسلة على مدى فترة من يناير 2014 إلى يناير 2018.

مع متابعة متوسطة لمدة 6 أشهر.

كان متوسط عمر مرضانا 66.3 سنة ، مع غلبة ذكورية بسيطة كانت مسببات الكسر هي الصدمة العنيفة في حوادث الطرق بنسبة 20٪ ، وسقوط مكان مرتفع في 15٪ ، والانحدار البسيط في 65٪ من الحالات.

كان الجانب الأيسر أكثر تأثراً بقليل من الجانب الأيمن مع 55٪ من الحالات.

كانت الأعراض السريرية تهيمن على الألم الإربي والعجز الوظيفي الكلي.

تم إجراء التشخيص باستخدام التصوير الشعاعي القياسي ، وفقا لتصنيف **Seinsheimer** للكسور تحت المدورين.

تم علاج جميع هذه الكسور بواسطة مسمار غاما الطويل. تم إجراء التخدير النخاعي بنسبة 90 ٪ والتخدير العام في 10 ٪ من الحالات.

كان متوسط مدة التدخل 85 دقيقة وتقدر خسارة الدم بمتوسط 219 cc.

على مستوى العملية ، كان متوسط الوقت بين دخول المستشفى والجراحة يومين

أكدت النتائج الوظيفية التي تم تقييمها من خلال تصنيف **Postel** و **Merle d'Aubigne** التفوق الثابت على مسمار غاما الطويل مع نتائج مشجعة للغاية: 85٪ من النتائج الممتازة والجيدة ، 10٪ من النتائج المتوسطة و 5٪ من السيئ والأخرى متوسط وقت الدمج 12 أسبوعاً

وتمت مقارنة نتائجنا مع تلك التي تم الحصول عليها مع مواد أخرى لتكوين العظام في سلسلة مختلفة من الأدبيات. ويحقق مسمار غاما الطويل نتائج متكافئة ، ولكن مع وقت تشغيل قصير وفقدان منخفض للدم ومعدل مضاعفات معقول وتحميل سريع.

BIBLIOGRAPHIE

1. Bejui JB. :

Ostéosynthèse des fractures trochantériennes.

Conférences d'enseignement de la S.O.F.C.O.T 1994;46:1 – 18.

2. Taglang G, Schenck B, Averous C. :

Les clous gamma(standard, trochantéric et long).

Maitrise orthopédique 1997 ;101.

3 . Maitrise othopedique.com :

Anatomie des membres inférieure.

4 . Frank H. Netter M.D. :

Atlas d'anatomie humaine

Edition Masson 2004, p :455– 459

5. Johanne W., Chihiro Y., Elke L. :

Anatomie humaine.

Maloine, 1999, 3ème édition, p :340– 400.

6 . Netter F. :

Atlas d'anatomie humaine.

Anatomie des membres inférieure, section 7.

7 . Vaz G., Guyen O., Bejui-Hugues J., Carret JP. :

Morphologie

Bulletin de l'association des morphologistes, Volume 90, issue 289, june2006.

8 . Bouchet A., Cuilleret J.:

Anatomie topographique et descriptive et fonctionnelle:

le membre inférieur.

Paris, Simep, 1990.p:1459– 1473.

9. Rouviere H., André A. :

Anatomie humaine descriptive, topographique et fonctionnelle.

1992, tome 3, p :309– 312

10 . Bouchet

Anatomie. Os et articulation de la hanche.

Edition Masson 2005, p54

11 . Outrequin G., Bonnel F., Chevrel JP. :

Anatomie clinique (les membres).

Springer, tome 1, 1991, p :360– 400.

12. Lahlaïdi A., Bensouda M., Ismail S. :

Anatomie topographique, applications anatomo– chirurgicales

les membres : Vol1, 1986, p :269– 273.

13 . Dejan Olivier :

Fractures de l'extrémité supérieure du fémur : Fractures trochantériennes

Orthopédie–Traumatologie,2009 p 161–166.

14. Fessy M.H., Béjui J., Ficher LP. :

Anatomie de l'extrémité supérieure du fémur. Application aux implants.

Lyon Chir, 88/3, 1992.

15. Stephen H., Sims M.D. :

Treatment of complex fractures. Subtrochanteric femoral Fractures.

