



ABREVIATIONS



FDF	: Facture de la diaphyse fémorale.
ECM	: Enclouage centromédullaire.
ECMV	: Enclouage centromédullaire verrouillé.
PV	: Plaque vissée.
FE	: Fixateur externe.
AVP	: Accident de la voie publique.
AT	: Accident de travail.
TA	: Tension artérielle.
FC	: Fréquence cardiaque.
FR	: Fréquence respiratoire.
1/3 sup	: 1/3 supérieur.
1/3 moy	: 1/3 moyen.
1/3 inf	: 1/3 inférieur.
Fr	: Fracture.
DV	: Décubitus ventral.
DD	: Décubitus dorsal.
DL	: Décubitus latéral.
DCP	: Dynamic compression plate.
HL	: Homolatérale.



PLAN

INTRODUCTION.....	1
PATIENTS ET METHODES.....	3
I. Nature de l'étude.....	4
II. Durée de l'étude.....	4
III. Population cible.....	4
IV. Méthode de travail	4
RESULTATS	5
I. Facteurs épidémiologiques.....	6
1. L'âge.....	6
2. Le sexe.....	6
3. Le côté atteint.....	7
4. Les antécédents.....	8
II. Etiologies et mécanismes.....	8
1. Les étiologies.....	8
2. Le mécanismes	9
III. Etude radio-clinique.....	10
1. Etude clinique.....	10
1-1. Les signes fonctionnels.....	10
1-2. L'examen local.....	10
1-3. L'examen locorégional.....	10
1-4. Autres lésions associées	12
2. Bilan radiologique.....	13
2-1. Le Siège du trait.....	13
2-2. Le Type de trait.....	14
2-3. Le déplacement.....	14
IV. Traitement	19

1. Sur le lieu de l'accident.....	19
2. Prise en charge initiale.....	19
3. Délai entre l'hospitalisation et la prise en charge.....	19
4. Bilan préopératoire.....	19
5. La chirurgie.....	20
1-1. Type d'anesthésie.....	20
1-2. Installation.....	20
1-3. Position.....	21
1-4. Voie d'abord.....	22
1-5. Type d'ostéosynthèse.....	22
6. Prise en charge des fractures tumorales	27
7. Soins post opératoires	29
8. Rééducation.....	29
9. Appui.....	29
10. Durée d'hospitalisation	29
V. Evolution	29
1. Résultats anatomiques.....	30
1-1. Délai de consolidation.....	30
1-2. Qualité du cal.....	30
2. Résultats fonctionnels.....	30
2-1. Critères d'évaluation.....	30
2-2. Résultats fonctionnels globaux.....	31
2-3. Résultats en fonction du moyen d'ostéosynthèse.....	32
VI. Complications	36
1. Décès	36
2. Etat de choc.....	36

3. Embolie graisseuse.....	36
4. Complications secondaires.....	36
4-1. Infection.....	36
4-2. Complications thromboemboliques.....	36
4-3. Syndrome de loge.....	36
4-4. Gangrène gazeuse.....	37
5. Complications tardives	37
5-1. Pseudarthrose	37
5-2. Cal vicieux	39
5-3. Raideur	39
5-4. Fracture itérative.....	39
5-5. Raccourcissement	39
5-6. Amputation	39
6. Complications selon le moyen d'ostéosynthèse.	40
DISCUSSION	41
I. Biomécanique.....	42
II. Epidémiologie.....	42
1. L'âge.....	42
2. Le sexe.....	43
3. Le côté atteint	44
4. Les étiologies.....	44
5. Le mécanisme.....	44
III. Etude clinique.....	45
1. Diagnostic clinique.....	45
1-1. L'interrogatoire.....	45
1-2. L'examen clinique	45

2. Diagnostic radiologique.....	48
2-1. Siège du trait de fracture	48
2-2. Type de trait de fracture	48
2-3. Type de fracture selon la classification de l'AO.....	49
IV. Traitement	51
1. Objectifs du traitement	51
2. Délai entre l'hospitalisation et l'intervention.....	51
3. Traitement médical.....	52
3-1. Antalgiques	52
3-2. Anticoagulants	52
3-3. Traction – immobilisation	52
3-4. Bloc iliofascial	52
4. Traitement chirurgical.....	53
4-1. Installation	53
4-2. La voie d'abord	55
4-3. Moyens d'ostéosynthèses.....	55
5- Traitement des fractures tumorales	62
6- Les suites post opératoires.....	63
7- La durée d'hospitalisation.....	63
V. Complications.....	63
1. Complications immédiates.....	63
1-1. Embolie graisseuse.....	63
1-2. Etat de choc hémorragique.....	64
2. Complications secondaires.....	65
2-1. Infection post opératoire.....	65
2-2. Complications thromboemboliques.....	65

2-3. Gangrène gazeuse.....	66
2-4. Syndrome de loge.....	66
3. Complications tardives.....	67
3-1. Pseudarthrose.....	67
3-2. Cals vicieux	69
3-3. Fracture itérative.....	70
3-4. Inégalité de longueur.....	70
3-5. Raideur articulaire.....	71
VI. Résultats	72
1. Recul.....	72
2. Résultats globaux.....	72
CONCLUSION.....	74
ANNEXES.....	76
RESUMES	
BIBLIOGRAPHIE	



INTRODUCTION



La fracture de la diaphyse fémorale se définit comme une solution de continuité intéressant la région comprise entre une ligne passant à 2.5 cm au dessous du petit trochanter et une ligne passant à 5cm au dessus de l'interligne articulaire du genou.

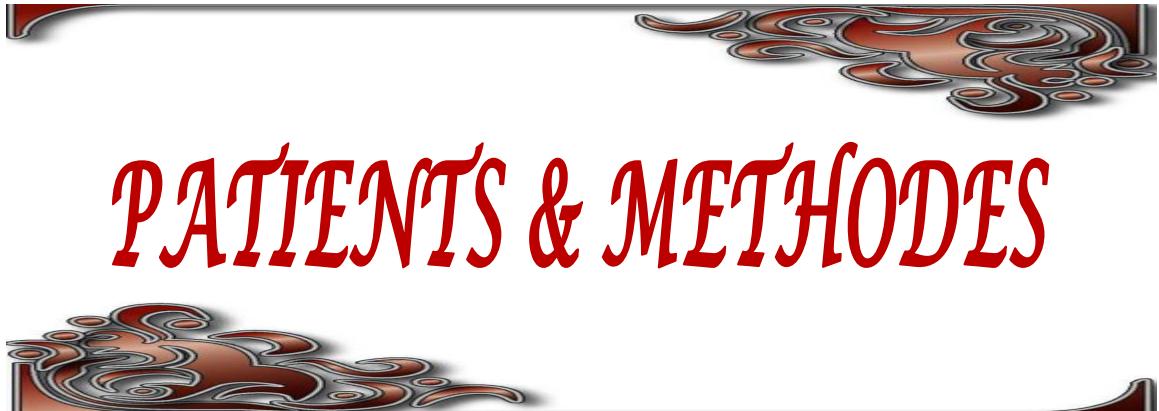
Cette fracture constitue un grand classique de la traumatologie, elle touche en particulier le sujet jeune masculin volontiers au décours d'un traumatisme routier violent et dans un contexte de polytraumatisme fréquent d'où ses répercussions socioéconomiques considérables.

Le mécanisme de cette fracture n'est pas univoque et oscille entre lésion à haute énergie chez l'adulte jeune et lésion à basse énergie chez les personnes âgées [1].

L'enclouage centromédullaire est actuellement le traitement chirurgical de choix de cette fracture, mais malgré cela l'ostéosynthèse par plaque garde une place dans notre contexte par manque de moyens.

Nous proposons dans ce travail l'étude de 90 patients présentant 90 fractures de la diaphyse fémorale opérés au service de traumatologie orthopédie « A » de l'hôpital Ibn Tofail du CHU Mohammed VI de Marrakech entre janvier 2005 et décembre 2009.

Le but de notre travail est d'évaluer les résultats en tenant compte des méthodes thérapeutiques utilisées et d'exposer les différents problèmes rencontrés.



PATIENTS & MÉTHODES

I. Nature de l'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective de 90 cas de fracture de la diaphyse fémorale pris en charge dans le service de chirurgie orthopédique et de traumatologie A du centre hospitalier universitaire Mohammed VI de Marrakech.

II. Durée de l'étude

Cette étude s'étale sur une période de 5 ans entre janvier 2005 et décembre 2009.

III. Population cible

Patients ayant une fracture de la diaphyse fémorale avec un âge supérieur ou égale à 15 ans.

IV. Méthodes de travail

Les renseignements épidémiologiques cliniques paracliniques et thérapeutiques ont été recueillis à partir des dossiers des malades et des registres du bloc opératoire.

Les résultats fonctionnels post opératoires ont été recueillis par appels téléphoniques et visites à domicile.

Les résultats ont été évalués selon la classification de ThorenSEN [1] (voir annexe2).

Pour une meilleure analyse des dossiers des malades nous avons mis au point une fiche d'exploitation (voir annexe 1).



RESULTATS

I. Facteurs épidémiologiques :

1. L'âge :

L'âge de nos patients variait entre 15 et 81 ans, les tranches d'âge les plus touchées sont les tranches de 20 à 30 ans avec 33 cas soit 36.6%, et la tranche de 30 à 40 ans avec 15 cas soit 16.5 %. Ceci montre la grande exposition du sujet jeune à ce type de fractures.

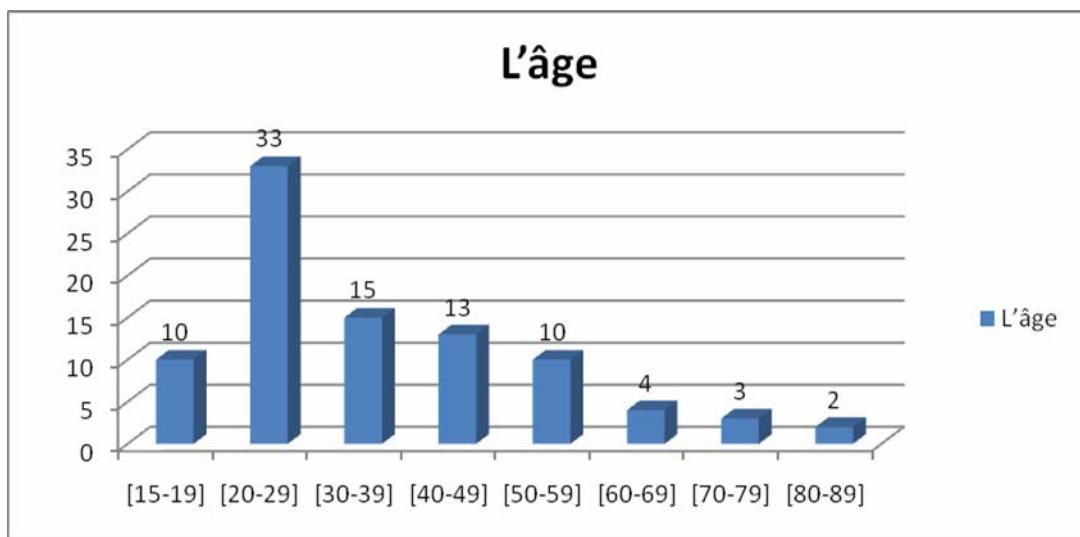
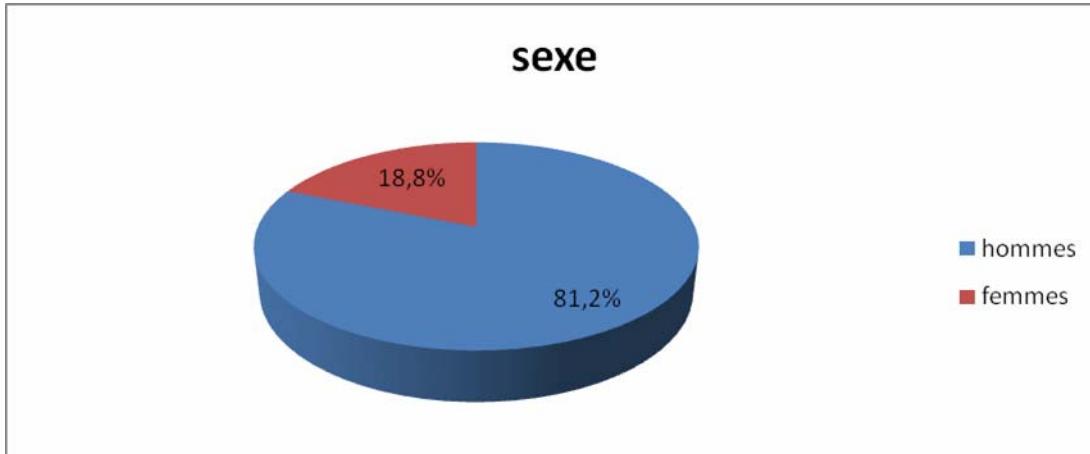


Figure 1 : Répartition de la série en fonction de l'âge.

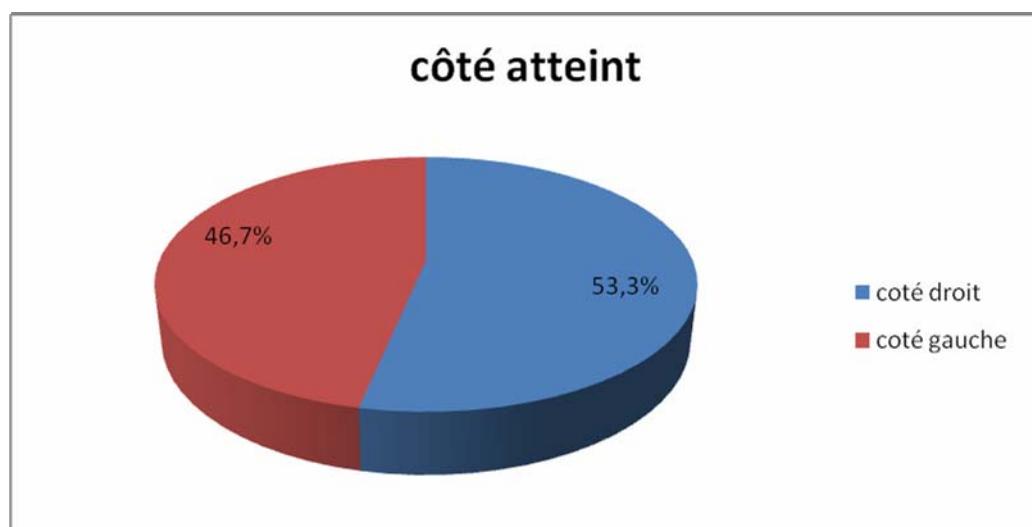
2. Le Sexe :

Notre série comporte 73 hommes soit 81.2% et de 17 femmes soit 18.8% (figure 2). Avec un sexe ratio≈4.



3. Le côté atteint :

La fracture intéressait le côté droit dans 48 cas soit 53.3% et le côté gauche dans 42 cas soit 46.7%. Aucun cas de fracture bilatérale.



4. Les antécédents

Dans notre série nous avons relevé des antécédents chez 18 patients : 12 ayant des tares associées et 6 ayant déjà été opéré du membre inférieur atteint.

- 3 ostéoporoses.
- 2 diabètes.
- 2 HTA.
- Un goitre multi hétéro nodulaire.
- Un carcinome épidermoïde du col utérin.
- Une myélite tuberculeuse.
- Une leucémie lymphoïde chronique.
- Un rhabdomyosarcome du quadriceps sous chimiothérapie
- Une fracture du trochantérienne traitée par DHS.
- Une fracture du plateau tibial traité par plaque vissée en L.
- Une fracture ouverte du fémur du même côté.
- Une ostéomyélite aigue du fémur controlatéral traité chirurgicalement.
- Une fracture du bassin.
- Une plaie étendue de la cuisse suturée au bloc opératoire.

II. Etiologies et mécanismes

1- Les étiologies

Les AVP représentaient l'étiologie la plus fréquente dans 82.3%. Suivis des chutes dans 12.3%, les fractures sur os pathologique représentaient 7.8% des cas . La répartition des étiologies est représentée dans le graphique suivant :

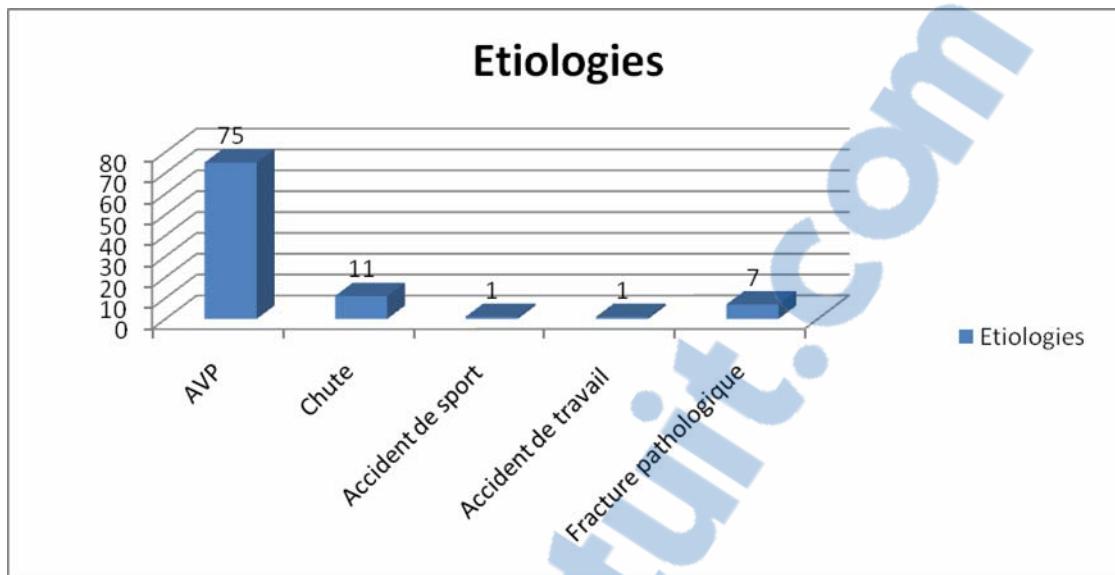


Figure 4 : Répartition selon l'étiologie.

2- Le mécanisme

Six de nos patients avaient une fracture par mécanisme direct suite à un choc violent dont un écrasement par un matériel lourd. Le mécanisme indirect était retrouvé chez 18 patients, 11 suite à des chutes, et 4 par tableaux de bords, quand aux 66 autres malades le mécanisme été indéterminé.

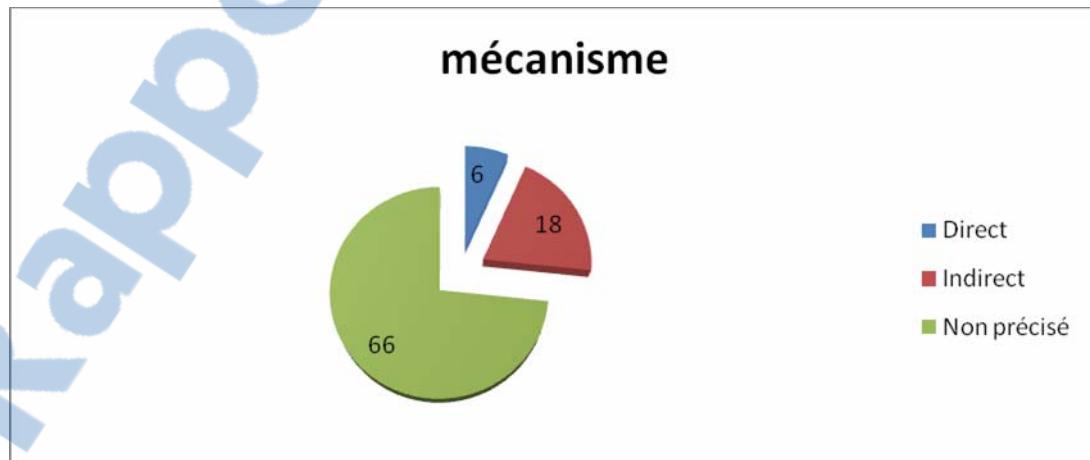


Figure 5 : Répartition selon le mécanisme.

III. Etude radio clinique

1. Etude clinique

L'examen clinique à l'admission doit éliminer une urgence vitale par un examen général complet évaluant l'état clinique et les constantes hémodynamiques.

L'examen du membre traumatisé a permis d'évoquer le diagnostic sur un faisceau d'arguments.

1-1. Signes fonctionnels :

Tous les malades présentaient une cuisse douloureuse et une impotence fonctionnelle du membre traumatisé.

1-2. Examen local :

96.6% des patients avaient un membre en rotation externe, 46.6% avaient une cuisse raccourcie, 57.8% avaient une cuisse augmentée de volume avec déformation en crosse antéro-externe dans 51.2% des cas.

