



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 2018

Thèse N° 101/18

TRAITEMENT DES FRACTURES DE L'EXTREMITÉ INFÉRIEURE DU FEMUR PAR PLAQUE ANATOMIQUE (à propos du 24 cas)

THÈSE
PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 15/05/2018

PAR
Mr. CHARIFI YAHYA
Né le 11 juillet 1992 à Fès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Fracture de l'extrémité inférieure du fémur – Plaque anatomique – Raideur du genou

JURY

M. BOUTAYEB FAWZI	PRÉSIDENT
Professeur de Traumatologie-orthopédie	
M. LAHRACH KAMAL	RAPPORTEUR
Professeur agrégé de Traumatologie-orthopédie	
M. MARZOUKI ZEROUALI AMINE.....	JUGE
Professeur agrégé de Traumatologie-orthopédie	

PLAN

PLAN	1
Liste des abréviations.....	7
INTRODUCTION	8
ANATOMIE CHIRURGICALE.....	10
I. Définition de l'extrémité inférieure du fémur	11
1. Ostéologie de l'extrémité inférieure du fémur : E I F.	11
1.1. La face antérieure	13
1.2. La face inférieure	13
1.3. La face postérieure	13
1.4. La face externe	13
1.5. La face interne.....	14
1.6. La rotule	14
1.7. L'extrémité supérieure du tibia	14
1.8. Surface articulaire	14
2. Moyens d'union	16
2.1. Capsule	16
2.2. Membrane synoviale	16
2.3. Ligaments	17
2.4. Rapports.....	21
2.5. Eléments vasculo-nerveux	22
3. Anatomie fonctionnelle	26
II. Anatomopathologie	29
1. Mécanisme de survenue des fractures de l'extrémité inférieure du fémur	30
2. Classifications	31
2.1. Classification de l'AO	36
2.2. Classification de NORDIN :.....	38
2.3. Classification de Chiron :.....	39

2.4.	Classification de NEER :.....	41
2.5.	Classification de VIDAL :.....	42
TRAITEMENT CHIRURGICAL DES FRACTURES DE L'EXTREMITÉ DISTALE DU FÉMUR.....		43
I.	Historique	44
1.	Les voies d'abord pour la mise en place de la plaque anatomique de l'extrémité inférieure du fémur	45
2.	Temps opératoires.....	46
II.	La plaque anatomique de l'extrémité inférieure du fémur	47
III.	Autres moyens d'ostéosynthèse	51
1.	La Vis plaque	51
2.	L'enclouage médullaire rétrograde	58
IV.	Rééducation	64
V.	Progrès thérapeutiques actuels	65
1.	Système de plaques condyliennes a angle variable	65
2.	Système peu invasif type LISS	66
COMPLICATIONS		68
1.	Complications thromboemboliques	69
2.	Embolie graisseuse	69
3.	Infections	70
4.	Pseudarthroses	70
5.	Cals vicieux :.....	71
6.	La raideur du genou	73
7.	Arthrose du genou	74
MATERIEL ET METHODES		75
I.	Matériel	76
1.	Critères d'inclusion	76

2. Critères d'exclusion :	77
II. Méthode d'évaluation	78
III. Appréciation des résultats	85
1. Recul.....	85
2. Résultats	85
RESULTATS ET ANALYSES.....	88
I. Épidémiologie.....	89
1. Répartition selon l'âge.....	89
2. Répartition selon le sexe	90
3. Répartition selon l'étiologie	91
4. Répartition selon le côté atteint	92
5. Terrain	93
6. Répartition selon le mécanisme	94
II. Données cliniques.....	95
III. Données anatomo-radiologiques	95
1. Répartition selon sofcot 1988	95
2. Classification de l'ao	97
IV. Lésions associées.....	98
1. Lésions cutanées	98
2. Lésions vasculo-nerveuses	99
3. Lésions ligamentaires et méniscales	99
4. Les traumatismes associés	99
V. Traitement	101
1. Délai d'intervention.....	101
2. Bilan préopératoire	101

3. Matériel et type d'installation	102
4. Intervention.....	104
5. Post opératoire.....	106
6. Suites opératoires	107
7. Incidents per opératoires.....	108
VI. Rééducation	109
VII. Complications	110
1. Complications immédiates.....	110
2. Complications secondaires	110
3. Complications tardives	112
VIII. Analyse des résultats	114
1. Analyse des résultats selon le type de fracture	114
2. Analyse des résultats globaux	117
3. Satisfaction globale des patients	118
4. Tableau récapitulatif	119
5. Cas cliniques	121
DISCUSSION.....	128
I. Données épidémiologiques	129
1. Répartition selon l'âge	129
2. Répartition selon le sexe	130
3. Répartition selon l'étiologie du traumatisme	131
4. Association lésionnelle.....	132
II. Données anatomopathologiques	133
III. Lésions associées.....	135
1. Les lésions vasculaires	135

2. Les lésions nerveuses	137
3. Les lésions ligamentaires et méniscales	137
4. Les lésions cutanées	138
IV. Traitement	139
1. Délai d'intervention	139
2. Durée d'intervention	140
3. Temps opératoires	140
4. Voies d'abord	141
5. Incision	142
6. Incidents peropératoires	143
V. Complications	144
1. Complications thromboemboliques	144
2. Embolie graisseuse :	144
3. Infections	145
4. Pseudarthroses	146
5. Cals vicieux	147
6. La raideur du genou	149
7. Arthrose du genou	151
VI. Résultats post opératoires	152
VII. Comparatif de nos resultats avec les autres moyens d'osteosynthese.....	154
CONCLUSION	157
RESUMÉS	159
BIBLIOGRAPHIE.....	163

Liste des abréviations

AO	: Association d'ostéosynthèse
DCS	: Dynamic condylar screw
ECM	: Enclouage centromédullaire
ECR	: Enclouage centromédullaire rétrograde.
ECMV	: Enclouage centromédullaire verrouillé
FEIF	: Fracture de l'extrémité inférieure du fémur
LLE	: Ligament latéral externe
LCA	: ligament croisé antérieur
PV	: Plaque vissée
PTG	: Prothèse totale du genou
SOFCOT	: Société française de chirurgie orthopédique et traumatologique

INTRODUCTION

Les fractures du fémur distal représentent moins de 1% de toutes les fractures et 16,26% de l'ensemble des fractures du fémur. Elles touchent une articulation portante à mécanisme complexe et ont un nombre élevé de complications et de séquelles. Dès les années 70, le traitement chirurgical a pris le pas sur le traitement orthopédique.

Des études épidémiologiques montrent que ce type de fractures intéresse 2 groupes d'âges : les Personnes âgées avec des mécanismes à basse énergie tels qu'une chute simple, et les patients Plus jeunes avec un mécanisme de haute énergie tels que les accidents de la voie publique. Le traitement chirurgical est le plus préconisé dans ce type de fractures par rapport au traitement orthopédique du fait qu'il apporte de meilleurs résultats anatomiques et fonctionnels. (1)

Des matériels d'ostéosynthèse de principes différents spécifiques pour cette localisation anatomique, sont proposés, Dans notre cas ,la plaque anatomique ou condylienne du fémur distal a bénéficiée d'une large indication puisqu'elle permet une stabilité du foyer de fracture , vu que la plupart des cas étaient des fractures fermées avec comminution, Il a pour objectifs essentiels d'une part la restitution anatomique de l'articulation du genou et d'autre part la rééducation précoce grâce à un montage stable. (2)

Dans notre étude, on s'intéresse à l'ostéosynthèse par plaque anatomique ou condylienne du fémur.

Notre travail rapporte une série de 24 cas de fractures de l'extrémité inférieure du fémur traitées par plaque anatomique ou condylienne, colligées en 5 ans de janvier 2013 à janvier 2018 au service de traumatologie orthopédie A au niveau du centre hospitalier universitaire Hassan II de Fez.

ANATOMIE CHIRURGICALE

I. Définition de l'extrémité inférieure du fémur :

L'extrémité inférieure du fémur représente la partie du fémur située au-dessous de la ligne de bifurcation de la ligne âpre du fémur, elle est fixée arbitrairement 15 à 20 cm au-dessus de l'interligne articulaire du genou. Du point de vue chirurgical, elle est située 10 à 12 cm du bord supérieur des condyles.

Elle est caractérisée par l'existence de lignes de faiblesse, qui sont le plus souvent le siège d'éventuels traits de fractures. Ces zones de faiblesse sont représentées par l'échancrure inter-condylienne d'une part, et la zone de transition métaphyso-diaphysaire d'autre part.

L'extrémité inférieure du fémur est située entre l'interligne fémoro-tibiale et une horizontale passant à 6 cm au-dessus.

Et nous considérons ainsi, comme fracture de l'EIF toute fracture :

- Dont le trait se situe dans la région métaphysaire supracondylienne.
- Intéressant les condyles ou la région inter-condylienne (que le trait soit frontal ou sagittal).
- Et toute fracture métaphysaire ayant un ou plusieurs traits de refend soit dans la diaphyse, soit dans le massif épiphysaire.

1. Ostéologie de l'extrémité inférieure du fémur : E I F.

L'extrémité inférieure du fémur peut être comparée à une pyramide quadrangulaire dont le sommet prolonge la diaphyse fémorale et la base s'appuie sur le tibia.

Elle présente à décrire : une face antérieure, une face postérieure, une face inférieure, une face interne et une face externe.

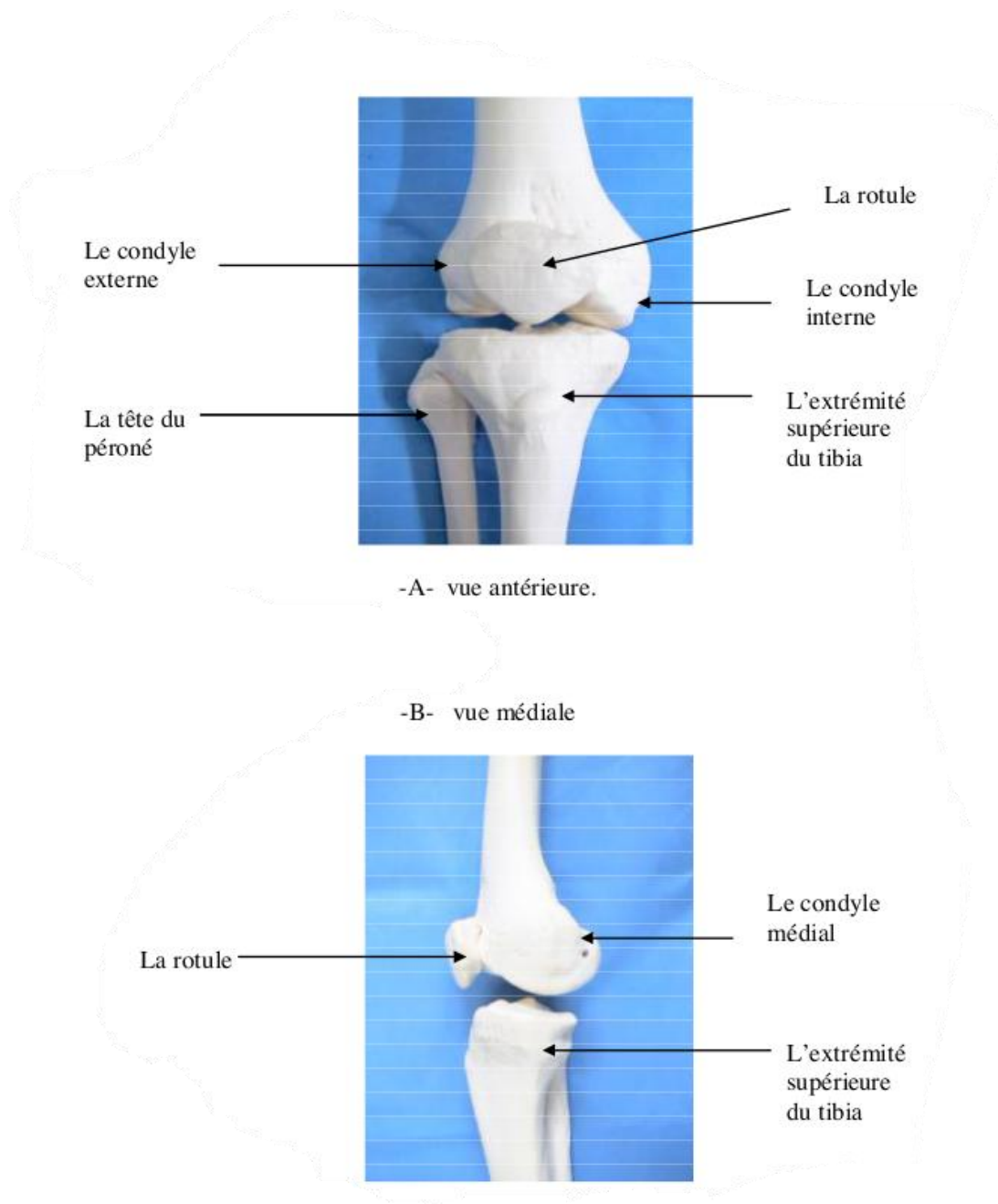


Figure 1 : Ostéologie de l'extrémité inférieure du fémur (laboratoire d'anatomie, faculté de médecine et de pharmacie de Fes).(89)

1.1. La face antérieure :

C'est La trochlée fémorale, en forme de poulie avec deux joues latérales qui convergent vers le sillon médian ou gorge, elle est surmontée par une large fossette sus trochléenne qui se prolonge de chaque côté par deux gouttières sus condyliennes.

1.2. La face inférieure :

Les deux joues de la trochlée se prolongent en bas par la face inférieure des deux condyles.

1.3. La face postérieure :

Les deux condyles fémoraux forment deux masses latérales légèrement divergentes

1. Le condyle interne (condyles medialis) est étroit, allongé, s'écarte davantage de l'axe sagittal que le condyle externe.
2. Le condyle externe est plus court et large. Les deux condyles sont surmontés par deux tubercules sus condyliens donnant insertion aux muscles jumeaux, et ils sont séparés par l'échancrure inter condylienne.

1.4. La face externe :

Séparée de la face inférieure par la gouttière sus condylienne externe et présente à sa partie moyenne le tubercule condylien externe où s'insère le ligament latéral externe.

Au-dessus du tubercule : fossette du jumeau externe. Au-dessous du tubercule : fossette du muscle poplité. En avant la face du condyle est criblée d'orifices vasculaires.

1.5. La face interne

Le condyle interne présente également le tubercule condylien interne où s'insère le ligament latéral interne, en arrière et au-dessus du tubercule condylien se trouve le tubercule du 5ème adducteur.

1.6. La rotule :

C'est un os court, triangulaire, comprise dans l'épaisseur du tendon quadriceps, participe à l'articulation du genou par sa face postérieure dont la partie supérieure (3/4 de la rotule) est subdivisée par une crête mousse en deux facettes :

Une externe : répond à la joue externe de la trochlée.

L'autre interne : répond à la joue interne de la trochlée. Le quart inférieur de la face postérieure de la rotule n'est pas articulaire.

1.7. L'extrémité supérieure du tibia :

En forme de pyramide à base supérieure avec ses deux cavités glénoïdes qui s'articulent avec les deux condyles.

Les deux condyles sont séparés de l'extrémité supérieure du tibia par deux fibrocartilages (ménisques).

1.8. Surface articulaire

▪ Extrémité inférieure du fémur :

On décrit deux condyles fémoraux : l'un interne, l'autre externe, qui présentent trois faces :

▪ Les faces postérieures et inférieures : sont formées de 2 parties :

- La trochlée fémorale
- Les surfaces condyliennes qui sont séparées par l'échancrure inter condylienne.

▪ Les faces latérales des condyles : qui sont le lieu d'insertion des ligaments et des muscles.

- **Ménisques :**

Ils sont au nombre de deux : l'un interne, l'autre externe. Ce sont des fibrocartilages en forme de croissant vue de haut avec trois parties : le corps, les cornes antérieures et postérieures. Tandis que sur le plan transversal, ils se présentent sous une forme triangulaire avec une partie externe adhérente à la capsule articulaire, vascularisée et une partie supérieure et inférieure libre.

Le ménisque peut se rompre ou se fissurer au cours des fractures distales du fémur, sa lésion se révèle par une douleur en regard de l'interligne articulaire, un blocage en demi flexion et une hémarthrose.

2. Moyens d'union :

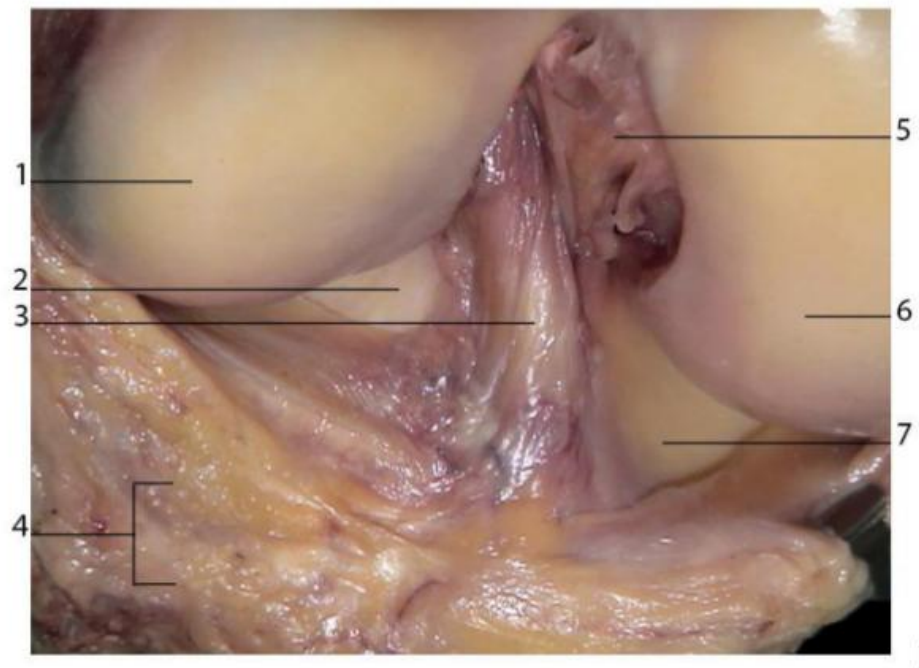


Figure 2 : moyens d'union de l'articulation du genou (89)

1. Condyle latéral du fémur
2. Ménisque latéral de l'articulation du genou
3. Ligament croisé antérieur
4. Corps adipeux infra patellaire
5. Ligament croisé postérieur
6. Condyle médian du fémur
7. Ménisque médial de l'articulation du genou

2.1. Capsule (12) :

Elle constitue un moyen d'union solide entre fémur et le tibia,

2.2. Membrane synoviale :

Elle s'insère en avant sur le rebord antérieur de la trochlée fémorale, puis remonte pour constituer le cul de sac sous quadricipital

Le cul de sac sous quadricipital autorise le glissement du système extenseur

au cours de la flexion, il peut être lésé lors des fractures distales du fémur et sera responsable d'une raideur du genou si sa lésion passe inaperçue.

2.3. Ligaments (12) :

a. Les ligaments antérieurs :

La capsule est renforcée en avant par :

- Les ligaments profonds capsulaires.
- Le plan moyen tendineux : adhérent à la capsule.
- L'aponévrose superficielle : recouvre la face antérieure

b. Les ligaments latéraux :

Au nombre de deux :

- Ligament latéral interne et le ligament latéral externe.

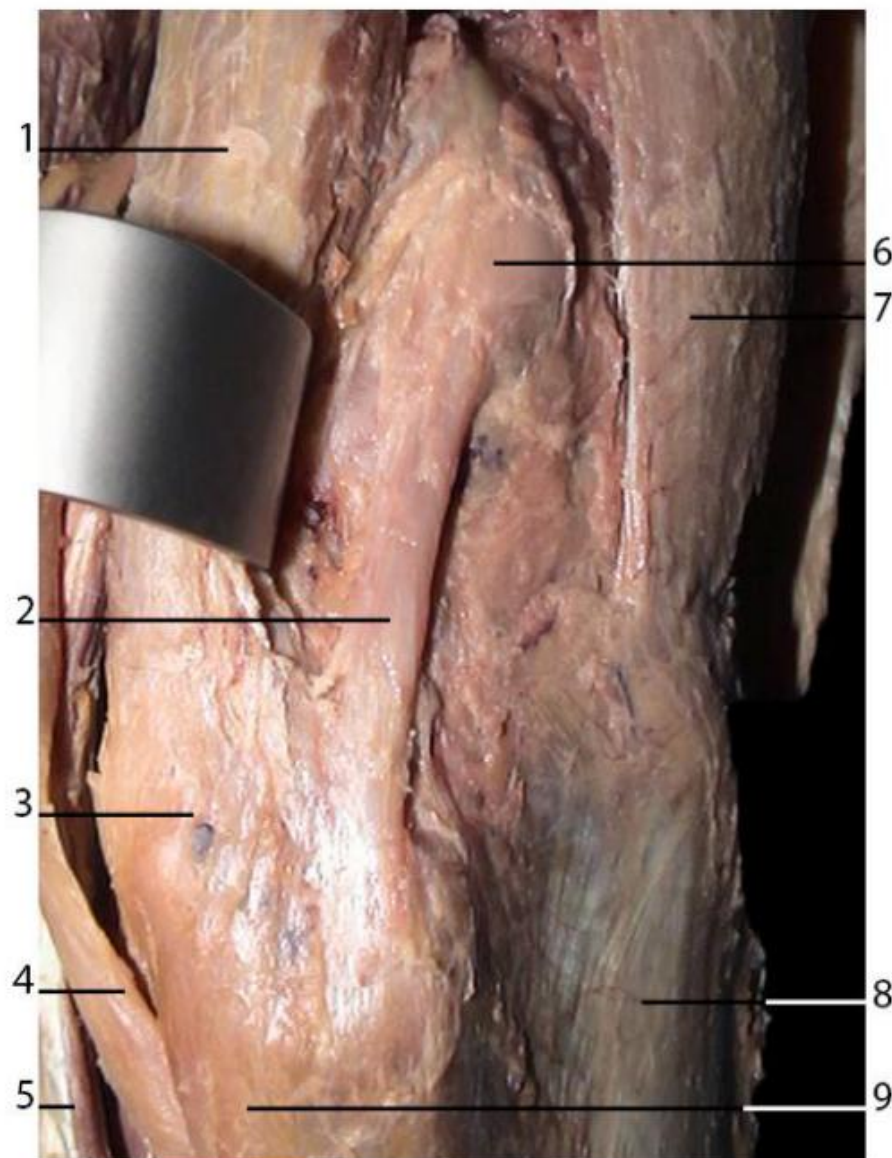


Figure 3 : vue médiale de l'extrémité inférieure du fémur et de l'articulation du genou(89)

1. Muscle vaste médial
2. Ligament collatéral médial (tibial)
3. Patella
4. Muscle tibial antérieur
5. Muscle court péronier
6. Epicondyle médial du fémur
7. Muscle semi membraneux
8. Chef médial du muscle gastrocnémien
9. Ligament patellaire

c. Les ligaments postérieurs (12) :

- Antéro-externe : allant de la partie supérieure de la face axiale du condyle externe à la face pré-spinale en bas.
- Postéro-externe : s'insère en haut sur la partie antérieure de la face axiale du condyle interne et en bas sur la face rétro-spinale.

Les ligaments peuvent être lésés soit au cours du traumatisme ou lors de la voie d'abord.

La rupture ligamentaire peut se manifester par une hémarthrose comme elle peut être sous-estimée, ne se révélant qu'ultérieurement par une laxité ligamentaire chronique, un syndrome algodystrophique ou une raideur du genou, c'est pourquoi un bilan lésionnel doit être pratiqué comprenant un examen sous anesthésie générale après avoir stabilisé la fracture et même après réalisation de l'ostéosynthèse

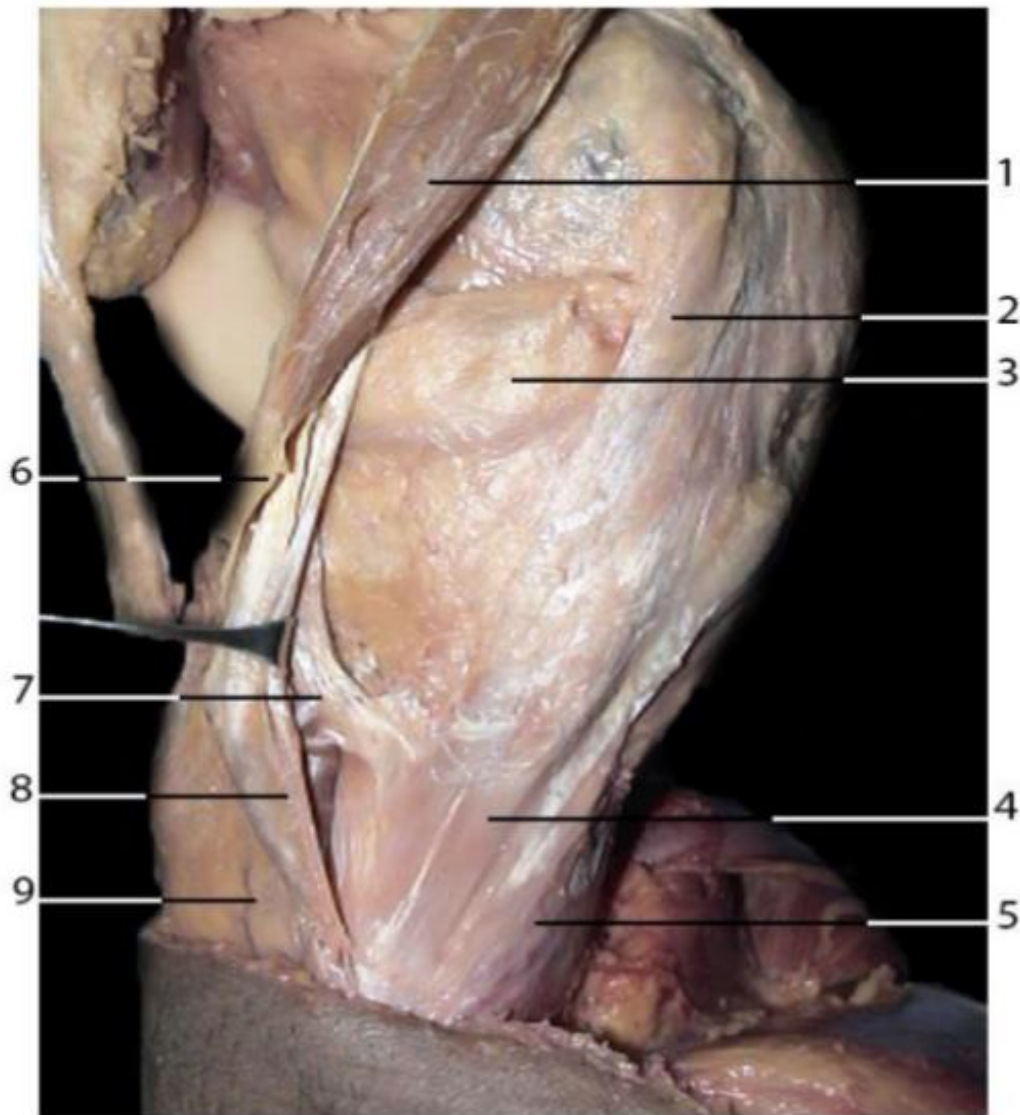


Figure 4 : vue latérale de l'extrémité inférieure du fémur et de l'articulation du genou(89)

1. Muscle vaste latéral dégagé
2. Tendon commun des muscles sartorius, semi tendineux et gracile
3. Condyle latéral du tibia
4. Muscle tibial antérieur
5. Tibia
6. Tendon du muscle vaste latéral
7. Ligament collatéral latéral
8. Aponévrose jambière
9. Muscle gastrocnémien

2.4. Rapports (12):

a. Eléments musculaires :

Ils appartiennent à trois groupes :

b. Groupe antérieur :

Le tenseur du fascia lata.

Le quadriceps fémoral

Le tendon de terminaison du quadriceps.

Le muscle couturier.

c. Groupe postérieur :

Il est formé par le demi-membraneux, le demi-tendineux et le biceps.

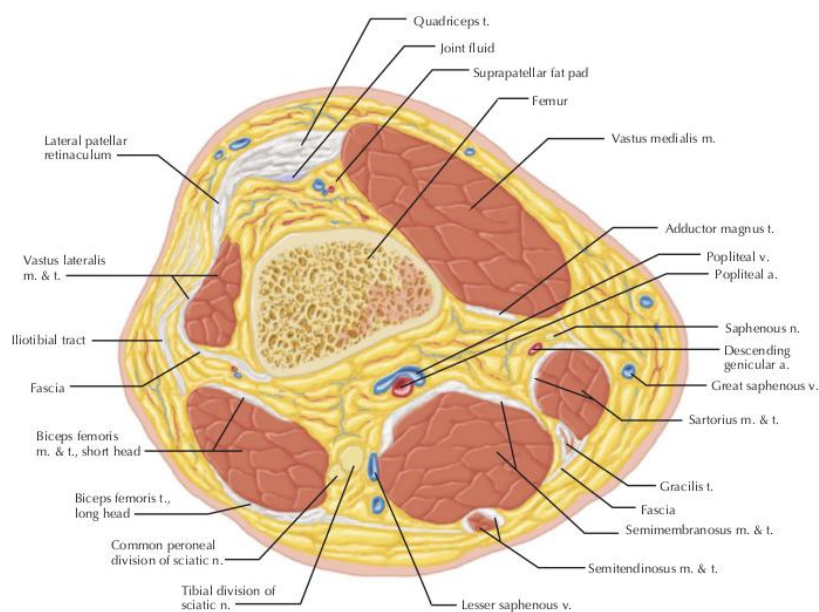


Figure 5 : Rapports de l'extrémité inférieure du fémur (8).

2.5. Eléments vasculo-nerveux :

L'artère fémorale est située à la partie antéro-interne de la cuisse. Elle s'étend de l'arcade fémorale à l'anneau du troisième adducteur. Celle-ci donne plusieurs perforantes qui forment un important réseau anastomotique et auquel le chirurgien doit prêter attention durant l'abord des fractures de l'extrémité inférieure du fémur.

Au-dessous de l'anneau du 3eme adducteur, elle devient l'artère poplitée.

L'artère poplitée traverse de haut en bas le creux poplité et se termine à l'arcade du soléaire.

Plus en bas, Le pédicule vasculo-nerveux est constitué de l'artère poplitée, de la veine poplitée et des branches terminales du nerf sciatique : • L'artère poplitée donne 5 branches qui vont former un cercle tout autour de l'articulation du genou. Ce système est anastomosé en haut avec l'artère fémorale et en bas avec les artères de la jambe. • La veine poplitée suit l'artère. Elle est située en arrière d'elle à la partie basse de la fosse poplitée, puis sur son bord latéral en haut. L'artère et la veine sont entourées par la même gaine.

- Dans la partie haute de la fosse poplitée, le nerf sciatique se divise en ses 2 branches terminales : . Le nerf fibulaire commun : il suit le biceps fémoral.
- Le nerf tibial : il est postéro-latéral par rapport aux vaisseaux poplités. A la partie basse de la fosse poplitée, le nerf tibial donne des rameaux pour les 2 chefs du gastrocnémien, 1 branche pour le muscle soléaire, 1 branche pour le muscle plantaire et de nombreux rameaux pour l'articulation du genou.

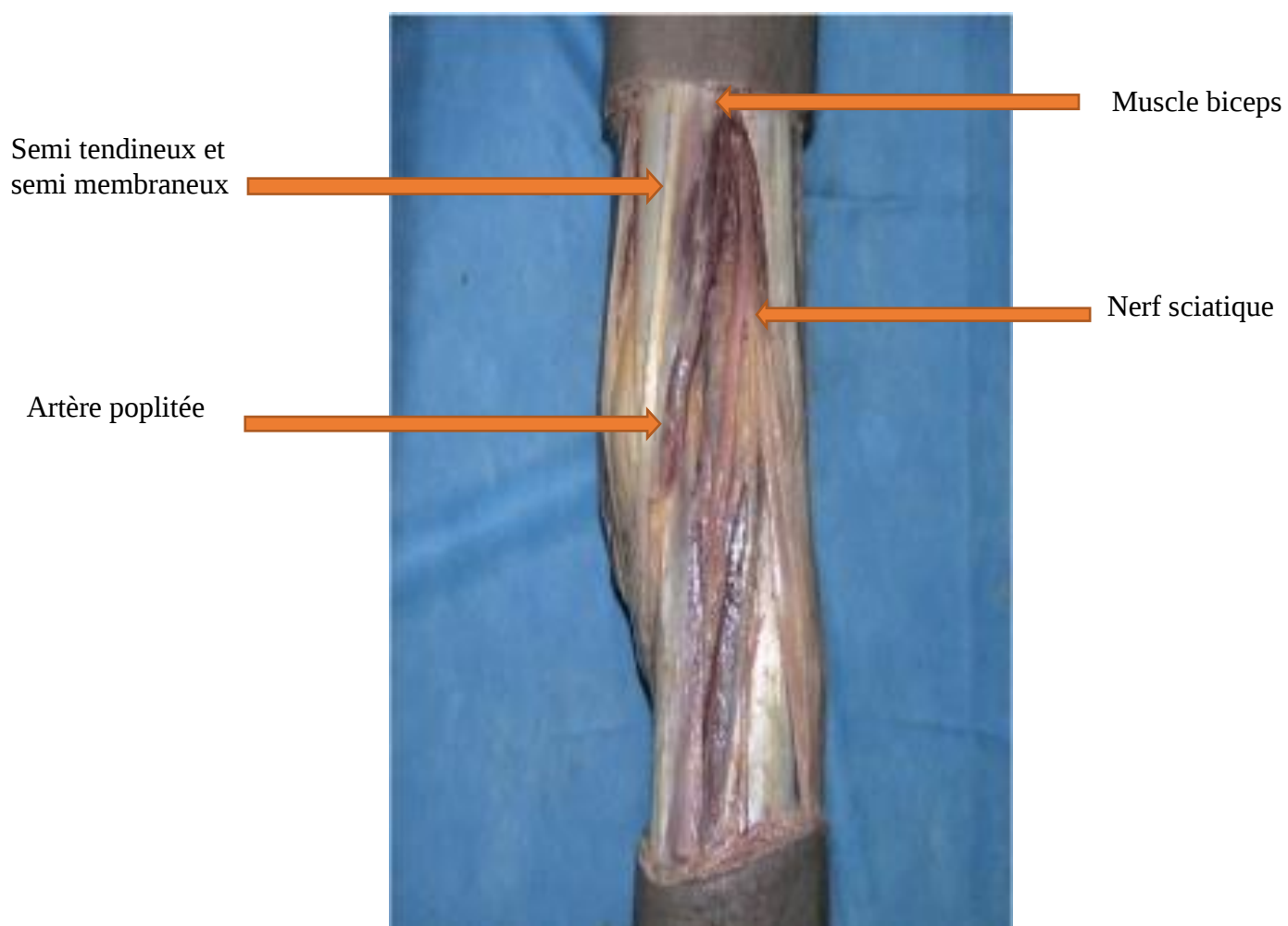


Figure 6 : pédicule vasculo nerveux de la jambe (89)

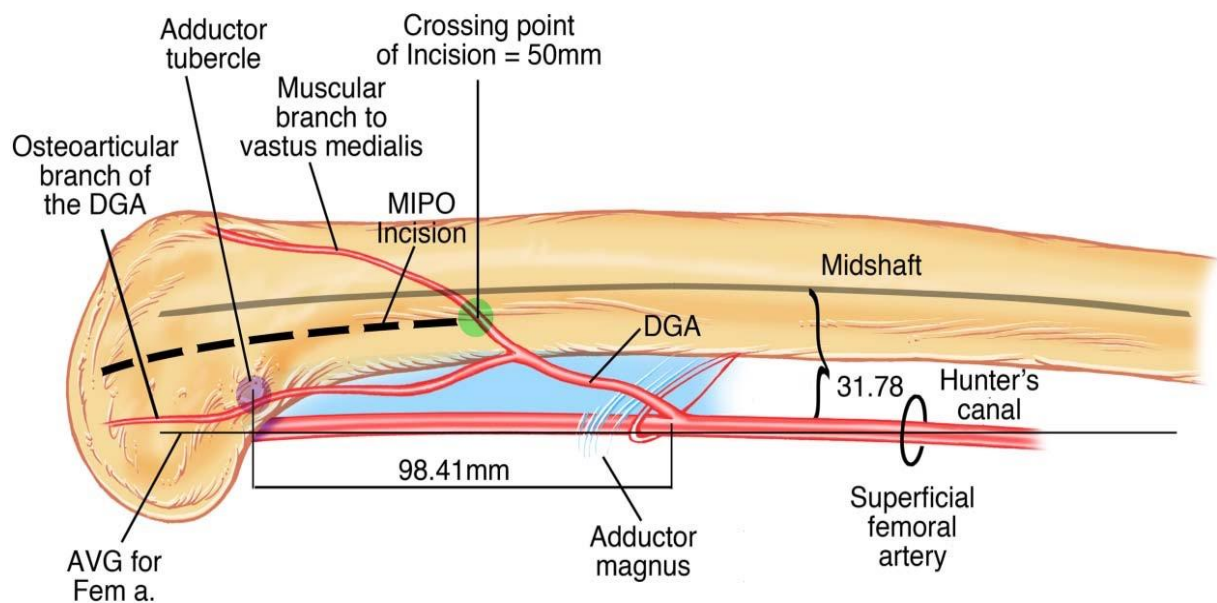


Figure 7 : ligne d'incision optimale pour l'abord des fractures de l'extrémité inférieure du fémur pour un abord latéral (41)

Arrivé à la limite inférieure de la cuisse, le grand sciatique se divise en deux branches :

- Le sciatique poplité externe : c'est la branche de bifurcation externe du grand sciatique. De son origine, il se porte en bas et en dehors sous l'aponévrose profonde. Il longe le bord interne du biceps jusqu'à son insertion péronière.