Orthopedic Clinics of North America, Vol. 33, n°1, January 2002.

16. Traversari R., Pfeffer F., Galois L. :

Le désassemblage des matériels d'ostéosynthèse des fractures per et sous trochantériennes : a propos d'une étude rétrospective de 16 cas.

RCO, 2002, Vol 88, Supp N°6.

17 . Rienan G. :

Les fractures trochantériennes.

Manuel de traumatologie, 4ème édition Masson

18. Choquet O., Rochwerger A., Drouart A., Guitoukoulou M. :

Analgésie pour la chirurgie de la hanche: Blocs fémoraux.

Le praticien en anesthésie-réanimation 2002, 6(3), p : 164– 8

19 . Quesnot A., Chanussot JC., Danowski RG. :

Rééducation de l'appareil locomoteur.

Tome1. Membre inférieur, 2nd édition, 2010.

20. Scheerlinck T., Haentjens P. :

Fractures de l'extrémité supérieure du fémur chez l'adulte. Encyclopédie médico-chirurgicale, 2003.

21 . Kapandji :

La Physiologie articulaire.

Librairie Maloine, tome deux cinquième

édition, 1981, p:11– 73

22. Singh M., Nagrath AR., Maini PS.:

Changes in trabecular pattern of the upper end of femur as an index of osteoporosis.

The journal of bone and joint surgery (Am), 1970, 52, 457

23 . Hamma J. :

Le traitement de la région trochantérienne par le clou Gamma.

Thèse de médecine, Rabat, 2002, n°258

24 . El Katrani :

Traitement des fractures trochantériennes par vis plaque DHS. Thèse de médecine de RABAT, 1991, N°81.

25 Doury L. :

Les fractures sous trochantériennes du fémur de l'adulte

Thèse de Médecine : Besancon (France), n° 98-065.

26 Garbuio P., Pernin J.N.

Biomécanique DE la hanche et des implants>

Cahiers d'enseignement. SFOCOT n°69.2006

27 Reynders P.A, Stuyck J.

Subtrochanteric fractures of the femur treated with the zickel nail.

Injury 1993, 24 (2)

28. Dubrana F., Le Nen D., Penot P., Caro P., Lefevre CH. :

Enclouage verrouillé par clou gamma long, résultats préliminaires à partir d'une série prospective de 22 cas.

RevChirOrthop, 1994, 80 (suppl I), 131.

29. Lahoudj C., Asselineau A., Sacengro S., Molina V. :

Fractures sous trochantériennes : études comparatives entre le clou Gamma et les ostéosynthèses angulaire a appui corticale externe.

R. C. O. réparatrice de l'appareil moteur, 1997, 83(4), p : 335-42

30. Pakuts AJ. :

Unstable subtrochanteric fractures-Gamma nail versus dynamic condylar screw.

International orthopaedics 10. 1007 /s00264-003-0497-y.

31. Cheyrou E., Pidet O., Hernigou P. :

Traitement des fractures sous trochantériennes : Ostéosynthèse par vis plaque medoff.

R.C.O, 2001, Vol 87, supp n°6.

32. Belmaaza L. :

Les fractures sous trochantériennes : à propos de 42 cas>

Thèse de Médecine : Casa 2004, n° 122

33 ; Delee J.C., Clanton T.O., Rockwood C.A JR. :

Closed treatment of subtrochanteric fractures of the femur in a modified cast-brace.

J Bone Joint Surg Am. 1981 Jun; 63(5): 773-9.

34. Forthomme J. P., Cotenoble V., Soete P., Docquier J. :

Traitement des fractures trochantériennes par clou Gamma : A propos d'une série de 92 cas.

Acta orthop belgica, 1993, 59(1), P : 22-29.

35. Hakkou El M. :

Les fractures trochantériennes à l'hôpital provincial d'EL JADIDA a propos de 83 cas.

Thèse de médecine, Rabat 2005, N° 386.

36. Donald A.W., Wiliam W.B. :

Subtrochanteric fractures of the femur: Results of treatment by interlocking nailing.

Clinical Orthopaedics and Related Research, n° 283, October 1992.

37. Dubrana F., Poureyron Y., Tram J., Rizzo C., Lenen D. :

Enclouage par clou gamma long dans les fractures sous- trochantériennes et trochantéro-diaphysaires du fémur de l'adulte.