1-3. Examen locorégional

Dans notre étude 35 patients ont eu des lésions associées soit 39 % des cas (tableau III).

a- L'ouverture cutanée :

L'ouverture cutanée est considérée comme une urgence thérapeutique. Elle a été constatée chez 15 patients soit 16.6% des cas, de gravité variable : stade I : 9cas, stade II : 4 cas et stade III : 2 cas assimilée à la classification de Cauchois et Duparc.

Prise en charge chirurgicale des fractures de la diaphyse fémorale chez l'adulte

Nous avons utilisé la classification de Cauchois et Duparc complétée par la classification de Gustillo pour préciser l'importance de l'ouverture cutanée, 3 types de lésions peuvent être observées [23] :

Type I : ouverture cutanée inférieure à 1 cm. Généralement l'ouverture se fait de l'intérieur vers l'extérieur. Il existe une petite lésion des parties molles. La fracture est souvent simple, transverse ou oblique courte avec petite comminution.

Type II : ouverture supérieure à 1 cm sans délabrement important ni perte de substance ni avulsion. Il existe une légère comminution et une contamination modérée.

Type III : délabrement cutanéo-musculaire, lésion vasculo-nerveuse, contamination bactérienne majeure :

III A : la couverture du foyer de fracture par les parties molles est convenable malgré la dilacération extensive. Il existe une comminution importante de la fracture sans tenir compte de la taille de la plaie.

III B : la fracture ouverte est associée à une lésion extensive ou à une perte de substance des parties molles avec stripping du périoste et exposition de l'os avec contamination massive et comminution très importante due au traumatisme à haute énergie. Après parage et lavage, l'os reste exposé et il est nécessaire de recourir à un lambeau de voisinage ou à un lambeau libre pour le recouvrir.

III C : la fracture ouverte est associée à une lésion artérielle qui nécessite une réparation, mise à part le degré important des dégâts des parties molles.

Tableau I : Répartition selon l'ouverture cutanée.

Type	Nombre de cas	pourcentage
I	9	10%
II	4	4.5%
III A	1	1.2%
B	0	0%
C	1	1.2%
total	2	2.4%

b- Les lésions osseuses :

Rentrant dans le cadre d'un traumatisme étagé du membre inférieur elles ont été observées chez 18 patients soit 20% des cas .Elles sont réparties dans le tableau suivant :

Tableau II : Répartition des lésions osseuses homolatérales.

Lésions osseuses	Nombre de cas	Pourcentage
Jambe homolatérale	7	7.8%
Rotule	4	4.4%
Cheville	4	4.4%
Col du fémur HL	1	1.2%
Bassin	2	2.2%

c- Les lésions vasculaires :

Ce sont des lésions à rechercher systématiquement chez tout traumatisé car elles peuvent engager le pronostic vital.

Dans notre série nous avons diagnostiqué un cas présentant une section du pédicule fémoral superficiel après un AVP.

d- Les lésions nerveuses :

Une lésion nerveuse du nerf sciatique poplité externe a été retrouvée dans notre série.

Au total les lésions associées étaient réparties comme au tableau IV.

Tableau III: répartition des lésions associées.

Lésions associées	Nombre de cas	Pourcentage
Ouverture cutanée	15	16.6%
Lésions vasculaires	1	1.2%
Lésions nerveuses	1	1.2%
Lésions osseuses	18	20%
Total	35	39%

1-4. Autres lésions associées

Dans notre série, il y a eu 19 polytraumatisés répartis comme suit :

- 10 traumatismes crâniens soit 11.2%.

- 4 traumatismes faciaux soit 4.4%.
- Un cas ayant un traumatisme thoracique avec fracture de côtes soit 1.2%.
- Un cas ayant un traumatisme abdominal avec contusion hépatique et hémopéritoine de faible abondance (1.2%).

2. Le bilan radiologique

Le bilan radiologique avait permis la confirmation du diagnostic des FDF en précisant les caractéristiques propres à chaque fracture (le siège, le type , et le déplacement)

Des radiographies ont été réalisées :

- Fémur face centré sur les articulations sus et sous jacentes
- Fémur profil prenant les articulations sus et sous jacentes
- Bassin face.

2-1. Le siège du trait de fracture :

Le 1/3 moyen représentait l'étiologie la plus fréquente dans 71.1%.

La répartition du siège du trait de fractures dans notre série se fait comme suit :

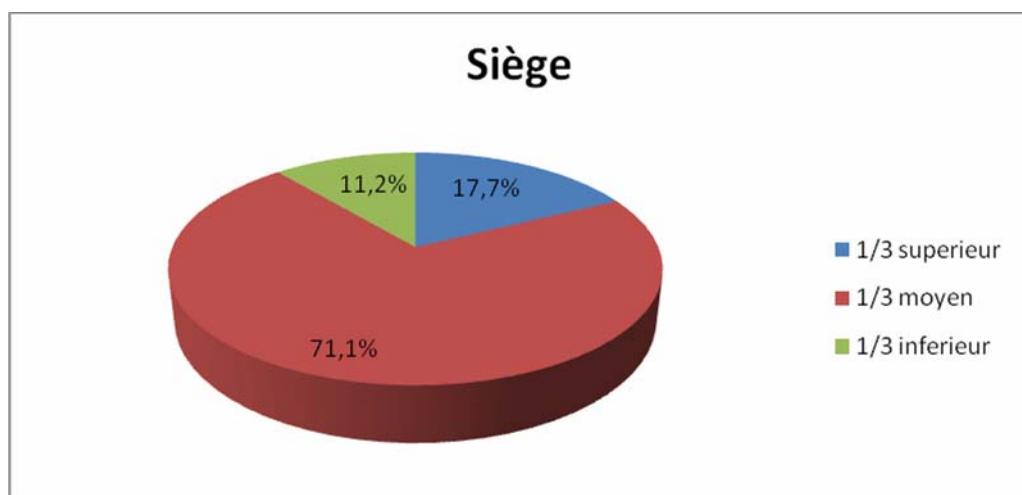


Figure 6 : Répartition selon le siège du trait de fracture.

2-2. Type de trait de fracture

Nous avons utilisé la classification de Muller et Nazarian (annexe3).

Les fractures de notre série ont été classées comme suit :

Tableau IV : Répartition selon le type de trait de fracture selon la classification de l'AO.

Type de fracture	I	II	III	Total
A	10	13	33	56
B	7	16	2	25
C	2	0	8	10

A partir de ces résultats nous avons noté la grande fréquence des fractures simples type A avec 56 cas soit 61.2% dont 33 cas (36.6%) sont des fractures simples à trait transversal (type A III).

- 1 cas a présenté une fracture bifocale et 10 cas des fractures comminutives.
- 1 cas avec un trait de refond vers l'extrémité sup et 2 cas vers l'extrémité inférieure.

2-3. Le déplacement

Les déplacements ont été variables selon le mécanisme de la fracture. Dans notre série nous avons noté 21 cas ayant une angulation, 70 chevauchements, 22 translations et 11 décalages.

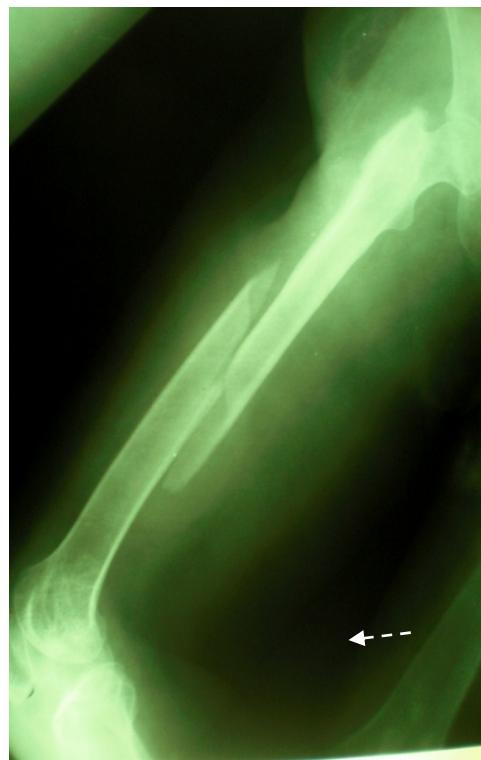


Figure 7 : Fractures A1 (oblique longue à gauche et oblique courte à droite).



Figure 8 : Radiographie montrant une fracture A 2.

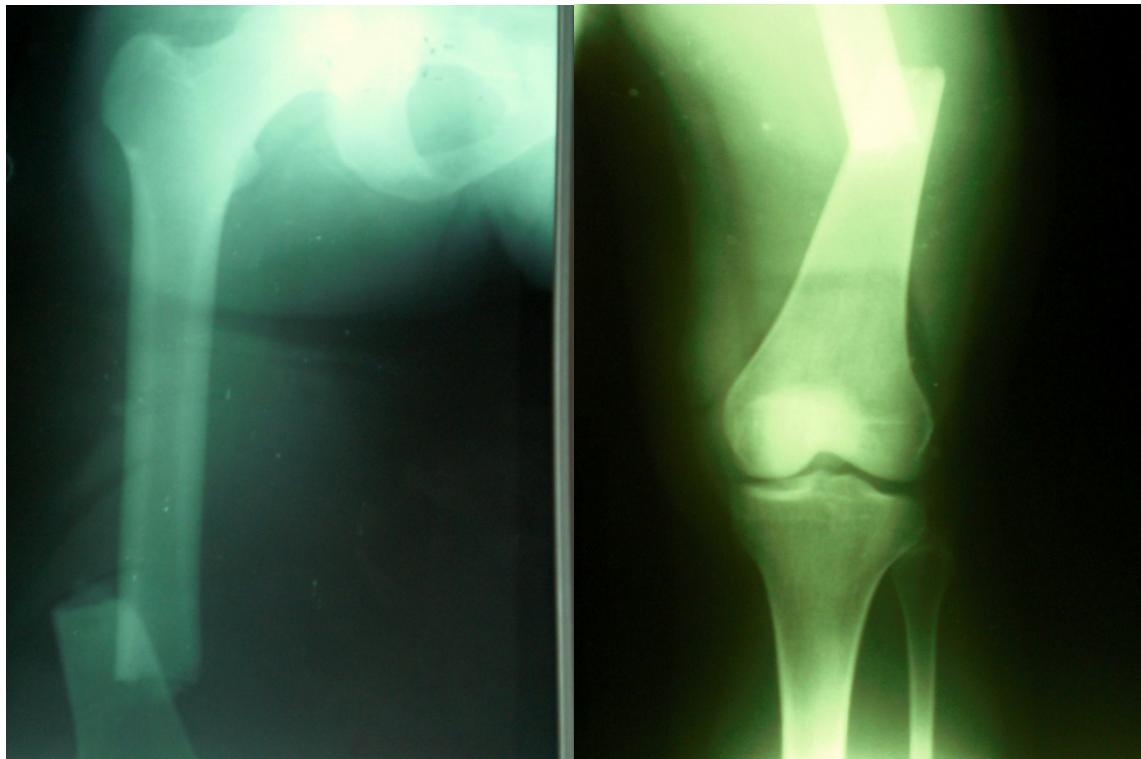


Figure 9 : Radiographies montrant des fractures A 3.



Figure 10 : Radiographie montrant une fracture B2.

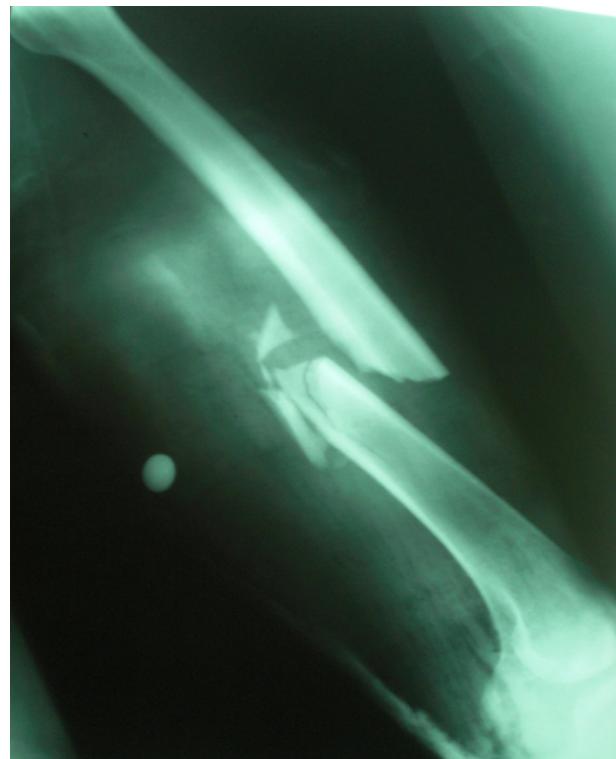


Figure 11 : Radiographie montrant une fracture B3.



Figure 12 : Radiographie montrant une fracture C1.



Figure 13 : Radiographie montrant une fracture C2



Figure 14 : Radiographies montrant des fractures C3.

IV. Le traitement

1- Sur les lieux de l'accident :

90% des patients ont bénéficié d'un ramassage sur les lieux de l'accident mais malheureusement aucun n'a bénéficié des premiers soins et seulement 8.9% ont eu une immobilisation provisoire.

2- Prise en charge initiale à l'hôpital

Dès leur admission, les patients ont bénéficié :

- d'un nettoyage parage des lésions cutanées avec administration du sérum antitétanique et d'une antibioprophylaxie.
- D'une immobilisation provisoire pour faciliter les manipulations radiologiques.
- De la prescription d'antalgiques et d'anticoagulants pour tous les patients
- Cependant aucun bloc crural n'a été réalisé

3- Délai entre l'hospitalisation et l'intervention

Il variait entre 1 et 17 jours avec une moyenne de 6 jours .Ceci est simplement du au retard mis par le patient pour l'achat du matériel d'ostéosynthèse par manque de moyens le plus souvent.

4- Bilan préopératoire

Tous les patients ont bénéficié d'un bilan préopératoire complet : numération formule sanguine, groupage, bilan d'hémostase, radiographie thoracique, ainsi qu'un ECG pour les sujets âgés de plus de 40 ans.

5- La chirurgie

5-1. Type d'anesthésie

55 patients ont été opérés sous anesthésie locorégionale type rachianesthésie soit 61.1% et 35 patients sous anesthésie générale, soit 38.9%.

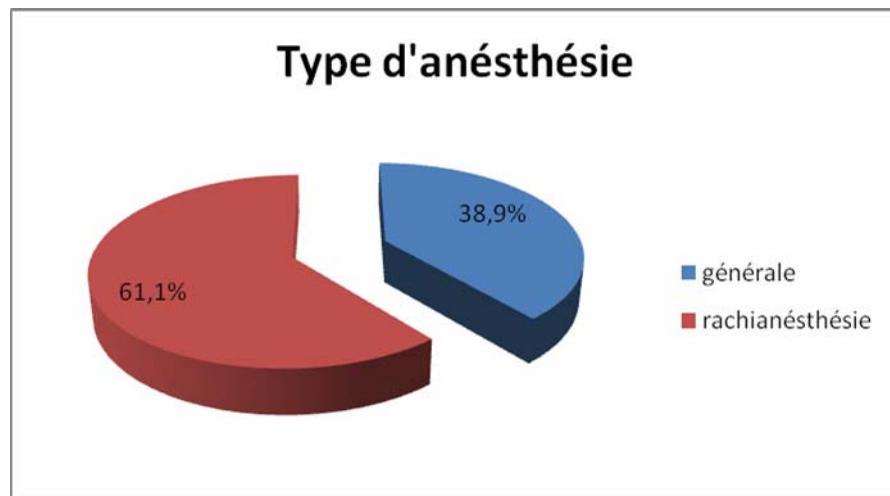
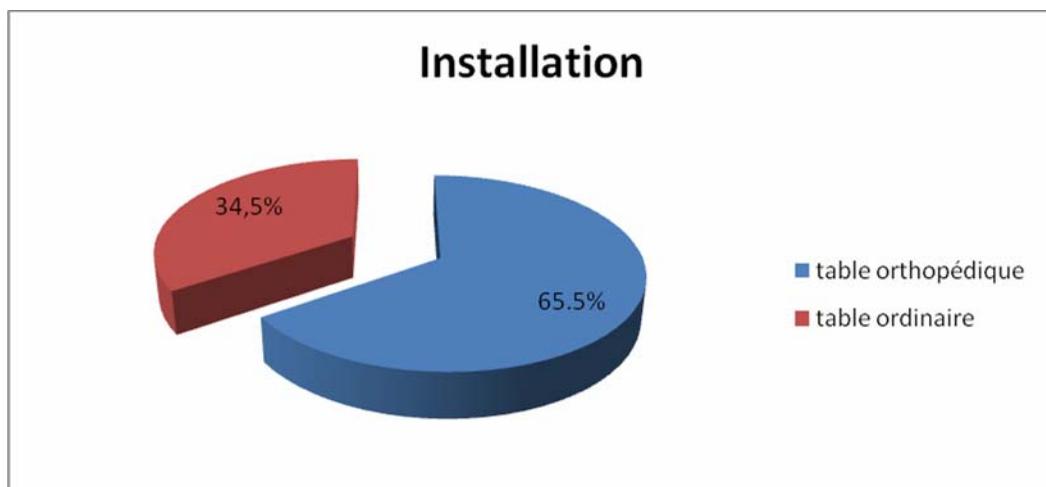


Figure 15 : Répartition selon le type d'anesthésie.

5-2. Installation du malade

60 patients ont été installés sur table orthopédique soit 66.6% et 30 sur table ordinaire soit 33.4%.



5-3. Position

Le DD est la position la plus utilisée dans 78 cas soit 86.6%, alors que le DL était utilisé dans 13.4%.

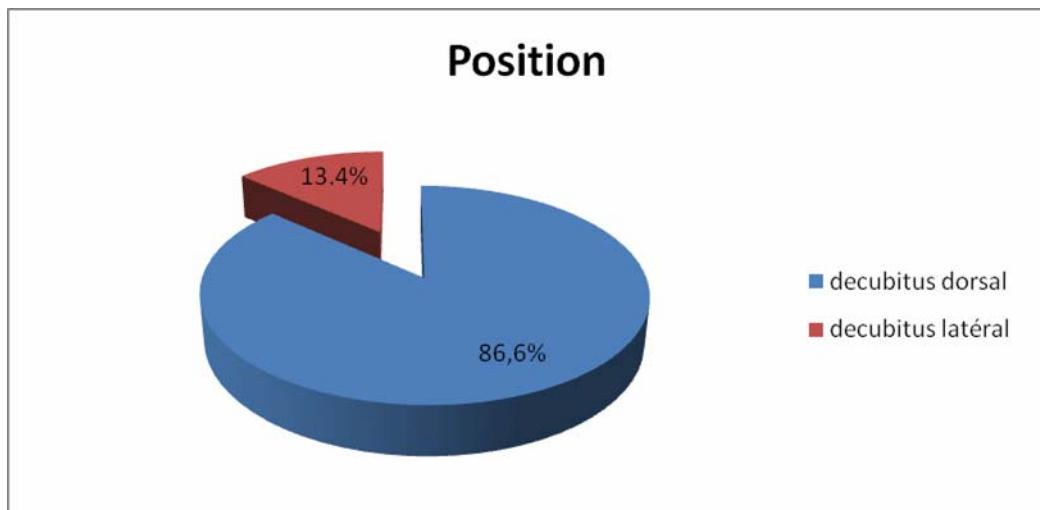


Figure 17 : Répartition selon la position sur table opératoire.



Figure 18 : installation des malades sur table orthopédique en décubitus dorsal.

5-4. Voie d'abord

La voie postéro externe a été utilisée chez 22 patients (24.4%) pour la pose des plaques vissées DCP ; quand à l'abord en regard du le grand trochantérien il a été utilisé dans les 60 ECM réalisés (66.6%).