Au cours de ce trajet, il donne le rameau artériel du genou.

- Le sciatique poplité interne : c'est la branche de bifurcation interne du grand sciatique. Il est plus volumineux que l'externe, il est destiné aux muscles de la jambe et de la plante du pied, ainsi qu'aux téguments de la région plantaire. Son trajet continue la direction du grand sciatique, descend verticalement de l'angle inférieur du creux poplité et s'enfonce ensuite en avant des jumeaux.



Figure 8 : pédicule vasculo nerveux de l'extrémité inférieure du fémur, vue postérieure de la région poplitée (89)

- | | |
|--|---|
| 1. Artère supéro-latérale du genou | rameaux |
| 2. Chef latéral du muscle gastrocnémien | 10. 10 : Muscle gracile |
| 3. Nerf péronier commun | 11. Veine poplitée |
| 4. Nerf tibial | 12. Artère poplitée |
| 5. Veine surale | 13. Chef médian du muscle gastrocnémien |
| 6. Nerf cutané sural médian | 14. Petite veine saphène |
| 7. À droite : nerf cutané sural latéral – à gauche : nerf péronier superficiel | 15. Rameaux de la petite veine saphène |
| 8. Muscle plantaire | 16. Muscle soléaire |
| 9. Nerf sciatique se divisant en ses deux | 17. Tendon du muscle demi-tendineux |

3. Anatomie fonctionnelle :

La flexion extension est le mouvement principal du genou, son amplitude s'apprécie à partir de la position de référence : l'axe de la jambe est situé dans le prolongement de l'axe de la cuisse. -- l'extension : c'est le mouvement qui éloigne la face postérieure de la jambe de la face postérieure de la cuisse on distingue donc, l'extension passive de 5 à 10° par rapport à la position de référence, il s'agit de l'hyper extension, qui chez certains sujets peut être pathologique réalisant alors un genu recurvatum. Quant à l'extension active elle dépasse rarement la position de référence

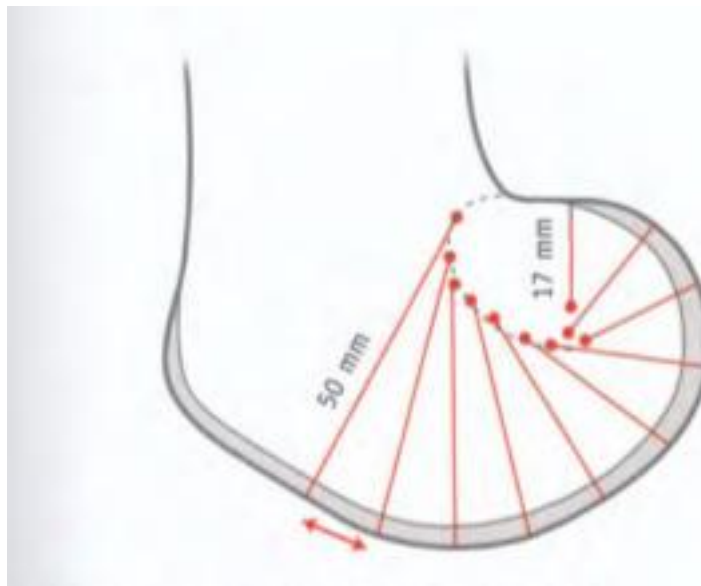


Figure 9 : courbure des condyles fémoraux (12)

- La flexion est le mouvement qui rapproche la face postérieure de la jambe de la face postérieure de la cuisse,

Flexion active : 140° hanche fléchie

120° hanche en extension

Flexion passive : 160° permettant au talon de prendre contact avec la fesse.

Elle est limitée pathologiquement par une rétraction du muscle quadriceps le plus souvent ou par une rétraction capsulaire.

De légers mouvements passifs de latéralité sont possibles aussi.

En conclusion c'est une articulation à la fois mobile et stable ce qui lui confère de grandes possibilités d'adaptations aux sollicitations diverses.

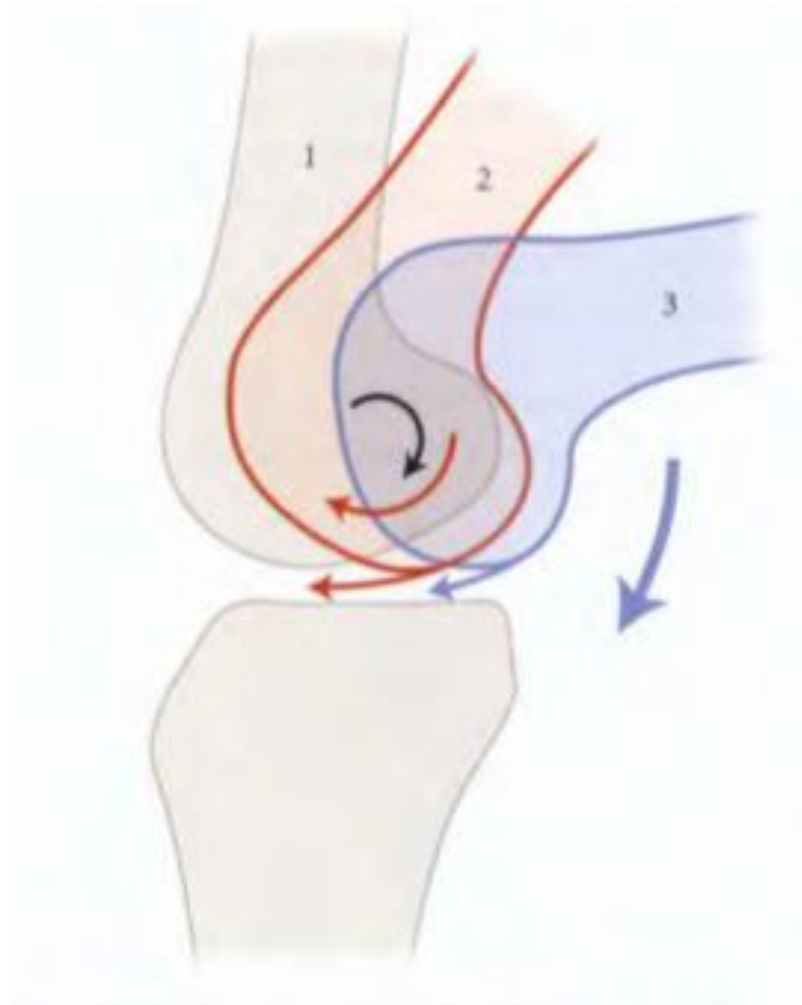


Figure 10 : déplacement des condyles fémoraux au cours de la flexion (12)

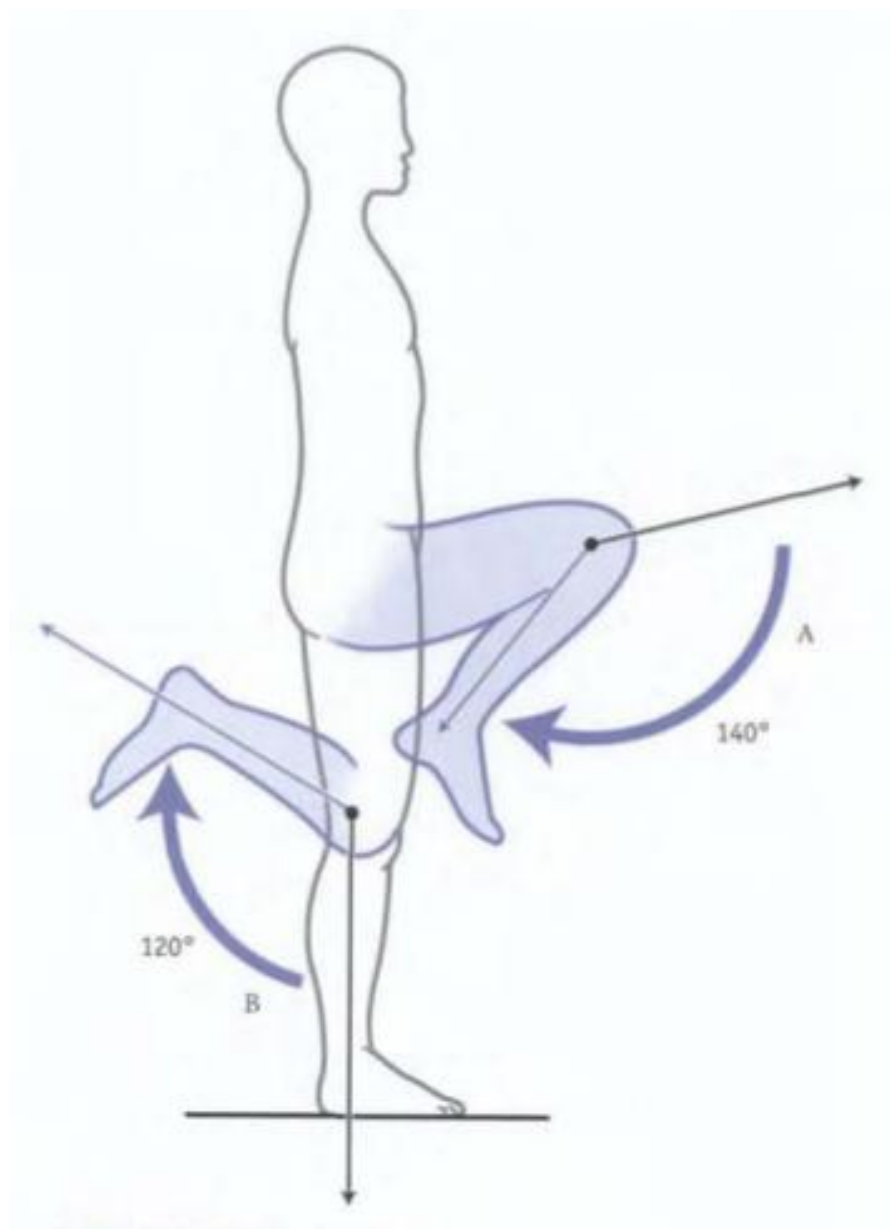


Figure 11 : flexion du genou (12)

II. Anatomopathologie :

C'est une fracture qui figure dans l'apanage des sujets jeunes, vu son mécanisme a haute énergie.

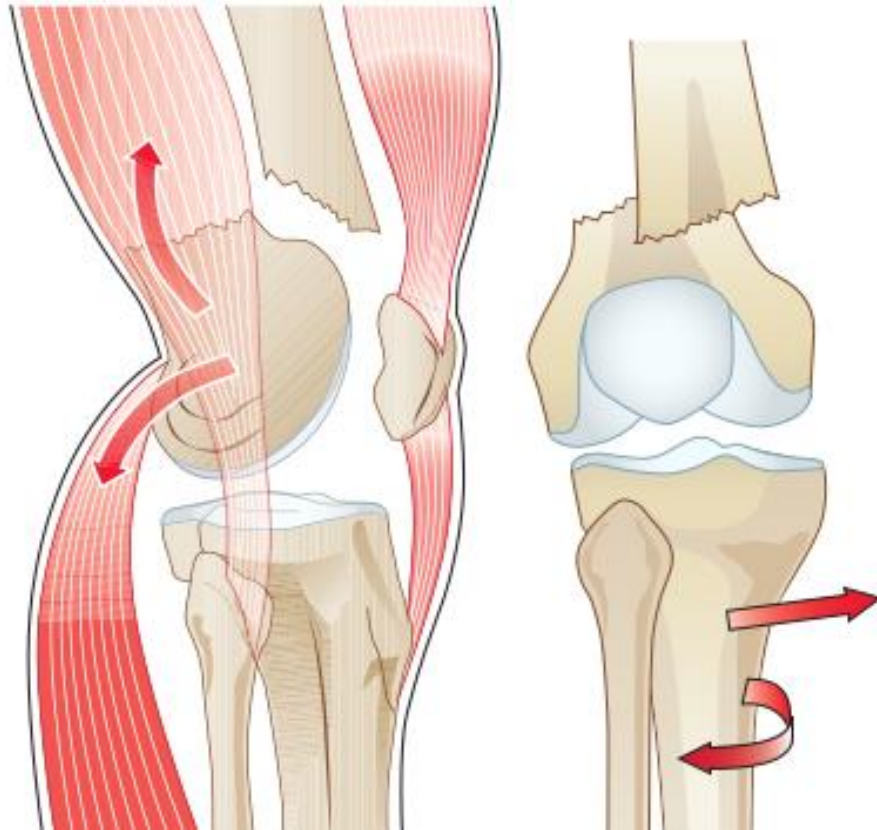


Figure 12 : Déplacement naturel d'une fracture de l'extrémité distale du fémur selon les contraintes musculaires. (86)

1. Mécanisme de survenue des fractures de l'extrémité inférieure du fémur :

Les accidents de la voie publique représentent 70 % des traumatismes, les chutes 22 %, les fractures spontanées 5 %, les accidents de sport 3%. Toutes les populations d'âge sont bien réparties avec un pic d'accidents à haute énergie chez les hommes jeunes et un pic d'accidents à basse énergie chez les femmes de plus de 60 ans. (P CHIRON, EMC)

- Les sujets jeunes sont victimes de traumatismes à haute énergie, le plus souvent lors d'un traumatisme indirect par « syndrome du tableau de bord»:

Si la victime résiste à la décélération en contractant son appareil extenseur du genou, les contraintes vont être transmises à l'extrémité inférieure du fémur par l'intermédiaire des plateaux tibiaux. Ce mécanisme est à l'origine de fractures comminutives métaphysaires et épiphysaires, notamment de l'association de fractures de Hoffa, les contraintes sur un genou fléchi étant transmises par la partie postérieure des condyles qui subissent un phénomène de cisaillement ; un effet de valgus ou de varus conditionnant le condyle atteint ; si le genou vient percuter directement le tableau de bord, les contraintes sont transmises par l'intermédiaire de la rotule qui peut se fracturer. Ce type de mécanisme est à l'origine de fractures épiphysaires comminutives, c'est dans ce cas que la contusion cartilagineuse est la plus importante ; si le genou de la victime qui ne porte pas de ceinture de sécurité vient se bloquer sous le tableau de bord, il se produit, lors de la projection en avant de l'ensemble du corps, un phénomène d'hyper flexion basse du fémur à l'origine d'une fracture supra condylienne ou d'une fracture sus- et inter condylienne simple; les fractures par choc direct sont plus rares. Elles sont la conséquence d'un écrasement rencontré particulièrement chez le motard qui reste, lors d'une chute,

genou bloqué sous la moto.

- Chez le sujet âgé ostéoporotique, une simple chute de sa hauteur sur le genou, accompagnée souvent d'un effet de torsion, est à l'origine d'une fracture supra condylienne spiroïde haute. Ce type de fracture est favorisé par la présence d'une arthroplastie de la hanche ou du genou responsable d'un pic de contrainte. Cependant, les sujets âgés ne sont pas à l'abri d'accidents de la circulation à haute énergie ; les fractures métaphysaires ou épiphysaires complexes survenues dans ces conditions sont particulièrement difficiles à traiter et mettent en jeu, comme les fractures de l'extrémité supérieure du fémur, le pronostic vital. (1, 2)

2. Classifications :

Le but de l'examen initial a été :

L'élimination d'une lésion majeure mettant en jeu le pronostic vital du patient.

La réalisation d'un examen locorégional à la recherche d'une complication Immédiate.

Un examen général à la recherche d'autres lésions associées à distance, afin de Dresser les priorités thérapeutiques. Ceci a permis de classifier les fractures.

Les fractures ont été répertoriées selon la classification montpelliéraine utilisée lors de la table ronde de la Société Française de Chirurgie Orthopédique SOFCOT en 1988 (1). Cette classification nous a semblé être à la fois simple et complète, susceptible d'établir une distinction thérapeutique et pronostique. Elle distingue sept types de fractures : trois variétés de Fractures sus-condyliennes, trois variétés de fractures sus et inter condyliennes et enfin un septième type de lésions correspondant aux grands fracas épiphyso-métaphyso-diaphysaires.

Fractures de l'extrémité inférieure du fémur : classification de la SOFCOT 1988[1]

Type I : Fractures supra condylienne simples

Type II : Fractures supra condyliennes comminutives à console de stabilité

Type III : Fractures supra condyliennes complexes, sans console de stabilité

Type IV : Fractures sus et inter condyliennes simples

Type V : Fractures sus et inter condyliennes à comminution métaphysaire

Type VI : Fractures sus et inter condyliennes à comminution métaphysaire et épiphysaire

Type VII : Fractures diaphyso-métaphyso-épiphysaires

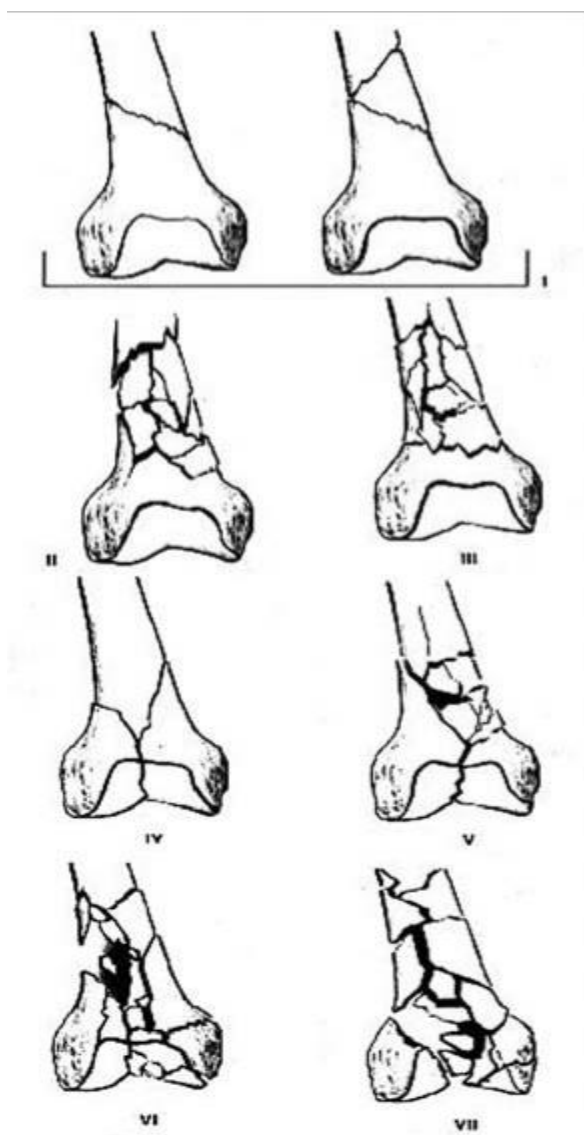


Figure 13 : classification selon SOFCOT (1)

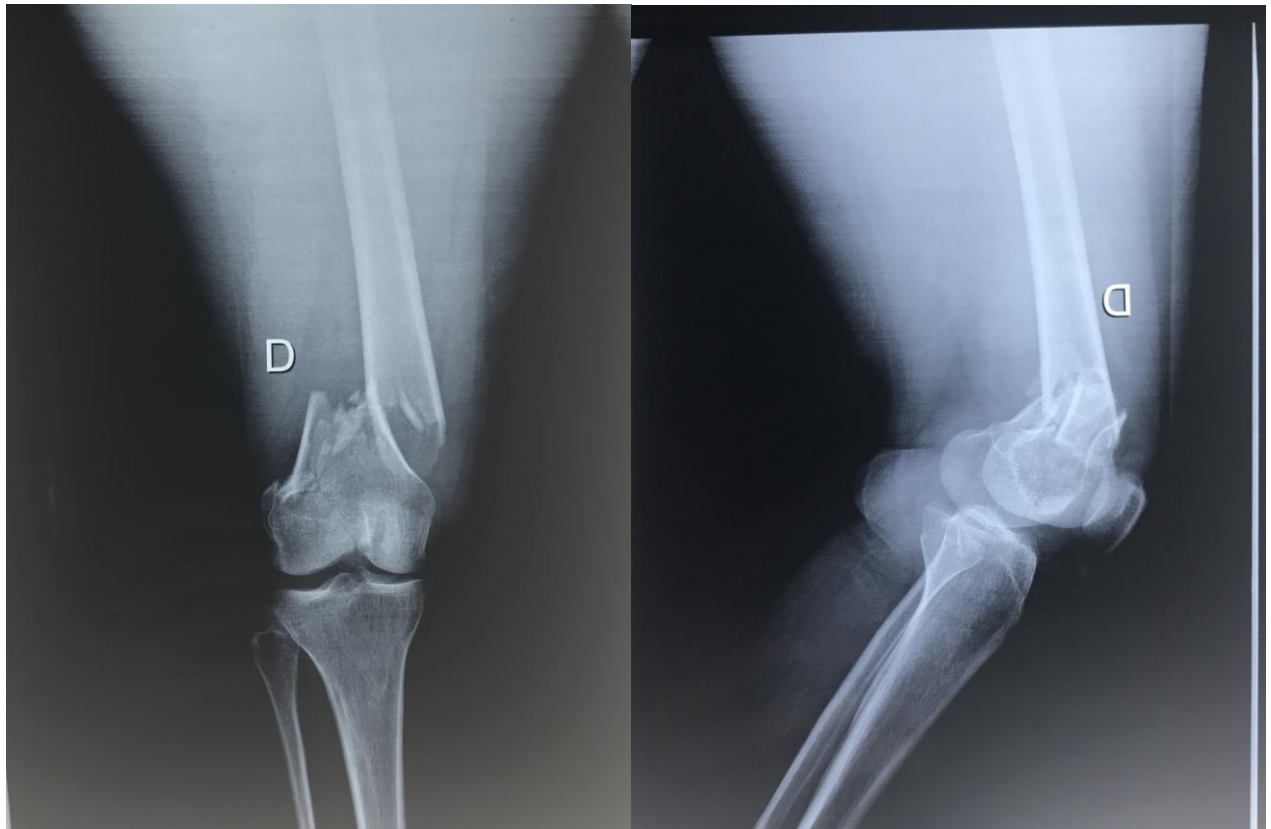


Figure 14 : fracture type III de softcot face et profil (service de traumatologie orthopédie A, CHU Hassan II FES)



Figure 15 : fracture type I de softcot (service de traumatologie orthopédie A, CHU Hassan II FES).



Figure 16 : fracture type VII de sofco (service de traumatologie orthopédie A, CHU Hassan II FES)

2.1. Classification de l'AO (2)

- Elle distingue :

Les fractures extra- articulaires ou métaphysaires désignées par la lettre A.

Les fractures articulaires simples désignées par B.

Les fractures articulaires complètes désignées par C.

A : fractures extra articulaires :

A1 : extra- articulaires simples

A2 : Extra articulaires mixtes à trait en partie simple ou en partie plurifocale.

A3 : Extra articulaires complexes, plurifocales.

B : Fractures uni condyliennes :

B1 : uni condyliennes latérales.

B2 : uni condyliennes médiales.

B3 : uni condyliennes frontales (HOffa fracture).

C : fractures bi condyliennes :

C1 : inter condyliennes simples

C2 : Inter condyliennes simples associées à une comminution métaphyso diaphysaire

C3 : Bi condyliennes à comminution metaphyso- diaphysaire.

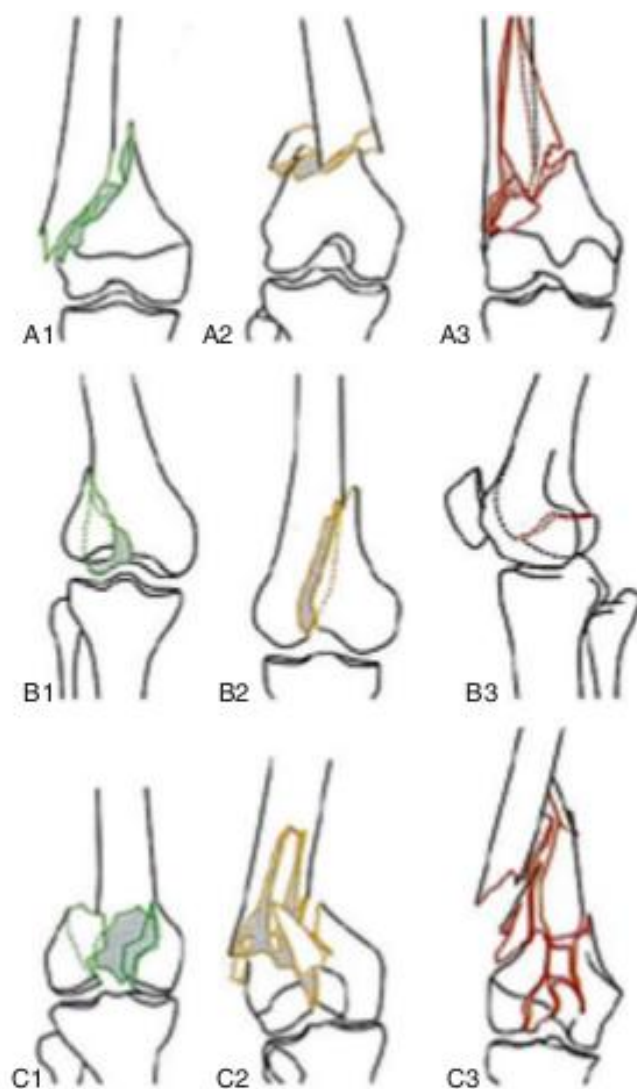


Figure 17 : classification selon AO (2)

2.2. Classification de NORDIN :

Cette classification reprend les formes historiques tout en précisant mieux la taille des fragments et la position du trait de fracture par rapport aux insertions ligamentaires et au cartilage hyalin condylien et trochléen. Ainsi le type I pose des problèmes de diagnostic et de fixation par ostéosynthèse ; le type II pose essentiellement un problème de réduction, le type III, passe par l'insertion fémorale du ligament latéral externe. Le type IV est associé à des lésions du cartilage trochléen.

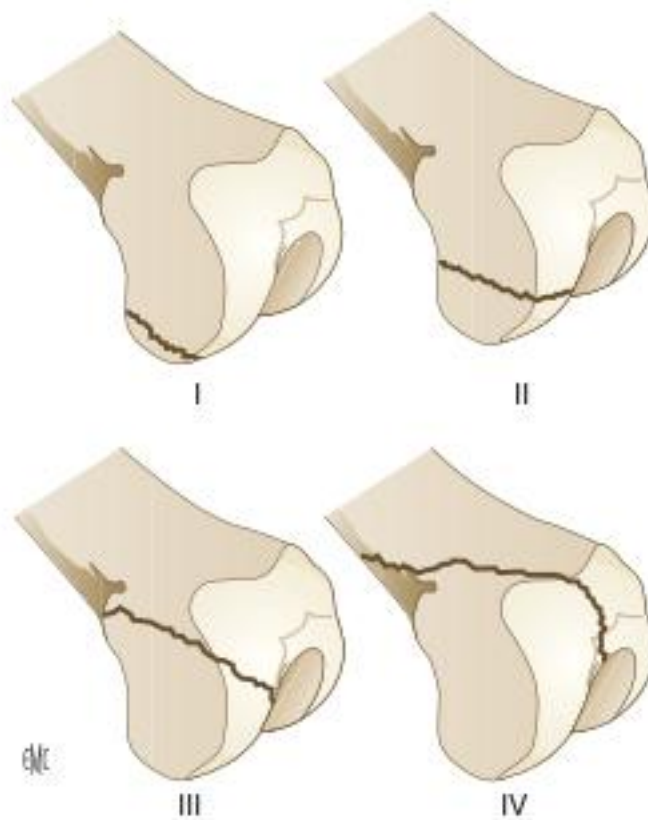


Figure 18 : classification de NORDIN (1,2)

2.3. Classification de Chiron :

C'est une classification simplifiée, 3 groupes sont à considérer :

a. Groupe I des fractures simples :

Le groupe I comprend les fractures dont la réduction chirurgicale permet une mise en contact stable des différents fragments. Cette condition peut être remplie lorsqu'il n'existe pas de comminution métaphysaire et que le massif épiphysaire est intact ou est séparé uniquement par le trait inter condylien. Les fractures de type supracondylienne sont classées en fonction de La hauteur de l'épiphyse restante. La fracture articulaire sus- et intercondylienne est une fracture simple, mais avec des risques propres d'incongruence articulaire.

b. Groupe II des fractures à comminution métaphysaire prépondérante :

Le groupe II comprend toutes les fractures où la comminution de la zone métaphysaire rend difficile l'analyse des axes (frontaux, sagittaux et en rotation) et de la longueur. La réduction des formes conservant un repère osseux sur la corticale externe ou un fragment distal long est plus simple que celle des formes où la comminution externe est complète avec instabilité de la métaphyse. Le point commun à ce groupe est une épiphyse intacte, ou bien séparée seulement par un trait inter condylien. Les fractures sont classées par ordre de gravité croissante en fonction de la hauteur de l'épiphyse restante, le groupe des fractures articulaires sus- et inter condyliennes étant considéré plus à risque que celui des fractures supra condyliennes comminutives.

c. Groupe III des fractures à comminution épiphysaire prépondérante :

Le groupe III comprend les fractures dont la réduction chirurgicale de l'épiphyse doit tenir compte de traits multiples. Dans toutes les classifications déjà existantes, ce groupe est mal différencié. C'est l'arthrotomie systématique de toutes les fractures articulaires qui nous a permis de constater qu'au trait intercondylien

présent dans

97 % des fractures articulaires se des fils avant réduction a permis d'obtenir une bonne stabilité se surajoute un trait uni- ou bicondylien simple. La zone métaphysaire de ces fractures du groupe III est comminutive dans 89 % des cas.

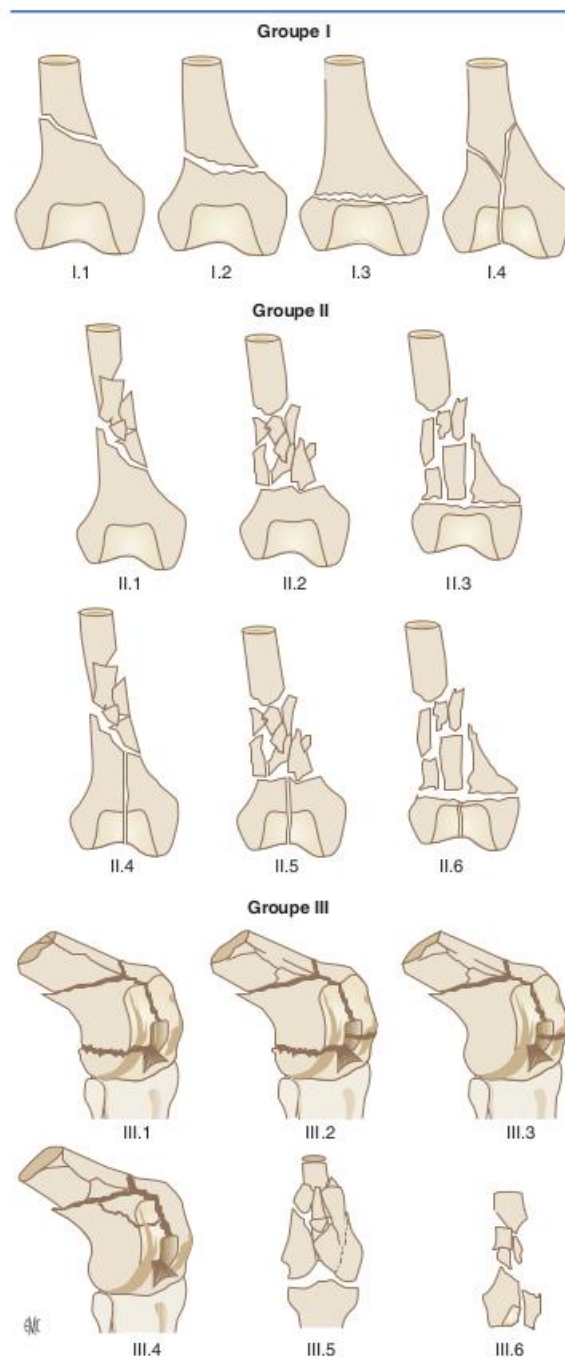


Figure 19 : classification de Chiron (1,2)

2.4. Classification de NEER :

Elle décrit essentiellement le déplacement, dans le but de corriger les principales erreurs du traitement orthopédique en tenant compte du déplacement résiduel. Ce principe est à retenir en cas de conduite d'un traitement curatif par traction.