Revue de chirurgie orthopédique 2002, 88, P : 264-270.

38. El Melliani Z. :

Les fractures sous trochantériennes : à propos de 38 cas>

Thèse de Médecine : Casa 1998, n° 359

39. Kinast C., Bolhofner B.R., Mast J.W., Ganz R. :

Subtrochanteric fractures of the femur. Results of treatment with the 95 degrees condylar blade-plate.

Clin Orthop. 1989 Jan, (238) : 122-32.

40. Kempf I., Grosse A., Taglang G.

Le clou Gamma.

Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, 2000, 69, P : 47-53.

41. Kempf I., Grosse A., Taglang G.

Le clou Gamma : Une conception nouvelle du traitement à foyer fermé des fractures du massif trochantérien. Principe. Matériel et technique. Indication .Premier Résultats

Revue Chirurgie Orthopédie 1991, Vol. 77, suppl

42 Kempf I., Grosse A., Taglang G., Favreul E.

Le clou Gamma dans le traitement à foyer fermé des fractures trochantériennes.

Résultats et indications à propos d'une série de 121 cas.

RCO, 1993, 79, P : 29-40.

43. Kempf I., Dargenat D., Karger C.

Fractures de l'extrémité supérieure du fémur

Encycl Méd Chir (Paris- France) 14-076-A-10, 1993, P28.

44. BOVY P., JOLLY S. :

Résultat de la rééducation sur la qualité de la marche et le devenir des patients âgés après fracture de l'extrémité supérieure du fémur. Evolution après un an.

EMC, traumatologie orthopédie, 2002

45. Senter B., Kending R., Szvoie FH. :

Operative stabilisation of subtrochanteric fractures of the femur.

J Orthop Trauma. 1990, 4 (4) : 399-40.

46. Ruedi T.H., Quinn B.

Les résultats des fractures sous trochantériennes

Z. Unfallmedizin und Berufskrankheiten 1977, 70 (1).

47. Jassos. Mosque Da.

Responsabilité de l'ostéoporose dans les fractures du massif trochantérien.

Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, 1990, 39, P : 14-24.

48. Gehrchen M., Nielson J.O., Olsen B., Andresen BK.

Seinsheimer's classification of subtrochanteric fractures.

Acta orthop Scand 1997.

49. Rahmi M., Arssi M., Najeb Y., Cohen D., Trafah M. :

Le clou Gamma dans l'ostéosynthèse des fractures trochantériennes.

Revue Marocaine de chirurgie orthop-traum, N°11, 2001

50. Berkenbaum I., El Banna S. :

Ostéosynthèse des fractures trochantériennes par plaque de compression percutanée (PC.C.P.)

Rev Med Bruxelles-2004 ; 25 ; 40-46.

51. Mnif H., Koubna M., Zrig M. :

Mortalité et morbidité après fracture trochantérienne chez les personnes âgées.

Etude prospective de 100 cas.

Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique (2009)95,609–615.

52. Hadounne A.R., Messoudi A., Nechad M., Bennouna D., Zryouil M.B. :

Les fractures sous-trochantériennes (A PROPOS DE 42 CAS).

Rev Maroc Chir Orthop Traumato 2006 ; 27 : 18–21

53. Loubignae F., Chabas J.-F. :

Ostéosynthèse des fractures pertrochantériennes par clou métaphysaire verrouillé

: Revue des 100 premières implantations du clou trochantéric.

Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique (2009)95, 158–164.

54. Lechner J.D., Rao J.P. et al

Subtrochanteric fractures : a retrospective analysis>

Clinical Orthopaedics and related research, n° 259, October 1990.

55. Panda M., Burny F.

Traitement des fractures sous trochantériennes et trochantéro-diaphysaires.

Action Orthopédico Belgica 1976, 42(5).

56. Nazarian S., Müller ME.

Voie d'abord de la hanche

Encycl Méd Chir, 44–600, 1998, 36p

57. Balaire P., Cameli M., Le Saint B., Gabea J. :

Résultats de l'utilisation du clou plaque monobloc dans les fractures trochantériennes du vieillard.

Annales de chirurgie, 1990, 44, N°3, p :103–10.

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. Pervez H, Parker MJ.

Results of the gamma nail for complex proximal femoral fractures.