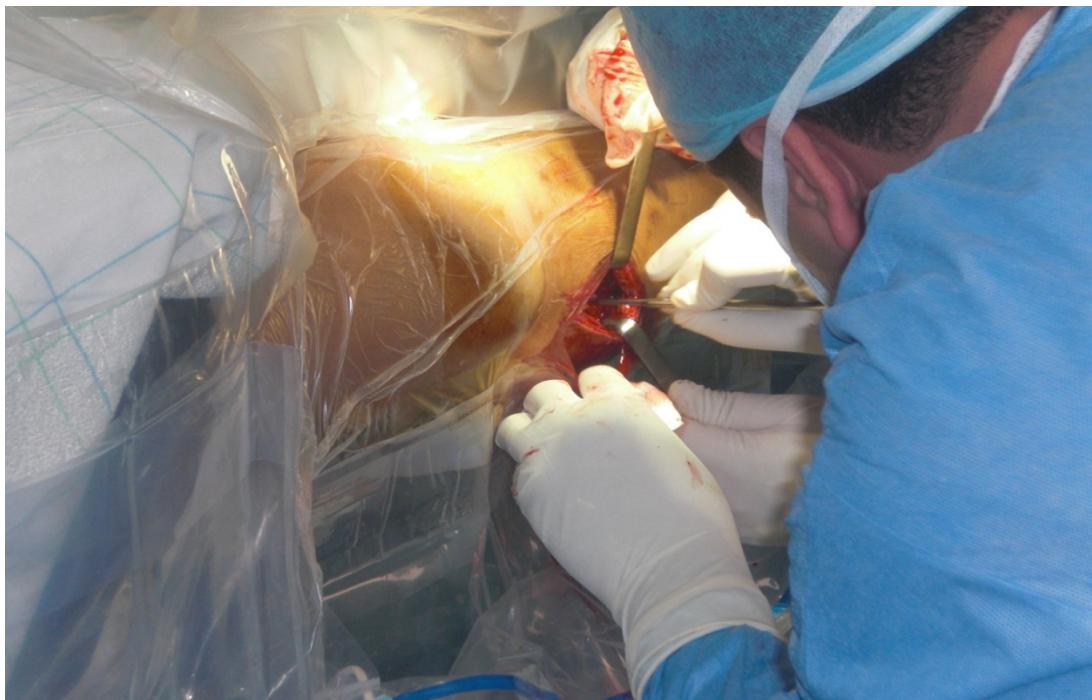


Figure 19 : Voie d'abord postéro-externe avec abord trochantérien lors d'un ECM.

Tous les malades ont bénéficié d'une antibioprophylaxie per opératoire à type de céphalosporine 2^{ème} génération.

5-5. Type d'ostéosynthèse

Les moyens d'ostéosynthèse utilisés sont : l'enclouage centromédullaire, les plaques vissées, et les fixateurs externes.

a – Enclouage centromédullaire

L'enclouage est une ostéosynthèse interne solide et stable qui aligne la fracture, prévient grâce à l'adjonction du verrouillage les déplacements secondaires, libère les articulations sus et sous jacentes et permet une consolidation selon le mode naturel.

Les enclouages dans notre série ont été réalisés dans 60 cas de façon antérograde à foyer fermé sous amplificateur de brillance sauf un cas où le foyer fermé a été converti en ouvert pour réaliser un cerclage ; 57 avec alésage 63.3% et 3 sans alésage 3.3%

Le verrouillage a été réalisé dans 53 cas (58.8%), statique dans 37 cas (41.1%) et dynamique dans 16 cas (17.7%).

Tableau V : Répartition des enclouages réalisés selon le siège de frac

Siege de la fracture	Nombre des ECM réalisés	Pourcentages
1/3 sup	10	11.2%
1/3 moy	44	48.8%
1/3 inf	6	6.6%
Total	60	66.6%

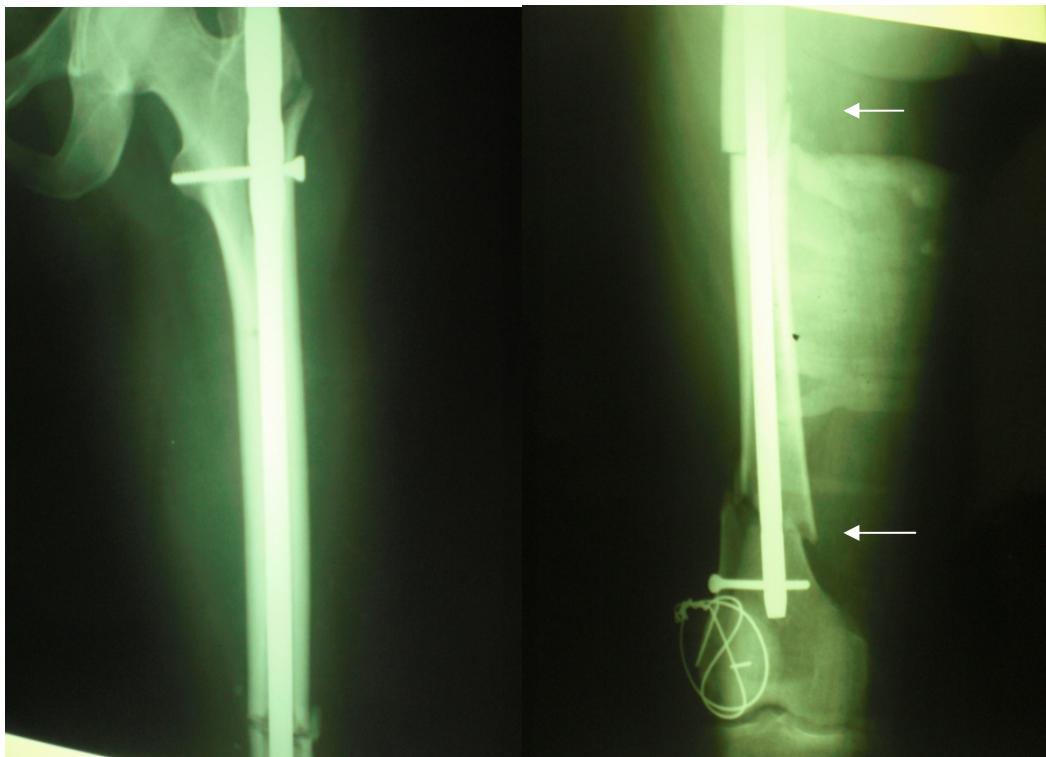


Figure 20 : Radiographies de FDF traitée par ECMV(à droite Fr transversale à la jonction du 1/3 moy et inf , à gauche Fr bifocale du 1/3 moy et le 1/3 inf).

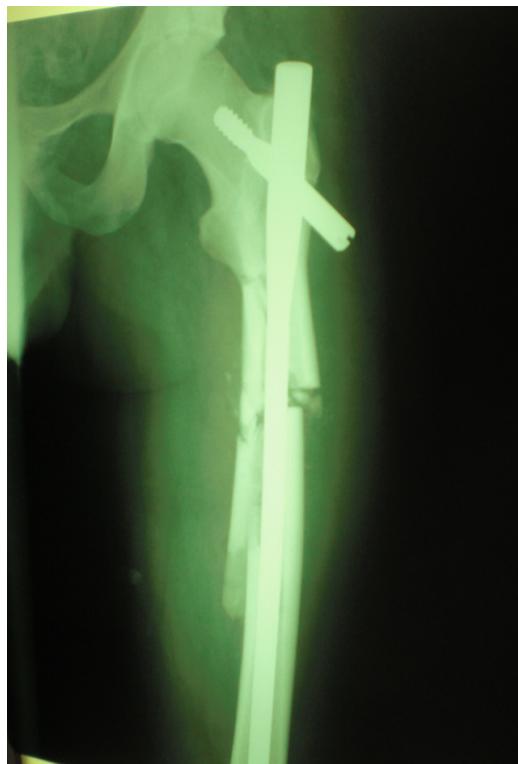


Figure 21 : Radiographie d'une FDF du 1/3 sup traitée par un clou gamma long

b- La plaque vissée

22 patients ont bénéficié d'une ostéosynthèse par plaques vissées larges Dynamic Compression Plate soit 24.4%

Elles étaient réparties comme suite :

Tableau VI : Répartition des plaques vissées selon le siège de fracture .

Siege de fracture	Nombre de plaques visées	Pourcentage
1/3 supérieur	6	6.6%
1/3 moyen	14	15.5%
1/3 inférieur	2	2.3%



Figure 22 : Radiographies montrant des FDF traitées par PV type DCP

c - Le fixateur externe

Il a été utilisé pour 8 patients soit 8.8% . 4 traités par Orthofix, 3 traités par FE type Hoffman et un cas traité par FE type Low cost.

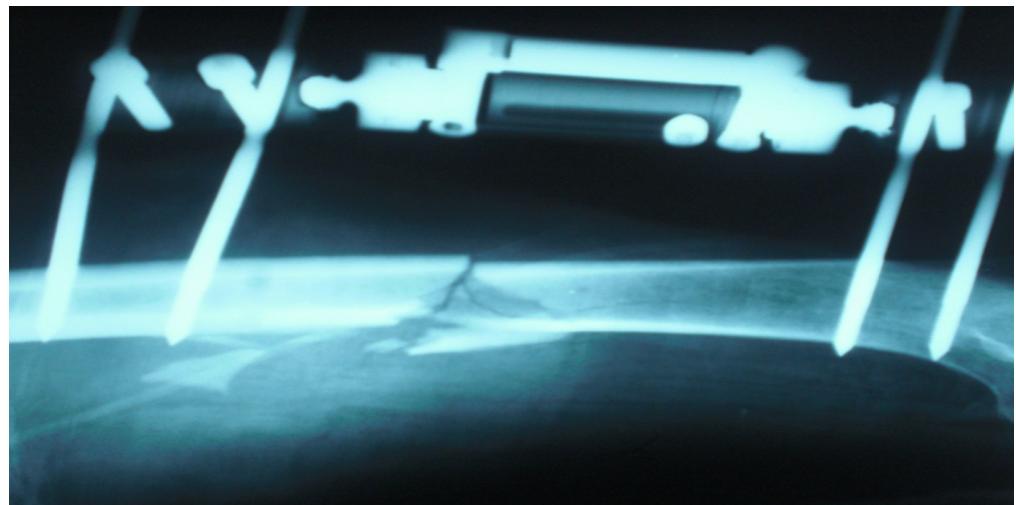


Figure 23 : FDF traitée par fixateur externe type Orthofix .

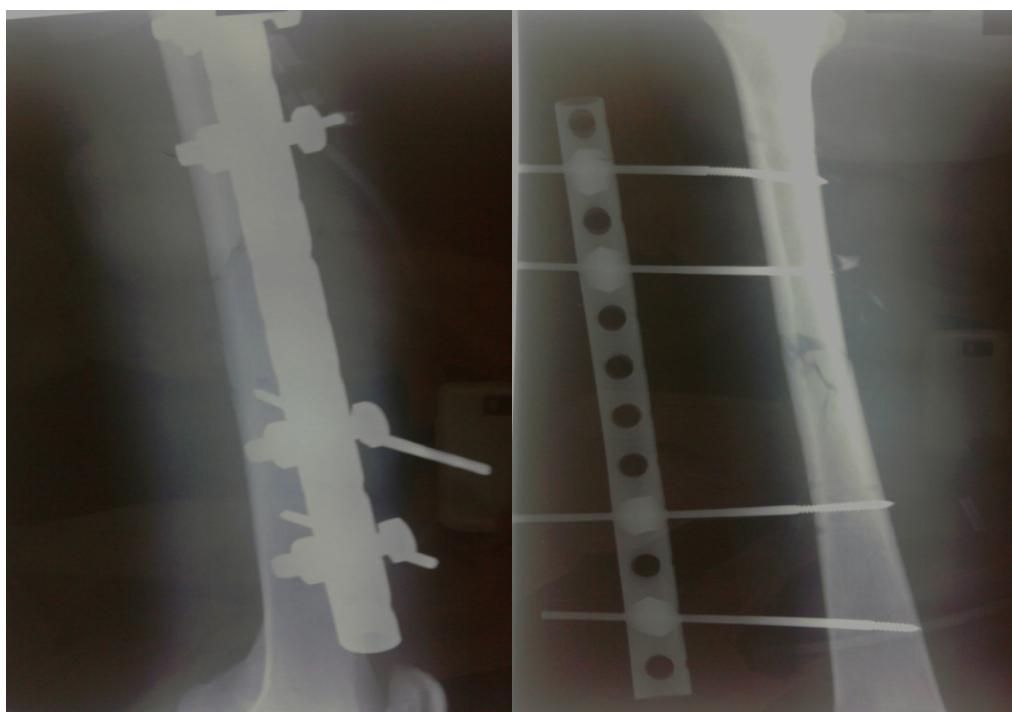


Figure 24 Radiographies de FDF traitée par fixateur externe type Lowcost

La stabilité du montage a été jugée satisfaisante chez 74 patients soit 82.2%.

6- La prise en charge des fractures d'origine tumorale :

4 fractures de notre série ont été secondaires à des tumeurs osseuses : Primitive dans 1 cas et secondaires dans 3 cas.

L'ECM a été réalisé pour deux cas après résection du tissus tumoral et les deux autres ont bénéficié d'une résection du tissu tumoral , ostéosynthèse par plaque avec adjonction du ciment.



Figure 25 : Fracture tumorale traitée par résection du tissu tumoral pose d'une plaque vissée après adjonction du ciment.



Figure 26 : image per opératoire d'une fracture tumorale de la diaphyse fémorale.



Figure 27 : Aspect après résection de la tumeur

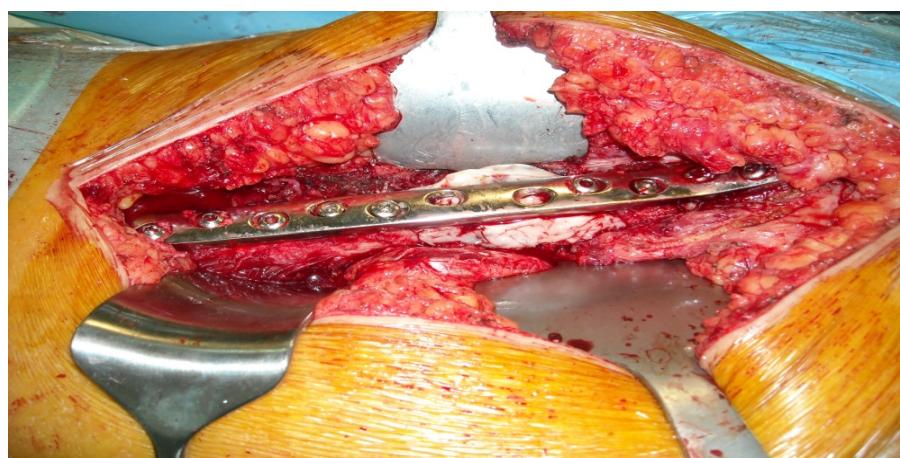


Figure 28 : Résultat final après comblement par du ciment et pose de la plaque vissé.

7- Les soins postopératoires

Tous les patients bénéficiaient chaque jour de soins locaux au niveau de la plaie puis 1jour sur 2 jusqu'à ablation du fil. Le drain de Redon a été retiré 48h après l'intervention.

L'antibiothérapie post opératoire était systématiquement utilisée.

Les antalgiques et anti inflammatoires font partie de l'ordonnance des malades en fonction des besoins.

La prophylaxie thromboembolique a été utilisée chez tous les patients.

8- La rééducation

C'est un volet incontournable du traitement. Elle est débutée le troisième jour du post opératoire progressivement et poursuivie durant toute la période de consolidation.

9- L'appui

L'appui précoce a été autorisé chez 59 patients 65.5% traités par ECM.

10- La durée d'hospitalisation

La durée d'hospitalisation variait entre 6 à 26 jours avec une moyenne de 10 jours.

V. Evolution

Notre étude concernait 90 patients dont 77 qui ont été revu avec un recul moyen de 10.5 mois [6,24].

1. Les Résultats anatomiques

1-1. Le délai de consolidation

La consolidation a été jugée sur 3 critères :

- Cliniques : appui franc et indolore avec reprise de l'activité professionnelle.
- Radiologiques : formation d'un cal visible.
- Primitive : consolidation obtenue sans autre intervention.

Le délai de consolidation normal d'une fracture du fémur est en moyenne de 4 mois ainsi le délai de consolidation de notre série été comme suit :

Tableau VII : Répartition du délai de consolidation selon le moyen d'ostéosynthèse.

Moyen d'ostéosynthèse	Délai de consolidation	Limites
ECM	3.3	[3-6]
Plaque vissée	4	[3-7]
Fixateur externe	5.8	[5-10]

1-2. La qualité du cal osseux

L'analyse des clichés radiologiques nous a permis de juger 72 cal de bonne qualité soit 80%. 2 cas ont présenté un cal vicieux exubérant 2.3% et 3 cas une désaxation (3.4%).

2. Résultats fonctionnels

2-1. Critères d'évaluation

Les critères utilisés pour évaluer les résultats fonctionnels sont inspirés de la classification de Thorenson(29).

Tableau : classification de Thorensen.

RESULTATS			
	Bon	Moyen	Mauvais
Vices anatomiques			
Varus métaphysaire	< 10°	10-15°	> 15°
diaphragme proximal			
Valgus ou autre varus	< 5°	5-10°	> 10°
Récurvatum ou flexum	< 10°	10-15°	> 10°
Rotation externe	< 10°	10-20°	> 20°
Rotation interne	< 15°	15-20°	> 20°
Raccourcissement	< 2 cm	2 à 3 cm	> 3 cm
Récupération articulaire et musculaire			
Genoux Flexion	> 120°	90-120°	< 90°
Extension	Normale	< 10°	> 10°
Mobilité de hanche	Normale	> 80°	< 80°
Douleur	Mineure Occasionnelle	Modérée ne limitant pas l'activité	Sévère

2-2. Résultats fonctionnels globaux

Les résultats de notre série sont représentés dans le tableau ci-dessous:

Tableau VIII : les résultats fonctionnels globaux

Résultats	Nombre de cas	Pourcentage
Bons	61	69.7
Moyens	26	26.9
Mauvais	3	3.4

Ainsi nous avons 67.7% de bons résultats 28.9% de résultats moyens et 3.4% de mauvais résultats.

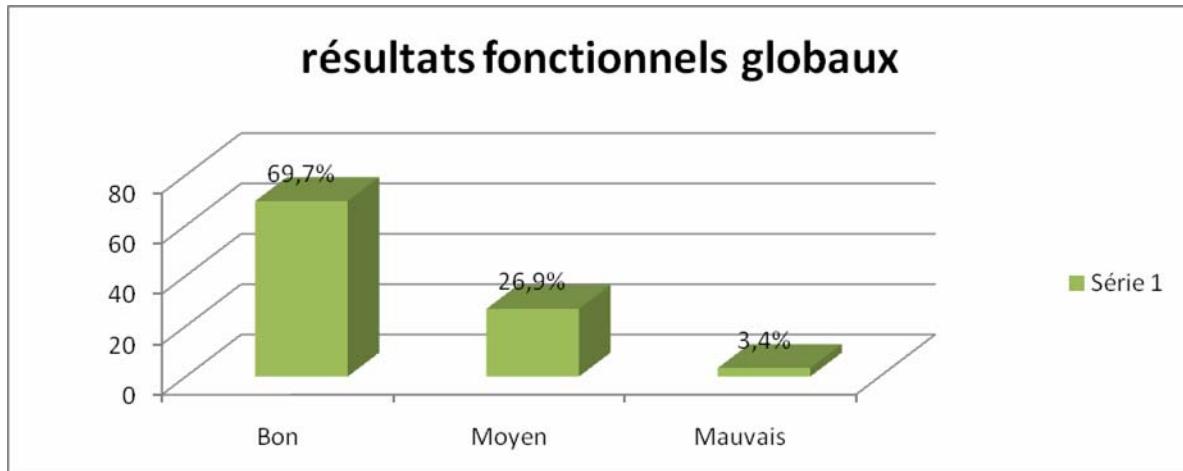


Figure 29 : Les résultats fonctionnels globaux.

2-3. Résultats en fonction du moyen d'ostéosynthèse

Tableau IX : Répartition des résultats en fonction du type d'ostéosynthèse.

Résultats	ECM	Plaque vissée	Fixateur externe	total
Bon	50.8%	17.7%	1.2 %	69.7%
Moyen	16.7%	5.7%	4.5%	26.9%
Mauvais	0%	0%	3.4%	3.4%

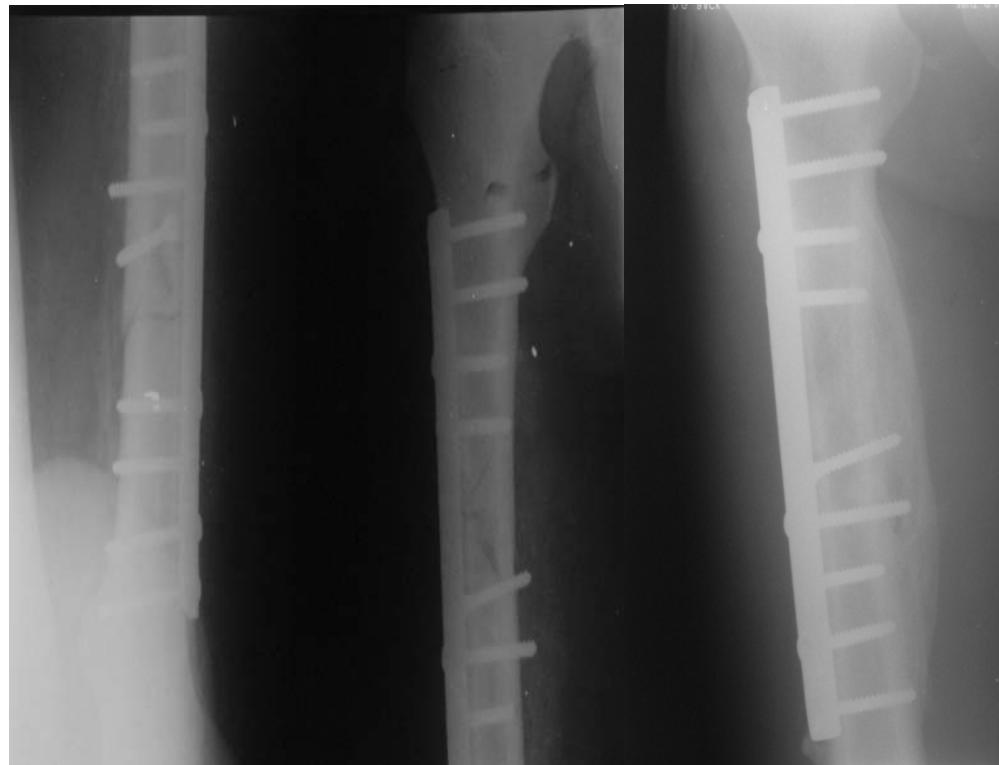


Figure 30 : Radiographie d'une consolidation après traitement par plaque vissée.