Elle permet de différencier quatre groupes de fractures :

Groupe 1 : déplacement minime des condyles.

Groupe 2 A : déplacement interne des condyles.

Groupe 2b : déplacement externe des condyles.

Groupe 3 : conjoints supra condyliennes et diaphysaires.

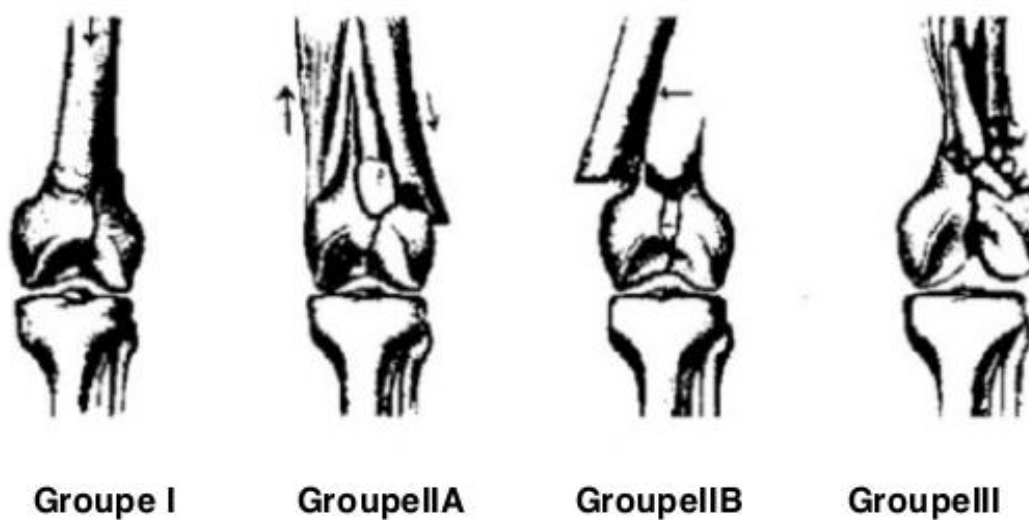


Figure 20 classification de NEER (1)

2.5. Classification de VIDAL :

Elle oppose les fractures supra condyliennes à épiphyse intacte, simple ou complexe qui ne posent pas de problèmes thérapeutiques aux fractures sus et inter condyliennes à comminution épiphysaire et ou diaphyso- métaphysaire dans lesquelles l'avenir fonctionnel du genou est directement menacé.

Cette classification très pédagogique a de nos jours pour inconvénient de multiplier les formes sans que cela ait une incidence sur la décision thérapeutique.

Les fractures articulaires complexes sont peu ou mal décrites, toutes regroupées sous une seule forme

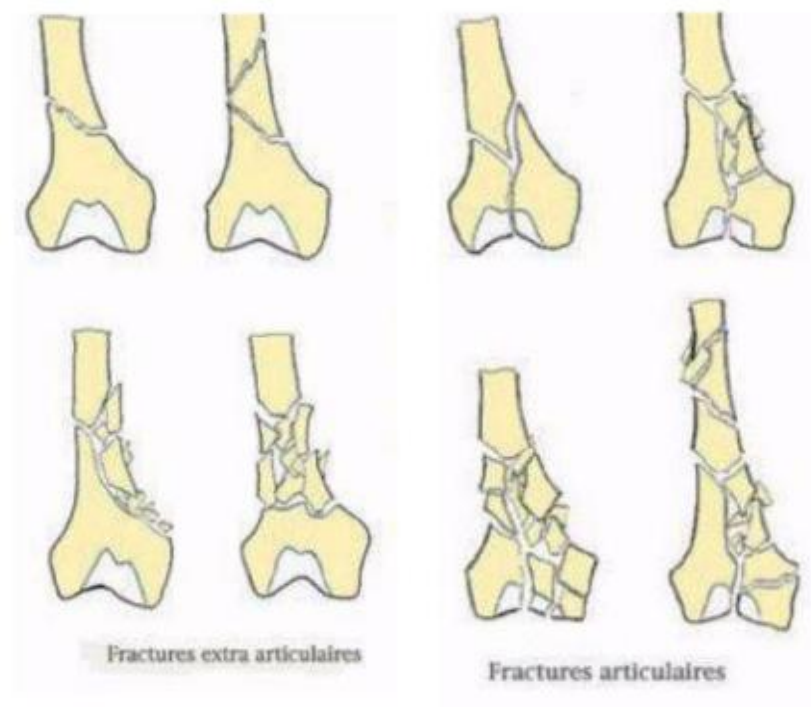


Figure 21 : classification de VIDAL (6)

TRAITEMENT CHIRURGICAL **DES FRACTURES DE** **L'EXTREMITÉ DISTALE DU** **FEMUR**

I. Historique :

Le traitement chirurgical des fractures de l'extrémité inférieure du fémur a réellement débuté avec le XX ème siècle. Signalons néanmoins quelques tentatives antérieures :

- En 1888, Reclus traite avec succès une pseudarthrose sus-condylienne par résection du tissu fibreux et suture au fil d'argent, tandis que Walter en 1895 fixe une fracture uni-condylienne à l'aide de catgut.
- Mais c'est Lambotte qui définit l'ostéosynthèse en 1907 ; il préconise l'ostéosynthèse par cerclage, agrafage, vissage, boulonnage ou fixation externe.

Ses adeptes ont par la suite essayé tous les matériels possibles et imaginables :

- Le fixateur externe a été utilisé dès 1902,
- Le clou centromédullaire simple de Kuntsher a été amélioré par Soeur en 1949, grâce à un système de blocage à ailette ;
- Gosset en 1953 défendait l'enclouage fémoro-tibial et Spriet en 1952 le montage en tour Eiffel.

Cependant dès les années 40, il est apparu que le meilleur moyen de stabiliser une épiphyse fracturée, était d'une part de s'appuyer par une plaque sur la région diaphyso-métaphysaire externe du fragment proximal et d'autre part, d'obtenir un ancrage épiphysaire le plus solide possible par vis ou clou telle la lame plaque de Strelitza.

Depuis les années 70, le développement des moyens d'ostéosynthèse et la standardisation du matériel actuellement proposé qu'il s'agisse de lame-plaques ou de vis plaques

1. Les voies d'abord pour la mise en place de la plaque anatomique de l'extrémité inférieure du fémur :

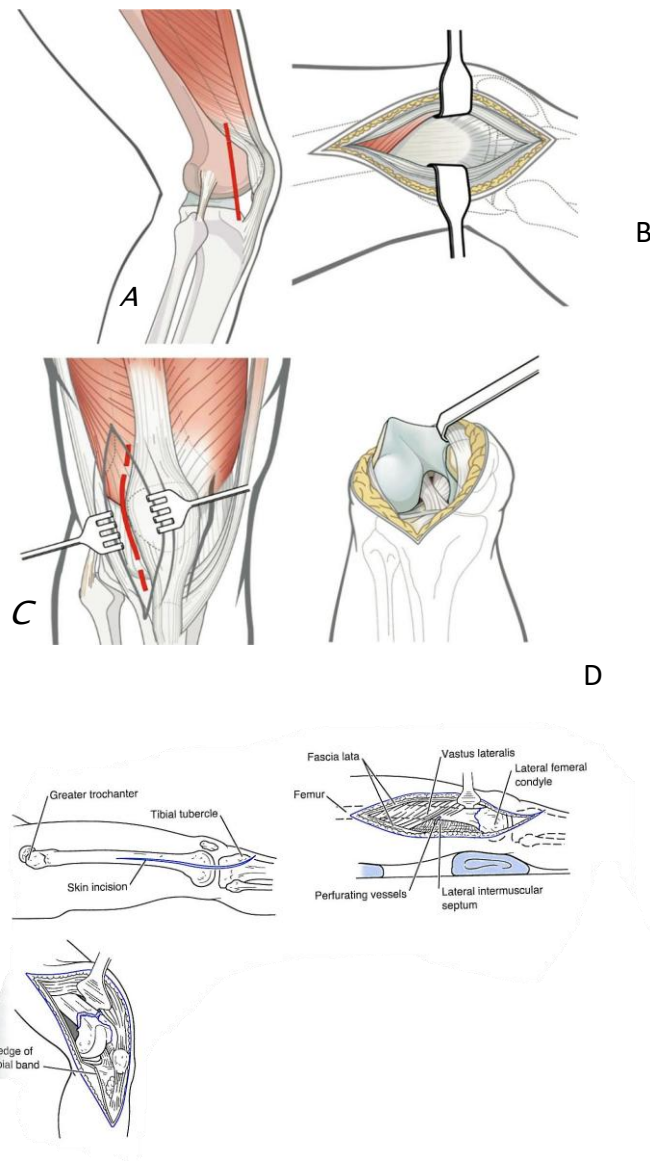


Figure 22 : Les voies d'abord pour l'insertion de la plaque anatomique varient si une fracture articulaire nécessite ou non une réduction ouverte. Dans les fractures non articulaires et les fractures avec atteinte articulaire simple, une approche latérale du fémur distal est utilisée (A) . Pour les fractures intra-articulaires déplacées ou l'atteinte articulaire multiple une approche para patellaire est recommandée (C). La dislocation médiale de la rotule assure une vision optimale de l'articulation (D). Les deux approches permettent, placage pré-cutané. (40)

2. Temps opératoires

Dans notre série l'incision s'est faite par voie d'abord externe de la cuisse dans tous les cas et ceci en respectant les étapes suivantes :

- Ouverture du fascia lata
 - Rugination du vaste externe en avant
 - Passage dans l'interstice entre le fascia lata et le vaste latéral
 - Visualisation du site fracturaire
 - Réduction par daviereurs réducteurs et fixation par des broches provisoires
 - Mise en place de la plaque anatomique
 - Vissage de la plaque
 - Fermeture plan par plan
 - surjet sur le fascia lata et capitonnage
 - Mise en place d'un drain de Redon aspiratif
- Immobilisation par attelle genouillère en post opératoire.

II. La plaque anatomique de l'extrémité inférieure du fémur :

Ce sont Les plus connues, L'avantage est leur « facilité » de pose et l'absence d'ancillaire sophistiqué.

Le système de plaque condylienne présente quelques avantages considérables en utilisant les techniques de plaque AO standards. La compression de la plaque sur l'os pour résister aux contraintes du patient ; elles agissent comme de multiples petites plaques coudées. On peut en citer quelques-uns :

- Les vis engagées dans la plaque créent une structure à angle fixe qui améliore la fixation en cas d'os peu dense ou de fracture comminutive.
- La fixation de plusieurs vis dans les condyles fémoraux améliore la fixation de nombreuses fractures distales.
- Plaques amincies avec forme anatomique.
- La tête anatomique préformée est cintrée pour s'adapter au fémur distal, en éliminant le cintrage peropératoire. Ceci permet une réduction anatomique : La restauration de la surface articulaire est facilitée par l'utilisation de broches conductrices pour la réduction et l'insertion de vis perforées. La plaque pré cintrée facilite la réduction de la métaphyse sur la diaphyse.
- Préservation de la vascularisation : L'extrémité effilée facilite l'insertion sous-musculaire et préserve les tissus mous.
- Mobilisation précoce : Les caractéristiques de la plaque assurent un environnement favorable à la consolidation osseuse, pour le retour précoce à une fonction optimale.
- Les risques d'entraîner des lésions supplémentaires sur une épiphyse fracturée sont moindres par la vis que la lame.

- Si la technique de pose est correcte ce système assure une bonne stabilité sur le plan frontal et transverse.

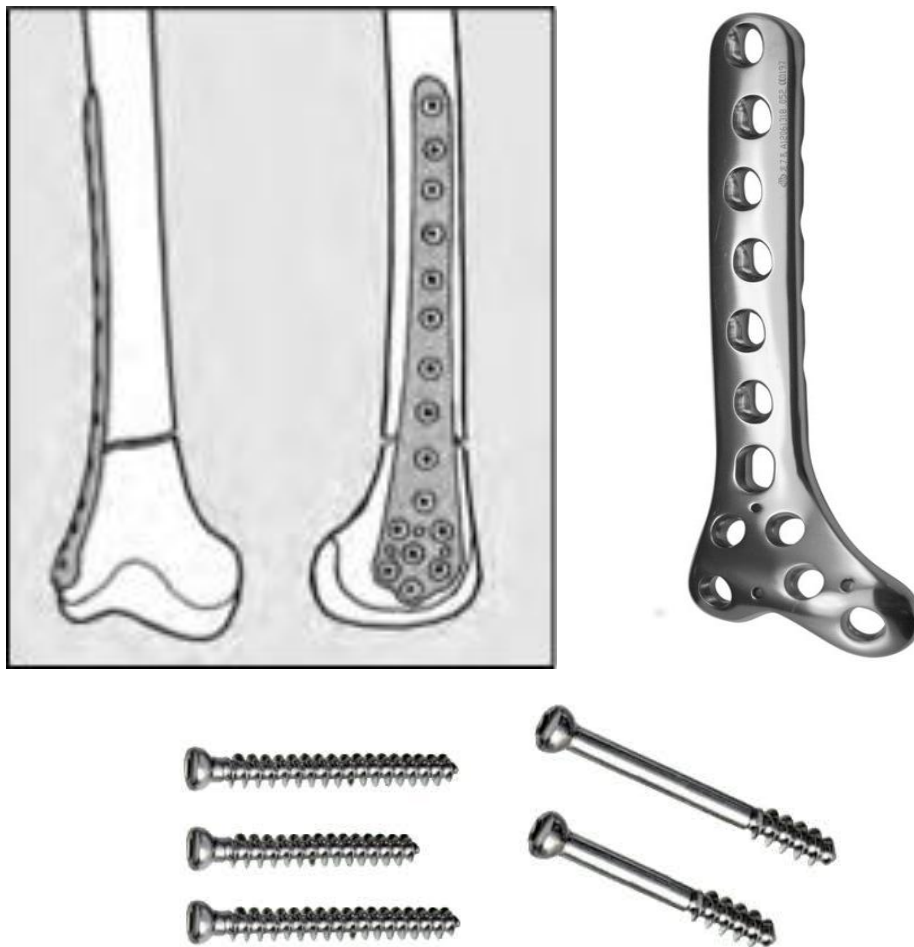


Figure 23 : plaque condylienne du fémur (12 trous,16 trous) (16)

Des vis corticales sont insérées au niveau diaphysaire et des vis spongieuses sont insérées au niveau épiphysaire.

La plaque anatomique reste largement indiquée et ceci dans plusieurs cas :

- Soutien et renfort des fractures comminutives du fémur distal
- Fractures supracondyliennes
- Fractures condyliennes intra et extra-articulaires
- Pseudarthroses et cals vicieux du fémur distal
- Fractures péri prothétiques
- Ostéoporose

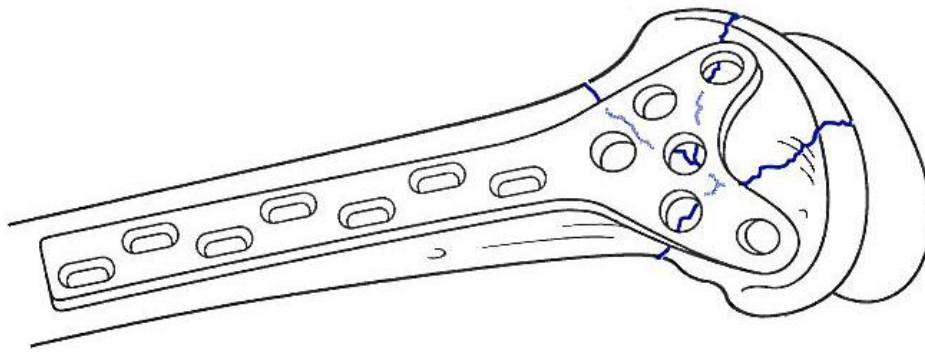


Figure 24 : plaques anatomiques standards (90).

➤ **Parfois la plaque anatomique fait place à l'enclouage, et ceci dans les cas suivants :**

- Fractures intra articulaires complexes (Type C3).
- Fractures sous arthroplastie totale de la hanche.
- Fractures de type distal 33-A.
- Canal fémoral étroit.
- Atteinte significative des tissus mous au point d'insertion du clou.

Les inconvénients sont loin d'être négligeables. En premier lieu, les «débricolages» secondaires se voient dans les fractures comminutives à fragments « non assemblables » ; on assiste progressivement à un dévissage des vis épiphysaires et métaphysaires, conduisant à une instabilité du montage et à une varisation secondaire ; dans le meilleur des cas, la fracture va consolider en varus et dans le pire des cas, on pourra assister à une pseudarthrose dont le corollaire est la rupture de plaque. Le deuxième risque est la fixation de la fracture en varus ou en valgus (installation en décubitus latéral) du fait de l'impossibilité d'une réduction anatomique et de la nécessité d'une réduction « à la volée » ; dans ce contexte une réduction avec un axe normal est plus le fait du hasard que d'une maîtrise parfaite du geste chirurgical.

De ce fait, pour qu'un montage par plaque vissée simple soit stable, il faudrait

reconstruire la console opposée par une autre plaque vissée ce qui est particulièrement invasif.

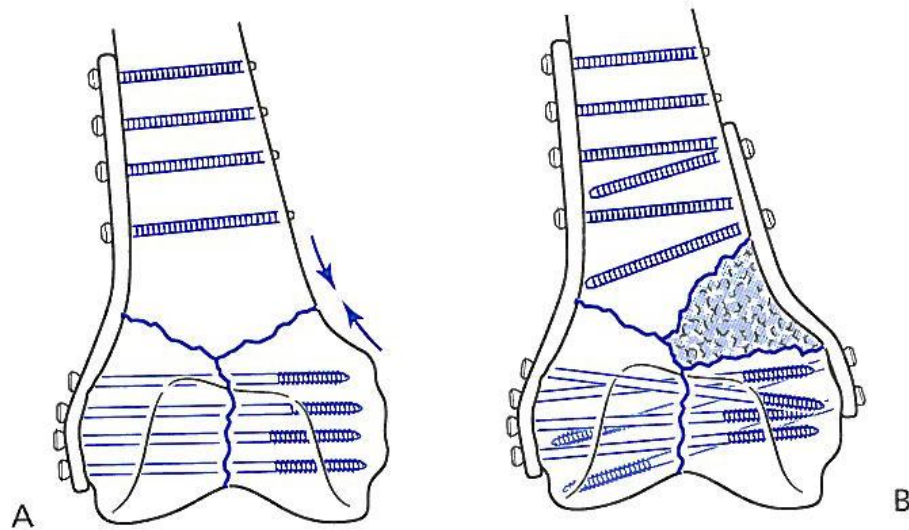


Figure 25 : mise en place d'une plaque sur le versant interne de la fracture vu l'instabilité du foyer fracturaire (90).

III. Autres moyens d'ostéosynthèse :

1. La Vis plaque (20) :

1.1. Système AO Dynamic Condylar Screw (DCS) :

La prise épiphysaire est assurée par une vis unique dont le filetage volumineux assure la compression. La vis fait un angle de 95° par rapport à la plaque et doit être parallèle à l'interligne articulaire. La mise en place de la vis impose le recours à l'amplificateur de brillance.

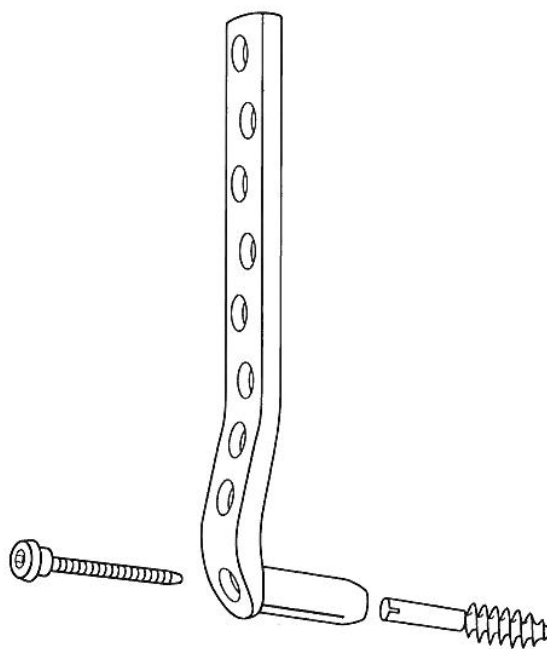


Figure 26 Vis plaque DCS (90).

1.2. Installation :

L'utilisation du garrot n'est possible que pour les fractures très distales. Dès l'anesthésie réalisée, le premier temps consiste en un bilan radiographique en traction de face et de profil pour préciser l'analyse du foyer de fracture et classer la lésion. Ce bilan radiographique va conditionner le choix du matériel et celui de l'installation qui peut se faire sur table ordinaire ou orthopédique.

Deux manières d'installation possibles : sur la table ordinaire en décubitus

dorsal : la jambe opérée pend en bout de table afin de pouvoir manipuler le genou en flexion extension et obtenir une réduction plus facile. Le décubitus latéral sur table ordinaire permet également les mouvements de flexion-extension ; toutefois cette traction dans l'axe du membre entraîne souvent un recurvatum du fragment distal du fémur par la mise en tension du muscle gastrocnémien et favorise le valgus du foyer de fracture.

Quelle que soit l'installation retenue, la crête iliaque doit être incluse dans le champ stérile. Il faut également pouvoir réaliser les radiographies et contrôles de scope.

Il s'agit d'une opération toujours hémorragique, et dans la mesure du possible, il faut privilégier les méthodes de récupération sanguine.

1.3. Voies d'abord :

Plusieurs voies d'abord peuvent être utilisées, mais pour M.H. FESSY (23) la voie de choix est latérale. Dès lors qu'une fracture articulaire est suspectée, l'arthrotomie est systématique, c'est la seule façon de faire un bilan articulaire précis.

On peut discuter d'une éventuelle voie médiale associée, voire une voie antérieure médiane en relevant la tubérosité du tibia ménisques.

➤ Réduction :

- Réduction épiphysaire :

Elle se fait genou en flexion. La fracture articulaire impose une réduction aussi parfaite que possible. Les repères de réduction sont représentés bien sûr par les surfaces articulaires elles-mêmes, mais aussi par la courbure de l'incisure intercondyloire (échancrure intercondylienne). Le foyer réduit doit être stabilisé par des broches temporaires, puis par un vissage en compression des fragments à l'aide de vis à os spongieux à filetage partiel.

- Réduction métaphyso– diaphysaire :

Elle se fait sur la plaque, genou en extension, car cette position permet de détendre l'appareil extenseur et facilite la réduction. Le premier temps consiste à poser le matériel d'ostéosynthèse sur l'épiphyse réduite et fixée. Quel que soit le matériel choisi, l'implant épiphysaire (lame de la lame– plaque, vis spongieuse de la DCS, vis distale de la plaque de Chiron) doit toujours être parallèle à l'interligne articulaire. Ce temps est fondamental pour espérer restaurer les axes. La radiographie per opératoire permet d'assurer une bonne position épiphysaire du matériel. Le point d'entrée condylien et l'orientation du matériel est spécifique à chaque implant et doivent être scrupuleusement respectés.

Une fois la longueur restaurée, la plaque est fixée sur la diaphyse saine par un davier, puis les défauts d'axe (notamment en rotation) sont corrigés par appréciation clinique, genou fléchi. Une éventuelle bascule postérieure des condyles est réduite par un davier appuyé entre la face postérieure des condyles et la face antérieure de la plaque.

La longueur de la plaque doit permettre de poser quatre vis bi corticales au-dessus du foyer de fracture, voire six, en cas de grande perte de substance.

Si exceptionnellement il s'agit d'une fracture simple, la réduction est faite selon les principes habituels de l'ostéosynthèse et stabilisée par une plaque de neutralisation de Chiron, DCS ou lame– plaque.

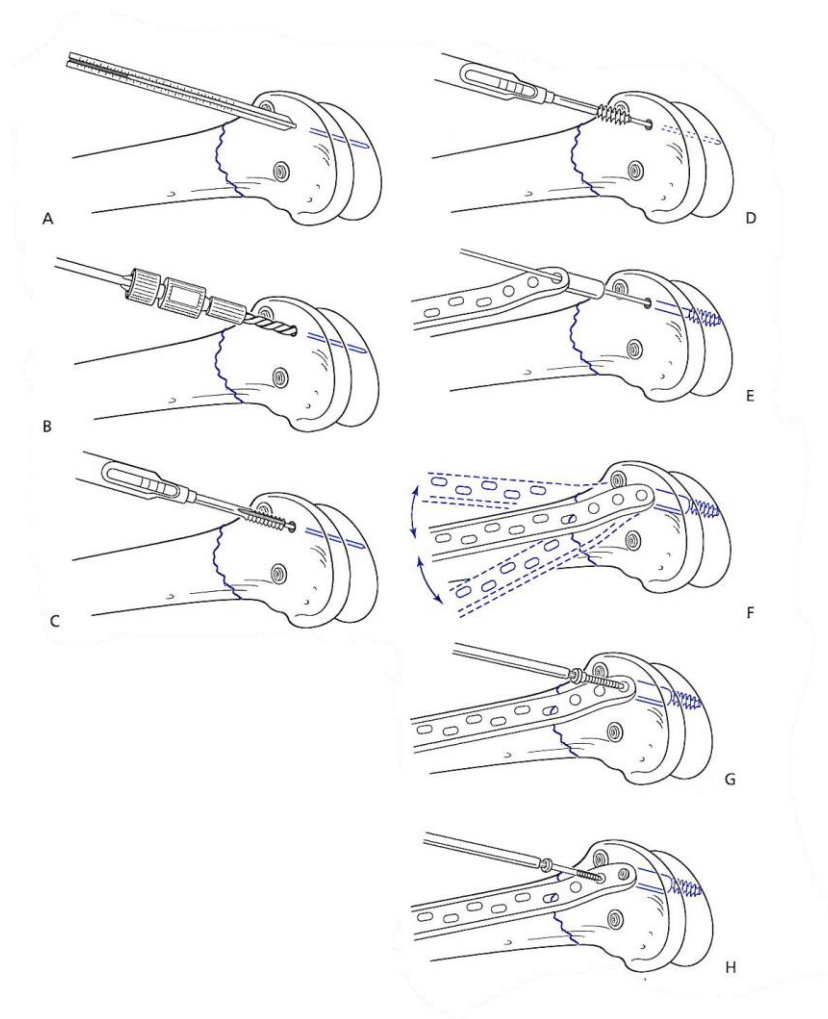


Figure 27 : étapes d'installation d'une DCS (90)

1.4. La lame plaque (21) :

C'est une plaque pré modelée, monobloc qui assure la stabilité de l'épiphyse par une lame quadrangulaire plate, rigide, impactée et qui se fixe sur la diaphyse par des vis bi corticales.

- **Avantage :**

Ce matériel monobloc est très stable, notamment en compression.

Sa pose est facilitée par un guidage sur broche. Il est peu volumineux.

- **Inconvénients :**

L'impaction de la lame peut être traumatisante sur une épiphyse fracturée. La résistance à l'arrachement est faible sur une épiphyse ostéoporotique. Une erreur au point d'entrée ou sur l'orientation de la lame conduit irrémédiablement à un défaut

d'axe dans tous les plans. Il faut disposer d'un nombre important de plaques pour s'adapter en longueur, en largeur et en angulation. L'expérience de la pose de ce type de plaque se perd peu à peu.

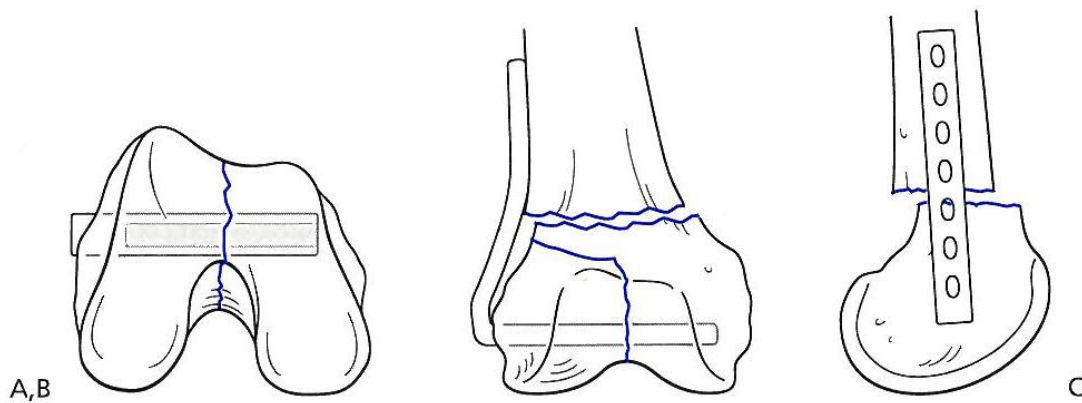


Figure 28 : l'introduction postérieure de la plaque provoque une translation antérieure au moment de la réduction (90)



Figure 29 ostéosynthèse par lame plaque (21)

1.5. Vis-plaque LISS (22-23) :

- Principe :

C'est celui du « fixateur interne en pontage ». Les vis sont bloquées dans la plaque, la stabilité ainsi assurée permet de diminuer le nombre de vis. La plaque ne doit pas forcément être appliquée directement sur l'os, ce qui facilite sa pose en percutané.

- Avantage :

Les avantages sont ceux du pontage biologique :

- Rigidité de la jonction vis-plaque ;
- Préservation de l'intégrité de l'épiphyse ;
- Plaque à distance de l'os, ce qui corrige les erreurs anatomiques
- Stabilité distale par blocage des vis.

- Inconvénients :

La réduction doit être préalablement obtenue avant la pose de la vis-plaque.

L'extrême rigidité du système conduit à mobilisation des vis dans l'os ou à leur rupture en l'absence de jeu entre les vis et la plaque. Il faut éviter les montages courts avec toutes les vis verrouillées et favoriser un montage avec une plaque longue et des vis espacées afin de favoriser la transmission des contraintes en compression.



Figure 30 ostéosynthèse par vis plaque LISS pour une fracture de type II (21)

1.6. Vis-plaque de Chiron :

- Principe :

Il s'agit d'une adaptation de la vis-plaque de Judet en conservant le principe d'une plaque anatomique avec un système d'ancrage épiphysaire par triangulation par vis et jonction vis-plaque conique. La forme de la plaque permet de descendre très bas sur l'épiphyse en épousant la forme de la face latérale du condyle latéral. La vis épiphysaire la plus basse est dirigée à 92° par rapport à la plaque de manière à obtenir un réglage automatique de l'axe frontal. L'ensemble des vis épiphysaires est dirigé vers l'arrière afin d'éviter la partie antérieure du massif condylien souvent comminutive. Les vis sont pleines au niveau de la partie proximale de manière à autoriser une compression automatique.

- **Avantages :**

Ce type de matériel anatomique permet de réaliser une réduction de la fracture sur la plaque. Il s'agit d'une ostéosynthèse extra-articulaire qui permet une prise basse sur l'épiphyse, stable et peu traumatisante avec possibilité de correction secondaire des axes. La prise de trois vis de gros diamètre est efficace sur un os ostéoporotique, à condition que la vis prenne appui sur la corticale opposée.

- **Inconvénients :**

Le système conique peut être à l'origine, s'il existe un recul des vis, d'une déstabilisation secondaire qui pourrait être corrigée en fixant l'une des vis au choix du chirurgien.

- **Vis plaque de Le tournel :**

La plaque de Letournel fut quelque peu modifiée par rapport à la plaque de Judet afin d'avoir un caractère plus anatomique sur l'épiphyse fémorale distale. Elle présente notamment une convexité dans sa partie distale pour épouser parfaitement la forme du condyle latéral. La palette est courbée pour s'adapter à l'encoche métaphysaire entre la diaphyse et le condyle latéral et est orientée de 10° vers l'arrière. Les deux vis distales sont positionnées à 105° par rapport à l'axe de la plaque, parallèlement à l'interligne articulaire mais orientées de 10° en avant : il existe donc 20° entre elles et la vis de la palette. Celle-ci forme un angle de 135° par rapport à la plaque et croise les deux vis distales en arrière.

2. L'enclouage médullaire rétrograde (18– 19) :

Mérite de figurer dans l'arsenal thérapeutique des fractures du fémur. La technique d'ECM se pratique actuellement selon les principes de son initiateur, le chirurgien Gerhard Kuntscher (1940) à foyer fermé, après alésage et avec verrouillage, dont l'appellation ECMV à foyer fermé [49].

Bien que basée sur des principes mécaniques et biologiques irréfutables, cette

technique s'est imposée avec peine en raison de la redoutable concurrence de la plaque reposant sur la rigidité absolue du montage et le foyer ouvert. A présent, grâce aux améliorations du matériel et à l'apport du verrouillage, l'enclouage prend de plus en plus d'importance et gagne de nombreux adeptes (17).

➤ Principes de la méthode :

Grâce à l'introduction du clou à foyer fermé, le respect de la vascularisation périostée et de l'hématome périfracturaire favorable à la consolidation.

- La réduction du risque infectieux
- Le rôle de stimulation de l'ostéogenèse par le produit d'alésage.
- Au plan mécanique (18) :
- Dans tous les cas, une ostéosynthèse stable permettant la mobilisation immédiate.
- Dans les cas sélectionnés, une ostéosynthèse solide autorisant non seulement la mobilisation mais aussi la mise en charge immédiate.
- Notions générales sur l'ECMV :

Ses applications se voient sur les fractures obliques longues, spiroïdes, à 3ème fragment, bifocales comminutives, les fracas et perte de substance, les ostéotomies d'allongement, la chirurgie de reconstruction après exérèse large des tumeurs.

➤ Technique chirurgicale :

Matériel :

Des clous cylindriques multi perforés sont utilisés (nombre variable) pour les vis de verrouillage.

Ils sont universels droits ou gauches.

Les clous sont disponibles sur plusieurs longueurs et diamètres.