Injury Int J Care injured 2001;32:704-7.

61. Edwards SA, Pandit HG, Charhe HJ.

The treatment of implanting and existing pathological femoral fractures using the long gamma nail.

Injury Int J Care injured 2001;32:299-306.

62. Hotz TK, Zelleveger R, Kach PK. `

Minimal invasive treatment of proximal femur fractures with the long gamma nail.

J Trauma 1999;47:942-5

63. Parker M.J., Dutta B.K., Sivaji C., Pryor GA.

Subtrochanteric fractures of the femur.

Injury 1997 Mar: 28(2): 91-5.

64. Pibarot V., Béjui-Hugues J.

Fracture du massif trochantérien (prothèse fémorale exceptée)

Encycl Méd Chir, 44-620, 2001, 13p.

65. Merle V., Moret L., Josset V., Pidhorz L.

Facteurs de qualité de prise en charge des sujets âgés opérés d'une fracture de l'extrémité supérieure du fémur.

Revue de chirurgie orthopédique, 2004, 90, P : 504-516.

66. Bonnevialle N, Mansa P, Cariven P, Mansat M, Bonnevialle P.

Etude comparative entre la vis plaque dynamique (DHS) et le clou verrouillé à ancrage céphalique (trochanteric) dans les fractures du massif trochantérien chez la personne âgée.

R C O 2004;90(6)

67. Czenichow P, Thomine JM, Ertaud A, Biga N, Froment L.

Pronostic vital des fractures de l'extrémité supérieure du fémur étude chez 506 patients de 60 ans et plus.

RevChirOrthop 1990;76,3:161 – 9

68. Genah A.

Lame plaque AO et clou Gamma dans l'ostéosynthèse des fractures du massif trochantérien.

Thèse de médecine, Rabat 1998, n°220.

69. Kempf I., Bitar S. :

Place et limites de la méthode d'Ender modifiée avec verrouillage coulissant dans le traitement des fractures trochantériennes du fémur.

Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, 1999, 69, P : 38– 46.

70. Nazarian S.

Bilan et classification des fractures de l'extrémité proximale du fémur.

Springer-Verlag 2000, P : 11–28.

71. Melroz PH., Fontanel F. :

Indications résiduelles du traitement orthopédique des fractures trochantériennes et sous trochantériennes.

Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, 1999, 69, pages : 49– 54.

72. Yao MS, Wang CJ, Yettram AL, Procter P.:

The structural integrity of a gamma nail.

Journal of biomechanics 1998; vol1(1)

73. Arnaout A, Beya B, Delplace J, Vial D, Lecestre P. :

Ostéosynthèse des fractures de la région trochantérienne par clou gamma.

Acta OrthopBelg 1993;59:30– 9.

74 . Bel JC, Garret J, ElkholtiK,Guigal V, Falaise C, Herzberg G. :

Fractures du massif trochantérien.

RevChirOrthop 2003;89:152– 5.

75. Pibarot V., Bejui– –Hugues J. :

Fractures du massif trochantérien.

EMC : techniques chirurgicales, orthopédie–traumatologie, 2001, p :13.

76. Grimes JP Gregory PM , Novek H et al.

The effect Of time-to-surgery on mortality and morbidity in patients following hip fracture>

American journal of Meddecine, Vol. 112, n° 9, June 2002

77. Taglang G., Schenck B.

Les clou gamma (standard, trochanterick et long). Astuces de la technique opératoire, département des urgences.

Centre de traumatologie et orthopédie de la C.R.A.M.A.M Strasbourg.

www.maitrise-orthop.com.

78. Bonnard O, Farizon Fet al.

Fractures instables du massif trochantérien après 75 ans : Intérêt de la prithèse bousquet avec reconstruction.

Lyon Chir., 88/4, 1992

79. Merle d'Aubigné R.

Cotation chiffrée de la fonction de la hanche.

RevChirOrthop 1990;76:371– 4

80. Harper MC.

The treatment of instable intertrochanteric fractures using a sliding screw medial displacement technique.

Journal of Trauma 1982;22(9):792– 6

81. Chapman MW, Bowman WE.

The use of Ender pins in extracapsular fractures of the hip.

JBone Joint Surg 1981;63:14– 28

82. Ramadier JO, Teinturier J.

Les fractures trochantériennes et juxta-trochantériennes RevChirOrthop 1952; 38:13 – 32

83. Massin P

Les fractures de l'extrémité proximale du fémur.