Figure 31 : Consolidation d'une FDF traitée par enclouage verrouillé statique.



Figure 32: Consolidation d'une fracture communitive après traitement par ECMV statique.



Figure 33: Consolidation d'une fracture du 1/3 inférieur après ECM.



Figure 34 : consolidation d'une FDF après ECMV dynamique.

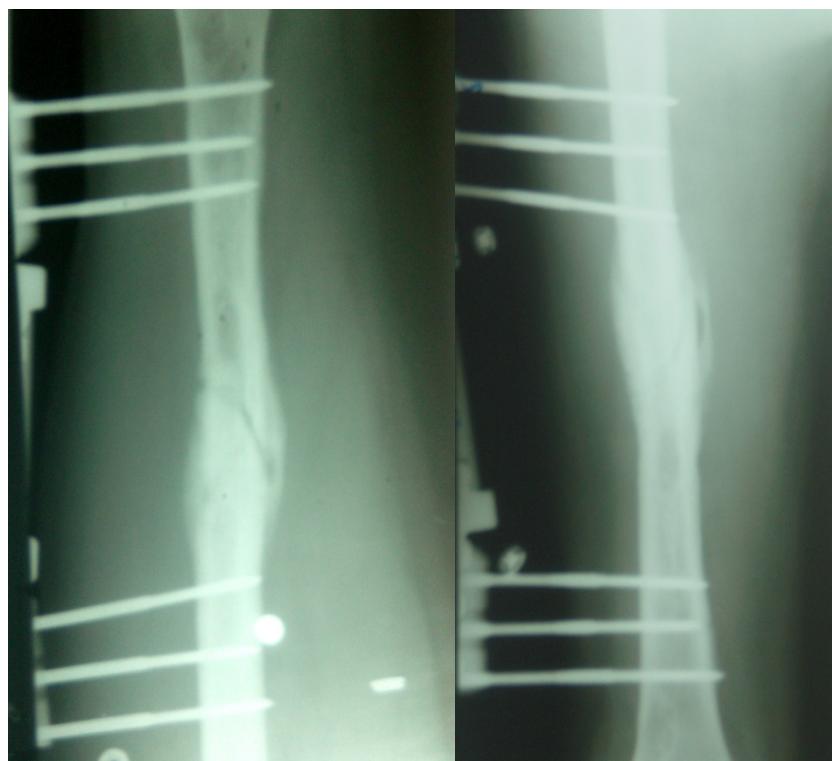


Figure 35 : consolidation d'une FDF après traitement par FE.

VI. Complications

1. Le décès

Aucun décès n'a été noté dans notre série.

2. L'état de choc

2 malades ont présenté un état de choc soit 2.3%. Ils ont bénéficié d'une réanimation urgente.

3. L'embolie graisseuse

Deux cas d'embolie graisseuse ont été enregistrés dans notre série.

4. Les complications secondaires

4-1. L'infection

Nous avons noté deux cas d'infections post opératoire précoce soit 2.3% après une ostéosynthèse par plaque vissée ayant nécessité un parage au bloc opératoire avec antibiothérapie.

4-2. Les complications thromboembolique

Aucun cas de thrombophlébite n'a été noté dans notre série.

4-3. Le syndrome de loge

Un cas a présenté un syndrome de loge après réparation d'une section des vaisseaux fémoraux malgré la réalisation d'une aponevrotomie.

4-4. La gangrène gazeuse

Aucune gangrène gazeuse n'a été diagnostiquée dans notre série.

5. Les complications tardives

5-1. La pseudarthrose

Dans notre série 5 patients se sont compliqués de PSD

– 4 PSD aseptiques : *une après ECM.

*3 après FE.

– une PSD septique survenue sur PV ayant nécessité une antibiothérapie énergique, ablation de matériel et mise en place d'un fixateur externe.

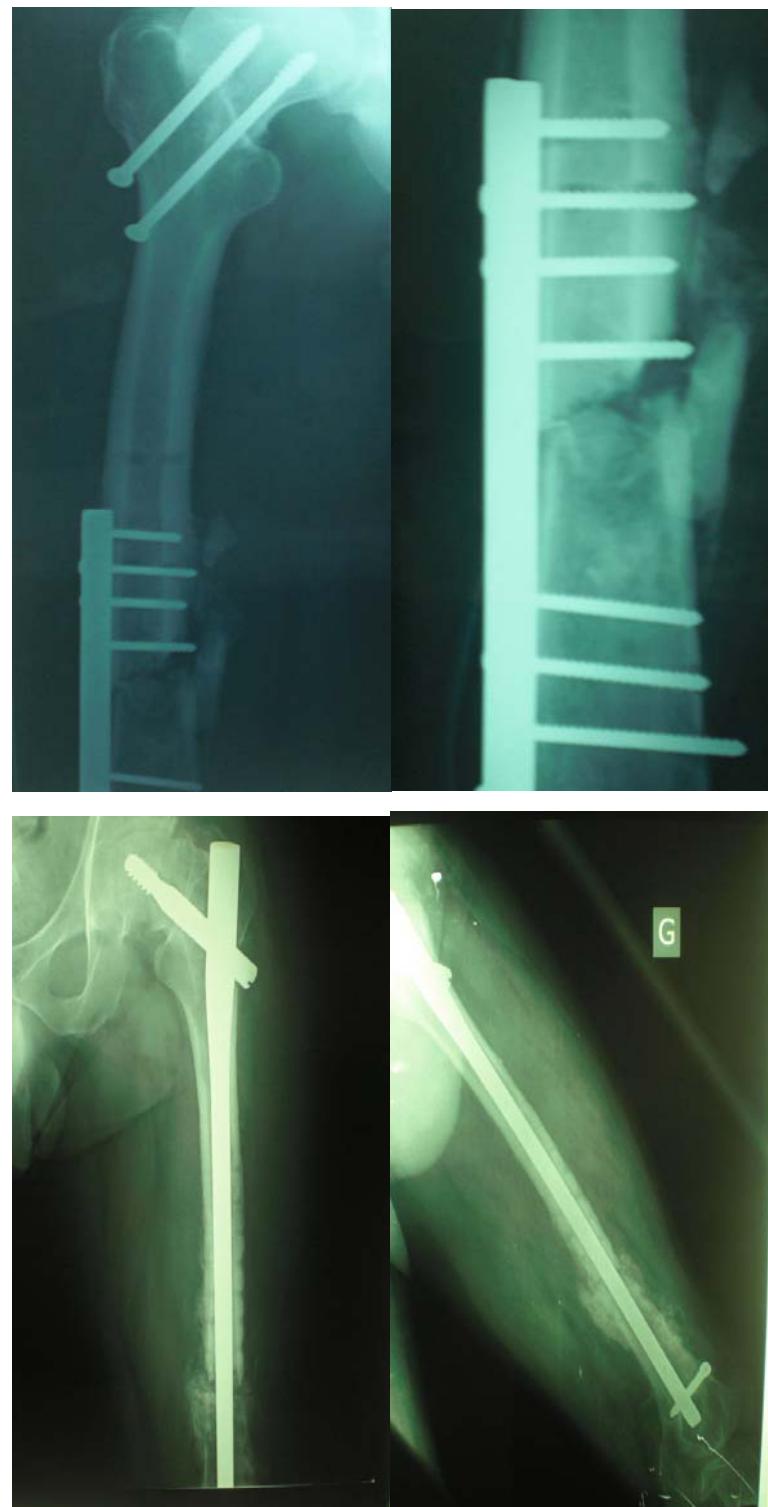


Figure 36 : Radiographies d'une pseudarthrose atrophique après traitement par plaque vissée et vissage du col fémoral reprise par un clou gamma avec formation d'un bon cal.

5-2. Cals vicieux

Nous avons noté 2 cals vicieux exubérants en rotation externe soit 2.3%. Un cas après un ECM et un cas sur fixateur externe.

5-3. Raideur articulaire

8 patients ont présenté une raideur articulaire, dont 2 au niveau de la hanche et 6 au niveau du genou.

5-4. Fracture itérative

Un seul patient a présenté une fracture itérative 1 mois après ablation du matériel.

5-5. Raccourcissement

Nous avons noté 5 raccourcissements dans notre série un cas supérieur à 3cm, et 4 cas entre 2-3 cm.

5-6. Amputation

Un cas a malheureusement du être amputé de la jambe suite à une complication vasculaire faite d'une thrombose au niveau poplité secondaire à une fracture ouverte du fémur traitée par fixateur externe avec lésions du pédicule fémorale superficiel.

6. Complications selon le moyen d'ostéosynthèse

Tableau X : Répartition des complications selon le moyen d'ostéosynthèse.

Type d'ostéosynthèse	Nbr de cas	Nombre de complications	%	Détails
ECMV	60	8	13.6	Pseudarthrose 1 cas Cal vicieux 1 cas Raccourcissement 2 cas Raideur 4 cas
Plaque vissée	22	6	25	Pseudarthrose 1 cas Cal vicieux 0 cas Raccourcissement 1 cas Raideur 2 cas Infection 2 cas
Fixateur externe	8	4	50	Pseudarthrose 3 cas Cal vicieux 1 cas Raccourcissement 2 cas Raideur 2



DISCUSSION



I. Biomécanique [3,4,5]

Le fémur comme tout os est soumis à trois types de sollicitation : traction, flexion et torsion

Il existe deux sortes de mécanismes des fractures :

Mécanisme direct : dont l'agent traumatisant doué d'une certaine énergie cinétique, vient frapper l'os qui cède au point d'impact.

Mécanisme indirect : dont l'énergie traumatisante impose à l'os déterminé sa rupture à distance du point d'application des forces.

On distingue quatre variétés de contraintes qui déterminent les fractures :

- Ø La compression axiale
- Ø L'élongation
- Ø La flexion
- Ø La torsion

Il faut également mentionner les fractures de fatigue survenant par des contraintes mineures, sous le seuil de la résistance osseuse mais cyclique et régulière dite aussi fracture de fantassin ; et les fractures pathologiques dites aussi spontanées en cas de maladies dystrophiques du squelette, tumeurs osseuses, et ostéoporoses osseuses.

II. Epidémiologie

1- L'âge

La fracture de la diaphyse fémorale peut survenir à n'importe quel âge mais intéresse surtout l'adulte jeune entre 20 et 39 ans selon les séries.

Tableau XI : Etude comparative de la moyenne d'âge.

Auteurs	Nombre de cas	Moyenne d'âge [ans]
KEMPF [6]	436	35
KASTANIS [7]	184	23
FISHER [8]	180	30
BOREL [9]	68	28
BRATEN [10]	111	29
SIMPSON [11]	18	26
Notre série	90	36

Ainsi on déduit que la population jeune active est la plus exposée à ce type de fracture vu la fréquence des AVP [23]. Toutefois la moyenne d'âge de notre série reste un peu plus élevée par rapport aux autres séries. KASTANIS [7] avait une série très jeune dont la moyenne d'âge était de 23 ans.

2- Le sexe

La prédominance masculine est rapportée par plusieurs travaux. Ceci peut être expliqué par la grande exposition des hommes aux accidents de la voie publique.

Dans notre série l'homme est le plus fréquemment atteint et ceci concorde avec les résultats de toutes les séries notamment celles de SCHIEDTS [12] et WOJCIK [14].

Tableau XII: répartition du sexe selon les séries.

Auteurs	Nombre de cas	Hommes(%)	Femmes (%)
KEMPF [6]	436	67.43	32.57
SCHIEDTS [12]	24	83.33	16.67
DONALD [13]	53	84.5	16.5
WOJCIK [14]	135	82	18
GROSSE [9]	111	86.5	13.5
Notre série	90	81.2	18.8

3- Le côté atteint [118]

La discussion de la fréquence de l'atteinte du côté droit ou gauche est controversée mais la plupart des auteurs rapportent la prédominance du côté gauche [15]. SCHIEDTS [12] dans 75%, Borel [9] dans 63.24% et ont expliqué ceci par le fait que la circulation qui se fait à droite.

Dans notre série, nous avons trouvé une légère prédominance du côté droit.

Tableau XIII: Etude comparative selon le côté atteint.

Auteurs	Nombre de cas	Côté gauche(%)	Côté droit(%)
KEMPF[6]	436	51.84	48.16
BOREL[9]	68	63.24	36.76
SCHIEDTS [12]	24	75	25
Notre série	90	42	48

4- Les étiologies

Le fémur normal est un os très solide, son atteinte nécessite un traumatisme violent à haute énergie. Ainsi on retrouve que les AVP sont de loin l'étiologie la plus fréquente dans plusieurs travaux (tableau XIV).

Tableau XIV: Fréquence d'AVP dans les différentes séries.

Auteurs	Nombre de cas	Pourcentage d'AVP
BOREL [9]	86	85.3%
RING [17]	42	69.04%
TRIPON [18]	53	55%
GROSSE [15]	111	87.4%
SCHIEDTS [12]	24	95.8%
Notre série	90	82.3%

5- Le mécanisme [1, 2, 4, 5,19]

Les propriétés biomécaniques de la diaphyse fémorale dépendent de la direction dans laquelle les forces sont appliquées ainsi, Poitout [19] montre que la diaphyse résiste mieux aux

forces de compression qu'aux forces de traction et à force égale casse d'autant plus facilement que l'effort est appliqué rapidement. Les fractures à haute énergie prédominent chez l'adulte jeune de sexe masculin et les fractures à basse énergie sont fréquentes chez la femme âgée. Ces données expliquent aisément la répartition des différents types de fractures : fracture transversale du 1/3 moyen par choc direct chez le jeune adolescent, fracture spiroïde par torsion chez les personnes âgées.

III. Etude clinique

1. Diagnostic clinique

Le diagnostic clinique de la fracture de la diaphyse fémorale est un diagnostic facilement posé

1-1. L'interrogatoire

Permet de préciser

- L'heure et les circonstances du traumatisme.
- L'âge, les antécédents et les tares associées.
- L'activité antérieure.
- La notion de douleur importante avec impotence fonctionnelle.

1-2. L'examen clinique

a- Examen Local

L'inspection retrouve une cuisse raccourcie oedematisée, déformée avec une crosse antéro-externe et une attitude de la jambe en rotation externe avec ou sans ouverture cutanée.

b- Examen Locorégional [1,2,3,8,9,20]

Doit être bilatéral et comparatif, il permet l'évaluation de l'état cutané, vasculaire et nerveux.

b-1. Les lésions cutanées

Les lésions cutanées sont fréquentes d'aspect variable allant de l'érosion à la dermabrasion jusqu'à l'ouverture cutanée large. On les a retrouvé dans 16.6 % des cas dans notre série . KEMPF [6] et KASTANIS [7] ont retrouvé presque le même pourcentage soit respectivement 15% et 17.4%.

Tableau XV : étude comparative de l'ouverture cutanée.

Auteurs	Série	Nombre de cas	(%)
KEMPF[6]	436	65	15
KASTANIS[7]	184	32	17.4
BOREL[9]	68	17	25
SCHIEDTS [12]	24	9	37.5
MOYIKOUA[21]	131	15	11.5
Notre série	90	15	16.6

L'ouverture cutanée témoigne en général de la violence du traumatisme, elles exposent aux complications septiques et aux troubles de consolidation, ainsi elle impose un parage chirurgical, une désinfection et une antibiothérapie.

b-2. Les lésions vasculaires

Ce sont des lésions graves car elles engagent le pronostic vital du membre. Ceci dit il faut systématiquement apprécier la chaleur du membre, sa couleur, la présence des pouls en aval.

Elles sont redoutables et font la gravité du traumatisme.

Plusieurs lésions peuvent être observées : spasmes, plaie, rupture

- Lésions artérielles : très redoutables, elles constituent des urgences chirurgicales car elles compromettent le pronostic vital du membre et peuvent conduire à des amputations.

-Lésions veineuses : favorisent la thrombophlébite et aggravent le pronostic.

Dans la pratique civile , la fréquence de ces lésions est de 1 à 5 % [16] quand à notre série, un cas a présenté une section des vaisseaux fémoraux suturés au bloc opératoire par le chirurgien vasculaire qui s'est compliquée d'une thrombose avec échec de la reperméabilisation menant à une amputation du membre au niveau de la jambe.

b-3. Les lésions nerveuses :

Cette lésion est assez rare. L'atteinte du nerf sciatique est la principale lésion rencontrée lors de ces fractures il peut s'agir de neurapraxie, axonotomies et neurotomies. Dans notre série nous avons diagnostiqué un cas présentant une contusion du nerf sciatique poplité externe avec récupération progressive n'ayant pas nécessité d'intervention.

b-4. Lésions osseuses

Les lésions osseuses associées sont fréquentes vu que cette fracture fait souvent suite à un traumatisme à haute énergie. Elles soulèvent un grand problème diagnostic surtout pour les luxations de hanche et les fractures cervicales vraies. D'où l'intérêt des radiographies du bassin démontré par LAPORTE [20]. Le bilan doit être complété par des radiographies de bassin, de genou face et profil à la recherche des fractures de rotule, plateau tibial, et des condyles fémoraux.

c- Examen Général :

La FDF survient souvent dans le cadre d'un poly traumatisme[119]. Ainsi les patients peuvent avoir des traumatismes crâniens, abdominaux, ou thoraciques associés. Ces lésions témoignent de la gravité du traumatisme et nécessitent une prise en charge urgente en milieu de réanimation.

2. Etude radiologique [20, 24, 31,32]

La radiographie standard est l'élément clé du diagnostic. Elle doit comprendre une radiographie du fémur face et profil prenant les articulations sus et sous jacentes afin de préciser les caractéristiques de la fracture : le siège, le type, le déplacement, le nombre de fragments et une éventuelle extension aux articulations sus et sous jacentes.

2-1. Le siège du trait de fracture

Les fractures de la diaphyse fémorale siègent le plus souvent au niveau du 1/3 moyen 71.1% de l'ensemble de nos patients, 58.3% dans la série d'ALHO [26], quand à LAPORTE [21] il avait une série où les fractures étaient exclusivement médio-diaphysaires. Ceci peut s'expliquer par la fréquence d'atteinte du sujet jeune lors des traumatismes routiers occasionnant des chocs directs violents.

Tableau XVI : Siège du trait de fracture selon les études.

Auteurs	Nombres de cas	Pourcentage du 1/3 moyen
KEMPF [9]	436	97.7%
LAPORTE [21]	10	100%
ALHO [26]	120	58.3%
PIGANIOL [27]	202	54%
Notre série	90	71.1%

2-2. Type du trait de fracture

Plusieurs classifications ont été établies pour déterminer le type de fracture, ces classifications ont un intérêt thérapeutique et surtout pronostic.

JUDET [24] a classé les fractures en : transversales, transverso-obliques, obliques courtes ou spiroïdes.

GENESTE [17] a classé les fractures complexes en :

- Fractures comminutives de type A où les fragments sont plus ou moins nombreux, de petite taille, écartant les deux extrémités.
- Fractures comminutives de type B : correspondant au gros troisième

fragment, obtenu par un mouvement de torsion ou de flexion.

- Fractures comminutives de type C, correspondant à un fracas segmentaire, les fragments sont multiples, épais entre les extrémités osseuses.

Il existe d'autres classifications à titre d'exemple :

La classification de WINQUIST [15, 16, 28] s'intéressant à l'importance de la comminution.

On distingue ainsi 4 types de fractures :

- Type I : pas de comminution
- Type II : Comminution touchant moins de 50% de la circonférence.
- Type III : Comminution de plus de 50% de la circonférence.
- Type IV : Comminution circonférentielle ne laissant aucun contact entre les deux fragments fracturaire après réduction.

Le mérite de cette dernière classification est sa simplicité, cependant elle est incomplète et maintenant moins utilisée que la classification AO.