Les vis de verrouillage ont des longueurs et des diamètres variables

- Les voies d'abord (19) :

- Voies longitudinale para rotulienne interne :

Après refoulement de la rotule en dehors, cette voie permet d'accéder au point d'introduction du clou. Ce point est situé à la partie toute postérieure de la gorge trochléenne, juste en avant de l'échancrure intercondylienne (50).

- Voie médiane transtendineuse.

Après une incision cutanée, qui peut être longitudinale ou transversale, l'opérateur dissocie longitudinalement le tendon rotulien en se dirigeant de bas en haut et d'avant en arrière, il pénètre dans l'articulation juste en dessous du ligament adipeux du genou.



Figure 31 point d'introduction du clou (28)

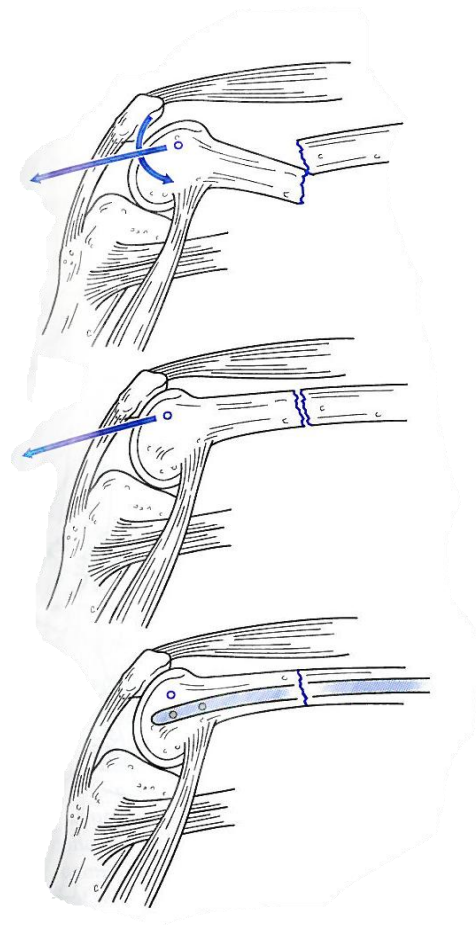


Figure 32 : place de la flexion du genou lors de la définition du point d'introduction
(90).

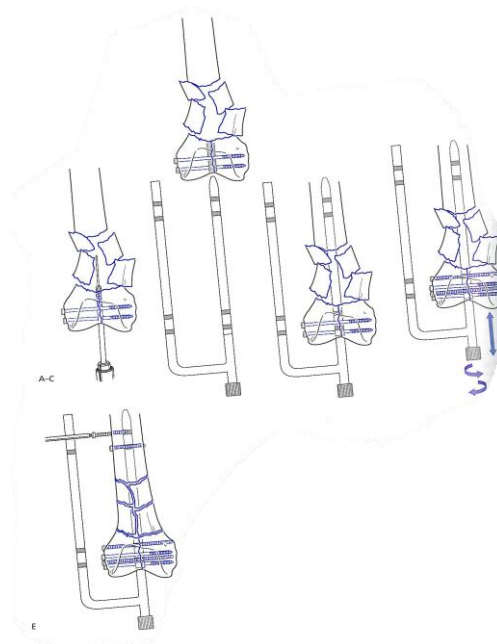


Figure 33 : Étapes de mise en place du clou rétrograde en cas de comminution
épiphyseo métaphysaire (90).



Figure 34 radiographies de face et de profil (a, b) d ECMV du fémur distal sur une fracture type V

- **Étapes opératoires :**

Introduction du guide d'alésage

L'alésage du canal médullaire s'effectue à l'aide d'alésoirs droits ou flexibles montés sur un moteur à rotation lente.

Cet alésage s'effectue d'une façon progressive par palier de 0.5 mm avec une progression lente cela permet d'éviter l'amincissement de la corticale ou une fracture pendant l'alésage, voir le coincement d'un aléreur.

On alèse généralement à un diamètre de 1.5 à 2 mm supérieur à celui du clou sélectionné.

Chez un patient jeune à canal médullaire étroit, l'alésage du canal fémoral est inutile. Chez un patient âgé avec un large canal médullaire ; l'alésage n'est réalisé qu'au point d'introduction du clou.

- **L'enclouage :**

Le guide d'alésage boutonné est remplacé par le guide- clou à l'aide du guide de réintroduction cannelé.

Le clou est introduit ensuite manuellement dans le canal médullaire à travers le foyer de fracture. Il est important de préciser que le clou ne doit jamais être impacté. Lors de la mise en place du clou, la fracture doit être réduite et le membre correctement aligné. Aucune déviation en varus- valgus ou défaut de rotation des condyles ne doivent intervenir.

➤ **L'enclouage a cependant une indication majeure au lieu de la plaque anatomique en cas de :**

- Genou flottant
- Patient obèse
- Fractures péri prothétique.

i. **Le verrouillage :**

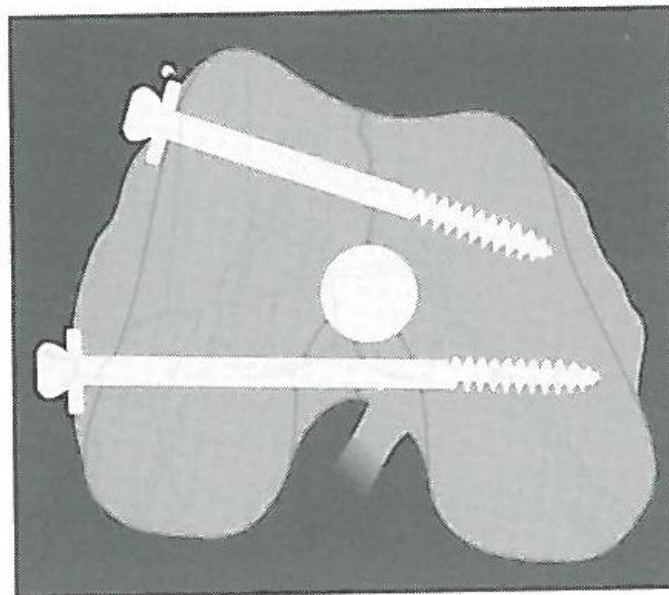


Figure 35 : disposition optimale des vis de verrouillage (89)

IV. Rééducation :

La rééducation fonctionnelle du genou constitue un volet très important du traitement. Elle consiste en :

- Une surélévation du membre
- Une contraction isométrique du quadriceps
- Une mobilisation passive du genou, de la cheville et du pied. Elle permet ainsi d'éviter la constitution des adhérences, et de réaliser une adaptation articulaire et donc d'obtenir un gain régulier d'amplitude. (8)

Cette mobilisation constitue un traitement complémentaire indispensable pour le pronostic fonctionnel des articulations en particulier le genou.

Tout retard ou négligence de la rééducation expose à l'amyotrophie et à la raideur des articulations avec limitation de l'amplitude de leurs mouvements.

La rééducation chez tous nos malades a commencé au niveau du service puis a continué après la sortie de l'hôpital.

V. Progrès thérapeutiques actuels :

La nouvelle génération des traitements actuels se base sur des plaques condyliennes verrouillées :

1. Système de plaques condyliennes a angle variable :

Elles combinent la technologie des vis de verrouillage à angle variable avec les techniques classiques de fixation par plaque. Le système de plaque condylienne présente de nombreuses similitudes avec les méthodes de fixation par verrouillage standard, avec quelques améliorations importantes. Les vis de verrouillage à angle variable permettent de créer une structure à angle fixe tout en laissant au chirurgien la liberté de choisir la trajectoire de vis avant de « fixer » l'angle de la vis . Une structure à angle fixe est avantageuse dans les fractures , comminutives ou ostéoporotiques.

Le corps de la plaque de compression à verrouillage à angle variable (VA-LCP) comporte des trous combinés à angle variable associant un trou de compression dynamique (DCU) et un trou pour vis de verrouillage à angle variable . Le trou combiné à angle variable permet la flexibilité d'une compression axiale et la possibilité d'un verrouillage à angle variable sur toute la longueur du corps de la plaque.

Etapas de mise en place :

- Petite incision latérale plus fréquemment, para patellaire si fracture comminutive
- Maintien des condyles par des broches provisoires
- Glisser la plaque en direction proximale jusqu'à ce que la tête de la plaque soit correctement orientée sur le condyle latéral
- Fixation du bras viseur distalement sur la plaque et incision

- Insertion du trocart
- Mise en place des vis a angle variable

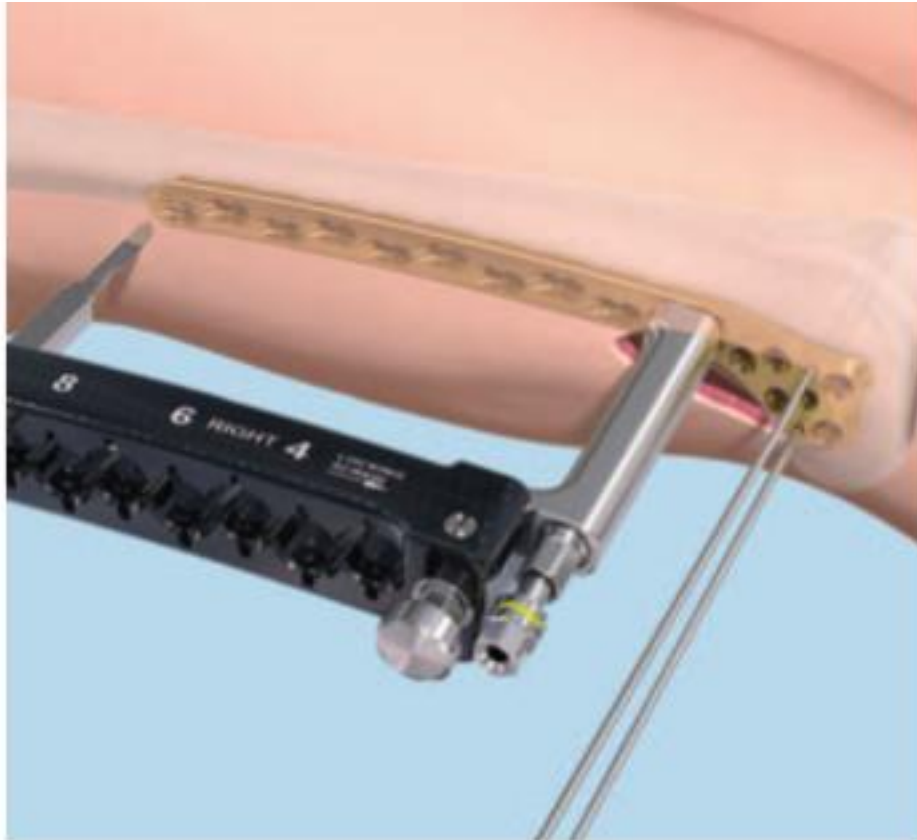


Figure 36 : système de plaque condylienne verrouillée (85)

2. Système peu invasif type LISS :

Ce sont des plaques minces avec précintrage anatomique, procurent une stabilité angulaire et surtout leur caractère peu invasif leur permet la préservation de l'intégrité de l'épiphyse ; ce système offre ainsi :

➤ Réduction anatomique

La fixation de fractures extra et intra articulaires du fémur distal avec des plaques précintrées LCP-DF permet une réduction anatomique.

➤ **Fixation stable**

Les trous de verrouillage permettent une fixation avec des vis de verrouillage pour assurer une stabilité angulaire. Il est avantageux d'assembler une structure à angle fixe dans l'os porotique et les fractures comminutives où l'ancrage de vis classiques est compromis.

➤ **Préservation de la vascularisation**

Le concept LISS utilisé permet de préserver la vascularisation osseuse grâce à une technique opératoire mini-invasive et à un contact os-plaque minimal.

➤ **Mobilisation active précoce**

Le système LISS permet d'assurer une fixation stable de la fracture avec un traumatisme minimal de la vascularisation. Cela améliore l'environnement pour la consolidation osseuse et accélère le rétablissement de la mobilité et de la fonction.

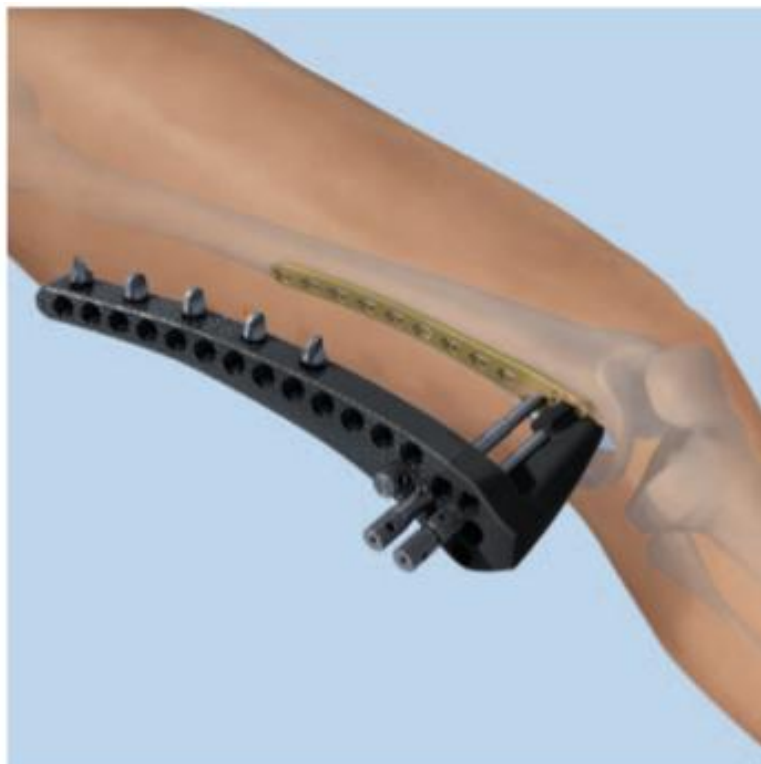


Figure 37 : système LISS (85)

COMPLICATIONS

1. Complications thromboemboliques :

Complication fréquente due à la chirurgie et à l'immobilisation. L'âge avancé, l'augmentation du temps d'opérabilité et le délai prolongé représentent des facteurs favorisant des complications thromboemboliques avant l'intervention. (45)

Un traitement préventif anticoagulant par des injections sous cutanée quotidien d'héparine de bas poids moléculaire.

Au moindre doute et en fonction des données de l'examen clinique sont effectués une écho-doppler et une phlébographie.

2. Embolie graisseuse :

Les fractures de l'EIF mal immobilisées sont source d'embolies minimales mais itératives responsable d'embolie graisseuse clinique, ces dernières sont aussi fréquentes chez les polys fracturés que chez les mono fracturés

Chaque type d'ostéosynthèse possède son propre pourcentage d'accident embolique avec des variations qui reflètent des facteurs liés au patient comme sa structure osseuse et son état cardio-pulmonaire

L'embolie graisseuse est plus fréquente en cas d'enclouage centromédullaire, ce dernier reste l'objet de controverse avec les pour et les contres chez les polytraumatisés car il y a risque d'embolie graisseuse préopératoire qui s'additionne aux lésions pulmonaires traumatiques

L'embolie graisseuse est plus fréquente dans le cas des traitements par enclouage rétrograde que celui par traitement par plaque anatomique. (46,47)

3. Infections :

C'est la plus redoutable des complications.Elle est suspectée devant une fièvre, des signes inflammatoires, difficulté à la mobilisation du genou. Le recours à la ponction est en dernier s'il y a un doute. Plusieurs facteurs sont incriminés dans le développement de l'infection :

- L'ouverture du foyer
- Les fractures comminutives
 - Le séjour préopératoire en service de réanimation ainsi que l'augmentation du Délai opératoire.
 - L'insuffisance de stabilité de l'ostéosynthèse. Le traitement comprend la mise à plat chirurgicale avec excision lavage, drainage, prélèvements pour examen bactériologique, irrigation éventuelle mais toujours complétée par une antibiothérapie adaptée. Dans la plupart des cas, l'évolution se fait vers la pseudarthrose suppurée avec propagation articulaire nécessitant une ablation du matériel et mise en place d'un fixateur externe avec si nécessaire une greffe corticospongieuse après trépanation et séquestréctomie. (48,49)

Le traitement de l'infection peut être long avec des interventions multiples et des résultats décevants, avec le risque de raideur du genou ou d'amputation.

4. Pseudarthroses :

La pseudarthrose est définie comme l'absence de consolidation au-delà du 6^{ème} mois lorsque la méthode thérapeutique est maintenue.

Les pseudarthroses du tiers distal du fémur devraient être relativement rares car il s'agit d'une zone riche en os trabéculaire qui a de bonnes propriétés ostéogéniques et dont la suppléance vasculaire est excellente (50)

Les facteurs incriminés sont représentés par :• L'âge : la survenue d'une pseudarthrose est deux fois plus fréquente chez les sujets de plus de 65 ans que chez ceux de moins de 30 ans. Le type de fracture : on note 3 fois plus de pseudarthrose dans les fractures comminutives plutôt que dans les fractures simples. (30)

Surtout l'insuffisance de stabilité de l'ostéosynthèse qui porte un taux de pseudarthrose à 25% des cas. Parallèlement, la présence d'un défaut cortical interne métaphysaire et l'infection entraîne une pseudarthrose dans un cas sur deux. La pseudarthrose aseptique est traitée par une nouvelle ostéosynthèse avec apport d'une greffe osseuse. La pseudarthrose septique et / ou ostéite sont traitées par traitement antibiotique prolongé, adapté au germe et des gestes locaux : évacuation d'abcès, ablation de matériel, ablation de séquestre osseux, lavage, drainage. Plusieurs auteurs rapportent des taux de reprise chirurgicale pour pseudarthrose plus important avec les plaques par rapport aux clous rétrogrades (51,52)

5. Cals vicieux :

Le cal vicieux traduit une consolidation dans une position vicieuse, il résulte soit d'un défaut de réduction avec mise en charge précoce, soit d'une perte de substance osseuse engendrant un déplacement secondaire.

Articulaires ou extra-articulaires, ces cals vicieux pourront être à l'origine d'une incongruence articulaire , d'une déviation des axes mécaniques et/ou d'un raccourcissement du membre.

➤ Incongruence articulaire :

Elle est le fait des cals vicieux articulaires où la réduction a laissé persister un « Décalage en marche d'escalier » au niveau des surfaces articulaires condyliennes ou trochléennes. La tolérance de ces décalages articulaires semble bonne tant qu'ils ne dépassent pas 2 mm [54].

➤ Déviation axiales

Ces déformations sont secondaires aux cals vicieux extra-articulaires, mais peuvent aussi se voir avec des cals vicieux articulaires si la consolidation s'est faite avec une ascension ou une bascule d'un des deux condyles [55].

Parmi les fractures supra-condyliennes, les cals vicieux en varus sont les plus fréquents ; pour les fractures sus- et inter-condyliennes ce sont les cals vicieux en varus et en recurvatum [56,60].

La tolérance fonctionnelle d'un défaut d'axe est variable en fonction de son importance et du plan dans lequel il se développe.

Dans le plan sagittal, la persistance fréquente d'un recurvatum épiphysaire va être à l'origine d'une hyper extension du genou ; un recurvatum inférieur à 10° n'est pas gênant [57], il sera d'ailleurs souvent compensé par un flectum articulaire.

Dans le plan horizontal, les cals vicieux en rotation externe ou interne vont induire soit une exo-, soit une endorotation du segment jambier à la marche. Ils seront souvent estompés par compensation au niveau de la hanche [58,61].

Dans le plan frontal, les cals vicieux en varus ou en valgus vont être responsables d'un déséquilibre des contraintes entre les deux compartiments fémoro-tibiaux. À terme, ils pourront favoriser une arthrose mécanique fémoro-tibiale unicompartmentale [59].

➤ Raccourcissement

Il est secondaire à un cal vicieux extra-articulaire par impaction métaphyso-épiphysaire. Sa tolérance fonctionnelle est bonne s'il reste inférieur à 2 cm, il pourra alors être facilement compensé orthopédiquement.

Le bilan d'un cal vicieux est clinique et radiologique afin d'évaluer le raccourcissement, l'angulation et le décalage en rotation.

Le traitement chirurgical est dicté par le retentissement clinique et

radiologique. Le traitement essentiel est l'ostéotomie de correction du cal vicieux.

Dans certains cas, des interventions articulaires sont indiquées (prothèse totale du genou).

Les déviations axiales sont à l'origine d'une nette dégradation de la qualité *des* résultats fonctionnels (61).

Le caractère multi fragmentaire d'une fracture entraîne une plus grande difficulté à obtenir une réduction satisfaisante.

La plaque condylienne serait sujette a beaucoup de complication a type de cal vicieux en varus qui n'est pas un dispositif à angle fixe, a conduit a plus de 5 degrés de varus. (62).

6. La raideur du genou :

Hormis les complications déjà citées, la raideur reste un problème à guetter dans l'évolution des fractures de l'EIF. (63)

On retrouve les facteurs favorisant la raideur :

La gravité du traumatisme *Et* le siège articulaire des fractures, Ainsi que l'ouverture du foyer et surtout la comminution fracturaire.

Le retard et/ou la non observance de la rééducation C'est la limitation de la mobilité articulaire trouvant son origine dans de multiples facteurs :

Causes osseuses : une complication des fragments avec angulation ouverte en arrière entraîne un « Ipso Facto », une limitation de l'extension. Les cals vicieux avec angulation antérieure limitant au contraire la flexion et sont, de ce fait, beaucoup moins graves.

Causes péri-osseuses : oblitération de cul de sac sous quadricipital, rétraction des ailerons rotuliens, de la capsule, du quadriceps. Les conséquences au niveau de l'articulation du genou sont particulièrement redoutables.

Donc l'essentiel repose sur la mobilisation précoce du genou, sans que soit

mis enjeu la consolidation en bonne position.

Le traitement peut comporter avec arthrolyse plus ou moins extensive, en respectant un délai minimum d'un an après consolidation et surtout en conservant le matériel d'ostéosynthèse en place pour éviter le risque d'une fracture itérative. (63)

7. Arthrose du genou :

7.1. Arthrose fémoro-patellaire :

L'arthrose fémoro-patellaire est de loin la plus fréquente quoique souvent méconnue parce que les radiographies en incidences fémoro-patellaires sont faites inconstamment. Elle est le fait de la contusion cartilagineuse contemporaine du traumatisme mais aussi des cals vicieux articulaires. (64)

7.2. Arthrose fémoro-tibiale :

Elle demeure peu fréquente, apanage essentiellement de la chondropathie, contusive du cal vicieux articulaire. Elle survient dans 20% des cas après 10 ans d'évolution (64)

MATERIEL ET METHODES

I. Matériel :

Notre travail est une étude rétrospective étalée sur une période de 4 ans de janvier 2014 à Janvier 2018, et qui s'intéresse à 24 cas de fractures de l'extrémité inférieure du fémur (FEIF) pris en charge au service de chirurgie orthopédique et traumatologique A du CHU HASSAN II de Fès et traités chirurgicalement par plaque anatomique.

Le but de cette étude est d'étudier les aspects épidémiologiques, anatomo-pathologiques diagnostics et surtout le traitement par plaque anatomique de ces fractures, comparés à ceux d'autres séries rapportées par la littérature et ainsi d'en tirer les conclusions pratiques conformes à notre contexte.

Nous avons utilisé :

- Les registres des hospitalisations ;
- Une fiche de renseignement pour chaque patient ;
- Le traitement des résultats par le logiciel Word 2017 et Excel 2017.

1. Critères d'inclusion :

- Age : supérieur ou égal à 16 ans,
- Fracture de l'extrémité inférieure fémur,
- Traitement chirurgical : plaque anatomique non verrouillée de l'extrémité inférieure du fémur

Dossier complet.

2. Critères d'exclusion :

- Age inférieur à 16 ans,
- Dossier incomplet, inexploitable.
- Autres moyens d'ostéosynthèse.

Tous nos malades ont été admis par le biais des urgences et suivis à la consultation par un examen clinique et radiologique.

II. Méthode d'évaluation (fiche d'exploitation) :

- La collecte des données :

Nous avons consulté les registres d'hospitalisation du Service de Traumatologie d'où Nous avons répertorié tous les cas de fracture de l'extrémité inférieure du fémur traités par plaque anatomique du fémur.

L'exploitation de tous les dossiers retrouvés dans les archives année par année et les dossiers des patients suivis dans le service.

La convocation de quelques malades en organisant des consultations

Les renseignements ont été répertoriés sur une fiche d'exploitation élaborée à cet effet.

- Les variables étudiées étaient les suivantes :

Epidémiologiques : âge ; sexe ; profession ; circonstances du traumatisme ; terrain.

Cliniques : circonstances de découverte, lésions associées.

Radiologiques : classification de la fracture.

Données thérapeutiques : technique chirurgicale.

Complications : précoce, secondaire, tardive.

Evolution : résultats fonctionnels et anatomique selon les critères d'analyse de VIVES

- Obstacles et difficultés :

Diverses difficultés ont été rencontrées à savoir :

Difficultés de gestion et de conservation des dossiers des patients.

Dossiers et adresses des patients souvent incomplets.

Fiche d'exploitation

Nom du patient :numéro d'ordre :, IP :

Age :ans /Sexe : M F

Date opératoire ou du traitement :

Statut : Retraité ____ actif (profession) ____

Fonction pré-fracturaire

Marche illimitée___ Marche limitée___ Canne___ Déambulateur___

Grabataire_____

Terrain :

Normal ____ Diabète____ , Ostéoporose ____ , troubles éthylo-tabagiques ____

Artérite ____ cardiopathie sous AVK____ , troubles psychiatriques____

Autres :

Traumatisme :

Date de l'accident.....Date de l'arrivée dans le centre... ..

a. Type :

Chute de sa hauteur___ chute lieu élevé____ AVP 2roues__, AVP 4roues ____

AVP Piéton___, Sport __, Balistique __, Autre___

b. Accident de travail : oui non

c. Bilatéral : oui non

d. Diagnostic :

Fracture isolée __ Gonarthrose associée ___ fracture fémorale associée ___

Genou flottant ___ fracture de la rotule___ poly fracturé__ polytraumatisé___

Membres sup membres inf

e. Autres traumatismes :

Crane____, rachis____,abdomen _____,thorax____ bassin ____

f. Prothèse en place sur le même membre :

Prothèse de genou ___ prothèse de hanche ___

g. ATCD d'ostéosynthèse genou-fémur

Oui ___ Non_____

Clinique préopératoire :

a. Fracture ouverte

oui _____ non _____

b. Cauchois et Duparc :

Type I : plaie punctiforme ou linéaire, sans décollement ni contusion suturable sans tension. ___

Type II : plaie à berges contuses ou associée à un décollement ou contusion cutanée. _____

Type III : lésion avec perte de substance cutanée ou musculoaponévrotique non refermable sans tension. _____

c. Etat cutané

Bon _____ Contusion cutanée___ , Phlyctène___ , Dermabrasion_____,

d. Lésion tendon quadricipital

: oui _____ Non _____

e. Complication vasculaire :

oui _____ Non_____

f. Complications nerveuses :

oui _____ Non_____

Si complications nerveuses lesquelles ,_____

Diagnostic Radiologique préopératoire :

1. Classification AO de Muller.

2. Uni condylienne (classification de nordin)

3. Réalisation d'une TDM : oui ___ non___

Traitement chirurgical

Durée en minutes _____mn

Garrot pneumatique oui ___ Non___

Type Anesthésie AG _____ Rachianesthésie___

Drain redon post-op oui _____ Non_____

Saignement per opératoire recueilli(en ml)___Nombre de culots

transfusés :___

a) Bilan lésionnel préopératoire

1. Cartilagineux : Lésion du cartilage autre que la fracture

Aucun Patella Trochlée Condyle interne Condyle externe

2. Ligamentaire :

Lésion du LCA : oui ___ Non ___ Lésion du LCP : oui ___ Non_____

Méniscal

Lésion médiale : oui _____ Non _____ , lésion latérale oui___ Non_____.

b) Types d'ostéosynthèse :

Plaque fémur, __ lame-plaque ___ plaque anatomique ___ DCS

Enclouage centromédullaire fémur :_____

Fixateur externe _____

Plaque vissée:

Position : Décubitus dorsal _____ Décubitus latéral_____

Installation : table ordinaire _____ Table orthopédique_____

Réduction : Manuelle _____ Fixateur Externe _____

Trans-tibiale _____

Ouverture du foyer : oui _____ non_____

Voie d'abord : Latérale _____ Médiale _____ Prélèvement TTA_____.

Contrôle radiologique per-opératoire oui _____ Non_____

Siège du montage : Externe _____ Interne_____.

vis inter condylienne complémentaire oui _____ Non_____

Vis uni condylienne complémentaire oui _____ Non_____

ACTES COMPLEMENTAIRES

a. Autogreffe oui _____ non_____

b. Substitut os oui _____ non_____

c. Cerclage complémentaire oui _____ non_____

d. Difficulté du verrouillage proximal oui _____ non_____

e. Couverture cutanée

Suture simple _____ Cicatrisation dirigée_____

VAC _____ Lambeau : type_____

Complication secondaire cutanée : oui _____

Non _____

Radio postopératoire(face + Profil+ DFP)

a. Déformation fracturaire de face

Pas de déformation de face

Valgus fracturaire (degré :.....)

Varus fracturaire (degré :.....)

b. Déformation fracturaire de profil

Réduction anatomique

Recurvatum (degré :.....)

Flexum (degré :.....)

Suite, complications et Reprises :

Suites :

Délai rééducation immédiate _____ Différée_____

Type de rééducation limité _____ libre_____

b. Critères fonctionnels (classification de Vives) (3)

-Très bon (pas de douleur, marche normale, genou stable, flexion sup a 120°)

-Bon (pas de douleur, marche normale, genou stable, flexion a 90°) -----

-Moyen (douleur a l'effort, genou instable, flexion entre 60 et 90°) -----

-Mauvais (douleur, flexion à 60°, défaut d'extension à 15°) -----

c. Critères anatomiques (radiologiques) (classification de vives)

-Très bons (axes normaux, restitution ad integrum)-----

-Bons (déviations 5° dans le plan frontal ou 10° dans le plan sagittal) -----

-Moyens (déviations de 10° dans le plan frontal ou 15° dans le plan sagittal ou rotation de 10°) -----

-Mauvais (déviations sup à 15° dans le plan frontal ou inf. à 20° dans le plan sagittal ou rotation sup à 15°). -----

d. Raccourcissement oui Non-----

e. Arthrose post-traumatique-----

III. Appréciation des résultats

Le suivi a été possible grâce à l'étude des différents comptes rendus des patients ainsi que les résultats radiologiques présents en consultation.

1. Recul

Les résultats chez nos patients ont été évalués avec un recul de 36 mois en moyenne avec un minimum de 3 mois et un maximum de 4 ans et demi.

Une bonne consolidation est définie selon le critère de Merle Aubigné (9), comme une consolidation qui peut être radiologiquement évidente ou douteuse. Dans ce cas, c'est l'appui franc, complet sans boiterie qui est retenu, étant entendu qu'à posteriori, le blessé ne doit pas avoir rompu le matériel dans l'année qui suit la date de consolidation.

La durée moyenne de consolidation au sein de notre série était de 3 à 4 mois avec un cas de retard de consolidation à 6 mois.

2. Résultats

2.1. Critères d'appréciation des résultats

Nous avons évalué nos résultats selon des critères fonctionnels et anatomiques de VIVES :

- Critères anatomiques :

Les critères anatomiques permettent également de distinguer les résultats en 4 groupes selon les critères radiologiques de VIDAL ET MARCHAND.

Les critères radiologiques de Vidal et marchand

Axes normaux	Très bon
Défaut d'axes < 5° plan frontal et 10° plan sagittal	Bon
Déviati on 10° ou 15° plan sagittal ou 10° rotation	Moyen
Plus de 15°, ou plus 20° sagittal, ou rotation plus de 15°	Mauvais

▪ Critères fonctionnels :

La cotation fonctionnelle est basée sur les critères du score de la SOFCOT :

- La mobilité du genou
- La stabilité du genou
- La douleur
- L'étude de la marche

Ils sont classés en 4 groupes :

Evaluation des résultats fonctionnels selon SOFCOT

Critères fonctionnels	COTATION			
	4	3	2	1
MOBILITÉ	FLEXION 120	FLEXION ENTRE 90 ET 120	FLEXION ENTRE 60 ET 90	FLEXION 60
DOULEUR	PAS DE DOULEUR	INTERMITTENTE	A L'EFFORT	PERMANENTE
STABILITÉ	NORMALE	NORMALE	INTABILITÉ LÉGÈRE	INSTABILITÉ GRAVE
MARCHE	NORMALE	BOITERIE A L'EFFORT	BOITERIE PERMANENTE	AVEC CANNE

Très bon :

Flexion 120° et extension complète

Pas de douleur

Marche normale

Bon :

Flexion entre 90 °et 120° et extension complète

Douleur discrète

Marche normale ou boiterie d'effort

Moyen :

Flexion entre 60° et 90°.

Défaut d'extension inférieur à 10°.

Douleur intermittente.

Marche avec boiterie permanente.