Maitrise ortho 2004; n°134

84. Sahnoun I.

Les prothèses totales de hanche dans l'ostéonécrose aseptique de la tête fémorale.

Thèse Doctorat Médecine, Casablanca; 2002, n°271

85. Kempf i, Jaeger JH, Freund D.

Aspect mécanique de l'ostéosynthèse des fractures du col du fémur: étude comparative des différents moyens d'ostéosynthèse.

RevChirOrthop 1981; 67: 59

86. Favreul E.

le clou gamma.

Thèse Doctorat Médecine, Strasbourg; 1991, n°12

87. Garch A, Rahmi M, Lamine A, Latifi M, Largab A, Trafah M.

Le clou gamma dans le traitement des fractures trochantériennes.

Maghreb médical 1999;332:22– 6

88. Kuntscher G.

A new method of treatment of pertrochanteric fractures. Proceeding of the royal society of medicine 1977; 63:1120

89. Bendra K.:

L'intérêt du clou gamma long dans les fractures trochantérodiaphysaires.

Thèse Doctorat Médecine, Casablanca ; 2003,n°273.

90. Grosse A., Taglang G :

Le clou gamma: les résultats au C.T.O de Strasbourg (centre de traumatologie et d'orthopédie, Strasbourg, France):

document présenté lors du Symposium International (Les progrès récents dans l'enclouage verrouillé) Hong Kong 1992.

91. Leung K. S. et coll.,

Prince of Wales Hospital, Hong Kong, J.B.J.S(Br) 1992

92. Boriani S. et coll.,

(Istituto Ortopedico Rizzoli, Via Codivilla 9, 4036 Bologne, Italie), Orthopedics 1991.

93. Williams J.J., Cohen P.Z.

(Montefiore Hospital, Université de Pittsburgh, Pittsburgh, Pennsylvanie, U.S.A.), Journal Orthopédique de Pittsburgh, 1990

94. De Groote W., Van Hoyer M. et coll.,

L'enclouage verrouillé gamma dans le traitement des fractures trochantériennes.
Article de presse. (Hôpital Général St Jan, Bruges/ Middelheim et Hôpital Général d'Anvers, Anvers, Belgique)

95. Radford P.J.

Comparaison entre les résultats des clous gamma et ceux de la DHS dans les fractures extra capsulaires de la partie proximale du fémur

Document présenté lors du cours supérieur sur l'enclouage verrouillé centro médullaire, Courchevel, France, février 1991.

96. Pahlplatz P.V.M., Langius F.B.

Premiers résultats d'une étude randomisée comparant le clou gamma avec DHS pour le traitement des fractures per-trochantériennes. 115 patients.

97. Jaeger JH.

La mise en charge précoce des fractures de la région trochantérienne l'expérience du centre de Traumatologie de Strasbourg.

Thèse Doctorat Médecine, Strasbourg; 1973, n°167.

98. Gurtler RA, Jacobs BR, Jacobs CR.

Biomechanical evaluation of the Ender's pins the Harris nail and the dynamic hip screw for the unstable intertrochanteric fractures.

ClinOrthop 1986;206:109- 12

99. Calderoli H.

L'enclouage d'Ender dans les fractures de la région trochantérienne 120 cas.

Thèse Doctorat Médecine Strasbourg ; 1975, n°147

100. Bousbaa H. , Bennani M. , Ouahidi M. , Louaste J., Amhajji L.

Clou gamma long dans le traitement des fractures trochantero-diaphysaire et sous trochantérienne du fémur

101. Pibarot V., Béjui-Hugues J.

Fracture du massif trochantérien (prothèse fémorale exceptée)

Encycl Méd Chir, 44-620, 2001, 13p

102. PHILIPPE MASSIN

Les fractures de l'extrémité proximale du fémur.

Département de chirurgie osseuse- chu Angers, 2000,110- 180.

103. Docquier JC.

L'enclouage en Y des fractures trochantériennes : Biomécanique et résultats à propos de 23 cas.

Acta OrthopBelg 1971;37:247- 61

104. Jensen JS, Sonne-Holm S, Tondevold E.

A biomechanical study of instable trochanteric fractures.