2-3. Type de fracture selon la classification de l'AO (annexe2)

La classification AO de Muller et Nazarian [24] consacrée au fémur constitue actuellement une référence en offrant une description précise et assez étendue des formes fracturaires les plus fréquemment rencontrées dans la diaphyse fémorale permettant ainsi de poser les indications thérapeutiques et une meilleure évaluation pronostic. Elle regroupe les fractures de la diaphyse du fémur en trois ensembles lésionnels:

- **Groupe A** : Fracture avec rupture simple de la corticale.

AI : Rupture simple de la corticale spiroïde.

AII : Rupture simple de la corticale oblique.

AIII : Rupture simple de la corticale transversale.

- **Groupe B** : Fracture mixte avec rupture en partie simple et en partie plurifocale de la corticale.

BI : avec coin de torsion

BII : avec coin de flexion

BIII : avec coin de flexion multi fragmentaire.

• **Groupe C** : Fracture complexe avec rupture plurifocale de tout le cylindre cortical.

CI : Complexe étagée

CII : Complexe comminutive à 3-5 fragments intermédiaires

CIII : Complexe à plus de 5 fragments.

Chaque groupe est affecté d'un chiffre 1, 2, 3 en fonction du siège du trait de fracture sur le fémur :

1-Zone proximale

2-Zone moyenne

3-Zone distale.

Dans notre série nous avons remarqué la fréquence des fractures de type A dans 61.2% avec une prédominance des fractures simples transversales AIII dans 36.6%ce qui concorde avec les données de la littérature [6,29,33].

Tableau XVII: étude comparative selon la classification AO.

Auteurs	Type A			
	A1(%)	A2(%)	A3(%)	Total(%)
KEMPF [9]	9.78	8.31	34.47	52.56
PAHUD [34]	13.16	22.53	27.34	63.03
ROTHWELL [35]	8.03	15.18	47.32	70.53
Notre série	11.2	14.4	36.6	61.2

IV. Traitement

1- Objectif du traitement [32]

L'objectif du traitement chirurgical est de retrouver les propriétés mécaniques de l'os avant le traumatisme et ainsi permettre de raccourcir les délai d'attente de mise en charge, éviter l'immobilisation et faciliter la rééducation du genou et des muscles.

2- Délai entre l'hospitalisation et l'intervention [11,34,37]

Le délai d'intervention suscite de nombreuses controverses. GROSSE [15], PAHUD [28] et DENDRINOS [35] estiment que l'intervention urgente :

- N'augmente pas le risque de pseudarthrose pour l'enclouage.
- Diminue les complications cardiovasculaires.
- Facilite le nursing.
- Diminue la durée d'hospitalisation.
- Diminue le risque d'embolie graisseuse.

Ainsi que SEDEL [36] WILBER [37] et CHARNLEY [120] ont noté qu'une intervention différée conduit régulièrement et plus rapidement à la consolidation et à un taux de pseudarthrose beaucoup plus bas que l'intervention urgente.

D'après Boss [38] chez le polytraumatisé surtout avec le traumatisme thoracique associé, le retard d'intervention augmente l'incidence des complications pulmonaires (pneumonie, syndrome de détresse respiratoire, embolie graisseuse, et embolie pulmonaire).

Dans notre série le délai entre l'accès du malade au service et l'intervention variait entre 1 et 17 jours avec une moyenne de 6 jours ceci est simplement dû au manque de moyens pour se procurer du matériel d'ostéosynthèse comme c'est le cas dans tous les pays en voie de développement.

3- Traitemenmt médical

3-1. Antalgiques

Tous les patients ont bénéficié de la prescription d'antalgiques et anti-inflammatoires pour lutter contre la douleur qui est assez intense dans ces fractures.

3-2. Anticoagulants

Afin de prévenir la maladie thromboembolique, tous les patients on été mis sous héparine de bas poids moléculaire.

3-3. La traction provisoire

Elle repose sur l'extension continue qui permet la réduction et l'immobilisation relative du foyer. Dans les fractures à grand déplacement avec écart inter fragmentaire important, une réduction par manœuvre externe sous anesthésie générale peut précéder la mise en traction. Il s'agit d'une traction trans-osseuse de siège préférentiel trans-tubérositaire tibial, de force suffisante (1 kg/10 kg de poids) pour obtenir un alignement acceptable et contrebalancer la force musculaire.

Elle peut être réalisée par divers appareillages : traction-suspension par une attelle en U, attelle de Boppe, attelle de Thomas...

La traction trans osseuse n'est pas de pratique dans notre service vu le grand risque infectieux, elle est remplacée par la traction collée où la force de la traction est exercée directement sur la peau par l'intermédiaire de bandes auto-adhérentes munies de cordes sur lesquelles est suspendu le poids qui varie entre 3-5 kg et qui nous permet de diminuer le risque infectieux lié à l'utilisation de la traction trans osseuse.

3-4. Bloc iliofascial

Le bloc iliofascial est de pratique courante dans les services d'urgences d'après de nombreuses études ce qui n'est pas le cas pour notre service, dans notre série aucun bloc iliofascial n'a été réalisé. Ceci dit, GOZLAN [33] a démontré lors d'une étude prospective qu'il a

mené que le bloc iliofascial, pratiqué dans des conditions de sécurité permet d'obtenir une analgésie de bonne qualité dans plus de 94 % améliorant grandement le confort des patients lors de leur prise en charge.

4- Traitement chirurgical

Le traitement chirurgical consiste à aborder le foyer de fracture, réduire les déplacements et fixer les différents fragments au moyen d'un matériel d'ostéosynthèse.

Les avantages ne sont plus à démontrer notamment la diminution des complications du décubitus : mobilisation rapide du malade et des articulations sous- et sus-jacentes et diminution de la durée d'hospitalisation.

Les inconvénients sont dominés par deux risques : la pseudarthrose et l'infection.

Les procédés de stabilisation sont au nombre de trois : le clou centromédullaire, la plaque vissée, et le fixateur externe.

4-1. L'installation des malades [7,16,17,39,40]

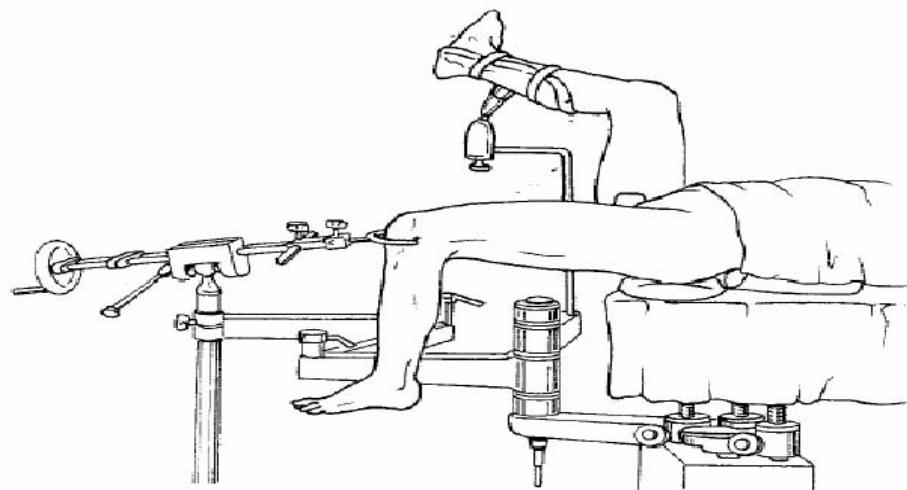
a- ECM

Tous les ECM de notre série ont été réalisés sur table orthopédique soit 66.6% en DD.

D'après une étude menée pas KEMPF [51] cette position présente plusieurs avantages :

- Obtention d'une réduction anatomique en minimisant les défauts d'axe.
- Le DD est une position supportée par les patients surtout les polytraumatisés.

La position classique en DL est abandonnée en faveur du DD, sur table orthopédique, plus propice aux manœuvres de verrouillage, plus simples à réaliser et moins choquant chez le polytraumatisé ou le vieillard. Le membre inférieur controlatéral est placé sur un support en position gynécologique, hanche et genou fléchis à 90°. Pour mieux faire saillir la région trochantérienne, le tronc du patient est incliné vers le côté opposé et le membre orienté à 10-15° d'adduction.



*Installation sur table orthopédique.
En décubitus dorsal.*

Figure 37 : Installation du malade sur table orthopédique pour ECM avec traction trans-osseuse.

b- PV

Tous les malades de notre série traités par plaque vissées ont été opérés sur table ordinaire, cependant Signoret [48] a montré la possibilité d'utiliser la table orthopédique ou ordinaire

– Installation sur table orthopédique :

Le patient est souvent placé en DD sur une table comportant un système de traction (broche, chaussure) surtout en cas de fracture de jambe ou d'entorse grave du genou associée à la fracture du fémur. Le champage est réalisé au moyen d'un champ carré. Il n'est pas nécessaire d'inclure tout le membre dans le champ.

– Installation sur table ordinaire :

Elle nécessite une traction qui est réalisée par un aide ou l'utilisation d'un distracteur. Tout le membre inférieur doit être inclus dans le champ opératoire. Le patient est placé en décubitus latéral ou dorsal.

4-2. La voie d'abord :

La voie d'abord utilisée pour l'ECM est la voie postéro externe faite d'une incision en regard du grand trochanter de 6 à 8 cm. Quand à la pose de la plaque vissée la voie postéro externe avec incision large est la plus pratiquée, FERON [39] et JAQUES [41] ont rapporté beaucoup d'avantages à cette voie :

- Le respect du quadriceps dont le chef vaste latéral est désinséré sur la cloison intermusculaire latérale puis récliné en avant.
- La protection du nerf sciatique qui reste en arrière de la cloison intermusculaire.
- L'autorisation d'une rééducation postopératoire immédiate.

4-3. Moyens d'ostéosynthèse :

❖ **Enclouage centromédullaire [6,22,49,50,51,52,53,54,55,62,80]**

L'ECM proximo-distal ou antérograde à foyer fermé s'est imposé au fil du temps comme la technique d'ostéosynthèse de référence dans le traitement des fractures diaphysaires du fémur.

Cette technique, publiée par Gerhardt Küntscher en 1940 devant le congrès allemand de chirurgie fut appliquée pour la première fois en France selon les principes recommandés par l'auteur, le 20 décembre 1944 au centre de traumatologie de Strasbourg. Cette technique s'est imposée à travers le monde bénéficiant particulièrement des progrès dans l'alésage du fut diaphysaire grâce à la mise au point d'alésoirs souples par POHL (1950) et du verrouillage du clou par Grosse, LAFFORGUE et KEMPF en 1978 [81].

L'ECM a pour but de réaliser une ostéosynthèse stable et solide offrant une excellente résistance non seulement à la flexion mais aussi à la torsion. L'utilisation d'un clou centromédullaire suffisamment résistant permet d'assurer les deux impératifs de la chirurgie osseuse : assurer une immobilisation stricte du foyer de fracture et permettre la mobilisation des articulations sus- et sous-jacentes.

Dans sa forme originelle préconisée par Küntscher : clou creux, avec section en forme de feuille de trèfle et fente longitudinale continue, le clou possède une élasticité transversale

facilitant son introduction dans le canal médullaire et permettant son enclavement élastique. D'autres auteurs ont montré que l'enclavement était surtout longitudinal par un appui en 3 ou 4 points. Il existe de nombreuses variantes de clous : clou plein, clou non fondu, clou à cannelure, clou en V ou en U...

Les inconvénients sont la destruction de l'artère centrale de l'os altérant la consolidation et le redressement de la courbure sagittale du fémur par un clou droit. Ainsi que les méfaits de l'irradiation de toutes les personnes présentes à la salle opératoire (malade et équipe chirurgicale) d'où la nécessité de s'équiper de tabliers de protection, lunettes, colliers.



Figure 38 : les différents clous utilisés dans notre service. 1 clou verrouillé, 2 clou de GROSSE et KEMPF , 3 et 4 clou de Küntscher.

- **La réduction :**

C'est un temps primordial au bon déroulement de l'intervention, la Fr devant être le plus parfaitement réduite avant le début de l'ECM. Elle se fait sous amplificateur de brillance en veillant à ne pas induire de trouble rotatoire ni de déviation frontale.

La traction dans l'axe du corps permet de récupérer la longueur du fémur et les déviations axiales, les vices rotatoires sont facilement évités par les manipulations et la fixation de la botte sur le bras de la table.

- **Enclouage sans alésage :**

C'est un enclouage d'alignement. D'après une étude menée par KEMPF [109] le risque majeur est celui de l'enclavement du clou dans un rétrécissement du canal médullaire.

- **Enclouage avec alésage [114] :**

Il permet de transformer le canal médullaire de son aspect initial de sablier en un cylindre de calibre uniforme sur la plus grande longueur possible. Cela autorise l'enclavement transversal du clou sur une distance plus importante dans les deux fragments proximaux et distaux. Ainsi est rendue possible l'ostéosynthèse de fracture ne siégeant pas uniquement dans la portion rétrécie du canal médullaire. Une étude menée par KEMPF [110] montre que l'alésage autorise également l'implantation de clous de diamètre plus important. La résistance d'un cylindre creux est proportionnelle à la puissance 4 de son diamètre. Duparc [121] a démontré que l'utilisation d'un clou de gros diamètre plus solide permettrait également d'obtenir un meilleur alignement, mais il expose au risque de fractures iatrogènes per opératoires. Les inconvénients de l'alésage sont la destruction de la vascularisation endo-médullaire, l'augmentation de la durée de l'intervention, les incidents per opératoires.

- **Enclouage à foyer ouvert [111] :**

- Par voie rétrograde : le clou est mis en place dans le fragment proximal puis attiré par une contre-incision au niveau du grand trochanter. La fracture est réduite puis le clou enfoncé dans le fragment inférieur.
- Par voie directe : de haut en bas à partir du grand trochanter.
- L'ouverture du foyer de fracture permet la réduction et éventuellement une stabilisation complémentaire du foyer (vis, cerclage...).

- **Enclouage à foyer fermé :**

C'est la méthode idéale défendue par Küntscher :

- C'est une ostéosynthèse par un tube creux placé sur l'axe neutre de l'os et pourvu d'une élasticité transversale qui est mise en place à foyer fermé et introduit après alésage de la cavité médullaire.

Les avantages de l'enclouage à foyer fermé sont nombreux démontrés par KEMPF [109]:

- Respect du quadriceps et de l'hématome fracturaire.
- Respect de la vascularisation périostée qui est indispensable après alésage, qui détruit la vascularisation médullaire.
- Intérêt esthétique : courte incision.
- Une diminution de l'incidence des infections postopératoires.

L'ECM nécessite :

- Une installation sur table orthopédique.
- Un amplificateur de brillance pour vérifier la réduction.
- Des manœuvres de réduction pour introduire le guide d'alésage.
- Les complications liées à l'enclouage : fausse route, fracture épiphysaire avec constitution d'une écaille corticale interne sous le petit trochanter liée à un point de pénétration trop externe, fractures cervicales, défaut de longueur....
- Les complications liées à l'utilisation de la table orthopédique :
 - œdème périnéal et lésions des branches du nerf honteux interne faisant conseiller de relâcher périodiquement une traction trop puissante [112,113].
 - syndrome de loge de la jambe controlatérale en rapport avec une position, en flexion, abduction de hanche et flexion du genou, prolongée.
- Les Limites de l'enclouage : si la fracture siège en dehors de la zone médiolépto-diaphysaire, si la fracture est potentiellement instable et si la fracture est comminutive, l'enclouage ne permet pas d'obtenir une bonne stabilité. Les vices de

rotation, les angulations et le télescopage peuvent entraîner des cals vicieux inacceptables par le retentissement fonctionnel.

De nombreux artifices ont été proposés :

- Immobilisation plâtrée ou extension continue temporaire ;
- Mise en place de plaques, de vis ou de cerclage, mais on perd l'avantage du foyer fermé.
- Amélioration du dessin du clou.
- Mise en place de vis transfixiant le clou, imposant une ouverture du foyer.
- Le clou à palettes.
- Enclouage verrouillé.

■ **Enclouage verrouillé [109,115, 116]**

Le principe du verrouillage est de réaliser une transfixation du trou dans la zone métaphysaire de chaque fragment par une ou plusieurs vis solidarisant le clou à la diaphyse fémorale.

Deux types de montage peuvent être réalisés :

- **Le montage dynamique** : le verrouillage n'intéresse qu'une seule extrémité proximale ou distale la plus proche du trait de fracture. Ce type de verrouillage bloque la rotation du fragment verrouillé qui serait insuffisamment contrôlé sans lui du fait de l'élargissement du canal médullaire.
- **Le montage statique** : le verrouillage est épiphysaire proximal et distal par rapport au foyer de fracture. Ce type de verrouillage neutralise la rotation et le télescopage. Le montage statique peut être dynamisé en cours d'évolution par l'ablation du verrouillage proximal ou distal selon la localisation du trait de fracture.

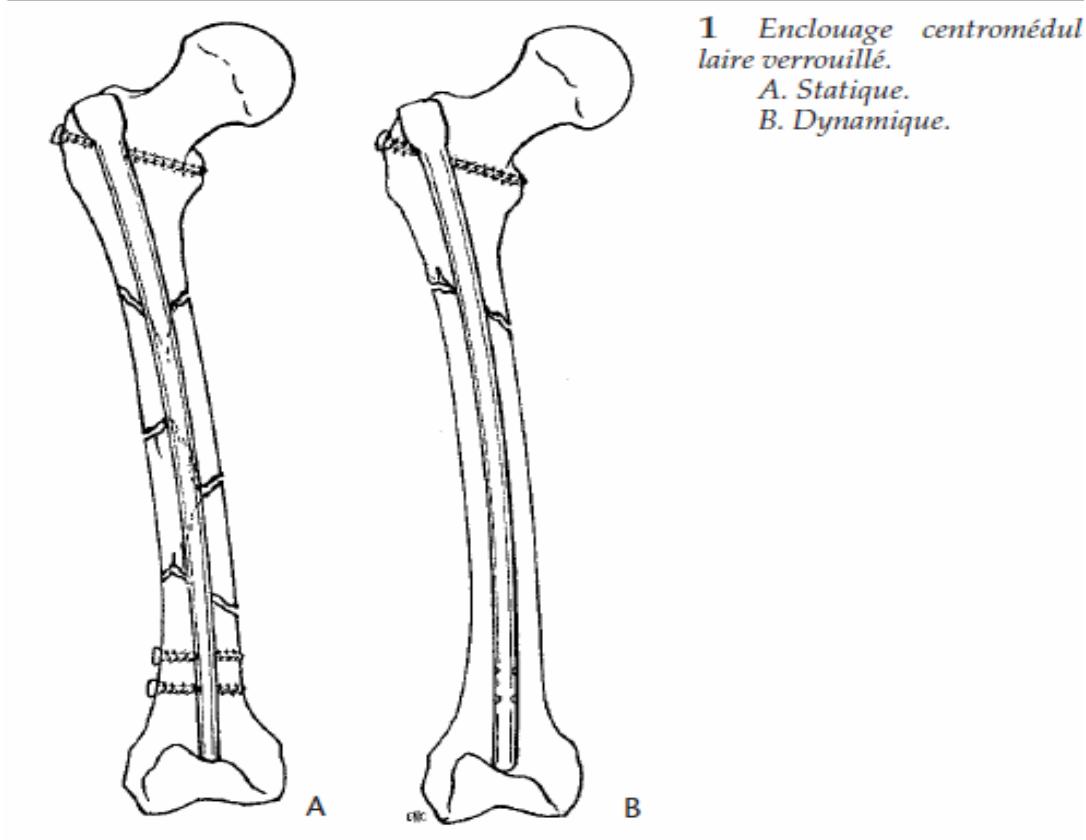


Figure 39 : ECM verrouillé A statique et B dynamique.

Cependant l'ECM antérograde est accusé de deux complications spécifiques iatrogènes : la nécrose de la tête fémorale par lésion per opératoire de l'artère circonflexe postérieure et la fracture du col fémoral.

L'ECM rétrograde

SWIONTKOWSKI [82] a été le premier à proposer de réaliser un enclouage rétrograde pour traiter une FDF dans le cadre d'une association à une fracture homolatérale du col du fémur.

Par la suite SANDERS et al [83] GREGORY et al [84] HEFET et LORICH [85] en ont étendu les indications : Fr supra condyliennes, association acétabulum- diaphyse fémorale, genou flottant.

C'est une technique destinée aux sujets fragiles chez lesquels l'opérateur veut éviter un temps opératoire long et des déperditions sanguines importantes.

Les études comparatives prospectives et rétrospectives [86,87] rapportent un taux de consolidation identique entre clou antérograde et rétrograde.