RESULTATS ET ANALYSES

I. Épidémiologie

1. Répartition selon l'âge :

Ce type de fracture survient surtout chez les sujets jeunes avec une moyenne d'âge de 40 ans, avec des extrêmes de 19 ans et 64 ans

Age	Nombre de cas	Pourcentage
20-40 ans	13 cas	54%
40-60 ans	6 cas	25%
≥ 60 ans	5 cas	21%
Total	24 cas	100%

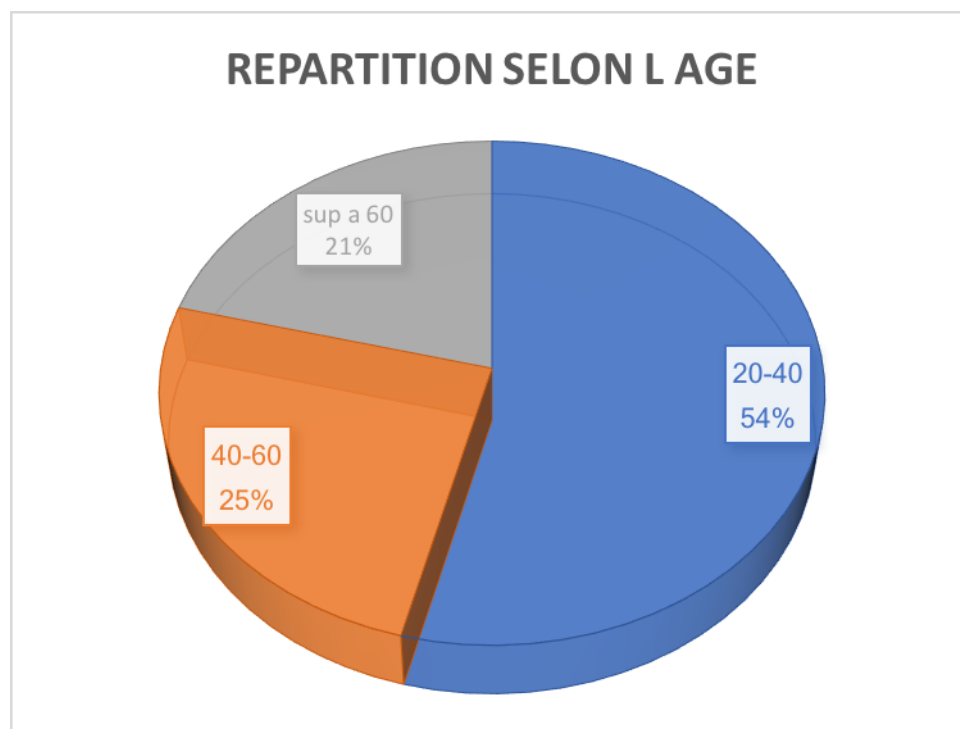


Figure 38 : répartition selon l'Age des patients

2. Répartition selon le sexe :

- 8 cas de sexe féminin soit 33%
- 16 cas de sexe masculin soit 67%



Figure 39 Répartition selon le sexe

3. Répartition selon l'étiologie :

L'accident de la voie publique représentait l'étiologie la plus fréquente avec 12 cas

Etiologies		Nombre de cas	Pourcentage
AVP 67%	2 roues	7 cas	29%
	4 roues	4 cas	17%
	Piéton	5 cas	21%
Chutes 33%	De sa hauteur	5 cas	21%
	Lieu élevé	3 cas	12%

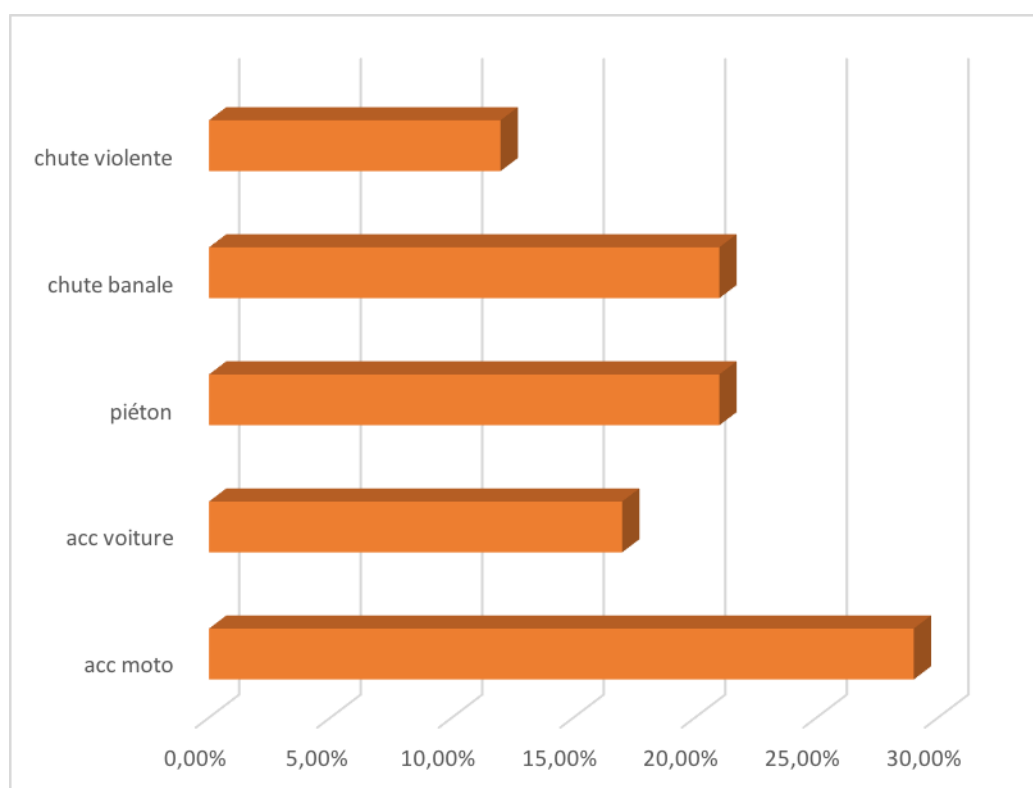


Figure 40 Répartition selon l'étiologie de la fracture

4. Répartition selon le côté atteint :

Dans notre série la fracture de l'extrémité inférieure du fémur a intéressée aussi bien le côté droit avec 13 cas que le côté gauche avec 10 cas et un seul cas de fracture bilatérale.

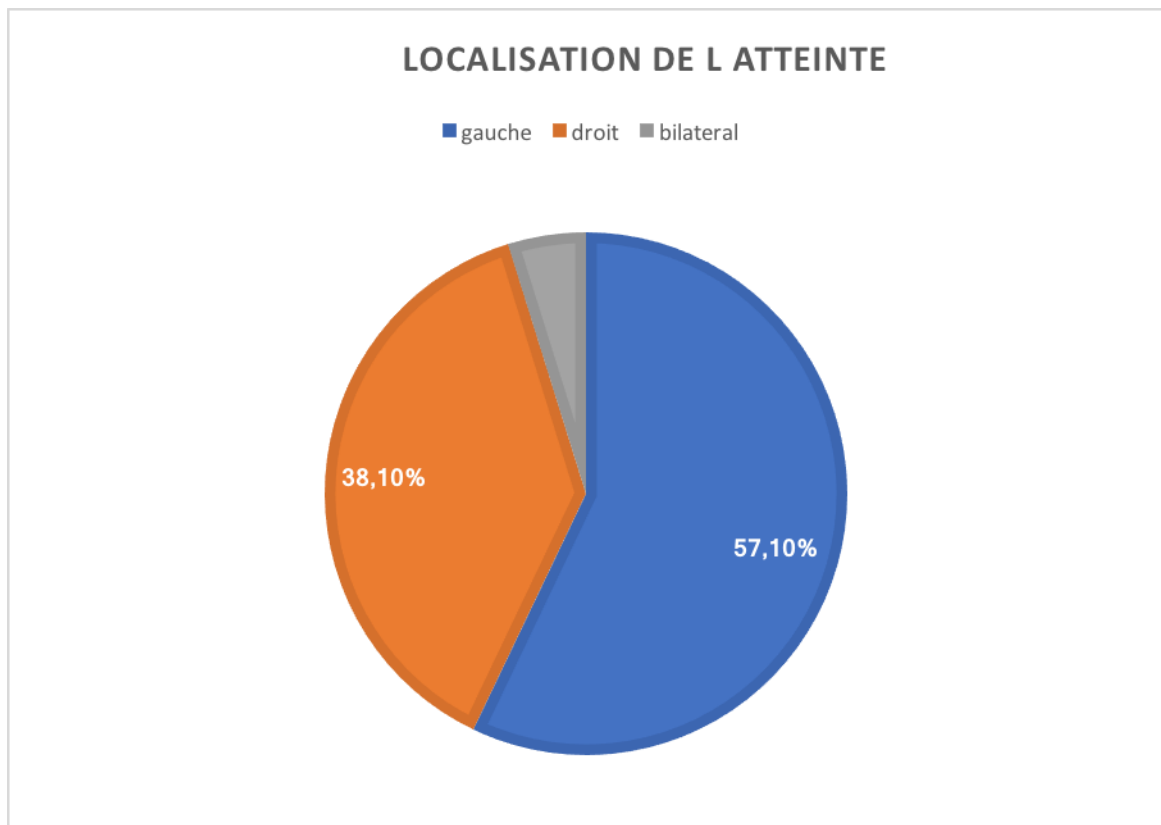


Figure 41 Répartition selon le coté atteint.

5. Terrain :

Nous avons recherché par l'interrogatoire en premier les tares associées pouvant différer ou contre-indiquer un éventuel geste chirurgical et aussi un antécédent traumatologique pouvant causer une douleur ou une instabilité du genou.

Les tares associées étaient présentes chez 48% de nos malades :

Diabète : 03 cas

Maladie cardiovasculaire : 03 cas

Ostéoporose : 02 cas

Vascularite : 01 cas

Les antécédents :

Néo du poumon : 01 cas

Néo du col utérin : 01 cas

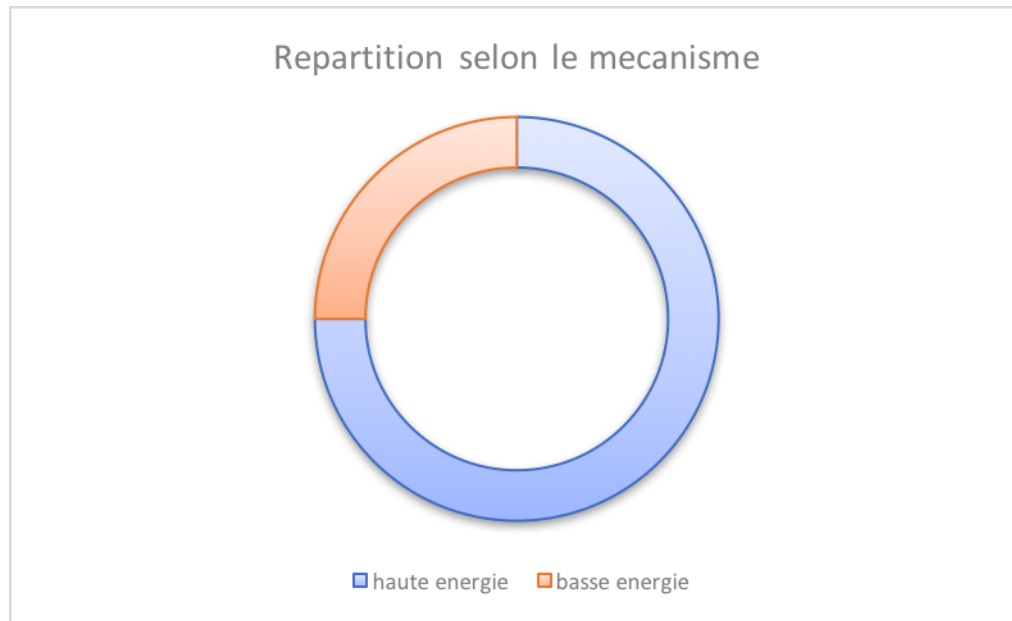
Amputation du coté homolatéral pour pied de Charcot : 01 cas

Le terrain		Nombre de cas	Pourcentage
Les tares associées	Diabète	03 cas	12%
	Maladie cardio-vasculaire	03 cas	12%
	Ostéoporose	02 cas	8%
	Vascularite	01 cas	4%
Les antécédents	Tumeur	02 cas	8%
	Amputation	01 cas	4%

Figure 42 Répartition en fonction des tares associées.

6. Répartition selon le mécanisme :

Les patients qui étaient victimes d'un traumatisme de haute énergie prédominaient avec 75% des cas alors que ceux de basse énergie présentaient 25% seulement



II. Données cliniques

La plupart des patients ont été admis par le biais des urgences

L'examen clinique de nos patients comprenait systématiquement un examen vasculo- nerveux à la recherche d'une atteinte de l'artère poplitée et la veine poplitée, du nerf sciatique et ses branches par appréciation de la mobilité du pied et des orteils, et les pouls périphériques : tibial postérieur, pédieux et capillaire. (4)

III. Données anatomo-radiologiques

La radiologie reste un moyen d'investigation essentiel , Les incidences radiologiques réalisées dans notre série étaient des clichés de genou de face et de profil.

Un examen scannographique a été demandé chez 2 de nos patients.

1. Répartition selon sofcot 1988 (5)

Notre étude comportait 14 cas de fractures extra articulaires soit 60% (7 de type I ,4 de type II, 3 de type III) tandis que les fractures articulaires présentaient 10 cas soit 40 % (3 de type IV, 3 de type V, 3 de type VI,1 de type VII).

	Type	Nombre de cas	Pourcentage
Extra-articulaire 60%	Type I	7 cas	31%
	Type II	4 cas	17%
	Type III	3 cas	12%
Articulaire 40%	Type IV	3 cas	12%
	Type V	3 cas	12%
	Type VI	3 cas	12%
	Type VII	1 cas	4%

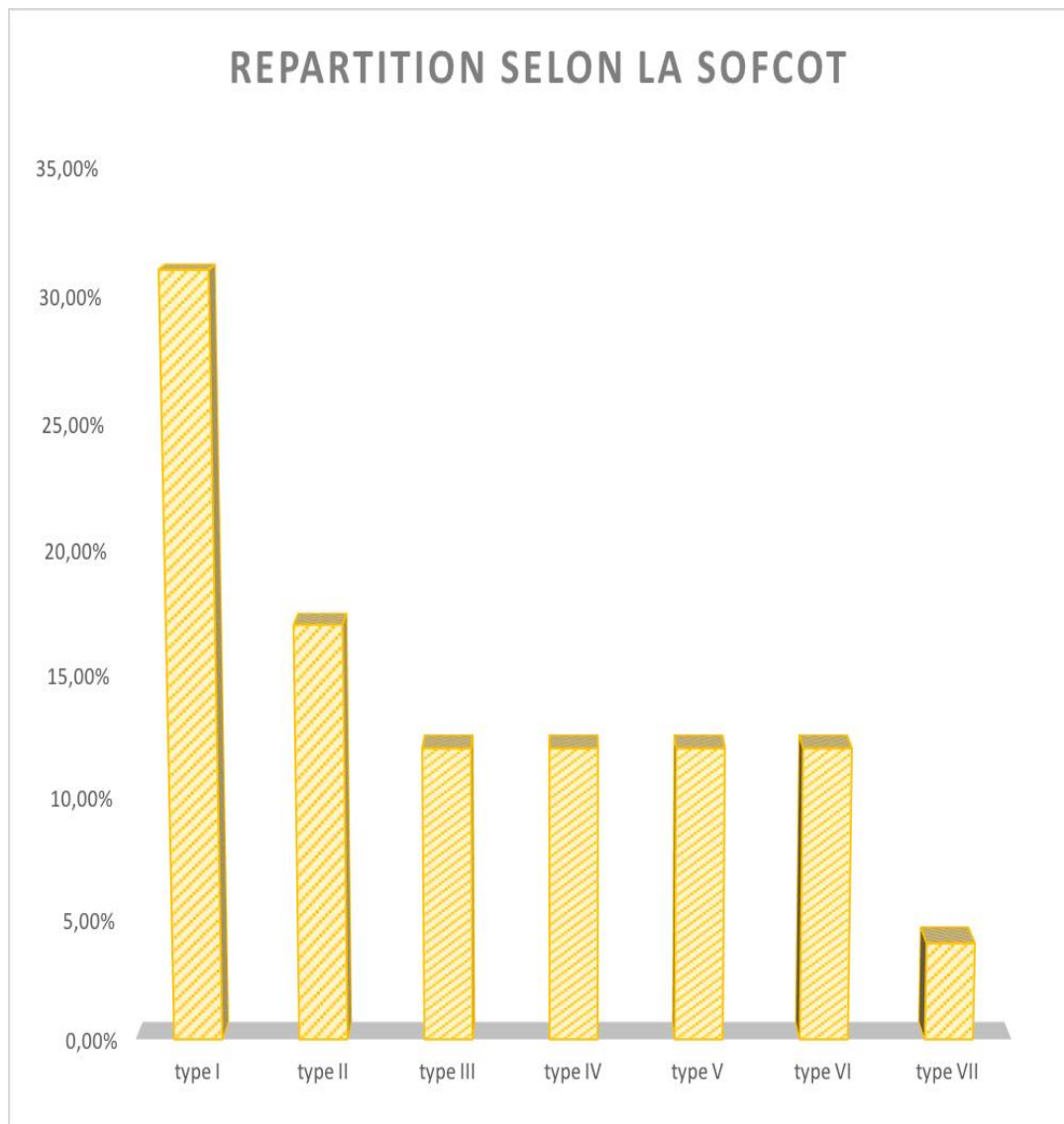


Figure 43 : répartition des fractures dans notre série selon la sofcot

2. Classification de l'ao (6)

Notre étude était dominée par le type C2 de l'AO (8 cas) suivie du type A1 (6 cas).

	Type	Nombre de cas	Pourcentage
Extra-articulaires	A1	6 cas	25%
	A2	3 cas	13%
	A3	2 cas	8%
Uni condyliennes	B1	0 cas	0
	B2	1 cas	4%
	B3	0 cas	0
Bi condyliennes	C1	3 cas	13%
	C2	8 cas	33%
	C3	1 cas	4%

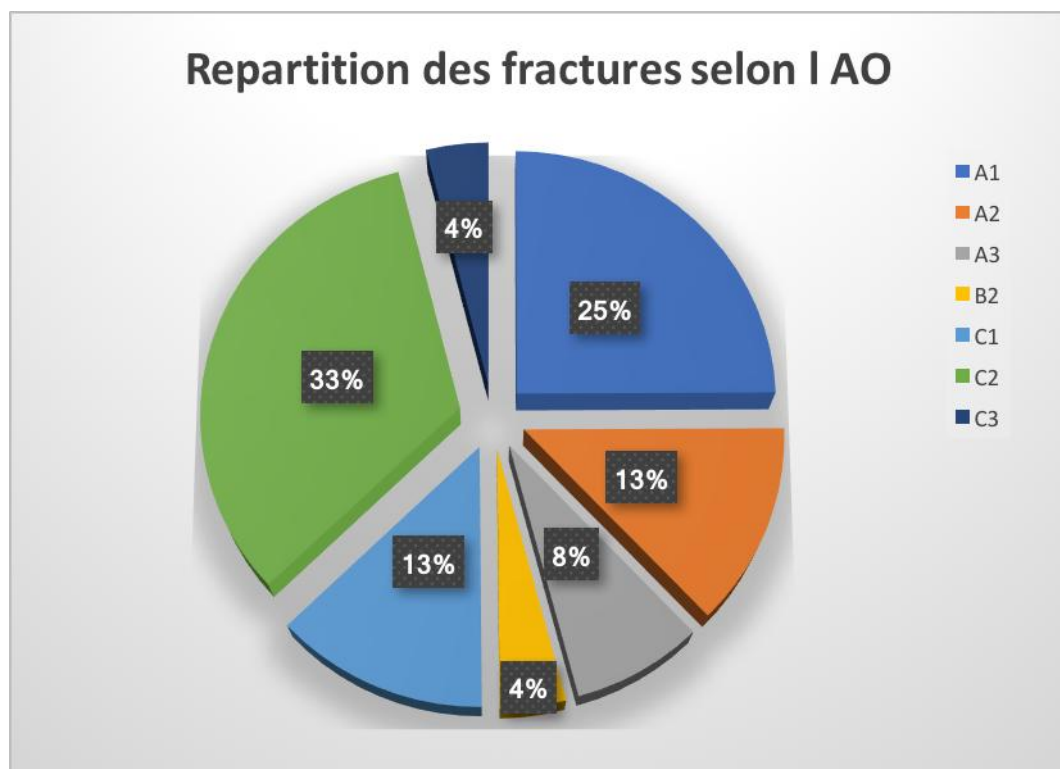


Figure 44: Répartition des fractures selon la classification de L AO

IV. Lésions associées

1. Lésions cutanées :

La classification adoptée était celle de Cauchoix et Duparc (7), qui distingue trois types :

TYPE I	4 cas
TYPE II	1 cas
TYPE III	0 cas

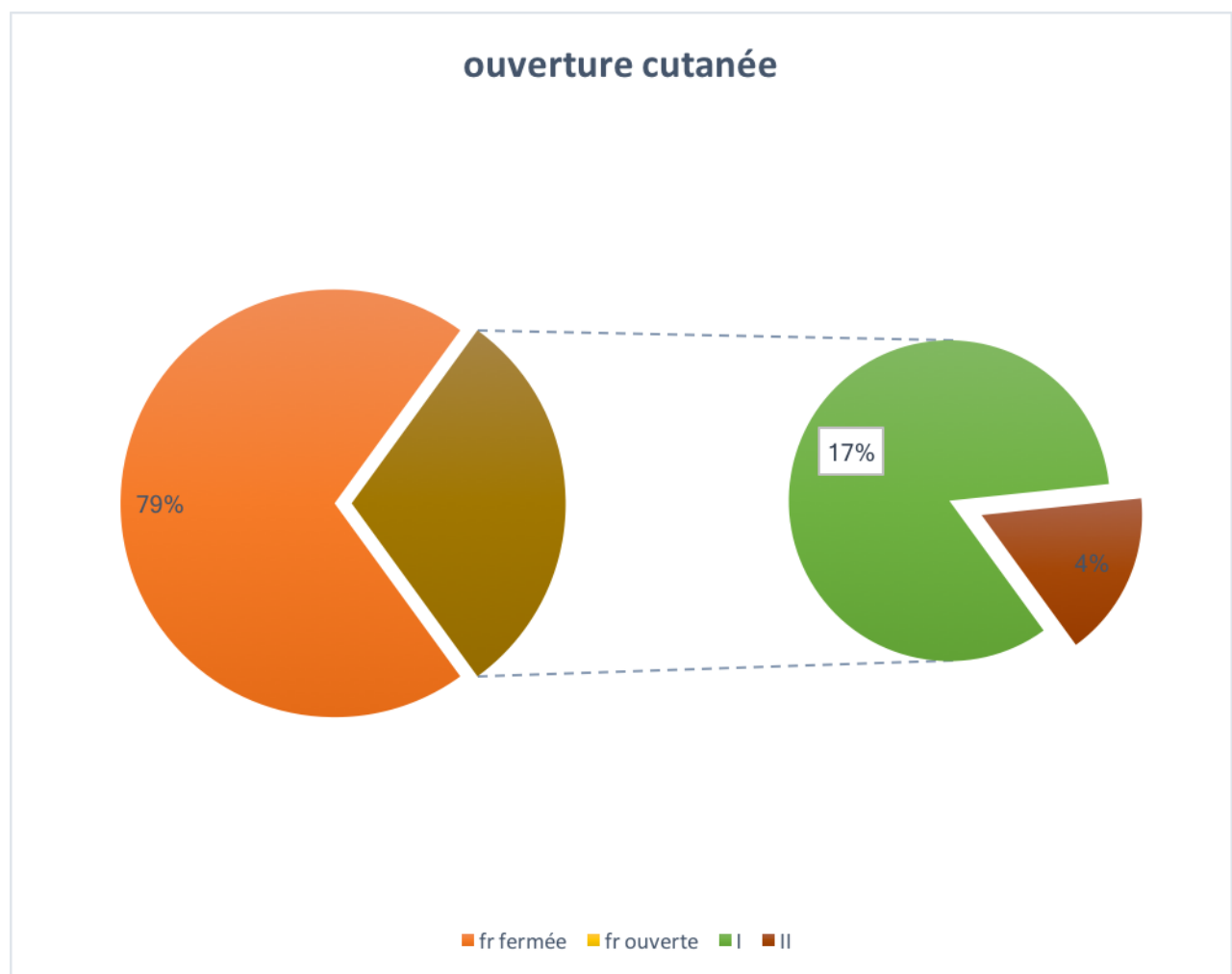


Figure 45 : Répartition des fractures selon le degré d'ouverture cutanée.

2. Lésions vasculo-nerveuses :

Dans notre série, nous n'avons noté aucun cas de lésion vasculonerveuse

3. Lésions ligamentaires et méniscales :

Leur bilan est difficile à réaliser lors du premier examen et c'est surtout après l'ostéosynthèse que ces lésions peuvent être recherchées.

Dans notre série, les cas de lésions ligamentaires n'ont pas été mentionnés sur le dossier des patients.

4. Les traumatismes associés :

Il est important de les rechercher, car ils peuvent influencer la conduite thérapeutique et surtout le pronostic.

Dans notre série, 8 cas de patients ayant présenté une association lésionnelle dont 5 cas de poly fracturés et 3 cas de polytraumatisés

- Les poly fracturés :

Un cas de fracture de l'extrémité sup du fémur et de la malléole interne associé.

Un cas de fracture de la tête du 3eme 4eme et 5eme métatarsien associé

Un cas de genou flottant qui présentait une fracture de la jonction 1\3 moyen 1\3 inférieur de la diaphyse tibiale homolatérale.

- Une fracture de l'extrémité distale du radius

- Les polytraumatisés :

Dans notre série, 3 cas de polytraumatisés dont 2 ayant un traumatisme crânien et 1 cas de traumatisme abdominal

Un cas de traumatisme crânien sans lésions osseuses ni parenchymateuses évidentes lors de l'exploration scannographique, Manifestés par une perte de connaissance initiale sur les lieux d'accident et la présence Des plaies de cuir

chevelu à l'examen clinique.

Un deuxième cas présentant un hématome extradural gauche opéré en 1^{er} temps un cas de traumatisme abdominal qui présentait un hémopéritoine de petite abondance ayant nécessité une surveillance stricte.

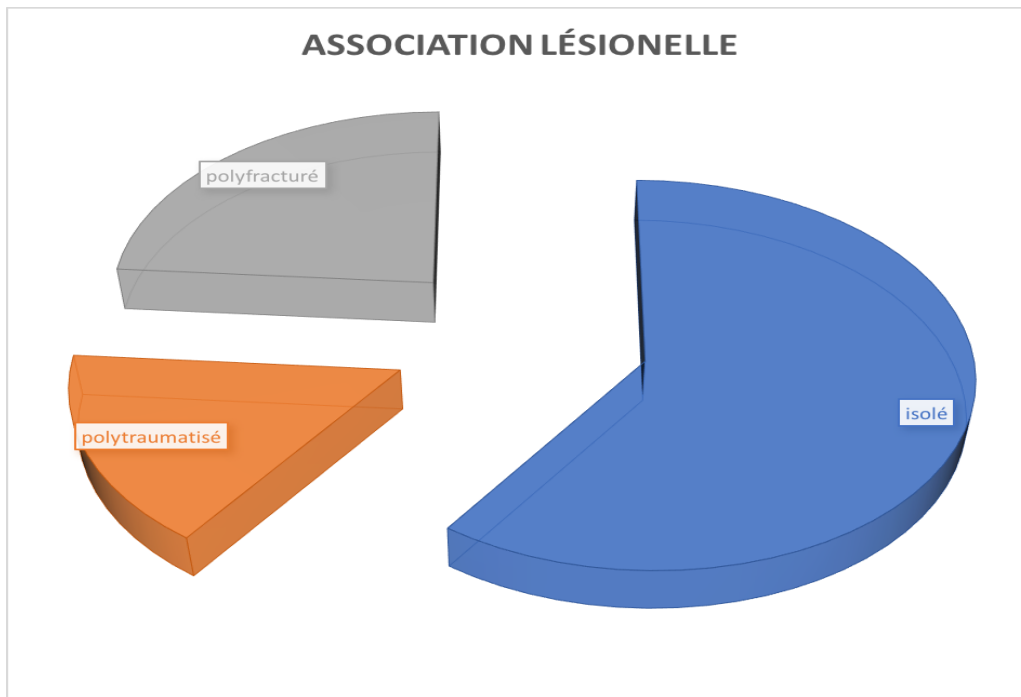


Figure 46 : les lésions associées aux fractures du fémur distal dans notre série.

V. Traitement :

1. Délai d'intervention

La grande majorité des blessés de notre série a été opérée dans un délai inférieur à une semaine, la moyenne du délai opératoire était de 4 jours, allant d'un minimum de 1 jour à un maximum de 10 jours

2. Bilan préopératoire

Demandé systématiquement chez tout patient hospitalisé, il comprend

Une numération de la formule sanguine

Un groupage, un bilan rénal

Une radiographie pulmonaire, un électrocardiogramme

Un bilan exhaustif chez tout patient âgé ou présentant un facteur cardiovasculaire.

2 types d'anesthésie ont été proposés, l'anesthésie générale et la rachianesthésie selon les indications, l'anesthésie générale a été plus proposée chez les polytraumatisés et les poly fracturés ainsi que les personnes âgées présentant des facteurs de risque avec la disponibilité d'une place en réanimation

15 patients ont bénéficié d'une rachianesthésie tandis que 9 patients ont bénéficié d'une AG

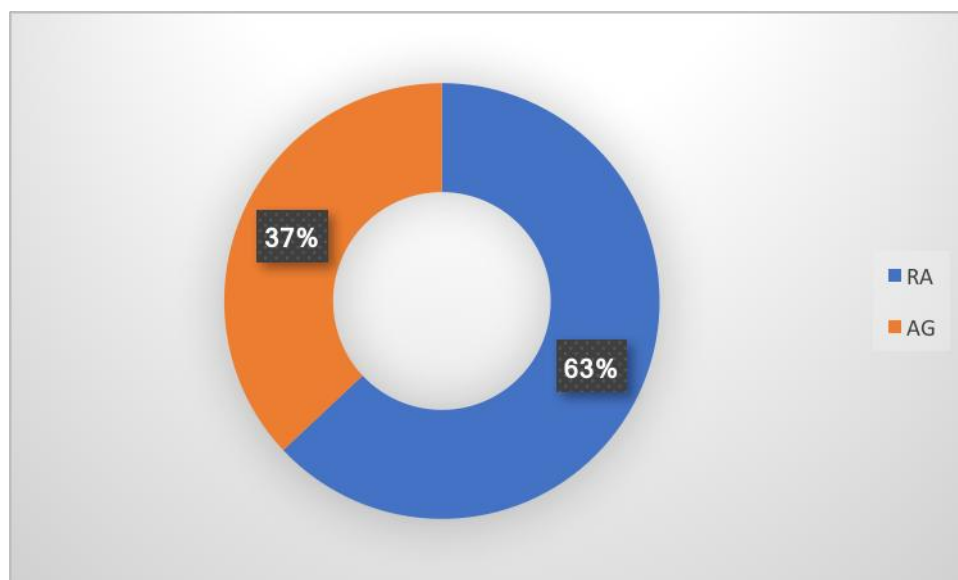


Figure 47 : Type d'anesthésie effectuée.

L'antibioprophylaxie a été administrée d'une façon systématique chez tous nos patients. Elle était à la base d'une céphalosporine 2^{ème} génération (ZINNAT) ou une amoxicilline acide clavulanique à la dose de 2 g, administrée par voie intraveineuse directe en peropératoire immédiat et poursuivie pendant 48h en postopératoire.

3. Matériel et type d'installation :

En ce qui concerne notre série, toutes les installations ont été effectuées en décubitus latéral.

La mise en place d'un amplificateur de brillance a été nécessaire chez 13 de nos patients.



Un garrot pneumatique a été utilisé dans 30% des cas

Un champ d'extrémité a été mis en place dans la plupart des cas.



Figure 48 Installation de l'opéré en décubitus latéral après mise en place des champs opératoires, Bloc opératoire central A2, chu Hassan II, Fez.