ActaOrthopScand 1980;51:625- 32.

105. Doppelt SH.

The sliding compression screw today's best answer for stabilisation of intertrochanteric hip fractures.

ClinOrthop North Am 1980;11(3):507- 23

106. SADOWSKI C., SAUDAN M., LUBBEKE A.

Proximal femoral nail (PNF), particularités.

Fractures de l'extrémité supérieure du fémur, 2001, p :71-83.

107. Fouquet B., beaudreuil J.

Complications de décubitus

Encycl Méd Chir, 26-520-A-10, 2000, 17p

108. Kulkarni S.S., Moran C.G.

Results of dynamic condylar screw for subtrochanteric fractures.

Injury Int J Care Injured, 34 (2003), 117–122.

109. Sadowski CH, Lubbeke A, Saudan M.

Treatment of reserve oblique and transverse intertrochanteric fractures with use of an intramedullary nail or a 95° screw plate

110. Bovy P., Jolly S.

Résultat de la rééducation sur la qualité de la marche et le devenir des patients âgés après fracture de l'extrémité supérieure du fémur. Evolution après un an.

EMC, traumatologie orthopédie, 2002.

111. Van Doorn R., Starpert Jwjl.

The long Gamma nail in the treatment of 329 subtrochanteric fractures with major extension into the femoral Shaft.

Eur J Surg 2000, 166: 240–246.

112. Barrellier M.T., Bosson J.L., Vignon C. et al.

Dépistage des thromboses veineuses profondes des membres inférieurs par échodoppler en chirurgie orthopédique et traumatologique : résultats sur 1647 malades explorés.

Revue de Chirurgie Orthopédique 1994,80, 711–719.

113. Coupier L., Deliere T., Cugnenc PH., Garbay M.

Fractures de l'extrémité supérieure du fémur. Mortalité, intérêt du traitement anti-coagulant.

Ann Chir, 1979, 33, 10, 795–800.

114. Maury P., Putzeys P.

Complication des fractures trochantériennes et sous trochantériennes.

Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, 2000, 69, pages : 168–181.

115. Penot P., Bezzone, Lened.

Ostéosynthèse des fractures du massif trochantérien à propos de 390 fractures.

Rev. Chir. Orthop., 1992, 78, SUPP N°1, P : 171.

116. D. Waast, D. Touraine.

Les fractures du massif trochantérien chez les sujets âgés de plus de 75ans.

Société d'orthopédie et traumatologie de l'ouest. Réunion annuelle 2006.

117. Maisonnier M., Roussouly P., Eberhard Ph. et al.

Ostéosynthèse des fractures du massif trochantérien/ vis plaque DHS ou enclouage de Ender

Lyon Chir 86 / 3, 1990

118. Traversari R., Pfeffer F., Galois L.

Le désassemblage des matériels d'ostéosynthèse des fractures per et sous trochantériennes : a propos d'une étude rétrospective de 16 cas.

RCO, 2002, Vol 88, Supp N°6.

119. Solenne Frey, Mael Le Meur.

Autonomie et morbi-mortalité après fracture de l'extrémité supérieure du fémur :

Résultats à un an d'une analyse prospective sur une cohorte de 170 patients.

86ème réunion de SOFCOT, rcot, 2011.08.167.

120. E. Foulogne, M. Gilleron, X. Roussignol, F. Dujardin :

Etude prospective cas-témoin comparant les synthèses par enclouage mini-invasif et vis-plaque dans les fractures de la région trochantérienne.

Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique (2009) 95,725-732.

121. Chapy MC., Meunier PJ.

Physiopathologie et prévention des fractures de l'extrémité supérieure du fémur.

La revue du praticien (Paris) 1998, 45, 1118-23.

122. Favreul, E., Dambreville A., Gacon G., Kehr P. :

Classifications et scores en chirurgie orthopédique et traumatologique.

Springer.volume1 : hanche, cuisses, genou.p.36.80.66.54.

123. Ramadier JO., Duparc J., De Ferrari G. :

Le traitement chirurgical des fractures trochantériennes et juxta-trochanteriennes.

Rev Chir Orthop 42 : 759-82

124. Ender J., Weidner R. :

Die fixierung der trochantern brüche mit ruden elastischen condylennägeln.

Acta Chir Austr 1 : 40-2