❖ **La plaque vissée [20,48,49,51,52,53,54]**

Malgré une utilisation croissante de l'enclouage centromédullaire dans les fractures du fémur l'ostéosynthèse par plaque reste une alternative technique validée pour assurer une fixation rigide des fractures diaphysaires de fémur.

Meyrueis [46] Perrer [47] et Signoret [48] insistent sur l'utilité de ce type d'ostéosynthèse dans certaines situations pathologiques : fractures complexes, troubles pulmonaires associés, fracture métastatique, fracture sous arthroplastie.

A l'heure actuelle les techniques mini invasives poussent à l'extrême ce concept en proposant une réduction par moyen externe (table orthopédique, distracteur) et une synthèse par plaque sans aborder le foyer de fracture.

Deux types de montage peuvent être réalisés

-Plaque de neutralisation qui a pour objectif d'absorber les contraintes sur un fémur réduit et vissé (vissage de traction), ce moyen d'ostéosynthèse est destiné aux fractures spiroïde longues.

-Plaque de compression DCP qui permet d'assurer une compression statique dans l'axe de la diaphyse fémorale et d'en réaliser un hauban externe, son avantage est d'obtenir la compression sans élargissement de la voie d'abord et son inconvénient majeur est d'être soumis à la compression.

*Plaque à vis bloquées LCP (locking compression plate)/ Plaque « liss » (less invasive stabilisation system):

Indiquée pour les fractures comminutives de la diaphyse fémorale, elle ponte la comminution fracturaires sans dépérioster et sans essayer d'obtenir une réduction anatomique permettant la naissance d'un cal osseux.

La plaque doit être rigide et épaisse pour éviter le mouvement dans le foyer, suffisamment longues 6 à 8 prises corticales.

Dans notre série 22 patients ont bénéficié de la pose d'une plaque DCP large avec pose de 8 vises corticales permettant un montage solide et stable.

Cependant cette technique accuse un taux de pseudarthrose élevé 9% dans la série de REZBRUCH et al [58] 14% pour RUEDI et LUSCHER [57] et un taux d'infections à 9% selon BOSTMON et al [56] et 2.3% dans notre série.

❖ **Le fixateur externe [61,63,64,65,66,67]**

Le fixateur externe reste la seule solution pour stabiliser certaines fractures diaphysaires ouvertes ou pour les patients avec des problèmes multiples engageant leur pronostic vital.

Cette technique permet de contrôler les lésions traumatiques en attendant la fixation interne.

Il est utilisé pour traiter les PSA septiques ou aseptiques à type de fixateurs dynamiques

D'après une étude menée par BONNEVIALLE [121] la guérison est longue (délai de consolidation moyen : 7.4 mois pour BONNEVIALLE et 5.8 dans notre série) et difficile en raison des propriétés mécaniques insuffisantes de la fixation externe. Le taux d'infections et de raideurs du genou est élevé pour les fractures distales.

Les différents types de fixateurs externes utilisés dans notre série sont : Hoffman, Orthofix et Lowcost.

5- Traitements des fractures tumorales

L'ECM répond bien aux exigences d'une fracture pathologique métastatique diaphysaire. Selon Bauer [74] le montage doit armer l'ensemble de la diaphyse et être statiquement verrouillé. Cette méthode permet une mise en charge rapide et une radiothérapie précoce qui a une action complémentaire en vue d'une consolidation acceptable et compatible avec la survie du patient.

L'alternative de l'ECM est le curetage métastatique avec comblement par du ciment poly méthyle méthacrylate complété par une ostéosynthèse par plaque. C'est une solution utile

surtout pour les localisations distales mais il n'est pas excepté de complications hémodynamiques ou mécaniques.

6- Les suites post opératoires [70,71,72,73]

Les malades bénéficiaient chaque jour de soins locaux et l'antibiothérapie post opératoire est pratiquée systématiquement chez tous les patients.

Afin d'éviter les accidents thromboemboliques, une prophylaxie à base d'héparine à bas poids moléculaire est prescrite à tous les patients.

La rééducation du genou et de la cheville est entreprise précocement et progressivement active et continue durant toute la période d'hospitalisation.

7- La durée d'hospitalisation

Dans notre série la durée d'hospitalisation moyenne est de 10jours avec des intervalles de 6 à 26 jours, Albert M. [88] a trouvé une durée d'hospitalisation moyen de 3.9 jours à Atlanta (USA) en 2007, pour CSERATI P. et Al[89], le séjour moyen est de 18 jours à Budapest (Hongrie), 18jours à Sundsvall (Pays-Bas), 15 à Lund (Suède).Au Pays-Bas la durée moyenne de séjour est de 20 jours [89,90]. Cette durée d'hospitalisation dépend surtout de la disponibilité du matériel d'ostéosynthèse et des suites opératoires précoces.

V. Complications

1. Complications immédiates

1-1. Embolie graisseuse [16,38,60]

Il faut distinguer l'embolie graisseuse, simple présence de microglobulines lipidiques dans le sang à expression purement biologique du syndrome clinique d'embolie graisseuse qui

associe à des degrés variables des symptômes cardiovasculaires, hématologiques neurologiques et cutanés et qui se caractérise par sa latence clinique d'environ 24-48 heures.

L'embolie graisseuse est banale et est observée d'après Gitin et al [92] chez 90% des patients ayant une fracture des os longs, il en va différemment du syndrome d'embolie graisseuse dont l'incidence varie entre 0.5 et 23% [95] : 0.26% avec décès dans 20% des cas pour Robert et al [93] 0.9% avec décès dans 7% des cas pour Bulger et al [91] 4% sans décès pour Pinney et al [94] et 2.3% dans notre série sans aucun décès grâce à la prise en charge en réanimation en urgence .

La FDF est la principale pourvoyeuse d'embolie graisseuse. En effet, le passage des particules graisseuses dans la circulation générale est favorisé par la richesse en moelle jaune de la cavité médullaire fémorale, la présence d'un réseau veineux surdimensionné et l'élévation des pressions intra médullaires lors des mobilisations du foyer de fracture ou des manœuvres d'alésage.

1-2. Etat de choc hémorragique [96]

La déperdition sanguine au cours d'une FDF est estimée à environ 1.3l en moyenne, elle est à l'origine d'une baisse tensionnelle constante ainsi la recherche d'un état de choc se fait systématiquement par la prise et la surveillance des courbes de pouls et de la tension artérielle. Il impose une réanimation de principe par perfusion veineuse de macromolécules en même temps que sont faits les prélèvements pour les examens complémentaires (groupe sanguin, hématocrite...) et la recherche de lésions hémorragiques associées en cas de fracture isolée et non compliquée.

2. Complications secondaires

2-1. Infection post opératoire [44,75,76,77,78,79]

Le risque d'infection est présent pour tout traumatisé et notamment celui présentant une FDF, outre les facteurs de risque infectieux propres à chaque patient (antécédents infectieux, diabète, obésité, tabac) s'ajoute des facteurs spécifiques au traumatisme (ouverture cutanée, lésion vasculaire ou tissulaire) et au traitement réalisé : ostéosynthèse par plaque à foyer ouvert. Le risque augmente si la fracture survient dans le cadre d'un poly traumatisme. Sa survenue représente une complication redoutable, tant par ses conséquences immédiates que lointaines, elle prolonge la durée d'hospitalisation et la morbidité, multiplie le nombre d'opérations et peut aller de la simple suppuration de la plaie à la grave pseudarthrose suppurée nécessitant parfois l'amputation du membre.

Selon Simon [97] le taux moyen d'infection sur ECM est de 1.1% pour les fractures fermées, et entre 3.2 et 6.6% pour les fractures ouvertes selon des études menées par Malik [98] Noumi [99] et Jenny [100]. Dans notre série deux patients ont présenté des infections post opératoires soit 2.3% après traitement par plaques vissées.

La méthode thérapeutique de choix de l'infection reste la prévention. Parmi les mesures directement dépendantes de la fracture du fémur il faut retenir la nécessité d'une antibioprophylaxie adaptée aux conditions locales, pour les fractures ouvertes un nettoyage et un parage soigneux avec prélèvements biologiques enfin de parage, et une fixation précoce même en cas d'impossibilité d'une fixation interne habituelle en ayant recours à un fixateur externe, éventuellement provisoire dans l'attente d'une ostéosynthèse interne secondaire.

2-2. Complications thromboemboliques

La maladie thromboembolique est une complication classique en traumatologie du membre inférieur et n'est pas une complication spécifique au fémur. Il est cependant admis que la fréquence des TVP après fracture de la diaphyse fémorale est de l'ordre de 40% mais dans l'étude de GEERTS et al [102] sa fréquence atteint 80% en absence de prophylaxie. C'est dire

l'importance que revêt la prévention qui doit comporter une thromboprophylaxie adaptée par héparine bas poids moléculaire avec mobilisation précoce, ceci dit nous n'avons noté aucun cas de phlébite dans notre série grâce à la prophylaxie par HBPM.

2-3. Gangrène gazeuse

Elle est provoquée par Clostridium, germe anaérobie, de réservoir essentiellement tellurique (perfringens, oedematiens, histolyticum...) .La contamination survient sur une plaie souillée ou après un acte chirurgical ⁰ mais résulte d'un hématome ou d'une ischémie tissulaire.L'incubation varie de quelques heures à 6 jours. Une douleur localisée apparaît avec une plaie inflammatoire et un écoulement. Surtout, la palpation perçoit la crépitation gazeuse sous-cutanée. L'état général s'altère rapidement (fièvre, déshydratation, ictère, choc).

Le traitement curatif repose sur :

- la chirurgie avec exérèse et incision large des tissus nécrosés et lavage à l'eau oxygénée la pénicilline à fortes doses associée au métronidazole et à un aminoglycoside.
- Certains proposent l'oxygénothérapie hyperbare, en caisson, 1 heure à 3 atmosphères, 2 fois par jour.

Le traitement préventif nécessite le parage chirurgical des plaies des fractures ouvertes et l'antibiothérapie prophylactique par pénicilline à doses modérées.

2-4. Le Syndrome de loge

L'œdème tissulaire provoqué par la fracture et l'attrition des parties molles entraîne une augmentation de la pression dans les loges aponévrotiques des différents segments de membres. Cette hyperpression compartimentale est responsable d'ischémie tissulaire par inhibition des échanges vasculaires capillaires.

Dans notre série un patient a présenté un syndrome de loge après réparation d'une section des vaisseaux fémoraux nécessitant la réalisation d'une aponevrotomie.

3- Les complications tardives

3-1. La pseudarthrose [23,76,108]

L'absence d'un cal unitif et indolore au delà des délais normaux définit la PSA. Il est classique de parler de retard de consolidation avant la fin du 6ème mois et de PSA au delà. En fait c'est l'échec avéré et définitif de l'ostéogenèse de réparation qui différencie PSA et retard de consolidation.

La PSA est une complication classique des fractures des os longs. Sa survenue dans les suites d'une fracture du fémur est cependant plus rare qu'après fracture de jambe.

2 facteurs mécaniques et biologiques sont habituellement cités et leur intrication augmente son risque de survenue. Parmi tous ces facteurs il faut retenir :

*L'ouverture du foyer qui provoque la fuite de l'hématome fracturaire et augmente le risque infectieux.

*Le type d'ostéosynthèse surtout par plaque à foyer ouvert du fait de la perte de l'hématome fracturaire, du dépériostage du foyer et du mécanisme lent et essentiellement cortical de la consolidation, BRIHLOUT [108] et OUADIH [122] ont rapporté un pourcentage de 3-12% de PSA après traitement par plaque vissée contre 1% à 3.5% après traitement par ECM à foyer fermé.

*L'imperfection dans la réalisation de l'ostéosynthèse.

*La localisation et la complexité de la fracture.

*Les associations lésionnelles.

* L'infection.

*Le délai de réalisation de l'ostéosynthèse. D'après une étude menée par WILBER [103] il a retrouvé 20% de PSA en synthèse précoce et 5% en synthèse différée par plaque vissée.

Cliniquement on a une mobilité importante dans le foyer, et une douleur mécanique à la mise en charge.

On distingue deux types de PSA : aseptique et septique.

a- PSA aseptique

La PSA aseptique comporte deux types différents :

a-1 La PSA atrophique (biologique)

Caractérisée par des extrémités osseuses rétrécies (en pinceau), mal vascularisées avec une ostéoporose et / ou sclérose des fragments. Elle est la conséquence d'un défaut biologique du traitement initial et requiert, outre un geste de stabilisation par une ostéosynthèse rigide (ECM++, PV), un geste qui aide à relancer le processus de consolidation : décortication des extrémités et surtout une greffe osseuse qui permettra de remplacer le tissus fibreux formé en un tissus osseux.

a-2 La PSA hypertrophique (mécanique)

Caractérisées par des extrémités osseuses élargies (en pattes d'éléphant) bien vascularisées sans sclérose ni ostéoporose. C'est la conséquence d'un défaut mécanique du traitement initial et requiert un geste de stabilisation.

Son traitement repose sur le remplacement du matériel initial par une ostéosynthèse stable, notamment l'ECM en association à la décortication de JUDET [68] qui consiste à détacher de l'os des coupeaux de corticale osseuse en les gardant adhérents à la fois au périoste qui les entoures et aux muscles qui s'y insèrent et les vascularisent.

b- La PSA septique

Le traitement de la PSA septique a pour but d'obtenir un fémur solide et fonctionnel, non infecté sans résidu ostéomyélétique dans les meilleurs délais.

Ceci dit le traitement comporte 3 volets essentiels

- * Le tarissement de l'infection par excision de tous les tissus nécrosé et une antibiothérapie adaptée.
- * La stabilisation du foyer fracturaire.
- * La couverture du foyer par un greffon cutanéo-musculaire.

Les malades de notre série ont présenté 1.2% de PSA ce qui correspond aux résultats retrouvés par KEMPF [6] et BOREL [9] quand à SCHIEDTS, il a retrouvé un taux plus élevé et ceci s'explique par la complexité des fractures et la présence de l'ouverture cutanée chez tous les malades de sa série.

Tableau XVIII: répartition des pseudarthroses selon le moyen d'ostéosynthèse.

Auteurs	Série	Type d'ostéosynthèse	Nombre de cas de pseudarthrose	% de pseudarthrose
KEMPF[6]	436	ECMV	4	1.1
CASTANIS[7]	184	ECMV	3	0.8
BOREL[9]	68	ECMV	1	1.5
SCHIEDTS[12]	24	ECMV	2	8.3
Notre série	90	60ECM 22PV 8FE	1 1 3	1.2 1.2 3.4

3-2. Le cal vicieux [9,16,71]

La consolidation complète du foyer diaphysaire prérennissant un ou plusieurs déplacements élémentaires initiaux définit un cal vicieux. Cette complication est fréquente après un traitement orthopédique, les ostéosynthèses en particulier les ECM à foyer fermé peuvent en générer en particulier sur le plan horizontal.

Le cal vicieux est consécutif à un défaut initial de réduction ou à un déplacement secondaire. La réduction imparfaite du foyer est une faute thérapeutique ou une liberté que s'accorde le traumatologue en toute connaissance de cause.

Les anomalies retrouvées peuvent être frontales (varus plutôt que valgus), axiales (raccourcissement ou allongement) ou sagittale (recurvatum ou antervatum). on considère comme pathologique un varus $>5^\circ$, valgus $>10^\circ$, et un raccourcissement $>2\text{cm}$.

Le pourcentage de cals vicieux dans notre série est le plus bas par rapport aux autres séries notamment celle de KEMPF [6] 7.5% et MAGREL [105] 1.4%.

Tableau XIX: Répartition des cals vicieux selon le moyen d'ostéosynthèse.

Auteurs	série	Type d'ostéosynthèse	Nombre de cas	% de cal vicieux
KEMPF[6]	436	ECMV	33	7.5%
BOREL[9]	86	ECMV	4	5.8%
SCHIEDTS[104]	24	PV	1	4.1%
MAGREL[105]	67	PV	1	1.4%
Notre série	90	60 ECM 22 PV 8 FE	1 0 1	1.2% 0% 1.2%
		Total 90	2	2.4%

3-3. La fracture itérative

C'est une complication qui survient après ablation du matériel d'ostéosynthèse surtout par plaque. Duparc [103] a retrouvé un taux de 10-15%, dans notre série un cas a présenté cette complication soit 1.2%.

Sa survenue est favorisée par plusieurs facteurs :

- La répétition des actes chirurgicaux.
- L'ostéosynthèse massive par plaque.
- L'existence d'un cal inhomogène irrégulier.
- La sclérose des extrémités.
- L'atrophie corticale en regard de la plaque.
- L'ostéoporose avoisinante.

Radiologiquement elle est en général transversale peu déplacée siégeant sur le trajet d'une vis et reprenant une partie du trait de fracture initial.

3-4. L'inégalité de longueur

Nous avons noté dans notre série 5 cas de raccourcissement soit 5.5% dont 2 survenus sur ECM, 1 sur plaque vissée et 2 sur fixateurs externes. Dans la littérature le taux de raccourcissement $> 2\text{cm}$ varie entre 1.7 et 5.8% surtout après ECM [9]. Ces problèmes de longueurs doivent être éliminés par la pratique systématique de radiographies et de mensurations préopératoire du fémur sain.

3-5. La raideur articulaire

La perte des amplitudes articulaires après fracture répond à des mécanismes variables et souvent associés. Après fracture épiphysaire ou métaphysaire tout cal vicieux osseux ou cartilagineux perturbe la physiologie articulaire et supprime les degrés extrêmes de mobilité. D'autres éléments physiologiques peuvent entrer en ligne de compte rétraction capsulaire après algodystrophie ou immobilisation prolongée en position non physiologique, cal vicieux hypertrophique, ossification ectopique, perte de substance cartilagineuse post traumatique

En dehors de l'association lésionnelle : fracture du col fracture de la diaphyse fémorale qui peut laisser des séquelles coxo-fémorales les douleurs de hanche sont rares après fracture du fémur.

Elles peuvent survenir au décours du traitement par enclouage antérograde – douleur trochantérienne en parallèle avec saillie anormale du clou ou liée à une souffrance tendineuse au point d'introduction du clou, douleur articulaire (nécrose aseptique de la tête fémorale par lésion de l'artère circonflexe)

Au genou en dehors de certaines associations lésionnelles (fracture de rotule , lésions sous ligamentaires) ou d'une gêne provoquée par les vis de verrouillage distal d'un clou antérograde.

Dans sa forme commune, elle est diagnostiquée dès les premières semaines après la fracture, la mobilisation sous anesthésie suffit généralement à récupérer la fonction du genou.

Nous avons déploré 8 cas de raideur articulaire dans notre série soit 9.1% contre 3% observée dans la série de KEMPF [6] et seulement 2.6 % dans la série de GROSSE [20]. On explique ceci par l'association à des traumatismes du genou (Fr de rotule, lésions ligamentaires du genou).

Tableau XX : Répartition des raideurs selon le moyen d'ostéosynthèse.

Auteurs	Type d'ostéosynthèse	Nombre de cas	Pourcentage	%
kEMPF[6]	ECM	13	3%	
GROSSE[20]	97 ECM 18 ECMNV	3	2.6%	
Notre série	60 ECM 22 PV 8 FE	4 2 2	4.5% 2.3% 2.3%	
	Total	8	9.1%	

VI. Résultats

1 – Recul

Le recul moyen de notre étude était de 12.5 mois avec des extrêmes allant de 6 à 24 mois. Dans la littérature le recul moyen est de 15.1 mois avec des extrêmes [6–35] mois [9].

2 – Résultats globaux

D'après la classification de ThorenSEN, qui est basée sur la présence de douleur, la récupération articulaire et musculaire ainsi que l'existence ou non de vis anatomiques, nous avons constaté que nos résultats sont bons pour 69.7%, moyens pour 26.9% et mauvais pour 3.4%.

Tableau XXI: Comparaison des résultats globaux avec les autres séries.

Auteurs	Série	Type d'ostéosynthèse	Bons(%)	Moyens(%)	Mauvais(%)
FISCHER[8]	180	ECMV	78	14	8
BOREL[9]	68	ECMV	60.3	32.4	7.3
FERNANDEZ [114]	45	ECMV	82	14	4
WISS [115]	32	ECMV	84	10	6
SOUNA [106]	32	18 ECM 10 PV 2 FE	25	59.4	15.6
ESSADKI [107]	31	PV	87	10	3
MAGREL [117]	48	PV	89.5	6.3	4.2
Notre série	90	60 EMC	50.8%	16.7%	0%
		22 PV	17.7%	5.7%	0%
		8 FE	1.2%	4.5%	3.4%
		Total	69.7%	26.9%	3.4%

D'autres auteurs ont rapportés leurs résultats en utilisant la même cotation et on a constaté que nos résultats sont comparables à ceux de la littérature.



CONCLUSION



Les fractures de la diaphyse fémorale sont les témoins d'un traumatisme violent. Elles sont devenues de plus en plus fréquentes à cause de l'augmentation du taux des AVP.