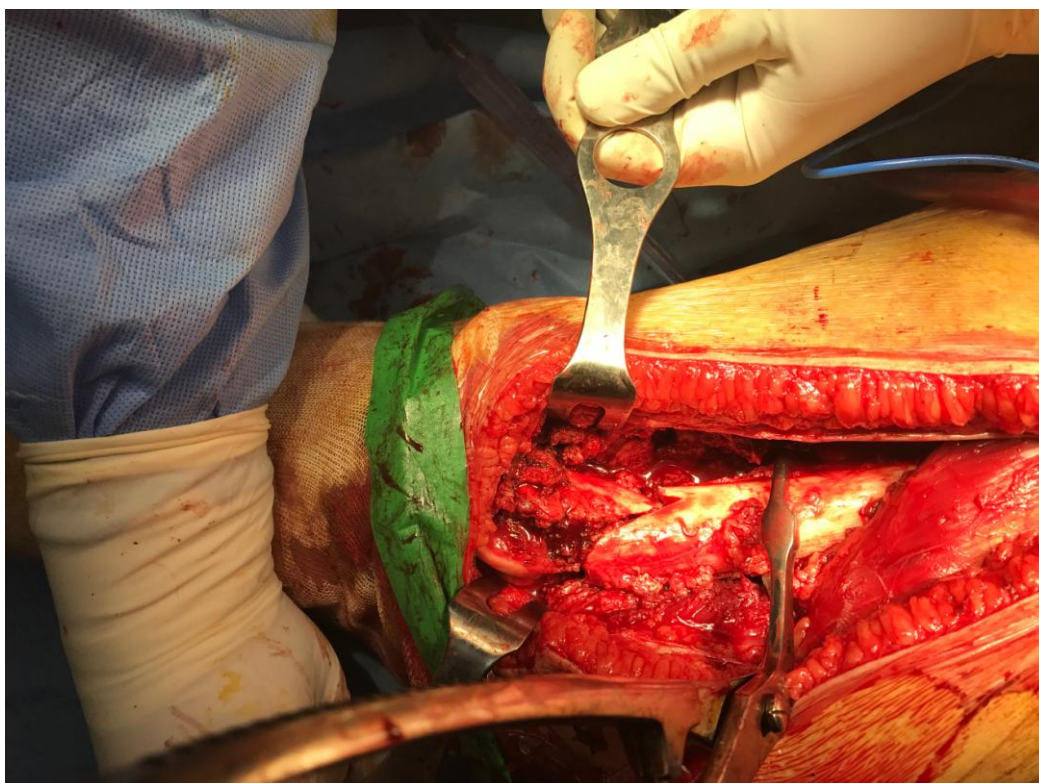
4. Intervention

- Voies d'abord

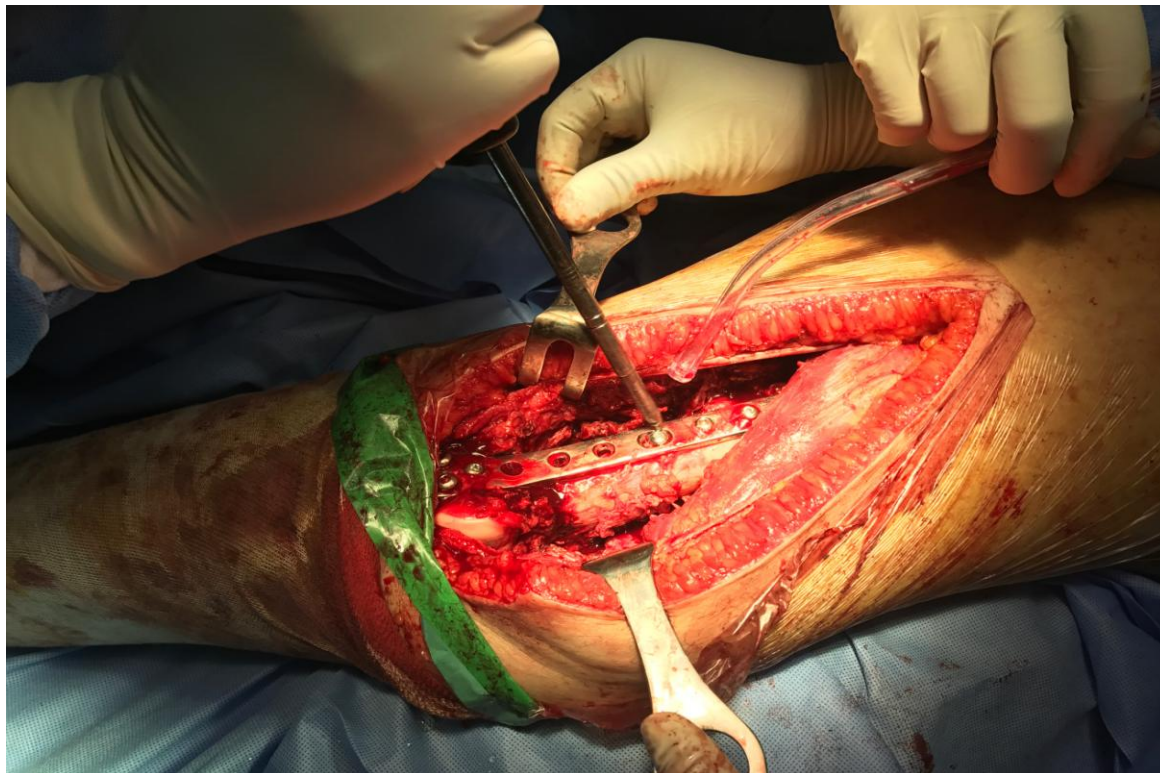
Une approche latérale du fémur distal a été utilisée chez 100% de nos patients



Figure 49 : voie d'abord latérale du fémur distal droit (service de traumatologie et d'orthopédie A chu Hassan II Fès)



**Figure 50: visualisation de la fracture de l'extrémité inférieure du fémur droit (tr1
chu Hassan II Fès)**



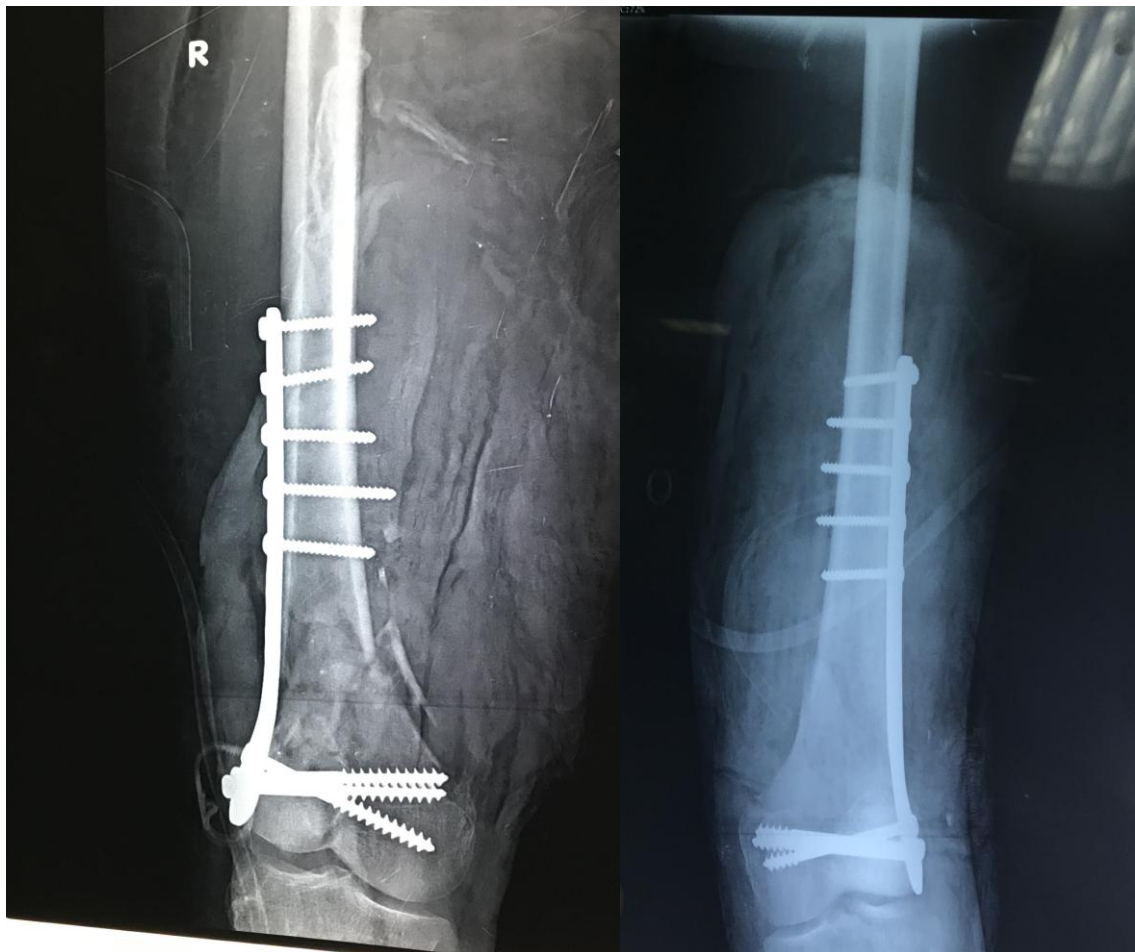
**Figure 51 : réduction et mise en place de la plaque anatomique avec vissage (service
de traumatologie et orthopédie A, chu Hassan II Fès)**

5. Post opératoire

5.1. Contrôle scopique :



5.2. Radio standard post op :



6. Suites opératoires :

Drainage :

La mise en place d'un Redon aspiratif a été nécessaire dans tous les cas, la durée du drainage ne devait pas dépasser les 48h.

Immobilisation :

Dans notre série, la durée d'immobilisation variait entre 5 à 8 semaines.

Les soins locaux :

Les soins locaux au niveau des plaies ont été effectués quotidiennement chez tous nos patients opérés.

Prophylaxie thromboembolique :

L'héparine de bas poids moléculaire a été préconisée chez tous les patients pendant toute la période d'immobilisation.

Antibioprophylaxie :

Elle a été systématiquement administrée chez tous nos patients. Elle est à base de Céphalosporine 2 ème génération pendant 48 heures sauf pour les fractures ouvertes ou les anti- anaérobiques sont indiqués.

Durée du séjour en post opératoire :

Elle varie d'un opéré à un autre, avec une moyenne de 6 jours, allant d'un minimum de 2 jours à un maximum de 18 jours.

7. Incidents per opératoires

4 de nos patients avaient besoin d'une transfusion sanguine de culots globulaires en peropératoire, tous ces patients étaient jeunes et victimes d'AVP.

1 patient ayant un traumatisme abdominal associé ayant déclaré une instabilité hémodynamique en per opératoire.

VI. Rééducation

La rééducation fonctionnelle du genou constitue un volet très important du traitement. Elle consiste en :

- Une surélévation du membre
- Une contraction isométrique du quadriceps
- Une mobilisation passive du genou, de la cheville et du pied. Elle permet ainsi d'éviter la constitution des adhérences, et de réaliser une adaptation articulaire et donc d'obtenir un gain régulier d'amplitude. (8)
- Dans notre série, l'ensemble de nos malades ont bénéficié d'une rééducation postopératoire, dès que l'état du malade le permettait elle a été débutée après 6 semaines en moyenne, mais les délais ont varié selon le type de fracture, et du degré de comminution.
- Cette mobilisation constitue un traitement complémentaire indispensable pour le pronostic fonctionnel des articulations en particulier le genou.
- Tout retard ou négligence de la rééducation expose à l'amyotrophie et à la raideur des articulations avec limitation de l'amplitude de leurs mouvements.
- La rééducation chez tous nos malades a commencé au niveau du service puis a continué après la sortie de l'hôpital.
- Durée d'hospitalisation :

Elle varie d'un opéré à un autre, avec une moyenne de 6 jours, allant d'un minimum de 2 jours à un maximum de 18 jours.

VII. Complications

1. Complications immédiates

1.1. Décès

Aucun décès n'a été déploré dans notre série.

1.2. Complications thromboemboliques

Aucune embolie graisseuse n'a été rencontrée dans notre série.

1.3. Infection

Il s'agit d'une complication redoutable, dans notre série nous n'avons noté aucun cas d'infection sur plaque anatomique.

1.4. Embolie graisseuse

Aucun cas d'embolie graisseuse n'a été répertorié.

2. Complications secondaires :

2.1. Complications post opératoires secondaires

1 seul cas dans notre série a présenté après 6 mois un déplacement secondaire.

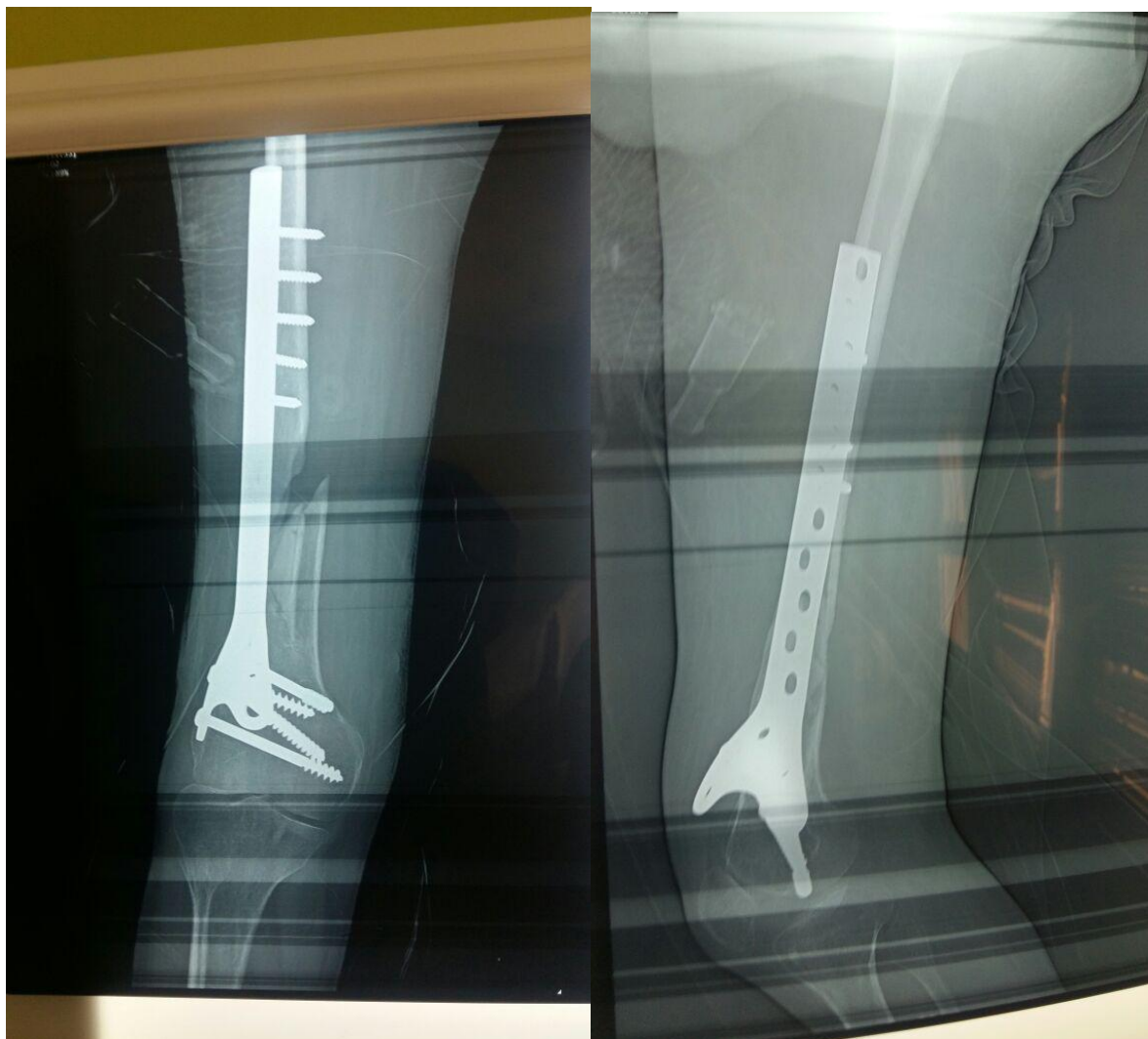


Figure 52 : déplacement secondaire a 6 mois du post opératoire. (Centre diagnostic, service de traumatologie orthopédie A chu Hassan II Fès).

3. Complications tardives :

3.1. Retard de consolidation :

3 cas de retard de consolidation ont été rapporté, soit 12%.

3.2. Pseudarthrose :

Un cas de pseudarthrose a été signalé, il s'agissait d'un patient âgé de 35 ans victime d'un polytraumatisme présentant une fracture de l'extrémité inférieure du fémur droit classée stade V de Sofcot et C2 de l'AO, associée à une ouverture cutanée stade I de cauchois et Duparc.

3.3. Cals vicieux :

Les axes frontaux et sagittaux sur les radiographies postopératoires étaient normaux ou faiblement perturbés (angulation inférieure à 5 °) dans 85%.

Nous avons noté 4 cals vicieux :

2 cas de désaxations en varus dont un supérieur à 5° et une désaxation en valgus.

1 cas de raccourcissement de 1cm du membre opéré par rapport à l'autre membre.

3.4. Fractures itératives :

Aucun cas de fracture itérative n'est présent dans notre série.

3.5. Raideur du genou :

Dans notre série, 4 cas de raideur du genou ont été répertoriés soit 20% dont : 2 cas de type IV de sofcot , 1 cas de type V de sofcot et 1 cas de type VI de sofcot.

3.6. Arthrose du genou :

1 seul cas d'arthrose du genou post traumatique a été signalé, il s'agissait d'une patiente de 66 ans, ostéoporotique, présentant un stade VI de sofcot (C2 AO), victime d'une chute de sa hauteur ayant comme antécédents un diabète et une cardiopathie.

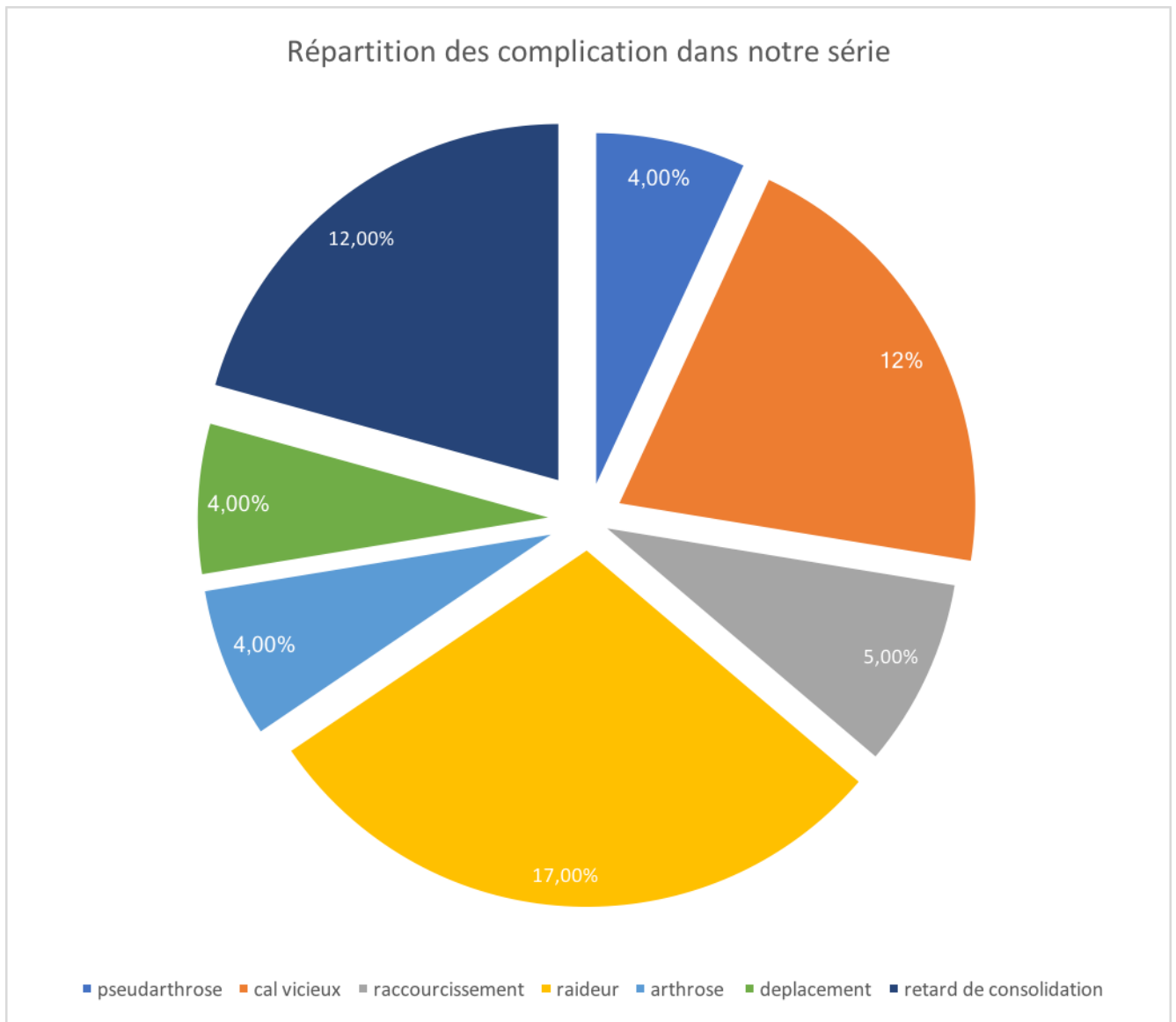


Figure 53: Répartition des complications dans notre série

VIII. Analyse des résultats

1. Analyse des résultats selon le type de fracture :

1.1. Fractures supra condylienne simples :

Parmi les 7 cas de fractures supra condyliennes simples, nous avons trouvé :

- Résultats fonctionnels : 3 cas de très bons résultats, et 3 cas de bons résultats et 1 cas Moyens résultats.
- Résultats anatomiques : 4 cas de très bons résultats et 3 cas de bons résultats.

1.2. Fractures supra condyliennes comminutives à console de stabilité :

Parmi les 4 cas de fractures type II, nous avons trouvé :

- 2 cas de très bons résultats fonctionnels et 2 cas de bons résultats fonctionnels.
- 3 cas de très bons résultats anatomiques et 1 cas de moyens résultats.

1.3. Fractures supra condyliennes complexes, sans console de stabilité :

Parmi les 3 cas de fractures type III, nous avons trouvé :Résultats fonctionnels:

1 cas avait de très bons résultats et 2 cas de bons résultats. Résultats anatomiques :
2 cas de très bons résultats.

1.4. Fractures sus et inter condyliennes simples :

Parmi les 3 cas de fractures de type IV, nous avons trouvé :

Résultats fonctionnels : 2 cas de résultats moyens, et 1 cas de très bons résultats.

Résultats anatomiques : les 3 cas étaient de très bons résultats.

1.5. Fractures sus et inter condyliennes à comminution métaphysaire :

Parmi les 3 cas de fractures de type V, nous avons trouvé :

Résultats fonctionnels : 2 cas de très bons résultats et 2 cas de moyens

résultats. Résultats anatomiques : 1 cas de très bons résultats et 3 cas de résultats moyens.

1.6. Fractures sus et inter condyliennes à comminution métaphysaire et épiphysaire :

Parmi les 3 cas de fractures de type VI, nous avons trouvé :

Résultats fonctionnels : 2 cas de résultats moyens et 1 cas de bons résultats.

Résultats anatomiques : 1 cas de très bons résultats, 1 cas de bons résultats et 1 cas de mauvais résultats

1.7. Fracas diaphyso-métaphyso-épiphysaire :

1 cas de fracture de type VII, le résultat était mauvais sur le plan fonctionnel et anatomique.

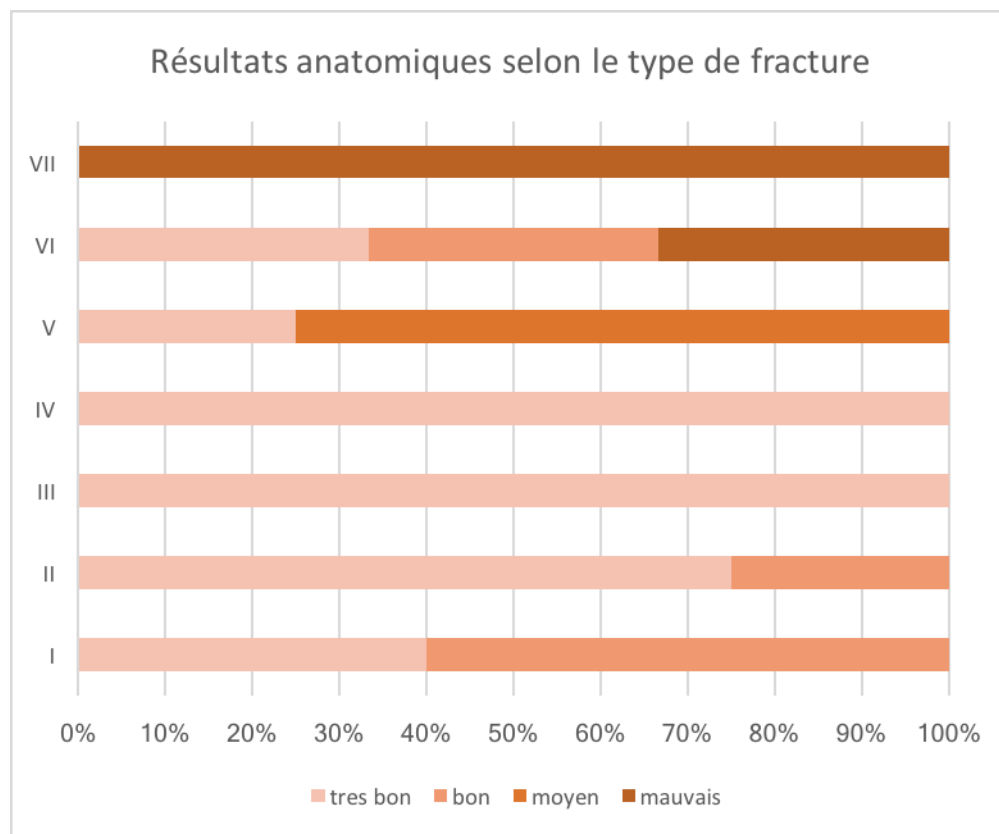
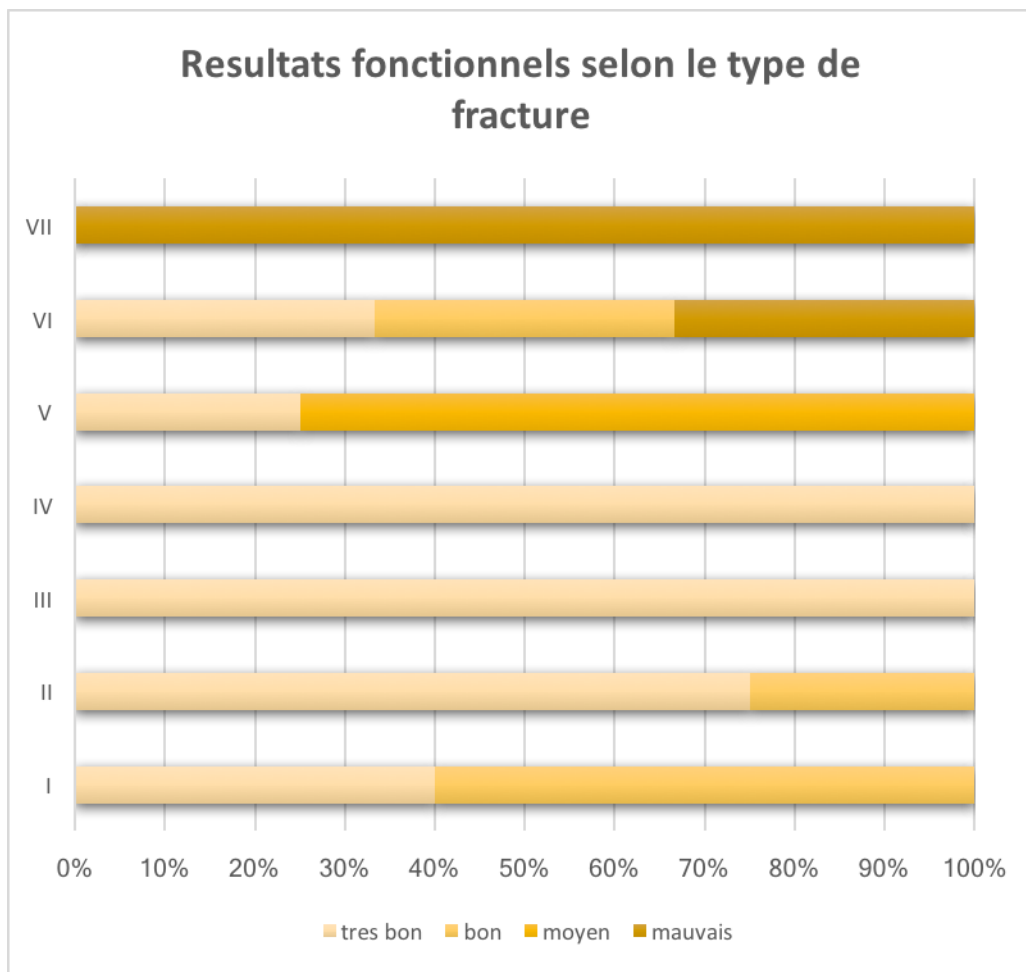


Figure 54 : répartition de la qualité des résultats obtenus selon le type de fracture

2. Analyse des résultats globaux

2.1. Résultats fonctionnels

Nos résultats fonctionnels étaient :

- Très bon : 9 cas, soit 38 %
- Bon : 7 cas, soit 29%
- Moyen : 6 cas, soit 25%
- Mauvais : 2 cas soit 8%
- 72 % des patients ont récupéré un genou compatible avec une vie active normale avec un délai moyen de reprise d'activités socioprofessionnelles de 6 mois.

2.2. Résultats Anatomiques :

Les résultats anatomiques retrouvés étaient :

- Très bon : 14 cas, soit 58 %
- Bon : 4 cas, soit 17 %
- Moyen : 4 cas 17%
- Mauvais : 2 cas soit 8%

89 % de nos patients ont récupéré un axe anatomique correct.

3. Satisfaction globale des patients

Globalement, l'ensemble des patients était satisfait de l'opération dont ils ont bénéficié, 13 patients étaient très satisfaits, soit 62%, 4 patients étaient moyennement satisfaits, soit 22%, et 3 patients étaient mécontents, soit 16%.



Figure 55 : Analyse des résultats globaux après fracture de l'extrémité inférieure du fémur.

4. Tableau récapitulatif

N de cas	Âge	Sexe	Étiologie	Type	Lésions associées	Type d'anesthésie	Radiographie post opératoire	Consolidation en semaines	Résultats anatomiques	Résultats fonctionnels	Complications
1	19	F	AVP	I	–	RA	–	15	Très bon	Très bon	–
2	22	M	AVP	II	–	RA	Décalage résiduel	17	Très bon	Très bon	–
3	45	M	Chute	VI	Radius	AG	–	18	Très bon	Très bon	–
4	18	M	AVP	I	–	RA	–	15	Très bon	Très bon	–
5	58	F	Chute	IV	–	RA	–	16	Très bon	Moyen	Cal vicieux
6	70	F	Chute	IV	–	RA	–	15	Très bon	Très bon	–
7	35	M	AVP	V	Polytraumatisme	AG	–	22	Mauvais	Mauvais	Pseudarthrose
8	38	F	AVP	VI	El Fémur controlatérale	AG	–	16	Bon	Moyen	Raccourcissement
9	34	M	AVP	I	–	RA	–	14	Très bon	Bon	–
10	43	F	Chute	III	–	RA	–	18	Bon	Moyen	–
11	80	M	Chute	II	–	RA	–	15	Très bon	Très bon	–
12	26	F	AVP	I	Métatarses	RA	–	18	Très bon	Bon	–
13	19	M	AVP	I	Polytraumatisme	AG	–	15	Très bon	Bon	–
14	25	M	AVP	II	Fémur, MI	AG	–	14	Moyen	Moyen	Cal vicieux

15	27	F	AVP	V	-	RA	-	17	Très bon	Bon	-
16	20	M	Chute	II	-	RA	Décalage résiduel	18	Moyen	Moyen	-
17	66	F	Chute	VI	-	RA	-	17	Mauvais	Mauvais	Cal vicieux, raideur
18	44	M	AVP	V	Polytraumatisme	AG	Décalage résiduel	16	Moyen	Moyen	-
19	29	M	AVP	I	-	RA	-	14	Très bon	Très bon	-
20	50	M	Chute	III	-	RA	-	15	Très bon	Très bon	-
21	18	M	AVP	III	-	RA	-	16	Très bon	Bon	-
22	60	M	AVP	VI	-	RA	-	17 après reprise	Moyen	Bon	Déplacement secondaire
23	69	M	AVP	V	-	RA	-	15	Très bon	Très bon	-
24	18	M	AVP	IV	Genou flottant	RA	-	16	Bon	Moyen	-

5. Cas cliniques :

A. 1^{er} cas : Mme D.S :



Figure 56: radio a l'admission (fracture de type B2 de l'AO) service de traumatologie et d'orthopédie A chu Hassan II Fès

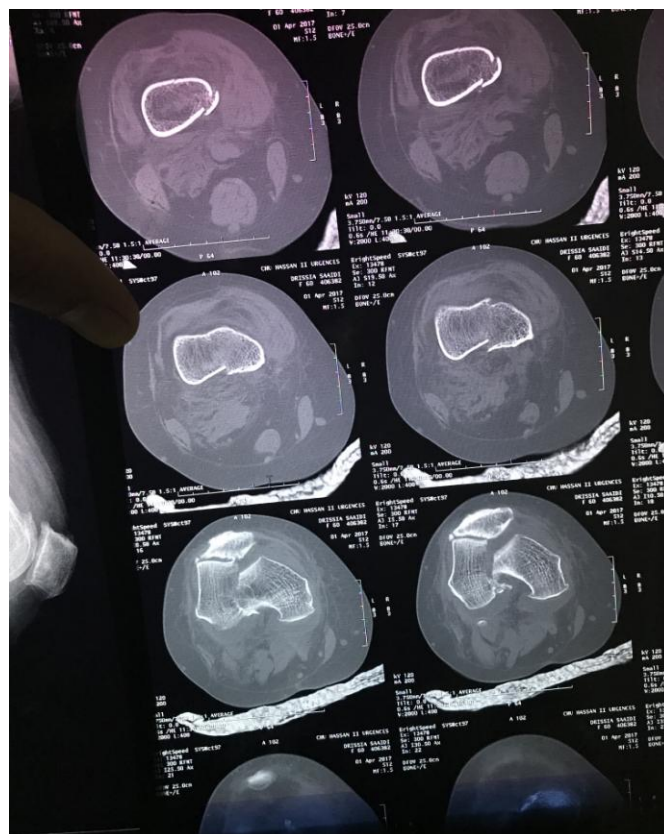


Figure 57: coupe scannographique avec reconstruction 3D du genou droit faites à l'admission. Service de traumatologie et d'orthopédie A chu Hassan II Fès



Figure 58: radio post opératoire, service de traumatologie et d'orthopédie A chu Hassan II Fès



Figure 59: amplitudes articulaires après 6 mois, service de traumatologie et d'orthopédie A chu Hassan II Fès



**Figure 60 : radiographies après 6 mois, service de traumatologie et d'orthopédie A
chu Hassan II Fès**

B. 2^{ème} cas : Mr B.A



Figure 61 : Radiographie a l'admission et en post opératoire (service de traumatologie et orthopédie A, chu Hassan II Fès).



Figure 62 : amplitudes articulaires après 4 mois (service de traumatologie et orthopédie A, chu Hassan II Fès).

3eme cas Mme S.O

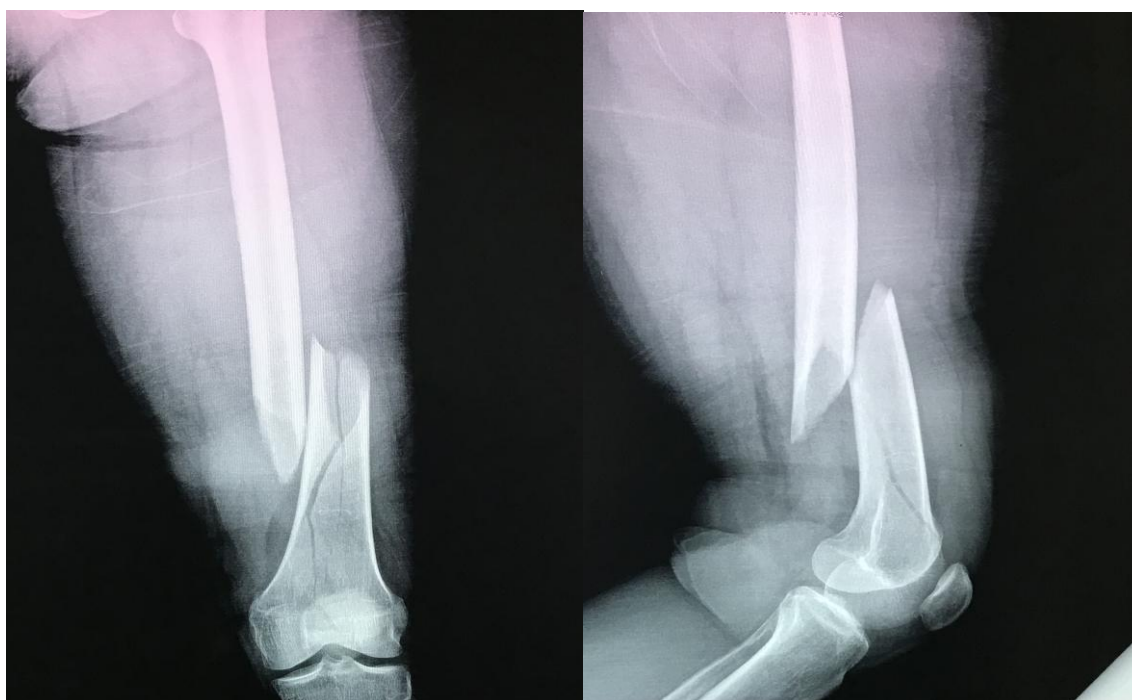


Figure 63 : radiographie de face et de profil d'admission montrant une fracture type IV de sofctot a trait oblique court. (Service de traumatologie et orthopédie A ,chu hassan II fes).