Ce sont des lésions graves qui peuvent engager le pronostic vital et la morbidité des traitements alors mis en œuvre restaient élevée.

On leur reconnaît différents types répartis inégalement en fonction du siège et de l'âge du patient.

Les indications thérapeutiques reposent sur un bilan radiologique pré- et per opératoire adéquat. Elles semblent actuellement bien codifiées, exclusivement chirurgicales chez l'adulte avec une supériorité incontestable de l'enclouage verrouillé centromédullaire à foyer fermé par rapport à la plaque d'ostéosynthèse à foyer ouvert permettant une rééducation et une mobilisation précoce et réduisant le taux de complications notamment infectieuses.

Ceci dit des efforts doivent être fournis en matière de prévention routière pour diminuer le taux des accidents de la voie publique qui en sont la cause principale.



ANNEXES

Annexe 1 Traitement chirurgical des fractures de la diaphyse fémorale

FICHE D'EXPLOITATION

- N° du dossier : N° d'entrée : Année:.....
• **Identité** : -Nom prénom : -Age :
- Sexe : féminin masculin -Profession :
- Adresse :
- Tel :
- **Antécédents** :
- Médicaux : ostéoporose ostéomalacie autres:.....
- Chirurgicaux :
.....
- **Etiologie** :
- AVP -AT -A. de sport -Chute -Agression
- fracture pathologique
- fracture infectieuse
- fracture tumorale
- fracture de fatigue
- **Mécanisme** : Direct Indirect Non précisé
• **Examen clinique** **Etat général**
Conscience : normale ombibulé ; inconscient ; SG .../...
Etat Hémodynamique : FCbpm ; TA .../...
Etat respiratoire : FR ...cpm
- **Inspection**
❖ Côté atteint Droit Gauche Bilatéral
❖ Déformation
❖ Raccourcissement
❖ Angulation
❖ Rotation externe
❖ Tuméfaction
- **Palpation**: Douleur autre :
- **L.associées**:
❖ cutanées I II III
❖ vasculaire
❖ nerveuse
❖ osseuse : col du fémur ; trochanter ; genou
❖ autres :
- **Immobilisation provisoire** **Bloc crural**
- **Radiologie standard** : fémur face fémur profil
Droit Gauche Bilatéral
Résultats : -*Siège du trait* : 1/3 sup. 1/3 moy 1/3 inf
- direction du trait : transversale oblique : court long
Bifocale communitive
- trait de refond vers : extrémité sup extrémité inf
- déplacement : angulation chevauchement
Translation décalage
- *Type de fractures* : classification AO de Muller et Nazarian

Prise en charge chirurgicale des fractures de la diaphyse fémorale chez l'adulte

- A = fracture simple : A I spiroïde A II oblique A III transversale
- B = fracture à coin : B I de torsion intacte B II de flexion intacte B III fragmentée
- C = fracture complexe : C I comminutive spiroïde C II complexe bifocale C III comminutive non spiroïde
- ❖ Rx de hanche : Fr de l'extrémité sup du fémur Autre :
 - ❖ Rx de bassin : Fr du pubis Fr du cadre obturateur Fr de l'aile iliaque
 - ❖ Rx de genou : Fr de l'ext inf du fémur Fr du plateau tibial Autres
- **Traitemen**t :
❖ *Au lieu de l'accident* : Ramassage Premiers soins Immobilisation
❖ *Medical*
- *A l'arrivée à l'hôpital* : Nettoyage parage
SAT
ATB
Traction provisoire
Antalgiques
Anticoagulants
Bloc crural
Bilan préopératoire ECG Rx thorax
NFS TP Groupage
Urée Créatinémie
- ❖ **Chirurgical** :
✓ Délai entre l'admission et l'intervention :
- ✓ Type d'anesthésie : générale rachianesthésie
 - ✓ Installation table orthopédique table ordinaire
 - ✓ Position DV DD DL
 - ✓ Antibioprophylaxie
 - ✓ Voie d'abord postéro externe interne postérieure
 - ✓ Moyen d'ostéosynthèse
 - ECM : *type de clou : Kuntscher Gamma long AO clou verrouillé
*antérograde rétrograde
*avec alésage sans alésage
*verrouillage : NON ; OUI statique / dynamique
*Foyer ouvert Foyer fermé
*Amplificateur de brillance
 - Plaque vissée : Large étroite DCP Neutre
 - Fixateur externe : Hoffman Othrofix lowcost un jeu double jeu
 - ✓ Stabilité du montage satisfaisante non satisfaisante
 - ✓ Prise en charge de l'étiologie :
 - * Tumeur : résection moyen de fixation ciment
 - * Pseudarthrose : Décarcation Ostéosynthèse Greffe osseuse
 - * Autre :
- ✓ Appui : précoce tardif
- **Complications** :
- Précoces : *choc hypovolémique

- *ouverture cutanée 1 2 3
- * lésions vasculaires Lésion .nerveuse
- *Embolie graisseuse
- *L .associées : anneau pelvien extrémité supérieure du fémur
- Genou

*Poly fractures poly traumatisme

- Secondaires : infection postopératoire Complications thromboemboliques
- Gangrène gazeuse Syndrome de loge

- Tardives:

- * raideur articulaire
- * Pseudarthrose : septique aseptique atrophique hypertrophique
- * Cal vicieux : exubérant excentré
- * fracture itérative inégalité de longueur

- **Rééducation** : oui non durée

• **Evolution :**

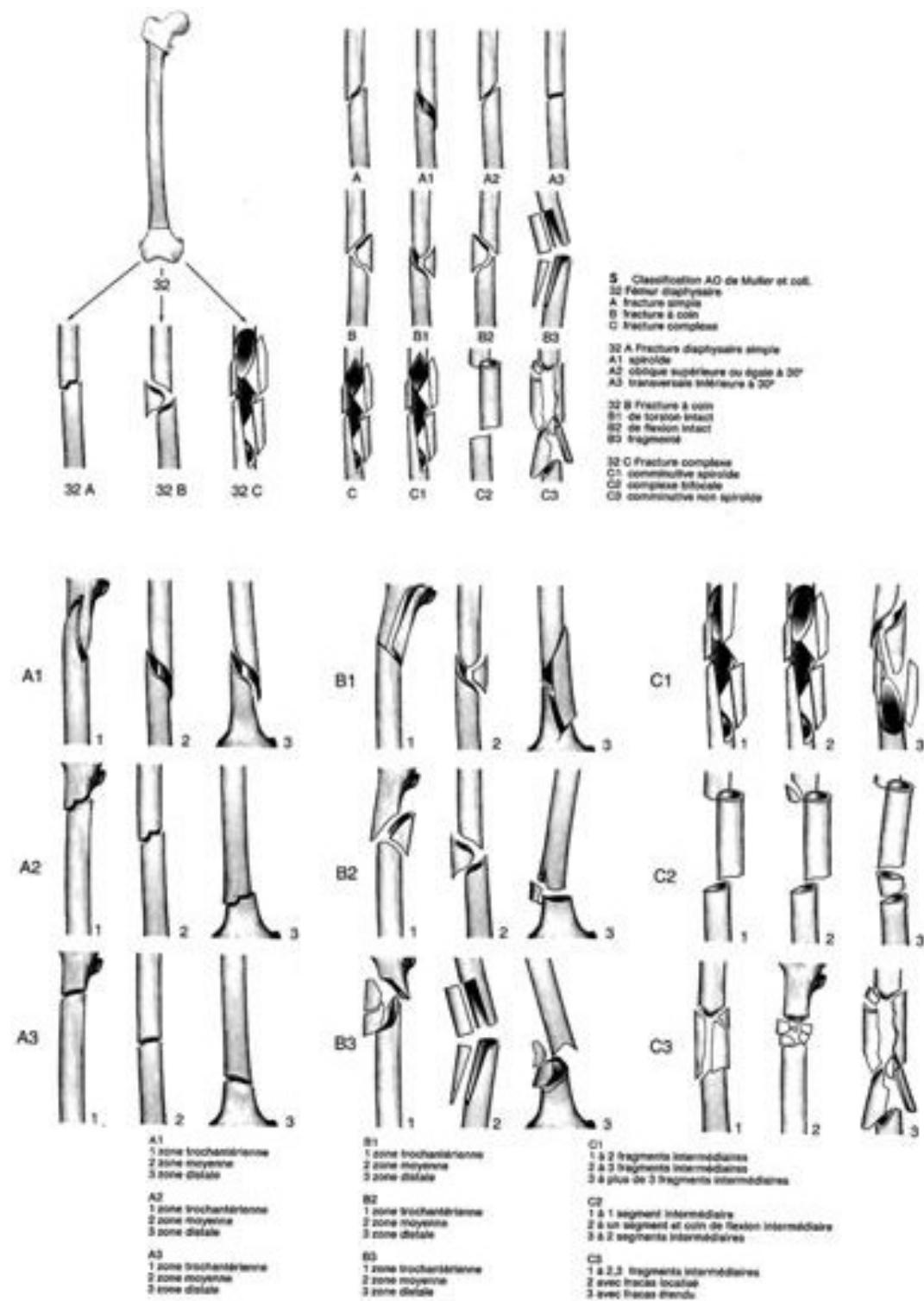
- Clinique : douleur : oui non
Appui : total partiel impossible
- Radiologique : bon cal cal vicieux
- Délai de consolidation: mois
- Délai de mise en charge :mois
- Mobilité du genou : normale raideur
- Extension du genou : normale <10° >10°
- Flexion du genou : >120° 120°-90° <90°
- Mobilité de la hanche : normale >80° <80°
- Raccourcissement oui non ,taille : <2cm 2-3 cm >3cm
- Déformation
- Varus métaphysaire <10° 10-15° >15°
- Valgus : < 5° 5-10° >10°
- Recurvatum : <10° 10-15° >10°
- Rotation externe :<10° 10-20° >20°
- Rotation interne :<15° 15-20° >20°
- Cotation 1 2 3

Recul :mois

Annexe 2 Classification de Thorensen

RESULTATS				
		Bon	Moyen	Mauvais
Vices anatomiques				
Varus métaphysaire		< 10°	10-15°	> 15°
diaphragme proximal				
Valgus ou autre varus		< 5°	5-10°	> 10°
Récurvatum ou flexum		< 10°	10-15°	>10°
Rotation externe		< 10°	10-20°	> 20°
Rotation interne		< 15°	15-20°	>20°
Raccourcissement		< 2 cm	2 à 3 cm	> 3 cm
Récupération articulaire et musculaire				
Genoux	Flexion	> 120°	90-120°	<90°
	Extension	normale	< 10°	> 10°
Mobilité de hanche		normale	> 80°	< 80°
Douleur		Mineure Occasionnelle	Modérée ne limitant pas l'activité	Sévère

Annexe 3 classification de Müller et Nazarian





RESUME

Depuis l'avènement de l'enclouage centromédullaire, les autres moyens d'ostéosynthèse utilisés pour la fracture de la diaphyse fémorale ont des indications de plus en plus restreintes.

De janvier 2005 à décembre 2009, 90 cas de fractures de la diaphyse fémorale ont été colligés au service de Traumatologie Orthopédie A du CHU Mohammed VI de Marrakech. Dans cette étude rétrospective, la prédominance masculine a été marquée avec 73 hommes et 17 femmes, l'âge moyen était de 36 ans, les accidents de la voie publique représentaient l'étiologie la plus fréquente dans 75 cas. Le diagnostic positif est radio clinique. Nous avons adopté la classification de l'AO qui a permis de classer ces fractures en 3 types. Nos patients ont bénéficié d'un traitement chirurgical : 59 enclouages centromédullaires verrouillés, 21 plaques vissées, 8 fixateurs externes. L'évaluation des résultats fonctionnels a été jugée sur les critères de la classification de Thorensen basée sur la douleur, la récupération articulaire et musculaire et l'existence ou non de vis anatomiques donnant 61 cas de bons résultats, 26 cas de moyens résultats, et 3 cas de mauvais résultats. Parmi les complications nous avons noté: 2 infections postopératoires, 1 gangrène gazeuse, 8 raideurs articulaires, 5 pseudarthroses, 2 cals vicieux et une fracture itérative.

Abstract

Since the advent of intramedullary nailing; other means of osteosynthesis used for femoral shaft fractures have increased indications. From January 2005 to December 2009, 90 cases of femoral shaft fractures were collected at the service of Orthopedic Trauma A, UHC Mohammed VI in Marrakech. Through this retrospective study, the male was marked with 73 men and 17 women, average age is 36 years. The highway accidents are the most common etiology, found in 75 cases. The diagnosis is radio clinical; we adopted the classification of AO which was used to classify these fractures into 3 types. Our patients received surgical treatment as follows: Interlocking intramedullary nailing 59, bone plates 21, and external fixation 8 . The assessment of functional outcome was judged on the criteria for the classification of Thorense giving 61 cases of good results, 26 cases of average results, and 3 cases of poor results. Among the complications we noted: 2 postoperative infections, a gas gangrene, 8 joint stiffness, 5 nonunion, 2 mal union and a fracture iteratively.

ملخص

منذ ظهور التسمير داخل النقي ؛ عرفت وسائل تثبيت العظام الأخرى المستخدمة لكسور عمود الفخذ نصاً كبيراً في الاستعمال . من يناير 2005 إلى ديسمبر 2009، 90 حالة كسر عمود الفخذ تم استشفاؤها بمصلحة جراحة و تقويم العظام "ا" بالمركز الاستشفائي محمد السادس في مراكش. من خلال دراسة اشتراجاعية لاحظنا ان غالبية المرضى من الذكور. 73 رجل و 17 امرأة، متوسط أعمارهم هو 36 سنة و تبقى حوادث الطرق من المسببات الرئيسية حيث مثلت 75 حالة. التشخيص الإيجابي كان اعتماداً على معطيات الفحص السريري و الفحص الأشعاعي. تصنيف AO تم استخدامه لتصنيف هذه الكسور إلى 3 أنواع. تلقى المرضى لدينا العلاج الجراحي على النحو التالي : التسمير داخل النقي المقل 59 حالة . لوحات العظام 21 حالة، و 8 مثبتات خارجية للكسور. وكان تقييم النتائج الوظيفية على معايير ثورينسين التي بينت وجود 61 حالة بنتائج جيدة، و 26 حالات متوسطة النتائج، و 3 حالات من النتائج السيئة. من بين مضاعفات لاحظنا: حالات تعفن، حالة الغر غرينا الغازية، 8 حالات تيبيس المفاصل، 5 حالات التمفصل الكاذب ، خالطاً سوء الالتحام و كسر تكراري واحد.



BIBLIOGRAPHIE



Prise en charge chirurgicale des fractures de la diaphyse fémorale chez l'adulte

1. **DOSCH JC. MOSER T. DUPUIS M-G.**
Fracture de la diaphyse fémorale.
ECM 2009;31-030-G-10

 2. **BONNOMET F. CLAVERT P. COGNET M.**
Fracture de la diaphyse fémorale de l'adulte
EMC 2006;14-078-A-10.

 3. **LEVAI JP. BOISGARD S.**
Fracture de la diaphyse fémorale.
ECM 1994;14-078-A-10.

 4. **BLAIMONT P. HALLEUX P. JEDWAD J.**
Distribution des contraintes osseuses dans le fémur.
Revu chiru orth 1968;54:303-19.

 5. **PAUWELS F.**
Biomécanique des fractures diaphysaires .
J almd de chir Orthop 1940;72:62.

 6. **KEMPF I., GROSS A., TAGLANG G.**
L'enclouage centro-médullaire avec verrouillage des fractures récentes du fémur et tibia (A propos de 835 cas).
Chirurgie 1991, 117 : 478-87.

 7. **KASTANIS G., DEIRNEDES G., PIOTOPoulos A.**
The treatment of the femoral fractures with intramedullary nails a review of 184 cases.
J. Bone Joint Surg., 1999, 81B, Supp II : 456.

 8. **FISHER L.P., ALLOGO J.J., DUPRE T.L.**
Enclouage centro-médullaire verrouillé des fémurs et tibias.
Lyon Chirurgical, 1990, 86, 1: 47-50.

 9. **BOREL J.C., DUJARDIN F., THOMINE J.M.**
Enclouage verrouillé des fractures complexes de la diaphyse fémorale de l'adulte : A propos de 68 cas.
Rev Chir Orthop., 1993, 79 : 553-564.

 10. **BRATEN M., TERJESSEN T., ROSSVIOLL Y.**
Torsional deformity after intramedullary nailing of femoral shaft fractures.
Bone Joint. Surg., 1993, 75B, 5 : 799-803.
-

11. **SIMPSON A., COLE A., KENWRIGHE J.**
Leg lengthening over an intramedullary nail.
J. Bone. Joint. Surg., 1999, 81B, 6 : 1041 - 45
 12. **SCHIEDTS D., MUKISI M., BOUGER D.**
Fractures des diaphyses fémorales et tibiales homolatérales.
R.C.O, 1996, 535-40.
 13. **DONALD E., O'MALLEY M.D., JOHN M., MASSUR M.D.**
Femoral head avascular necrosis associated with intramedullary nailing in a adolescent.
J. Bone Joint Surg, 1995, 15 (1) : 21-23.
 14. **WOJCIK K., WOJCIECHOWSKI P., KUSZ D.**
Quadriceps function of femoral shaft fractures.
J Bone Joint Surg, 1999, 81-B, supp II : 454.
 15. **GROSSE A., CHRISTIE J., TAGLANG G.**
Open adult femoral shaft fracture treated by intramedullary nailing.
J. Bone Joint. Surg., 1993, 75B, 4 : 562-565.
 16. **LEVAI J.P., BOISGARD S.**
Fracture de la diaphyse fémorale de l'adulte.
Encycl. Méd. Chir Appareil locomoteur, Paris, 1994, 14-078 - A10.
 17. **RING D, JUPITER B, SANDERS R.**
Complex non union of fractures of the femoral shaft treated by wave-plate osteosynthesis.
J. Bone. Joint. Surg.. 1997, 79 B, 2 : 289-94.
 18. **TRIPON P., RIGAL S., POICHETTE A.**
Le fixateur externe de la diaphyse fémorale en traumatologie.
Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, fixation externe du squelette, 1999 : 135-146.
 19. **POITOUTd.**
Propriétés mécaniques du tissu osseux. Applications anatomo-cliniques
Paris : Masson1987 ;330-5
 20. **LAPORTE C., BENAZET JP., SCEMANA P.**
Fractures homolatérales de la diaphyse et du col, éléments de choix thérapeutiques.
Rev Chir Orthop, 1999, 85 . 24-32.
-

21. MOYIKOUA A., PENAPITRA B., ONZOJ JM., KAYA JM.

Résultats du traitement à foyer ouvert de 131 fractures de la diaphyse fémorale en milieu hospitalier anglais.

Méd. Trop., 1994, 54 : 249-251.

22. LEVERE C., LENEN D., GABROLE., BEALD.

Fractures diaphysaires de l'adulte.

Encycl. Méd. Chir Appareil locomoteur, Paris, 1993, APL 14-013 AB.

23. DOSH J.C., DUPUIS M., TAGLANG G.

Fractures de la diaphyse fémorale.

Encycl. Méd. Chir App Locomoteur., Paris, 1993 : 31 - 030.

24. MULLER-NAZARIAN.

Classification et documentation AO des fractures du fémur.

Rev Chir Orthop., 1982, 67, 3 : 297-309.

25. ALHO A., STROMSOEK, KELAUD A.E.

Locked intramedullary of femoral shaft fracture.

J. Trauma., 1991, 31, 1 : 49-59.

26. ROBERT J., BRUMBA C.M., SCOTTELISON T., ATILAPOKA.

Intramedullary nailing of femoral shaft fractures.

J. Bone. Joint. Surg., 1992, 74, 1 : 106-111.

27. BUTLER M.S., BRUMBACK R.J., ELLISON T.S.

Interlocking intramedullary nailing for ipsilateral fractures of the femoral shaft and distal part of the femur.

J. Bone Joint. Surg., 1997, 73A, 10 : 1492-502.

28. PAHUD B., VASEY H.

Delayed internal fixation of femoral shaft fractures. Is there an advantage?.

J. Bone. Joint. Surg., 1987, 69B, 3 : 391-94.

29. BONNEVIALLE P., CAUHEPE C., ALQOH F., BELLUMORE Y.

Risques et résultats de l'enclouage simultané des fractures bifémorales.

Rev Chir Orthop., 2000, 86 : 598-607.

30. BONNEVIALLE P.

Fractures diaphysaires de l'adulte (pathologiques exclues).

EMC2005,14-031-A-60.

31. **CHEVROT A. DHERY S. VALLEE C.GIRES F.**

Radiologie du femur et de la cuisse
EMC1988;30-440-A-10.

32. **GARCIA J.**

Traumatismes du membre inférieur.
EMC 2003;31-030-G-20.

33. **Gozlan C, minville V, Asehnoune K, Raynol P, Zetlaoui P.**

Bloc iliofascial en médecine pré hospitalière pour les fractures du fémur.
Annales françaises d'anesthésie réanimation2005;24:617-20.

34. **ROTHWELL AG., FITZPATRICK C.B.**

Closed Kuntscher nailing of femoral shaft fractures.
J. Bone. Joint. Surg., 1978, 60B, 4 : 504-09.

35. **DENDRINOS K., KATSIOLAS K., KRALLIS P.**

Le traitement des pseudarthroses fémorales et tibiales septiques par allongement interne. A propos de 24 cas.
R.C.O, 1994, 80 : 44-50.

36. **SEDEL L., VAREILLES J.**

Consolidation des fractures.
Encycl. Méd. Chir., 1992, 14031A.

37. **WILBER M.C., EVANS E.B., GALVESTON.**

Fractures of the femoral shaft treated surgically.
J Bone Joint Surg 1978, 60-A (4) : 489-491.

38. **BOSSE M.J., MACKENZE E.J., RIEMER B.L.**

Adult respiratory distress syndrome, pneumonia and mortality following thoracique injury and a femoral fracture treated either with intramedullary nailing with reaming or with plat.
J Bone Joint Surg., 1997, 79A, 6 : 799-809.

39. **FERON J.M., SIGNORET F.**

Voie d'abord du fémur.
Encycl. Méd. Chir Techniques chirurgicales, Paris., 1994, 44-700.

40. **RAMADIER J.G., BENOIT J.**

Diaphyse fémorale, techniques opératoires.
Encycl. Méd. Chir Techniques chirurgicales, 1994, 44-705.

41. **JAQUES O., RAMADIER J.G., BENOIT J.**
Diaphyse fémoral techniques opératoires.
Encycl. Méd. Chir. (Paris), 1974 : 5-10.
42. **MEYRUEIS J.P., CAZENAVE A., ZIMMERMANN R., MEYRUIS J.**
Matériel d'ostéosynthèse. vis et plaques.
Encycl. Méd. Chir. Techniques chirurgicales, Paris, 1995, 44-105-B.
43. **VICHARD P., GARBUIO P., GAGNEUX E.**
Intérêt de la voie transtendineuse sous rotulienne pour l'enclouage des diaphyses du membre inférieur.
R.C.O, 1997.
44. **BUCHOLZ B.W., JONES A.**
Current concepts review fractures of the shaft of the femur.
J. Bone Joint Surg, 1991, 73A, 10 : 1561-66.
45. **DUPARC J., FRAMJMAN J.M., BETINA K., MESMEJEANER.**
Ostéosynthèse par plaque des fractures de la diaphyse fémorale de l'adulte.
Journées de chirurgie-orthopédie et traumatologie, Janvier 1992.
46. **MEYRUEIS J.P.**
Plaque flexibles – plaques adhérentes – plaques à flexibilité variable.
RCO, 1983, 69, 5.
47. **PERREN S., KLAUE K.**
La mécanique de la stabilisation pour plaque.
R.C.O, 1983, 69, 5.
48. **SIGNORET F., GLEIZEZ V., FERON J.M.**
Traitement par ostéosynthèse par plaque dans les fractures de la diaphyse fémorale.
Encycl. Méd. Chir Techniques chirurgicales. Paris, 2000, 44-707 : 1-6.
49. **KEMPF I., GROSSE A., TAGLANG G.**
L'enclouage centro-médullaire verrouillé: fémur-tibia : Matériel technique et indications.
Cahiers d'Enseignement de la SOFCOT 1994 : 25-37.
50. **KEMPF I., JENNY J.Y.**
L'enclouage centro-médullaire à foyer fermé selon Kuntscher : principes de base.
Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, 1994 : 5-12.

51. **KEMPF I., PIDHORZ L.**

Technique de l'enclouage centro-médullaire.

Encycl. Méd. Chir Techniques Chirurgicales, Paris, 1996, 44-016.

52. **VIVES P., MERT P., ROUX O.**

L'enclouage fémorale classique.

Masson, Paris, 1997, 122 : 167.

53. **CLATWORTHY M., CLARK D., GRAY D.**

Reamed versus unreamed femoral nail.

J. Bone. Joint. Surg., 1998, 80B, 3.

54. **KEMPF I., GROSSE A., LAFFORGUE D.**

L'apport du verouillage dans l'enclouage centro-médullaire des os longs.

RCO, 1978, 64: 635-65.

55. **WINQUIST R., HANSEN T.**

Closed intramedullary nailing of femoral fractures.

J. Bone. Joint. Surg., 1984, 66A, 4 : 529-39.

56. **BOSTMAN O. VARJONEN I . VAINIONPA S. MAJDA A.ROKKANEN P.**

Incidence of local complications after intra medullar nailing and after plate fixation of fémoral shaft fractures

Journal of trauma 1989 ;29 :639-45.

57. **RUEDI TP LUSCHER N**

Results after internal fixation of comminuted fractures of the femoral shaft with DC plates

Clin orth relat ress 1979 ;138 :74-6

58. **ROSBRUCH R. MULLER U. GAUTIER E. GOUZ R.**

The evolution of femoral shaft plating technique

Clin orth relat ress 1998 ;354 :195-208

59. **BARON E., SAGIV S., PORAT S.**

External fixation or flexible intramedullary nailing for femoral shaft fractures in children.

J Bone Joint. Surg, 1997, 79B, 6 : 975-978.

60. **BARRE J., LEPOUSE C., SEGAL Ph.**

Embolie et chirurgie fémorale intramedullaire.

Rev Chir Orthop., 1997, 83, 1.

61. **BOROT E., SARAGAGLIA D., TOURNE Y.**
Le fixateur externe ALJ.
J. Chir., 1990, 126, 8-9 : 382-391.
62. **BONNEVIALLF P., CLASSON JM., DETERME P.**
Fracture cervicale iatrogène après enclouage diaphysaire fémorale.
Rev. Chir. Orthop., 1999, 85 : 397-403.
63. **CHEVALLEY F., AMSUTZ C., BALLY A.**
Analyse expérimentale de la fixation externe des fractures du fémur.
R. C. O, 1992, 78 : 423-29.
64. **DABEZIES J.**
Fractures of the femoral shaft. Treated by external fixation with the wagner device.
12.Bone. Joint. Surg., 1984, 66A. 3.
65. **DE BASTIANI G., ALDEGHERI R., RENZIL L.**
The treatment of fractures with a dynamic axial fixation.
J. Bone. Joint. Surg., 1984, 66B, 4.
66. **LORTAT JACOB A., BOISRENOULT P.**
Techniques de pose d'un fixateur externe unilatéral chez l'adulte.
Encycl. Méd. Chir., 1999, 44-020.
67. **MERLOZ P., MAUREL N., MARCHARD D.**
Rigidité tridimensionnelle de l'appareil d'Illizarov (original et modifié) implanté au fémur.
R.C.O, 1991, 77 : 65-76.
68. **CATTANEO R., VILLA A., CATAGNI M.**
Traitement des pseudarthroses diaphysaires septiques ou non septiques selon la méthode d'Illizarov en compression monofocale.
R.C.O, 1985, 71 : 223-29.
69. **MERLOZ P., TOURNE Y., DAYEZ J.**
Intérêt de la méthode d'Illizarov dans le traitement des pseudarthroses des os longs.
J. Chir., 1990, 127, 4.
70. **BARRE J., BARSOTTI J., PLANES A.**
Prophylaxie des accidents thromboemboliques veineux en chirurgie orthopédique et traumatique.
Encycl. Méd. Chir., 1995, 14-014-A-10.
-

71. CABROL E., LEFEVRE C., LENEN D.
Complication des fractures.
Encycl. Méd. Chir., 1993 14-031 A-80.
72. MARTY J., ALBANESE J., LIENHART A.
Antibioprophylaxie en milieu chirurgical chez l'adulte.
J. Chir., 1993, 130, 6-7 : 315-24.
73. VENET C., COLE A., KENWRIGHE J.
Leg lengthening over an intramedullary nail.
J. Bone Joint. Surg., 1999, 81 B, 6 : 1041-45.*
74. BAUER HC
Controversies in the surgical management of skeletal metastases
*J bone joint surg B*2005 ;87 :608-17
75. DOSH J.C., DUPUIS JENNY G., GANDEAS J.
Infection postopératoire en milieu traumatologique.
Sauramps Médical, Montpellier, 1992 : 191-204.
76. LORTAT-JACOB A.
Principes du traitement chirurgical de l'infection osseuse. Infection sur os non solide.
Encycl. Méd. Chir Techniques chirurgicales, Paris, 1997, 44-082 : 1-22.
77. LORTAT JACOB A., MOULUCOU A., BEAUFILS P.
Infections post-traumatiques du fémur.
R.C.O, 1988, 74 : 504-16.
78. LORTAT JACOB A, SUTOUR J, BEAUFILS P.
Infection après enclouage centro-médulaire pour fracture diaphysaire du fémur et du tibia.
R.C.O, 1986, 72 : 485-94.
79. VIELPEAU C., LOCKER B., VAN NEDERVELDET.
Le risque infectieux en chirurgie orthopédique.
Encycl. Méd. Chir. 1989, 44005 - 4
80. Merles d'Aubigné R.
A propos du travail de M.Pigomial et Coll sur l'ostéosynthèse des fractures de la diaphyse fémorale
*Chirurgie*1980 ;106 :617-8.
-

81. **KEMPF I, GROSSE A, LAFFORGUE D.**

L'apport du verrouillage dans l'ECM des os longs
*Rev chiru orth 1978 ;64 :635-51**

82. **SWIONTKOWSKI MF.**

Ipsilateral femoral and hip fractures
Orth clin north ame 1987 ;18 :73-84.

83. **SANDERS R, KOVAL KJ, DIPASQUALE T, HELFET DL, FRANKLE M.**

Retrograde reamed femoral nailing
J orth trauma1993 ;7 :293-302.

84. **GREGORY P, DICICCO J, KAPRIK K, DIPASQUALE T, HERSCOVICI D, SANDERS R**

Ipsilateral fracture of the femur and the tibia : treatment with retrograde nailing and unreamed tibia nailing.
J orth traum1996 ;10 :309-16.

84- **HELFET DL, LORICH DG.**

Retrograde intramedullar nailing of supracondylar femoral fracture
Clin orth relat ress1998 ;350 :80-4.

85- **TORNETTA P, TIBURZI D**

Anterograde or retrograde reamed femoral nailing. A prospective randomised trial
J bone joint surg Br 2000 ;82 :652-4.

86- **OSTRUM RF, AGARWAL A, LAKATOS R, POKA A**

Prospective comparison of retrograde and anterograde femoral intramedullar nailing.
J orth traum2000 ;7 :496-501

87- **ALBERT M, LISA K, MARIA M.**

Factors Affecting Length of Stay After Isolated Femoral Shaft Fractures.
The Journal of Trauma: Injury2007;62(3):697-700.

88- **CSERATI P, FEKETE K, BERGLUND-RODEN M. et Al.**

Hip fractures in Hungary and Sweden- differences in treatment and rehabilitation.
Int Orthop 2002;26:222-228.

89- **BOEREBOOM FT, DE GROOTE RR, RAYMAKERS JA. et Al.**

The incidence of hip fractures in The Netherlands.
Neth J Med 1991; 38:51-58.

Prise en charge chirurgicale des fractures de la diaphyse fémorale chez l'adulte

- 90- **BULGER EM . SMITH DG. RONALD V. JURKOVICH GJ.**
Fat embolism syndrome in isolated fractures of the tibia and femur.
Clin orth relat res1993;291:208-14.
- 91- **GITIN TA. SEIDEL T. CERA PJ. GLINDEEL OJ. SMITH PL.**
Pulmonary microvascular fat: the significance.
Crit care med1970;10:273-86.
- 92- **ROBERT JH. HOFFMEYER P. BOQUET PE. CERRUTTI P. VASEY H.**
Fat embolism syndrome.
Orth rev1993;22:567-71
- 93- **PINNEY SJ. KEATING JF. MEEK RN.**
Fat embolism syndrome in isolated femoral fracture: does timing of nailing influence incidence? Inj1998;29:131-3
- 94- **GANONG RB.**
Fat embolism syndrome in isolated fractures of the tibia and femur .
Clin orth relat res1993;291:208-14
- 95- **OSTRUM RF.VERGHESE GB. SANTNER TJ.**
The lack of association between femoral shaft fracture and hypotensive shock.
J orth trauma1993;7:338-42.
- 96- **SIMON P. FORTUNATO N.**
Complications de l'enclouage centromédullaire du fémur en fonction de la fracture.
Rev chir orth reparatrice appar mat2005;91:170-2
- 97- **MALIK MH. HARWOOD P. DIGGLE P. KHAN SA.**
Factors affecting rates of infection and nonunion in intramedullarnailing.
J bone joint sur Br2004;86:556-60.
- 98- **NOUMI T. YOKOYAMA K. OHTSUKA H. NAKAMRA K. ITAMAN M.**
Intramedullar nailing for open fractures the femoral shaft: evaluation of the contributing factors on deep infection and nonunion using multivariate analysis.
Injury 2005;36:1085-93
- 99- **JENNY JY. JENNY G. KEMPF I.**
Infection after reamed intramedullar nailingof lower limb fractures: a review of 1464 cases over 15 years.
Acta orth scand 1994;65:94-6.
-

- 100- **DELLINGER EP, MULLER SD, WERTZ MJ, GRYPMA M, DROPPERT B, ANDERSON PA.** Risk of infection after open fracture of the arm or leg.
Arch surg 1988;123:1320-7
- 101- **GEERTS HG, CODE KI, JAY RM, CHEN E, SZALAI JP.**
A prospective study of venous thromboembolism after major trauma.
N engl j med 1994;331:1601-6.
- 102- **WILBER MC, EVANS EB**
Fractures of the femoral shaft treated surgically. Comparative results of early and delayed operative stabilization.
J Bone Joint Surg 1978 ; 60A : 489-491
- 103- **DUPARC J, DUFOUR G.**
Fracture iterative après ablation de matériel.
Ann orth 1977;9:33-40.
- 104- **SCHIEDTS D, MUKISI M, BOUGERD D, BASTARAUD H.**
Fractures de la diaphyse fémorale et tibiale homolatérale.
Revue chirurg ortho 1996;82:535-40
- 105- **MAGREL F, WYSS A, BRUNER C, BINDER W.**
Plate osteosynthesis of femoral shaft fractures in adults, a follow up study.
Clin orth 1979;138:62-73.
- 106- **SOUNA B, MAMOUDOU A, GUIDU S.**
Cal vicieux diaphysaires du femur à Niamey.
Mali medical 2010;tomeXXV,P4.
- 107- **ESSADKI B, LAMINE A, MOUJTAHID M, NECHAD M, KHISSI D, ZRYOUL B.**
Les complications mécaniques aseptiques des fractures de la diaphyse fémorale traitées par plaque vissés.
Acta ortho belg vol66-1-2000.
- 108- **BRIHLUOT J, FAVARD L.**
Traitement chirurgical des pseudarthroses diaphysaires aseptiques
ECM rhumato orth 2005;2:217-47.
- 109- **KEMPF I.**
Enclouage centromédullaire.
Cahiers d'enseignement de la SOCOFT n°39 expansion scientifique française. Paris 1990;23-38,91-7.
-

110- **KEMPF I, PIDHORZ L.**

Enclouage des fractures de la diaphyse fémorale.

EMC tech chir orth traumato 2000;44-705.

111- **LEIGHTON RK, WADDELL JP, KELLAM JF, ORRELL KG.**

Open versus closed intramedullary nailing of femoral shaft fractures.

J Trauma 1986;26:923-6.

112- **LINDENBAUM SD, FLEMING LL, SMITH DW.**

Pudentalnerve palsies associated with closed intramedullary femoral fixation.

J Bone Joint Surg (Am), 1982;64,934-8.

113- **FRANCE MP, AURORI BF.**

Pudental nerve palsy following fracture table traction.

Clin Orthop 1992 ; 276:272-6.

114- **FERNANDEZ JM.**

Nuestra experiencia en el tratamiento de las fracturas complejas de la diafisis femoral con el clavo de Grosse.

Rev Orthp Traum, 1989;33-B, 43-8.

115- **WISS DA, BRIEN WW, STETSON WB.**

Interlocked nailing for treatment of segmental fractures of the femur.

*J Bone Joint Surg (Am)*1990;72, 724-8.

116- **MAGERL F, WYSS A, BRUNNER C, BINDER W.**

Plate osteosynthesis of femoral shaft fractures in adults. A follow-up study.

Clin Orthop, 1979;138:63-73.

117- **SEDEL L., VAREILLES J.**

Consolidation des fractures.

Encycl. Méd. Chir., 1992, 14031A.

118- **ZUCMAN J, MONTAGNE P, ROBINET L, BENICHOU J, LEDON F.**

Fractures étagées des diaphyses fémorales et tibiales.

Rev Chir Orthop, 1976, 62, 123-128.

119- **GENESTE R, SEGUETTE A.**

Traitement des fractures comminutives de la diaphyse fémorale. L'enclouage à foyer fermé avec plaque-ergot.

Rev Chir Orthop, 1981, 67, 311-318

120- CHARNLEY J, GUINDY A.

Delayed operation in the open réduction of fractures of long bone.

J Bone Joint Surg (Br), 1961, 43, 664-671.

121- BONNEVIALLE P, MANSAT P, CARIVEN P, BONNEVIALLE N, AYEL J, MANSAT M.

La fixation externe monoplandans les fractures réentes du fémur.

Rev chir orth 2005;91:446-56.

122- OUADIH R, BERRADA MS, BENCHEKROUN M, ISMAEL F, OUDGHIRI M, HERMES M, OUAZZANI N, ELYACOUBI M, ELMNAOUAR M.

Complications secondaires et tardives des fractures de la diaphyse fémorale.

Rev maro chir orth trau 2005;24:10-4

Rapport-Gratuit.com

قسم الطيبة

اَقْسِمُ بِاللَّهِ الْعَظِيمِ

أَنْ أَرَاقِبَ اللَّهَ فِي مِهْنَتِي.

وَأَنْ أَصْنُونَ حِيَاةَ إِنْسَانٍ فِي كُلِّ أَطْوَارِهَا فِي كُلِّ الظَّرُوفِ وَالْأَحْوَالِ بَادِلًا
وَسْعِيَ فِي اسْتِقْدَاهَا مِنَ الْهَلَكَةِ وَالْمَرَضِ
وَالْأَلْمِ وَالْقُلُقِ.

وَأَنْ أَحْفَظَ لِلنَّاسِ كَرَامَتَهُمْ، وَأَسْتَرَ عَوْرَتَهُمْ، وَأَكْتُمَ سِرْرَهُمْ.

وَأَنْ أَكُونَ عَلَى الدَّوَامِ مِنْ وَسَائِلِ رَحْمَةِ اللَّهِ، بَادِلًا رَعَايَتِي الطَّيِّبَةَ لِلْقَرِيبِ
وَالْبَعِيدِ، لِلصَّالِحِ وَالظَّالِحِ، وَالصَّدِيقِ وَالْعَدُوِّ.

وَأَنْ أَثَابَرَ عَلَى طَلَبِ الْعِلْمِ، أَسْخِرَهُ لِنْفَعِ إِنْسَانٍ .. لَا لَأَذَاهُ.

وَأَنْ أَوْقَرَ مَنْ عَلِمَنِي، وَأَعْلَمَ مَنْ يَصْنُرَنِي، وَأَكُونَ أَخَا لِكُلِّ زَمِيلٍ فِي الْمِهْنَةِ
الْطَّيِّبَةِ

مُتَعَاوِنِينَ عَلَى الْبَرِّ وَالْتَّقْوَى.

وَأَنْ تَكُونَ حِيَاتِي مِصْدَاقًا لِإِيمَانِي فِي سِرَّيْ وَعَلَاتِيَّيِّ، نَقِيَّةً مِمَّا يُشِينُهَا تَجَاهُ
اللَّهِ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ.

وَاللَّهُ عَلَى مَا أَقُولُ شَهِيدٌ



العلاج الجراحي لكسور عمود الفخذ عند الإنسان البالغ

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2011/.../...

من طرف

الأنسة كوثر رزوفقي

المزدادة في 28 يوليوز 1985 بآسفي

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

عمود الفخذ - جراحة - تسمير داخل النقي - تصنيف ثورينسين.

المجنة

الرئيس

ط. فكري

السيد

أستاذ في جراحة العظام و المفاصل

المشرف

ح. سعدي

السيد

أستاذ مبرز في جراحة العظام و المفاصل

الحكم

م. لطيفي

السيد

أستاذ في جراحة العظام و المفاصل

ي. ناجب

السيد

أستاذ مبرز في جراحة العظام و المفاصل

ح. غنان

السيد

أستاذ مبرز في جراحة الدماغ و الأعصاب