Figure 64 : radiographie de face en post opératoire. (Service de traumatologie et orthopédie A ,chu hassan II fes.

1. 4eme cas : Mr e.h

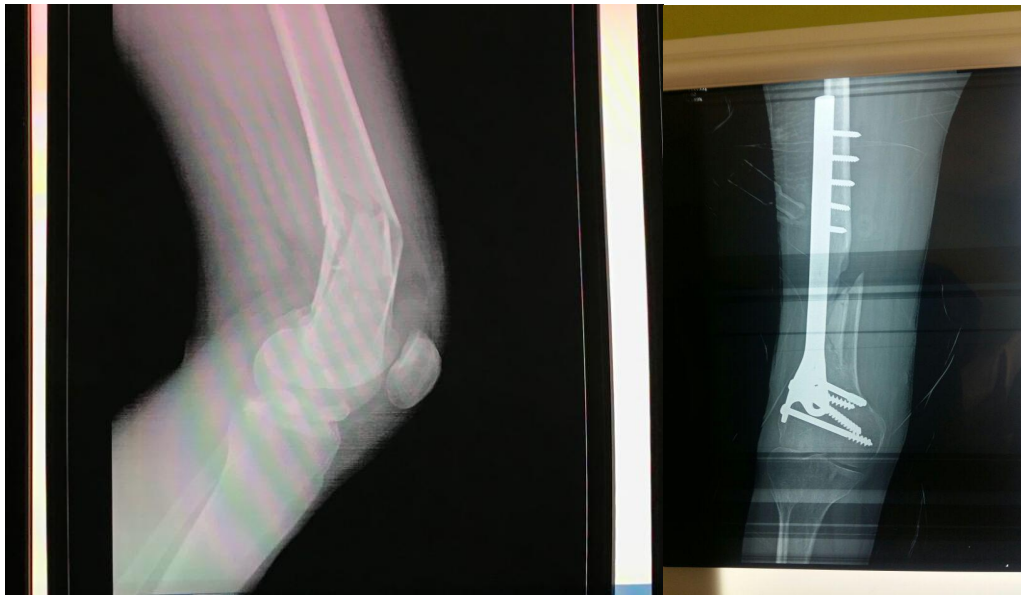


Figure 65 : radio d'admission et post opératoire (service de traumatologie et orthopédie A, chu hassan II fes).



Figure 66 : raideur du genou avec flession a 40 degrés

DISCUSSION

I. Données épidémiologiques :

1. Répartition selon l'âge :

L'âge constitue un facteur de risque important du pronostic fonctionnel post opératoire, plus le patient est âgé moins bon est le résultat fonctionnel final.

Ce type de fractures affecte les sujets jeunes plus que les sujets âgés, ceci n'est pas le cas des autres études occidentales, selon HARVIN (24), BOCQUET [25], SINGH [26], l'Age moyen était supérieur à 60 ans, tandis que l'Age moyen dans notre série et celui des séries nationales était nettement plus inférieur.

Séries	Moyenne d'âge
SINGH (26)	78
BOQUET (25)	73,4
HARVIN (24)	63
STEINBERG (27)	76
ZAALANE (28)	39
HAMMOUMI (29)	49
Notre série	40

Figure 67 : Tableau comparatif de la moyenne d'Age dans notre série avec le reste des auteurs.

On peut expliquer ceci par l'espérance de vie prolongée chez la population occidentale et aussi par le taux élevé des accidents de la voie publique qui concerne essentiellement les sujets les plus jeunes dans notre contexte.

2. Répartition selon le sexe

Le sexe masculin prédomine dans notre série par rapport au sexe féminin, on peut noter que :

Chez les femmes, la moyenne d'âge était de 52 ans expliquée par un os ostéoporotique chez des patientes victimes de traumatismes banals.

Chez les hommes, la moyenne d'âge était de 39 ans expliquée par un mécanisme violent suite à des accidents de la voie publique.

Séries	Hommes	Femmes
SINGH (26)	87,3%	12,5%
BOQUET (25)	82,6%	17,4%
HARVIN (24)	78%	22%
STEINBERG (27)	81,2%	18,8%
ZAALANE (28)	58,1%	41,9%
HAMMOUMI (29)	66,7%	33,3%
Notre série	60%	40%

Figure 68 : Tableau comparatif de la répartition de sexe dans notre série avec celle des différents auteurs.

3. Répartition selon l'étiologie du traumatisme :

Plusieurs étiologies ont été l'origine de fractures de l'extrémité inférieure du fémur, Les AVP étaient les plus fréquents chez les différents auteurs qui ont mené ces études donc on a décidé de nous focaliser sur cette étiologie.

Les AVP ont été la principale étiologie et occupaient 66% des cas, ce qui concorde avec l'ensemble des séries avec lesquelles on a comparé nos résultats.

Séries	Taux des AVP
ASCENCIO (30)	84%
IMADDUDIN (31)	60%
HARVIN (24)	68%
STEINBERG (27)	73%
ZAALANE (28)	74%
HAMMOUMI (29)	64%
Notre série	66%

Figure 69 : Répartition des patients selon l'étiologie du traumatisme

Ce taux peut s'expliquer par l'Age jeune dans notre série qui représentait 70% des cas dans notre étude, la plupart des sujets jeunes étaient victimes d'accident de la voie publique.

4. Association lésionnelle

Les traumatismes associés ont beaucoup d'influence sur la conduite thérapeutique et sur le pronostic d'une fracture d'où l'importance de les rechercher et de les classer selon l'ordre d'importance. [29]

Dans notre étude, dans 7 cas, il existait une autre localisation traumatique soit 33,3 %. Ce qui se rapproche des résultats trouvés par CARSON et al

Séries	Association lésionnelle
CARSON et al (36)	44%
HAMMOUMI (29)	45,5%
ZAALANE (28)	51,5%
Notre série	34%

Figure 70 : Traumatismes associés à la fracture de l'extrémité inférieure du fémur dans notre série et celle des différents auteurs.

II. Données anatomopathologiques

L'imagerie doit être réalisée systématiquement devant tout traumatisme susceptible d'avoir occasionné une fracture. Les clichés obtenus permettaient aussi bien de poser le diagnostic de certitude, que de préciser le siège exact de la fracture, le type du trait et de déterminer l'importance des déplacements des fragments osseux, et permettaient de classer la fracture et de chercher les lésions associées afin d'orienter la conduite thérapeutique. Parfois une TDM est nécessaire pour mieux analyser les divers éléments fracturaires.

Nous avons noté une prédominance des fractures extra articulaires qui représentaient 45% des cas, au sein desquelles les fractures type I l'emportaient avec 25%. Alors que les fractures type II et de type III étaient égaux avec 10% des cas

Les fractures articulaires prédominaient légèrement et représentaient 55% des cas de notre série, avec une dominance des fractures type V (20%), les types IV et VI présentaient 15% des cas, suivies par le type VII qui présentait 5% des cas.

Séries	Taux des fractures supra condyliennes	Taux des fractures sus et inter condyliennes
WENG (33)	56,7%	43,3%
SAW (34)	53,9%	46,1%
ZAALANE (28)	64,8%	35,2%
HAMMOUMI (29)	69,7%	30,3%

Figure 71 : siège du trait de fracture selon les auteurs

Les fractures supracondyliennes dominaient le plus dans notre série ainsi que chez l'ensemble des auteurs

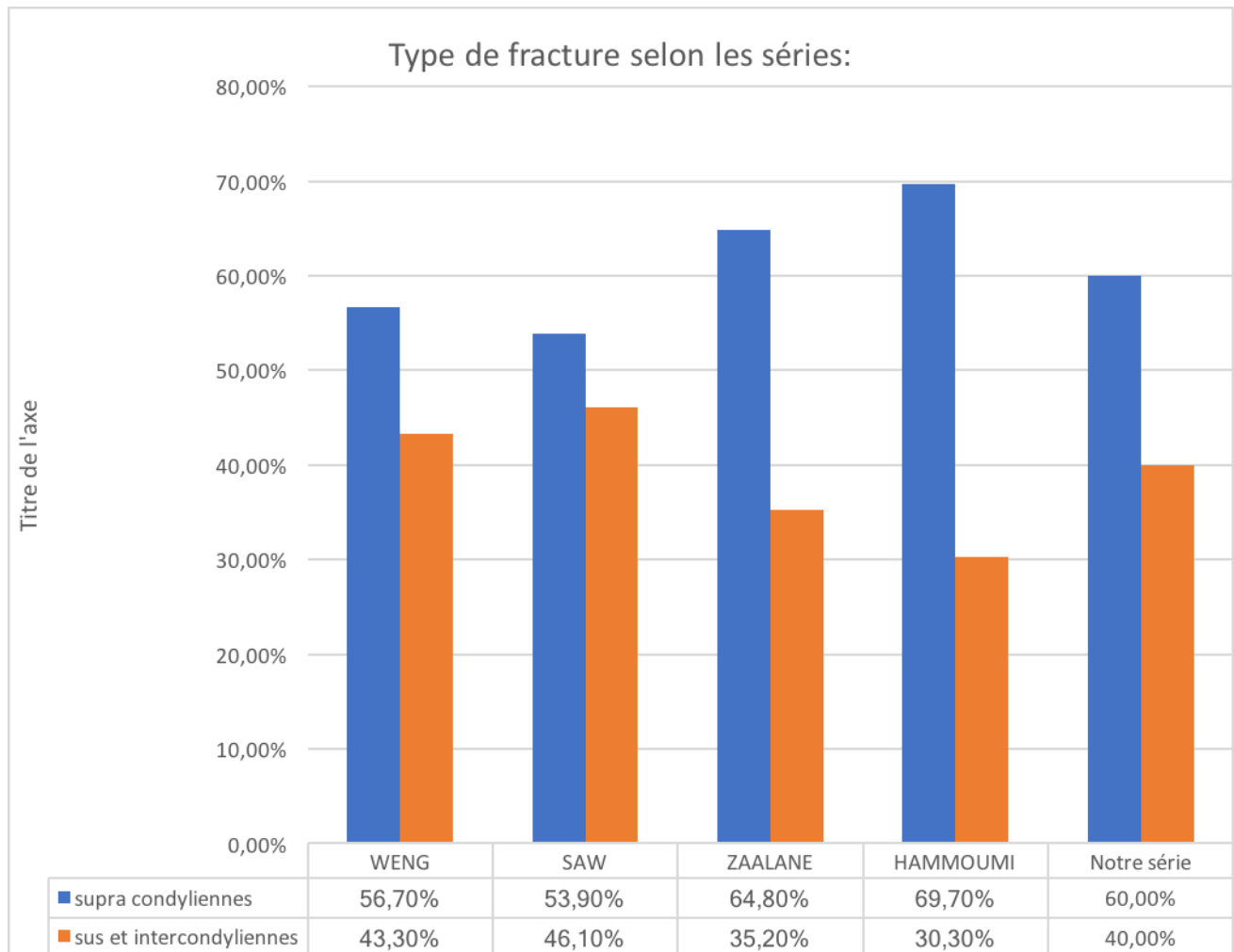


Figure 72 : Répartition du type de fractures selon les séries étudiées, par rapport à notre série.

III. Lésions associées

1. Les lésions vasculaires :

Elles sont autant classiques que rares, elles résultent d'un traumatisme de l'artère poplitée dans l'anneau du 3ème adducteur par le biseau postérieur basculé par les jumeaux.

Elle peut être comprimée, sectionnée ou contuse (en cas de rupture endo artérielle).

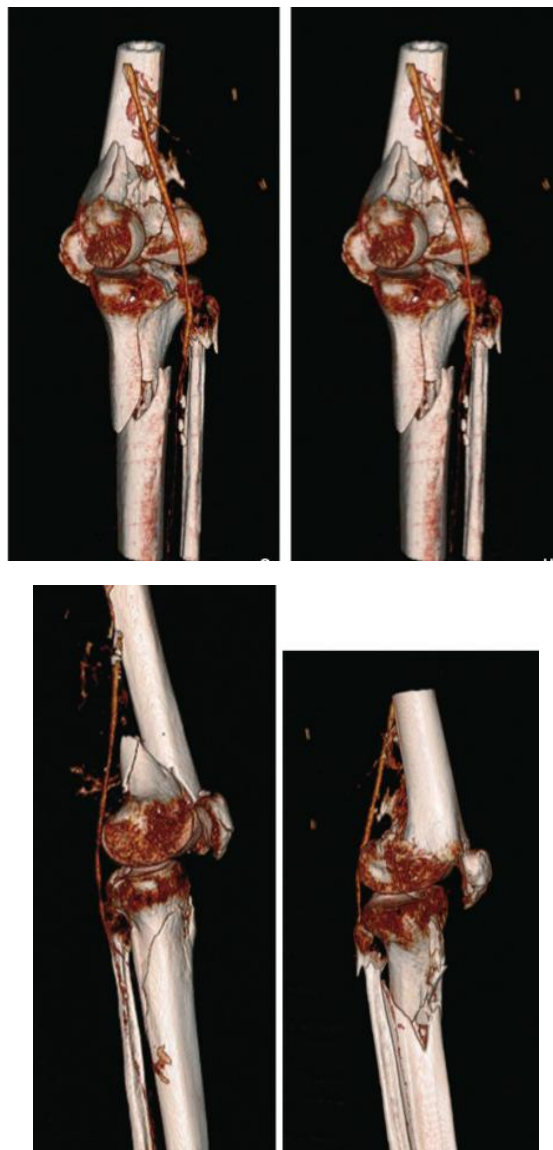


Figure 73 : reconstruction angio TDM d'un genou flottant montrant le contact intime du foyer fracturaire avec l'artère fémorale au niveau de son passage à travers la région poplitée. (86)

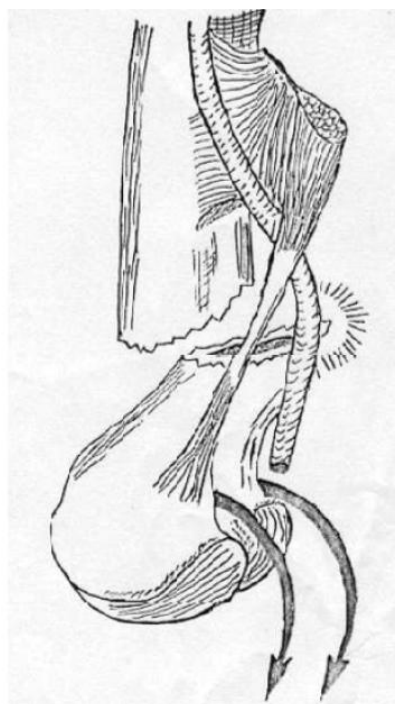


Figure 74 : schéma d'atteinte de l'artère fémorale dans l'anneau du 3 ème adducteur

(35)

Séries	Complications vasculaires
WENG (33)	0%
ASCENCIO, COLL (art. poplitée). (30)	10%
HAMMOUMI (29)	0%
Notre série	0%

Figure 75 : Atteinte vasculaire en cas de fracture de l'extrémité inférieure du fémur en fonction des auteurs.

2. Les lésions nerveuses

L'analyse de la motricité recherche une lésion du nerf sciatique, également très rare, 5%. Apanage plutôt des fractures supra condyliennes hautes avec forte bascule postérieure du fragment distal (87)

L'atteinte nerveuse porte essentiellement sur le nerf sciatique poplité externe et plus rarement sur le nerf sciatique interne

La constatation des troubles sensitifs superficiels et moteurs francs impose l'intervention d'urgence. : Deux électromyographies doivent être réalisées à la troisième semaine et au deuxième mois post -opératoire. Une neurolyse ou une greffe sera indiquée devant l'absence de récupération clinique et électrique à la fin du deuxième mois

Aucune lésion nerveuse n'a été notée dans notre série ni dans les séries rapportées. (88-89)

3. Les lésions ligamentaires et méniscales :

Leur bilan est difficile à réaliser lors du premier examen et c'est surtout après l'ostéosynthèse que ces lésions peuvent être recherchées.

Elles ne sont pas rares mais plutôt souvent négligées ou méconnues. Il n'est pas aisé de rechercher ces atteintes cliniquement chez les patients du fait de la douleur qui entraîne déjà un inconfort et la fracture qui a une mobilité anormale, ceci ne permet pas de faire la distinction entre une laxité et un tiroir. Pour cela ce type de lésion doit être recherché en per- opératoire et éliminé par un testing sous anesthésie en fin d'intervention après la réalisation de l'ostéosynthèse L'examen clinique permet de suspecter cette lésion ligamentaire, mais l'arthroscopie est indispensable pour la confirmation de cette lésion.

Le ménisque peut se rompre ou se fissurer au cours des fractures distales du fémur, sa lésion se révèle par une douleur en regard de l'interligne articulaire, un

blocage en demi flexion et une hémarthrose.

Le traitement est essentiellement chirurgical et consiste en une ménissectomie. D'où la nécessité de réaliser une arthroscopie en cas de fracture du genou.

1 seul cas de lésion du LCA dans notre série était répertorié

Selon ASCENCIO (30), ces lésions seraient présentes dans 20% des cas intéressant le LCA et plus rarement le LLE.

4. Les lésions cutanées

Dans notre série 17% des cas portaient un type I de cauchoix et Duparc et 4% des cas étaient de type II de cauchoix et Duparc.

Séries	Ouverture Cutanée
CARSON et al (36)	32%
VALLIER et al (37)	37,6%
HOSKINS (38)	36,5%
ZAALANE (28)	22,5%
HAMMOUMI (29)	15%
Notre série	21%

Figure 76 : Fréquence des lésions cutanées selon les auteurs

Plus l'ouverture est importante plus le risque infectieux le serait ce qui peut engendrer un retentissement sur le pronostic fonctionnel de l'articulation.

IV. Traitement :

1. Délai d'intervention :

C'est la période écoulée entre l'hospitalisation dans le service et l'intervention chirurgicale.

L'ostéosynthèse précoce est le meilleur garant contre l'infection, de plus les fragments osseux sont mieux manipulables et se prêteront le mieux à une reconstruction anatomique

Les fractures simples, ouvertes ou fermées doivent rester du domaine de la chirurgie d'emblée. Les fractures ouvertes à double comminution épiphysaire et diaphyso- métaphysaire doivent être l'objet d'une intervention précoce avec une reconstruction articulaire rigoureuse.

C'est la période écoulée entre l'hospitalisation dans le service et l'intervention proprement dite. Ce délai est dû à plusieurs raisons :

- Le temps de réalisation d'un bilan préopératoire.
- L'attente de la cicatrisation d'une plaie dans les fractures ouvertes.
- Le manque de matériel d'ostéosynthèse.
- Le manque de moyens financiers des patients.
- L'effectif des patients à opérer.
- La décompensation d'une tare antérieure à corriger ;
- L'altération de l'état général du patient.

Dans notre série la moyenne était de 4 jours avec un maximum de 10j et un minimum de 24h

Séries	Délai d'intervention
POMBED LUC (38)	9 J
HAMMOUMI (29)	7 J
ZAALANE (28)	6 J
Notre série	7 J

Figure 77 : Délai d'intervention selon les auteurs.

2. Durée d'intervention :

Tout allongement de l'acte opératoire augmente la durée d'intervention

Dans notre série la durée était de 110 min c'est une durée relativement longue par rapport à celle retrouvée dans la littérature

HARVIN (24) a décrit que la durée moyenne d'intervention était de 91 min ce qui se rapproche des résultats de notre étude

Séries	Durée d'intervention
MARDIAN (39)	72 min
HARVIN (24)	91 min
HAMMOUMI (29)	120 min
Notre série	110 min

Figure 78 : Variation de la durée d'intervention selon les auteurs.

3. Temps opératoires :

➤ Installation

La longueur de la jambe et le profil de rotation de l'extrémité controlatérale sont examinés en préopératoire pour déterminer le profil de rotation correct et la longueur du fémur lésé. Le patient doit être placé en décubitus latéral ou dorsal sur une table radiotransparente pour permettre l'imagerie radiographique complète de la partie inférieure de la jambe jusqu'à l'articulation de la hanche pendant

l'intervention chirurgicale. La jambe opérée devrait être librement mobile. La préparation et le drapage doivent permettre une exposition complète du fémur opéré jusqu'à l'articulation de la hanche, en particulier dans les cas où une plaque plus longue doit être utilisée. La ligne de l'articulation du genou doit être légèrement distale par rapport à la partie articulée de la table pour permettre la flexion de l'articulation du genou pendant la chirurgie. Il faut éviter un genou complètement étendu, car la force du muscle gastrocnémien entraînerait le retour du fragment distal dans le recurvatum, ce qui rend la réduction de la fracture plus difficile.

On utilise un champ d'extrémité dans la plupart des cas, comme ce qui est décrit dans les autres séries.

4. Voies d'abord :

L'intervention chirurgicale et donc la voie d'abord dépendent du type de fracture (extra-articulaire vs articulaire) et si une fracture intra-articulaire nécessite une réduction ouverte. Dans les fractures extra-articulaires et dans les fractures avec atteinte articulaire simple (Classification AO C1), une approche latérale du fémur distal est utilisée, lors du choix d'une plaque. Une incision latérale d'environ 8 cm. Long est fait à partir du tubercule de Gerdy et étendu dans une direction proximale pour exposer la marge inférieure du vaste latéral. Après une dissection nette du tissu sous-cutané, le tractus ilio-tibial est divisé en direction de ses fibres. Il n'est pas nécessaire d'ouvrir la capsule articulaire dans les fractures extra-articulaires, mais la visualisation ou la palpation du condyle fémoral antérieur pourrait être utile pour le positionnement des plaques. Cette approche n'est appropriée que pour les fractures articulaires ou extra-articulaires non-déplacées. Pour toutes les fractures articulaires déplacées du fémur distal, une approche para patellaire latérale doit être utilisée pour assurer une vue d'ensemble optimale de

l'articulation afin de juger de la réduction appropriée. L'incision cutanée d'environ 10–15 cm est faite sur le côté latéral. La capsule articulaire peut ensuite être divisée en fonction de la fente dans le ligament ilio-tibial. Une dislocation médiale de la rotule assure une vision optimale de l'articulation.

Dans notre série la voie latérale était la plus utilisée. L'incision se fait sur une ligne tendue entre le bord postérieur du grand trochanter et la tubérosité du tibia. Le fascia lata est incisé de haut en bas de la cicatrice jusqu'à son insertion distale. Le muscle vaste latéral est libéré de haut en bas du septum intermusculaire latéral et récliné en avant.

Un écarteur contre-coudé est placé sous le vaste latéral, sur le fémur sain et au-dessus de la fracture. Les rameaux perforants de l'artère profonde de la cuisse sont liés de proche en proche. L'os est exposé de manière sous périostée.

5. Incision :

Dans notre série l'incision s'est faite par voie d'abord externe de la cuisse dans tous les cas.

6. Incidents peropératoires :

Les complications pouvant survenir au cours de l'intervention chirurgicale comprennent les risques généraux d'endommager les vaisseaux et / ou les nerfs. Le chirurgien doit porter une attention particulière au faisceau vasculaire qui se trouve à proximité de l'articulation du genou, en particulier lors du forage dans la direction antéro-postérieure.

Particulièrement dans les schémas de fractures complexes, un défaut d'alignement du fragment distal peut survenir. [42, 43, 44].

Outre les complications post-opératoires générales, la perte de réduction et une amplitude de mouvement réduite dans l'articulation du genou peuvent survenir après des fractures distales du fémur. Le taux d'infection après traitement chirurgical des fractures du fémur distal est d'environ 3,9%, selon la technique adoptée .

V. Complications

1. Complications thromboemboliques

Complication fréquente due à la chirurgie et à l'immobilisation. L'âge avancé, l'augmentation du temps d'opérabilité et le délai prolongé représentent des facteurs favorisant des complications thromboemboliques avant l'intervention. (45)

Un traitement préventif anticoagulant par des injections sous cutanée quotidien d'héparine de bas poids moléculaire.

Au moindre doute et en fonction des données de l'examen clinique sont effectués une écho-doppler et une phlébographie.

Aucune complication thrombo embolique n'a été mise en évidence dans notre étude, ni dans les autres études

2. Embolie graisseuse :

Les fractures de l'EIF mal immobilisées sont source d'embolies minimales mais itératives responsable d'embolie graisseuse clinique, ces dernières sont aussi fréquentes chez les poly fracturés que chez les mono fracturés

Chaque type d'ostéosynthèse possède son propre pourcentage d'accident embolique avec des variations qui reflètent des facteurs liés au patient comme sa structure osseuse et son état cardio-pulmonaire

L'embolie graisseuse est plus fréquente en cas d'enclouage centromédullaire, ce dernier reste l'objet de controverse avec les pour et les contres chez les polytraumatisés car il y a risque d'embolie graisseuse préopératoire qui s'additionne aux lésions pulmonaires traumatiques

Aucun cas d'embolie graisseuse n'a été mis en évidence dans notre étude.

L'embolie graisseuse est plus fréquente dans le cas des traitements par enclouage rétrograde que celui par traitement par plaque anatomique. (46,47)

3. Infections

C'est la plus redoutable des complications.Elle est suspectée devant une fièvre, des signes inflammatoires, difficulté à la *mobilisation* du genou. Le recours à la ponction est en dernier s'il y a un doute. Plusieurs facteurs sont incriminés dans le développement de l'infection :

- L'ouverture du foyer
- Les fractures comminutives
- Le séjour préopératoire en service de réanimation ainsi que l'augmentation du Délai opératoire.
- L'insuffisance de stabilité de l'ostéosynthèse. Le traitement comprend la mise à plat chirurgicale avec excision lavage, drainage, prélèvements pour examen bactériologique, irrigation éventuelle mais toujours complétée par une antibiothérapie adaptée. Dans la plupart des cas, l'évolution se fait vers la pseudarthrose suppurée avec propagation articulaire nécessitant une ablation du matériel et mise en place d'un fixateur externe avec si nécessaire une greffe corticospongieuse après trépanation et séquestréctomie. (48,49)
- Le traitement de l'infection peut être long avec des interventions multiples et des résultats décevants, avec le risque de raideur du genou ou d'amputation dans notre série, 2 cas ont présenté une infection tardive.
- 2 cas d'infections ont été observés dans notre série soit 8%

Séries	Taux d'infections en post op
POMBED LUC	16,2%
WENG	6,7%
HAMMOUMI	3%
Notre série	8%

Figure 79 : Taux de survenue d'infections en post opératoire selon les auteurs.

4. Pseudarthroses

La pseudarthrose est définie comme l'absence de consolidation au-delà du 6^{ème} mois lorsque la méthode thérapeutique est maintenue.

Les pseudarthroses du tiers distal du fémur devraient être relativement rares car il s'agit d'une zone riche en os trabéculaire qui a de bonnes propriétés ostéogéniques et dont la suppléance vasculaire est excellente (50)

Selon ASECIO [30], les facteurs incriminés sont représentés par : • L'âge : la survenue d'une pseudarthrose est deux fois plus fréquente chez les sujets de plus de 65 ans que chez ceux de moins de 30 ans. Le type de fracture : on note 3 fois plus de pseudarthrose dans les fractures comminutives plutôt que dans les fractures simples.

Surtout l'insuffisance de stabilité de l'ostéosynthèse qui porte un taux de pseudarthrose à 25% des cas. Parallèlement, la présence d'un défaut cortical interne métaphysaire et l'infection entraîne une pseudarthrose dans un cas sur deux. La pseudarthrose aseptique est traitée par une nouvelle ostéosynthèse avec apport d'une greffe osseuse. La pseudarthrose septique et / ou ostéite sont traitées par traitement antibiotique prolongé, adapté au germe et des gestes locaux : évacuation d'abcès, ablation de matériel, ablation de séquestre osseux, lavage, drainage. Plusieurs auteurs rapportent des taux de reprise chirurgicale pour pseudarthrose

plus important avec les plaques par rapport aux clous rétrogrades (51,52)

Séries	Taux de pseudarthrose
ASCENCIO (30)	10,15%
STEINBERG (27)	6,3%
GALAL (53)	10%
HAMMOUMI (29)	6 %
Notre série	8%

Figure 80 : Tableau comparatif du taux de pseudarthrose chez les différents auteurs et celui dans notre série.

5. Cals vicieux

Le cal vicieux traduit une consolidation dans une position vicieuse, il résulte soit d'un défaut de réduction avec mise en charge précoce, soit d'une perte de substance osseuse engendrant un déplacement secondaire.

Articulaires ou extra-articulaires, ces cals vicieux pourront être à l'origine :

D'une incongruence articulaire , d'une déviation des axes mécaniques *et/ou* d'un raccourcissement du membre.

- Incongruence articulaire :

Elle est le fait des cals vicieux articulaires où la réduction a laissé persister un « Décalage en marche d'escalier » au niveau des surfaces articulaires condyliennes ou trochléennes. La tolérance de ces décalages articulaires semble bonne tant qu'ils ne dépassent pas 2 mm [54].

- Déviations axiales

Ces déformations sont secondaires aux cals vicieux extra-articulaires, mais peuvent aussi se voir avec des cals vicieux articulaires si la consolidation s'est faite avec une ascension ou une bascule d'un des deux condyles [55].

Parmi les fractures supra-condyliennes, les cals vicieux en varus sont les plus

fréquents ; pour les fractures sus- et inter-condyliennes ce sont les cals vicieux en varus et en recurvatum [56,60].

La tolérance fonctionnelle d'un défaut d'axe est variable en fonction de son importance et du plan dans lequel il se développe.

Dans le plan sagittal, la persistance fréquente d'un recurvatum épiphysaire va être à l'origine d'une hyperextension du genou ; un recurvatum inférieur à 10° n'est pas gênant [57], il sera d'ailleurs souvent compensé par un flessum articulaire.

Dans le plan horizontal, les cals vicieux en rotation externe ou interne vont induire soit une exo-, soit une endorotation du segment jambier à la marche. Ils seront souvent estompés par compensation au niveau de la hanche [58,61].

Dans le plan frontal, les cals vicieux en varus ou en valgus vont être responsables d'un déséquilibre des contraintes entre les deux compartiments fémoro-tibiaux. À terme, ils pourront favoriser une arthrose mécanique fémoro-tibiale unicompartmentale [59].

- Raccourcissement

Il est secondaire à un cal vicieux extra-articulaire par impaction métaphyso-épiphysaire. Sa tolérance fonctionnelle est bonne s'il reste inférieur à 2 cm, il pourra alors être facilement compensé orthopédiquement.

Le bilan d'un cal vicieux est clinique et radiologique afin d'évaluer le raccourcissement, l'angulation et le décalage en rotation.

Le traitement chirurgical est dicté par le retentissement clinique et radiologique. Le traitement essentiel est l'ostéotomie de correction du cal vicieux.

Dans certains cas, des interventions articulaires sont indiquées (prothèse totale du genou).

Les déviations axiales sont à l'origine d'une nette dégradation de la qualité *des* résultats fonctionnels (61).

Le caractère multi fragmentaire d'une fracture entraine une plus grande difficulté à obtenir une réduction satisfaisante. En effet dans notre série 24% de défaut d'axation, qui sont proches des 11% retrouvés dans le rapport de la SO F C OT 1988 (1).

Selon DAVIDSON et al (62). La plaque condylienne serait sujette a beaucoup de complication a type de cal vicieux en varus qui n'est pas un dispositif à angle fixe, a conduit a plus de 5 degrés de varus chez 42% des fractures comminutives du fémur distal incluses dans son étude.

Séries	Taux de cals vicieux
WENG (33)	16,7%
STEINBERG (27)	3,1%
GALAL (53)	10%
HAMMOUMI (29)	24%
Notre série	12%

Figure 81 : Taux de cals vicieux dans notre série en comparaison avec les autres études.

6. La raideur du genou

Hormis les complications déjà citées, la raideur reste un problème à guetter dans l'évolution des fractures de l'EIF. (63)

On retrouve les facteurs favorisant la raideur :

- La gravité du traumatisme
- Le siège articulaire des fractures,
- L'ouverture du foyer et surtout la comminution fracturaire.
- Le retard et/ou la non observance de la rééducation Et ainsi une limitation de la mobilité articulaire trouvant son origine dans de multiples facteurs :

- Causes osseuses : une complication des fragments avec angulation ouverte en arrière entraîne un « Ipso Facto », une limitation de l'extension. Les cals vicieux avec angulation antérieure limitant au contraire la flexion et sont, de ce fait beaucoup moins graves.
- Causes péri-osseuses : oblitération de cul de sac sous quadricipital, rétraction des ailerons rotuliens, de la capsule, du quadriceps. Les conséquences au niveau de l'articulation du genou sont particulièrement redoutables.

Donc l'essentiel repose sur la mobilisation précoce du genou, sans que soit mis enjeu la consolidation en bonne position.

- Le traitement peut comporter avec arthrolyse plus ou moins extensive selon les principes énoncés par JUDET, en respectant un délai minimum d'un an après consolidation et surtout en conservant le matériel d'ostéosynthèse en place pour éviter le risque d'une fracture itérative. (63)
- Dans notre série, 4 cas de raideur du genou ont été répertoriés soit 17% dont : 2 cas de type IV, 1 cas de type V et 1 cas de type VI de Sofcot, les résultats se rapprochent de ceux de ASCENCIO avec 20%

Séries	Taux de raideur du genou
ASCENCIO (30)	20%
WENG (33)	13,3 %
HAMMOUMI (29)	12%
Notre série	17%

Figure 82 Fréquence de la raideur du genou en post opératoire d'une fracture de l'extrémité inférieure du fémur selon les auteurs, en comparaison avec notre série.

7. Arthrose du genou

7.1. Arthrose fémoro-patellaire :

L'arthrose fémoro-patellaire est de loin la plus fréquente quoique souvent méconnue parce que les radiographies en incidences fémoro-patellaires sont faites inconstamment. Elle est le fait de la contusion cartilagineuse contemporaine du traumatisme mais aussi des cals vicieux articulaires. (64)

7.2. Arthrose fémoro-tibiale :

Elle demeure peu fréquente, apanage essentiellement de la chondropathie, contusive du cal vicieux articulaire. Elle survient dans 20% des cas après 10 ans d'évolution

L'insuffisance de recul dans notre série ne nous a pas permis d'évaluer les résultats concernant l'arthrose du genou.

VI. Résultats post opératoires

Pour l'évaluation des résultats fonctionnels nous avons adopté les critères d'analyse de VIVES. Ils sont basés sur l'étude :

- La mobilité du genou
- L'instabilité du genou
- La marche
- Et la douleur
- WENG a décrit dans sa série de 30 cas que 15 patients présentaient de très bons résultats, 7 patients avec de bons résultats 4 patients avec des résultats moyens et 4 patients avec de mauvais résultats. Notre étude se rapproche de celle des autres séries étrangères.

Séries	Bons et très bons résultats
SAW	71%
WENG	73,3 %
RAHMI	65%
Notre série	71%

Figure 83 : Qualité des résultats obtenus selon les différentes séries

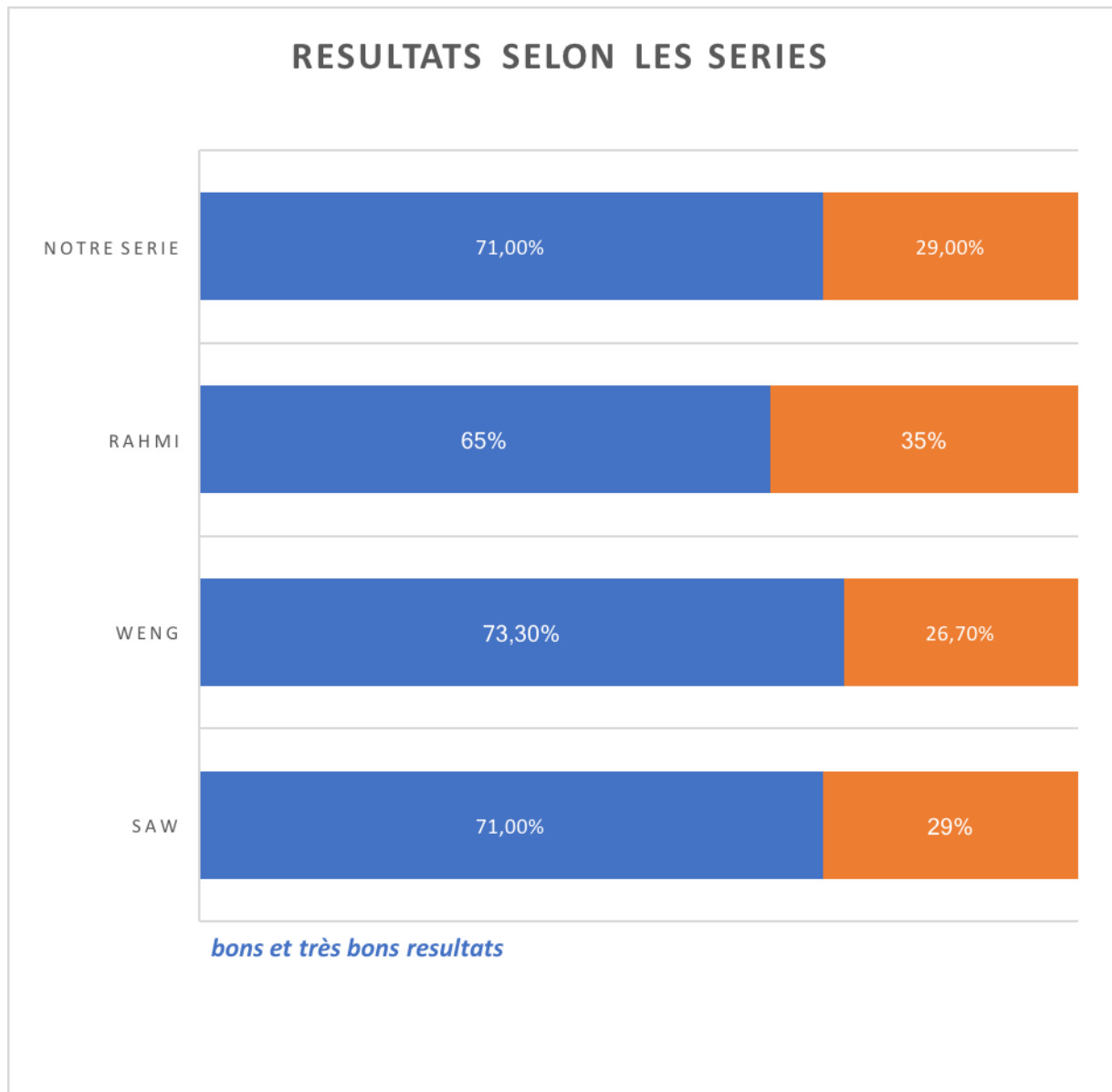


Figure 84 : Graphique illustrant la qualité des résultats obtenus des différents auteurs ayant utilisé la plaque anatomique comme matériel de fixation.

VII. Comparatif de nos resultats avec les autres moyens d'osteosynthese.

❖ L'enclouage centromédullaire rétrograde :

La mise en place du clou à foyer fermé diminue l'agression chirurgicale et biologique envers le foyer de fracture. Ainsi le respect de la vascularisation périoste et de l'hématome péri fracturaire est indispensable car ils permettent d'obtenir une consolidation rapide de meilleure qualité avec un cal fusiforme résistant, analogue à celui obtenu après traitement orthopédique, par contre lors de l'ostéosynthèse par plaque le dépériostage entraine une ischémie de l'os situé sous la plaque et aussi la formation d'un cal dont la qualité mécanique est moins bonne, néanmoins la mise en place du clou rétrograde expose l'articulation du genou a des lésions en post opératoire (.77)

Tous sont d'accord sur la grande innocuité du clou rétrograde (intervention rapide et peu hémorragique, notamment chez les patients fragiles.

Les avantages de la fixation par ECM rétrograde sur les autres méthodes d'ostéosynthèse sont : une dissection réduite du tissu mou, une guérison rapide, un taux d'infection plus bas, une mobilisation précoce tout autant que la consolidation. (78)

La technique d'ostéosynthèse par plaque anatomique présente un certain nombre d'avantages :

Les risques d'entraîner des lésions supplémentaires sur une épiphyse fracturée sont moindres par la vis que la lame.

La vis épiphysaire a une bonne prise sur un os ostéoporotique.

La vis assure une bonne compression épiphysaire.

Les critiques de la technique d'enclouage rétrograde sont principalement :Le

point d'entrée intra articulaire qui doit être antérieur par rapport au ligament croisé postérieur, avec risque théorique d'infection articulaire et de raideur par la communication entre la cavité médullaire et l'articulation. (18) Par ailleurs, il a été noté la possibilité de fracture au-dessus de l'implant, tout en faisant remarquer que ce risque existe également avec d'autres matériels d'ostéosynthèse. (79)

Pour SCHEERLINCK (70) les patients âgés présentant une fracture supra condylienne, l'ECM rétrograde reste la méthode de sûreté en évitant une arthrotomie non nécessaire.

L'inconvénient majeur du clou rétrograde est l'impossibilité de réaliser un verrouillage automatique sous trochantérien. Un verrouillage radiologique sera actuellement la seule possibilité (80). Or, si ce geste est maintenant parfaitement maîtrisé (à main levée ou avec cadre de visée, des incidents (blessure des branches de l'artère fémorale profonde sont survenus notamment à la suite de verrouillage sagittaux (81).

SEIFERT (82) a traité 48 fractures 37 fractures AO type A et 11 fractures type C par ECM rétrograde et déduit que ce matériel est d'un apport bénéfique et recommandé dans le traitement des fractures de type C.

Les séries rapportées par la littérature concernant le traitement par vis plaque sont environ 120 cas ; ont fait état de bons et excellents résultats dans 71-74% des cas (10, 25, 5, 74)

LUCAS GARCIA (77) la DCS a fait sur le plan anatomique les résultats bons et excellents dans 95 % des cas alors que sur le plan fonctionnel ils étaient de 73 %.

La DCS a permis dans ce cas une variabilité de l'angle de fixation ce qui diminue le nombre de déplacements secondaires en post opératoire.6

Dans notre série les résultats étaient bons et très bons dans 62,10% des cas sur le plan fonctionnel.

Séries	Bons et très bons résultats
Harvin (DCS)	66%
Iftikhar (ECM)	74,2 %
<i>Zaalane</i> (ECM)	83,9%
<i>Weng (plaque verrouillée)</i>	87%
Notre série	71%

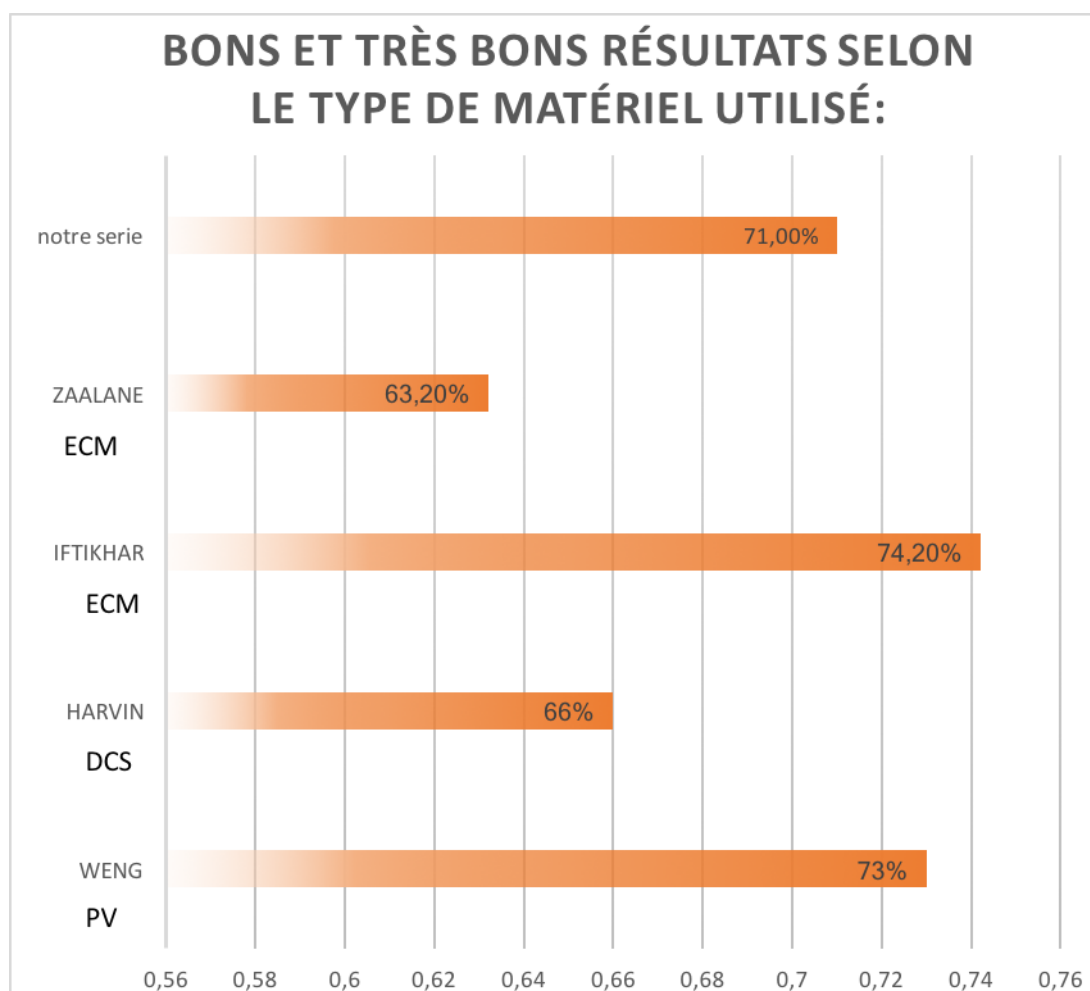


Figure 85 : Tableau et graphique comparant la qualité des résultats obtenus selon le matériel d'ostéosynthèse utilisé.

CONCLUSION

Les fractures distales du fémur surviennent après un choc à haute énergie chez les jeunes patients entraînant souvent des fractures comminutives et ouvertes, alors qu'une lésion à basse énergie est suffisante pour provoquer des fractures fémorales distales chez les patients âgés . La plaque condylienne du fémur suit le principe de l'ostéosynthèse biologique. Les facteurs clés du traitement opératoire sont la reconstruction de la surface articulaire et l'axe biomécanique du fémur. La prise en charge chirurgicale des fractures fémorales distales reste difficile et nécessite une planification préopératoire précise. Cela signifie que si l'articulation est impliquée, il est préférable de réaliser un scanner avant de choisir un traitement ,En considérant une bonne planification et le bon traitement, de bons résultats à long terme après une réduction ouverte et une fixation interne peuvent être obtenus.

Au terme de cette étude on peut conclure que la plaque condylienne non verrouillée du fémur distal ne permet pas une fixation a angle variable de l'extrémité distale du fémur ce qui la rend sujette à plusieurs complications fonctionnelles , la principale étant la formation de cal vicieux en varus.

Ce type de plaque reste le plus accessible, son cout est nettement plus inferieur par rapport aux autres matériels d'ostéosynthèse (enclouage rétrograde, plaque anatomique verrouillée ou LISS)

RESUMÉS

RESUMÉ

Les fractures de l'extrémité inférieure du fémur sont provoquées par un traumatisme de haute énergie par exemple lors d'un accident de la voie publique, ou de basse énergie chez des personnes ostéoporotiques. Ces fractures, souvent complexes, touchent l'articulation portante la plus volumineuse de l'organisme. La faible hauteur de l'épiphyse restante rend difficile l'obtention d'une ostéosynthèse stable pourtant indispensable à une mobilisation précoce. Des matériels d'ostéosynthèse de principes différents spécifiques pour cette localisation anatomique, sont proposés.

Dans notre étude, nous nous sommes intéressés à l'ostéosynthèse par plaque anatomique. Le but de cette étude est l'analyse des caractéristiques épidémiologiques, cliniques et évolutives d'une série de 24 cas traités par plaque anatomique du fémur, et l'évaluation de nos résultats par rapport aux différentes données de la littérature.

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur 24 cas de fractures de l'extrémité inférieure du fémur traités par plaque anatomique dans le service de traumatologie orthopédie B3 au CHU HASSAN II de Fès, étalée sur une période de 4 ans, allant du mois de janvier 2014 au mois de janvier 2018, l'âge des patients variait entre 18 et 70 ans, l'accident de la voie publique reste l'étiologie la plus fréquente, tandis que le sexe masculin était le plus dominant avec 60% des cas, selon la classification de l'AO le type A était le plus fréquent avec 13 cas, 4 cas de type C et 3 cas de type B.

L'ensemble des patients intéressés par cette étude ont bénéficiés de la mise en place d'une plaque anatomique avec 2 cas de pseudarthrose et 1 seul cas de sepsis sur matériel, l'évolution a été globalement satisfaisante sur le plan fonctionnel dans 70% des cas.

ABSTRACT

Distal femoral fractures are caused by high-energy trauma, mainly during road traffic accidents, or low energy trauma in patients with osteoporosis. These fractures, often complex, affect the most voluminous bearing joint of the body. The low height of the remaining epiphysis makes it difficult to obtain stable osteosynthesis, which is essential for early mobilization. Osteosynthesis materials of different types specific for this anatomical location are proposed.

Our study revolved around osteosynthesis using femur anatomical locking plates

The purpose of this study is to analyze the epidemiological, clinical and evolutionary aspects in a series of 24 patients who benefited from a femur anatomical locking plate, it also aims to evaluate our results in comparison with those of the literature.

This is a retrospective study including 24 patients with distal femoral fractures treated using femur anatomical locking plates in the department of orthopedics and traumatology B3 of CHU HASSAN II in Fes, over a period of 3 years, ranging from January 2014 to January 2018, our patients were aged between 19 and 70 years old, of which 60% were male, road traffic accidents remain the most common etiology, according to the AO classification type A was the most common in 13 cases, 4 cases of type C and 3 cases of type B.

All of the patients involved in this study benefited from a femur anatomical locking plate, with 2 cases of pseudoarthrosis and 1 case of infected osteosynthesis, the evolution was globally favorable with a satisfactory functional outcome in 70% of the cases.

ملخص

تحدث كسور في الجزء السفلي من عظم الفخذ بسبب صدمة عالية الطاقة على سبيل المثال أثناء حادث طريق ، أو طاقة منخفضة

لدى مرضى هشاشة العظام ، هذه الكسور ، وغالبا ما تكون معقدة ، تؤثر على مفصل الحمل الضخم في الجسم. ارتفاع منخفض يجعل من الصعب الحصول على تثبيت العظام ، وهو أمر ضروري الحركة

في وقت مبكر. يقترح معدات لتخليص العظام من مبادئ مختلفة محددة لهذا الموقع التشريحي. في دراستنا ، كنا مهتمين بتخليق الصفيحة التشريحية

الغرض من هذه الدراسة هو تحليل الخصائص الوبائية والسريية والتطورية لسلسلة من 24 حالة تعالج بواسطة لوحة تشريحية عظم الفخذ وتقييم نتائجنا فيما يتعلق بالبيانات المختلفة للأدبيات. إنها

دراسة استيعادية من 24 حالة من كسور في الطرف السفلي من عظم الفخذ تعامله لوحة التشريحية في قسم العظام B3 امتد على مدى 4 سنوات ، من يناير 2014 إلى يناير 2018 ، تراوح عمر المرضى بين 18 و 70 سنة ، ويبقى حادث الطريق المسببات الأكثر شيوعاً بينما كان الجنس الذكري هو الأكثر انتشاراً في 60٪ من الحالات ، وفقاً لتصنيف AO من النوع A كان الأكثر شيوعاً في 13 حالة ، 4 حالات من النوع C و 3 حالات من النوع B.

استفاد جميع المرضى المهتمين بهذه الدراسة من إنشاء لوحة تشريحية مع حالتين غير نقابتين وحالة واحدة من الإلتان على المادة ، وكان التطور مرضياً عالمياً في 70٪ من الحالات.

BIBLIOGRAPHIE

- [1]. P. Chiron.
Fractures de l'extrémité inférieure du fémur de l'adulte. EMC (Elsevier Masson, Conférences d'enseignement de la SOFCOT, 1995 ; 52 : 147-66.
- [2]. M.E. Müller, M. Allgöwer, R. Schneider, and H. Willenegger (1991). AO Manual of Internal Fixation, 3rd Edition. Berlin: Springer.
- [3]. Vives P et al. (1981) Étude critique et résultats de 86 fractures de l'extrémité inférieure du fémur traitées par lame-plaque monobloc. Rev Chir Orthop 67: 451-60
- [4]. Ascencio G (1989)Les fractures de l'extrémité inférieure du fémur :Table ronde de la sofcot : Rev.chir Ortho,75(suppl.1) 168- 83
- [5]. Chiron Ph. Fractures récentes de l'extrémité inférieure du fémur de l'adulte. Cahier de la SOFCOT, 1995, pp.120- 128.
- [6]. AO-Classification of distal femur fractures [From AO Manual of fracture management, Thieme Verlag (Copyright by AO Foundation, Switzerland
- [7]. Chiron Ph.Fractures récentes de l'extrémité inférieure du fémur de l'adulte. Cahier de la SOFCOT, 1995, pp.147- 165.
- [8]. Quesnot A., Chanussot J. C. Rééducation de l'appareil locomoteur, tome 1, Fractures extrémité inférieure fémur, 2006 ; 161- 174
- [9]. Clinical evaluation was based on modified merle Daubigné postel scoring. Radiographic evaluation was according to criteria developed by Matta.
- [10]. CHIRON PH.Fractures récentes de l'extrémité inférieure du fémur de l'adulte. Conférences d'enseignement de la SOFCOT, 1995 ; 52 : 147-66.
- [11]. BOUCHET P, CUILLERET
J.Anatomie du membre inférieure, 2ème édition. Masson,2000
- [12]. ellipses :
anatomie descriptive de l'appareil locomoteur, 2006

- [13]. Kamina :
anatomie clinique 4eme edition Tome I : edition MALOINE juillet 2009
- [14]. Lavoisier :
anatomie fonctionnelle du membre inferieur II , Kapandji 2012
- [15]. Grays anatomy ,38th edition ,churchill livingstone
- [16]. Depuy Synthes:plaque condylienne, technique opératoire
- [17]. KEMPFIL'enclouage centromédullaire verrouillé des os longs Collège d'orthopédie, Cours de traitement des fractures ; Angers, du 3 au 7 juin 2002.
- [18]. PICHON H, VICHARD P, GARBUIO P Enclouage centromédullaire dans le traitement des fractures du fémur, Fracture du genou par Christian fontaine et Alain vannineuseSpringer– verlag, France, 2005, P : 83– 98
- [19]. SELIGSON L .D, KENTUCKYFractures supracondyliennes du fémur JTrauma, 2005(8) ,49(2) :360.
- [20]. P.Chiron.Fractures de l'extremité inférieure du fémur de l'adulte. EMC (Elsevier Masson SAS,Paris) ,Appareil Locomoteur ,14– 080– A– 10,2009.
- [21]. Davila J,Malkani A ,Paiso JM . Supracondylar distal femoral nonunions treated with a megaprosthesis in elderly patients: a report of two cases.J Orthop Trauma 2001;15:574– 8.
- [22]. Besli K, Sener E, Meray J, Ozturk AM,Kazimoglu C.Evaluation of functional results following surgical treatment of supracondylar femoral fractures.Acta Orthop Traumatol Turc 2002;36:310– 5.
- [23]. Chiron P,Giordano G,Besombes C, Tricoire JL, Puget J. In :Osotéosynthèse par la vis– plaque Condylienne de Judet Chiron.A propos d'une série continue de 364 fractures récentes .Paris :SpringerVerlag ;2005

- [24]. HARVIN et al. Working length and proximal screw constructs in plate osteosynthesis of distal femur fractures
- [25]. S.K. Singh, K.A El-Gendy, C. Chikkamuniyappa and S. Houshian The retrograde nail for distal femoral fractures in the elderly: High failure rate of the condyle screw and nut Injury Volume 37, Issue 10, October 2006, Pages 1004–1010
- [26]. BOCQUET G, BIGAN Enclouage fémoral rétrograde dans les fractures supra-condyliennes du fémur ANN. ORTHOP. OUEST – 2003 – 35 – 341 à 342
- [27]. Ely L. Steinberg ,2017:
A double-plating approach to distal femur fracture: A clinical study, Orthopaedic Division, Tel-Aviv Sourasky Medical Center, Sackler Faculty of Medicine, Tel-Aviv University, Tel Aviv, Israel
- [28]. Dr med amine ZAALANE :
Traitement des fractures de l'extrémité inférieure du fémur par enclouage rétrograde, CHU cadi aya Marrakech
- [29]. Dr HAMMOUMI Nasik , plaque anatomique versus enclouage centromédullaire du fémur ,SCE de traumatologie et orthopédie B
- [30]. ASECIO G.Les fractures de l'extrémité inférieure du fémur. Table ronde de la SOFCOT.Rev. Chir. Orthop., 1989, suppl. n°1, 75 : 168–183.
- [31]. IMADUDDIN, Syed, ASIM, Tayeb, et MEMON, Muhammad Asif.Surgical outcome of supracondylar femoral fractures 2013
- [32]. VICHARD P. Retrograde nailing of femoral fracture below a hip prosthesis. A case report J Bone Joint Surg 80– B, 1998,282– 3
- [33]. WENG : Comparison of supraintercondylar and supracondylar femur fractures treated with condylar buttress plates Chun-Jui Weng^{*}, Chi-Chuan Wu, Kuo-Fun Feng, I-Chuan Tseng, Po-Cheng Lee and Yu-Chih Huang

- [34]. SAW : CP LauSupracondylar for difficult distal femur fractures Journal of Orthopaedic Surgery 2003: 11(2): 141–147
- [35]. S.D. Rakotomena, M.F. Ralahy, H.D. Andriana, H.J.C. Razaf mahandry
Ostéosynthèse des fractures supra condyliennes et bicondylaire du fémur chez l'adulte. Etude sur 44 cas Service de Traumatologie, CHU-JRA BP 4150 Antananarivo, Madagascar Service de Chirurgie, CHRR DIANA d'Antseranana, Madagascar Revue Tropicale de Chirurgie 3 (2009) 46– 49
- [36]. CARSON et al. European surgical orthopedics & traumatology 2014 edition
- [37]. Vallier HA, Le TT, Bedi A. Radiographic and clinical comparisons of distal femur shaft fractures (4 to 11 cm proximal to the plafond): plating versus intramedullary nailing. J Orthop Trauma. 2008;22(5):307–11.
- [38]. Pombéd LUC
Thèse : Les fractures sus et inter condyliennes du fémur dans le Service de Chirurgie Orthopédique et de Traumatologie de l'HGT faculté de médecine, de pharmacie et d'odontostomatologie Université de Bamako année universitaire : 2004 – 2005.
- [39]. S.Mardian , Working length of locking plates determines interfragmentary movement in distal femur fractures under physiological loading
Sven Märdian, Klaus–Dieter Schaser, Georg N. Duda, Mark Heyland ,sweden
- [40]. AO Manual for fracture fixation, Thieme Verlag (Copyright by AO Foundation, Switzerland)
- [41]. Norchart Sirisreetreerux, MD, Babar Sha fi q, MD, * Greg M. Osgood, MD, * et Erik A. Hasenboehler, MD * 2016
- [42]. Grass R, Biewener A, Rammelt S, Zwipp H. Retro– grade locking nail osteosynthesis of distal femoral fractures with the distal femoral nail (DFN). Unfallchirurg. 2002;105:298–314.

- [43]. Watanabe Y, et al. Second-generation intramedullary supracondylar nail for distal femoral fractures. *Int Orthop*. 2002;26:85–8.
- [44]. Danziger MB, Caucci D, Zecher SB, Segal D, Covall DJ. Treatment of intercondylar and supracondylar distal femur fractures using the GSH supracondylar nail. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 1995;24(684–690).
- [45]. ABELSETH G.BUCKLEY RE.PINEO GE.HULI.R.Incidence of deep-vein thrombosis in patients with fractures of the lower extremitydistal to the hip.*J. Orthop.Trauma*.1996, 10(4):230– 250
- [46]. BONNEVIALLEP.Complications des fractures des membres de l'adulte. *Encycl Méd Chir App Locomoteur* ,2006 ; 14– 031– A– 80.
- [47]. CABROL E, LEFEVRE C, LENEN E, RIOT O. Complications des fractures.*Encycl Med Chir App Locomoteur* ,1993 ; 14.031– A80
- [48]. GYNNINGJ.B,HANSEND.Treatment of distal femoral fractures with intramedullary supracondylar nails in elderly patients.*Injury* 1999; 30(1):43– 6.
- [49]. LUCAS SE, SELIGSON D, HENRY SL(1993)Intramedullary supracondylar nailing of femoral fractures. A preliminary report of the GSH SUPRACONDYLAR nail.*Clin orthop* 296:200– 6
- [50]. GOLDCHILD M., VAZ S., NGUYEN T., BRECHET I., PAZARD F. FOURQUET M., BEN AMOR H., KERJEAN Y.Les fractures de l'extrémité inférieure du fémur chez l'adulte. *Ann.Orthop.Ouest*, 1999; 31: 219– 246.
- [51]. BARREJ,LEPOUSEC,SEGALP.Embolies et chirurgie fémorale intramédullaire. *Rev Chir Orthop* ,1997 ; 83 :9– 21.
- [52]. **Vaibhav Bagaria, Smit Shah, Gaurav Sharma**
Dept. of Orthopedics, Sir HN Reliance Foundation Hospital, Girgaum, Mumbai

[53]. Sherif Galal

Dynamic locked plating for fixation of distal femur fractures using near-cortical over-drilling: Preliminary results of a prospective observational study, Department of Orthopaedic Surgery, Faculty of Medicine, Cairo University, Cairo, Egypt

[54]. ASECIO G.Les fractures de l'extrémité inférieure du fémur. Table ronde de la SOFCOT.Rev. Chir. Orthop., 1989, suppl. n°1, 75 : 168-183.

[55]. Bonneville P, Mansat C, Mansat M (1989) Classification des fractures du fémur distal et principes thérapeutiques.In: « Le genou traumatique », Mansat C, Jaeger JH, Bonnel F. Masson, Paris, p 127-38

[56]. Egund N, Kolmert L (1982) Deformities gonarthrosis and function after distal femoral fractures. Acta Orthop Scand 53: 963-74

[57]. Vivès P et al. (1981) Étude critique et résultats de 86 fractures de l'extrémité inférieure du fémur traitées par lame-plaque monobloc. Rev Chir Orthop 67: 451-60

[58]. MARKS DS, ISBISTER E.S, PORTERR K.MZickel supracondylar nailing for supracondylar femoral fractures in elderly or infirm patients.J.B.J.S, 1994; 76 (4): 596-601.

[59]. Canale S.T, Beaty J.H. Distal femur, In: (eds.) Campbell's Operative Orthopaedics. 12th ed. USA: Elsevier; 2013.

[60]. Katzner M et al.Fractures de l'extrémité inférieure du fémur. Indications thérapeutiques et résultats d'une série de 86 fractures.J Chir; Paris; 1976; 112;1-2: 25-36.

[61]. Blatt er G, König H, Janssen M, et al.Primary femoral shortening osteosynthesis in the management of mminuted supracondylar femoral fractures. Arch Orthop Trauma Surg.1994;113(3):134-7.

- [62]. Tank JC, Schneider PS, Davis E, et al. Early mechanical failures of the syntheses variable angle locking distal femur plate. J Orthop Trauma 2016; 30: e7e11.
- [63]. BONNEVIALLEP. Complications des fractures des membres de l'adulte. Encycl Méd Chir App Locomoteur ,2006 ; 14- 031- A- 80.
- [64]. FONTAINE.C, VANNINEUSE A. Fractures du genou.Approche Pratique en Orthopédie- Traumatologie, 2005
- [65]. LAGHMARI M.Le traitement chirurgical des fractures de l'extrémité inférieure du fémur (A propos de 96 cas)Thèse MED Rabat, 2002 ;n°21
- [66]. Harder Y, Martinet O, Barraud GE, Cordey J, Regazzoni P. The mechanics of internal fixation of fractures of the distal femur: a comparison of the condylar screw (DCS) with the condylar plate (CP). Injury. 1999;30 Suppl 1:A31-9.
- [67]. Khalafi A, Curtiss S, Hazelwood S, Wolinsky P. The effect of plate rotation on the stiffness of femoral LISS: a mechanical study. J Orthop Trauma. 2006;20:542-6.
- [68]. Zlowodzki M, Williamson S, Cole PA, Zardiackas LD, Kregor PJ. Biomechanical evaluation of the less invasive stabilization system, angled blade plate, and retrograde intramedullary nail for the internal fixation of distal femur fractures. J Orthop Trauma. 2004;18:494-502.
- [69]. Ricci WM, Loftus T, Cox C, Borrelli J. Locked plates combined with minimally invasive insertion technique for the treatment of periprosthetic supracondylar femur fractures above a total knee arthroplasty. J Orthop Trauma. 2006;20:190-6. 00005131- 200603000-00005.

- [70]. Hierholzer C, von Ruden C, Potzel T, Woltmann A, Buhren V. Outcome analysis of retrograde nailing and less invasive stabilization system in distal femoral fractures: a retrospective analysis. Indian J Orthop. 2011;45:243–50. doi:10.4103/0019–5413.80043. IJOrtho–45–243 [pii].
- [71]. Kolb W, et al. Fixation of distal femoral fractures with the less invasive stabilization system: a minimally invasive treatment with locked fixed-angle screws. J Trauma. 2008;65:1425–34.
- [72]. Distal femoral fractures. Swiss Surg. 1998;6:263–78. 19. Bolhofner BR, Carmen B, Clifford P. The results of open reduction and internal fixation of distal femur fractures using a biologic (indirect) reduction technique. J Orthop Trauma. 1996;10:372–7. 20. Heinz T, Vecsei V. Results of surgical treatment of fractures of the distal thigh with joint involvement.
- [73]. Aktuelle Traumatol. 1993;23:111–5. 21. Ketterl R, Kostler W, Wittwer W, Stubinger B. 5-year results of dia-/supracondylar femoral fractures, managed with the dynamic condylar screw. Zentralbl Chir. 1997;122:1033–9.
- [74]. Yang RS, Liu HC, Liu TK. Supracondylar fractures of the femur. J Trauma. 1990;30:315–9.
- [75]. Merchan EC, Maestu PR, Blanco RP. Blade-plating of closed displaced supracondylar fractures of the distal femur with the AO system. J Trauma. 1992
- [76]. HELFET DL, LORICH DG. Retrograde intramedullary nailing of supracondylar femoral fractures. Clin orthop 1998; 350:80–4.
- [77]. SELIGSON L .D, KENTUCKY Fractures supracondyliennes du fémur JTrauma, 2005(8) ,49(2) :360.
- [78]. Quesnot A., Chanussot J. C. Rééducation de l'appareil locomoteur, tome 1, Fractures extrémité inférieure fémur, 2006 ; 161 – 174

- [79]. SEN R. S.k , GUL A, KUMAR SR, NAGI ONComminuted refracture of the distal femur and condyles in patients With an intramedullary nail: a report of 5 cases.JOrthop Surg, 2005; 13(3):290– 5.
- [80]. SCHEERLINCKT,KRALLISP,etal.The femoral supracondylar nail, preliminary experience. Acta Orthop Belg, 1998; 64, 4:385– 92.
- [81]. WHATLINGG.M,NOKESL.D.M.Literature review of current techniques for the insertion of distal screws Into intramedullary.Locking nails.Injury Int JCare Injured, 2006; 37:109– 19.
- [82]. ZIOWODZKI M, SCOTT W, COLE P.A.Biomechanical evaluation of the less invasive stabilization system, angled blade plate, and retrograde intramedullary nail for the internal fixation of distal femur fractures.JOrthop Trauma, 2004; 18:494– 502
- [83]. GOLDSCHILILD M, VAZ S, BEN AMOR H.Les fractures de l'extrémité inférieure du fémur chez l'adulte. Ann Orthop Ouest ,1991 ; 31 :219– 46.
- [84]. SYNTHES ,AO foundation Eimattstrasse 3 CH-4436 Oberdorf
- [85]. Fracturas del extremo distal del fémur en adultos ,M. Ehlinger, P. Adam,D. Brinkert, B. Schenck, A. DiMarco, F. Bonnomet
- [86]. CHIRON PH.UTHEZA G.DEJOUR H .VIDAL J.ASCENCIO C .la visPlaque condylienne : résultats d'une étude multicentrique sur les fractures de l'extrémité inferieure du fémur .Rev.Chir.Orthop.1989, 74(suppl.) :147.
- [87]. BONNEVIALLEP.Complications des fractures des membres de l'adulte. Encycl Med Chir App Locomoteur, 2006; 14– 031– A– 80.
- [88]. PICHON H, VICHARD P, GARBUIO PEnclouage centromédullaire dans le traitement des fractures du fémur, Fractures du genou par Christian fontaine et Alain vannineuseSpringer– verlag, France, 2005, P : 83_98

[89].M.OUATOUF , dissection anatomochirurgicale du membre inferieur, thèse chu hassan II de fes.

[90].SPRINGER,EUROPEAN SURGICAL AND ORTHOPEDICS,manual of internal fixation

Manuel Cassiano.

[91].K.CHAKOUR– A.DAOUDI

Laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine et de pharmacie de FE