

UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

FES



Année 2010

Thèse N° 021/10

FRACTURES IPSILATERALES DU FEMUR ET DU TIBIA OU GENOU FLOTTANT (A propos de 23 cas)

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 10/03/2010

PAR

Mlle. IMANE MEZOURI

Née le 30 Mai 1984 à OUJDA

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Genou flottant - Fracture - Fémur - Tibia

JURY

M. CHAKOUR KHALID.....	PRESIDENT
Professeur d'Anatomie	
M. ELMRINI ABDELMAJID.....	RAPPORTEUR
Professeur agrégé de Traumatologie-orthopédie	
M. KHATOUF MOHAMMED.....	JUGE
Professeur agrégé d'Anesthésie réanimation	
M. AFIFI MY ABDRAHMANE.....	
Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique	
M. BOUARHROUM ABDELLATIF.....	
Professeur agrégé de Chirurgie Vasculaire Périphérique	

PLAN

INTRODUCTION	3
HISTOIRE DU GENOU FLOTTANT	5
RAPPEL ANATOMIQUE.....	6
MATERIELS ET METHODES	32
A- MATERIELS.....	33
B- METHODES	33
C- Résultats	33
RESULTATS.....	38
A- ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE.....	39
1 -L'incidence	39
2 -L'âge	40
3 -Le sexe.....	41
4 -Le mécanisme.....	41
5 -Le côté atteint	42
6 -Les étiologies	43
B-ETUDE RADIO-CLINIQUE	44
1- Clinique.....	44
2-Etude radiologique	46
C-ETUDE THERAPEUTIQUE.....	51
1- Méthodes thérapeutiques	51
2-Rééducation fonctionnelle.....	55
D- COMPLICATIONS	56
E-RESULTATS FONCTIONNELS	57
1 -Critères d'évaluation des résultats	57
2- Résultats globaux	58
3- Résultats analytiques.....	59
DISCUSSION	61
CONCLUSION	88
RESUME	90
BIBLIOGRAPHIE.....	95

ABREVIATIONS

ANT :	Antérieur
AVP :	Accident de la voie publique
ECM :	Enclouage centromédullaire
EI :	Extrémité inférieure
ES :	Extrémité supérieure
FE :	Fixateur externe
LAT :	Latéral
MED :	Médial
POST :	Postérieur
PV :	Plaque vissée
SUP :	Supérieur

INTRODUCTION

Le genou flottant signifie que l'articulation du genou se trouve libre entre deux solutions de continuité fémorale et tibiale.

Le genou flottant est un concept inventé par MC BRYDE [1] en 1974 pour nommer l'existence simultanée des fractures du fémur et du tibia au niveau du même membre inférieur.

La prévalence et l'incidence des genoux flottants ne cessent d'augmenter vue la fréquence élevée des accidents de la voie publique en rapport avec la densification de la circulation et l'excès de vitesse ; ils sont souvent provoqués par des traumatismes violents dont témoigne :

- La multiplicité des lésions associées.
- La fréquence élevée des fractures ouvertes et complexes.

Le diagnostic est facile et basé sur l'examen clinique et radiologique, mais la multiplicité des lésions associées rend plus difficile leur prise en charge, car il s'agit souvent des blessés polytraumatisés.

En effet, ces fractures restent lourdes de conséquences avec de multiples complications.

Leur prise en charge doit être précoce et optimale en ayant comme buts essentiels :

- Un traitement efficace et définitif.
- Un lever précoce et une prévention maximale des complications.
- Une rééducation bien menée.

Le but de notre travail consiste à :

- Montrer la gravité de cette association lésionnelle.
- Montrer l'intérêt de la prise en charge chirurgicale en urgence.
- Montrer le retentissement sur l'avenir fonctionnel du membre.
- Et enfin d'évaluer nos résultats.

HISTOIRE DU « GENOU FLOTTANT »

MC BRYDE [1] semble être à l'origine de la définition du « genou flottant » ou « floating knee » des anglo-saxons. Dès 1961 avec HAYES, la littérature voit apparaître ce type d'association, une fracture du fémur au dessus d'une fracture du tibia (plus ou moins péroné) libérant, isolant, en quelque sorte le genou, d'où cette appellation du genou flottant.

Plus tard avec les articles de BLAKE [1] et de FRASER [2], le terme est appliqué à toutes les fractures étagées du membre inférieur.

Mais le terme même du genou flottant, traduction littérale, peut porter à confusion, il évoque en effet une lésion ligamentaire étendue avec un genou instable. D'autre part, les genoux flottants sont de deux types :

- Le type I : où les fractures sont non articulaires, métaphyso-diaphysaires.
- Et le type II : où il existe une fracture articulaire du genou, fémorale et/ou tibiale.

RAPPEL
ANATOMIQUE

I- ANATOMIE DE LA CUISSE [3] :

1- Le squelette de la cuisse :

1-1-Définition :

Le fémur forme le squelette de la cuisse. C'est un os long avec deux épiphyses et une diaphyse, pair et asymétrique. C'est l'os le plus long du corps humain. Figure 1 et 2.

1-2-Situation :

Il s'articule :

- En haut en dedans et en avant avec l'acetabulum de l'os coxal par sa tête.
- En bas et en avant avec la face postérieure de la patella par la trochlée fémorale.
- En bas avec le plateau tibial par ses condyles et par l'intermédiaire des ménisques.

Il n'y a pas d'articulation fémur – fibula

1-3-Orientation :

L'extrémité sphérique en haut et en dedans, le bord saillant en arrière.

1-4-Forme anatomique générale :

- Os triangulaire à la coupe au 1/3 moyen de sa diaphyse. On lui décrit 3 bords et 3 faces :
- Une face antérieure, une face postéro-latérale, une face postéro-médiale.
- Un bord postérieur ou ligne âpre, un bord latéral, un bord médial.
- Une tête qui représente les deux tiers de la sphère, de 25 mm de rayon.
- Un angle cervico-diaphysaire, qui est de 135°.
- Un angle d'antéversion de la tête fémorale par rapport aux condyles qui est de 10° environ et qui diminue avec l'âge.

- Un angle diaphyse par rapport à la verticale, qui est de 7° chez l'homme et de 9° chez la femme.
- Le condyle médial est moins large, plus long et plus oblique que le condyle latéral. La trochlée a une joue latérale qui est plus haute, plus large et plus proéminente que la joue médiale (elle évite à la patella de partir en dehors).

1-5-Repères palpables :

Epicondyles, grand trochanter, trochlée pendant la flexion.

1-6-Rapports :

Le fémur est en rapport avec :

- Le nerf sciatique (L4 à S3) qui passe en arrière, en regard de la ligne âpre et se divise en nerf fibulaire commun en dehors et nerf tibial en dedans.
- L'arcade du grand adducteur sous laquelle passe l'artère fémorale qui devient poplitée et la veine poplitée qui devient fémorale.
- Le ligament rond et l'artère de la tête fémorale.

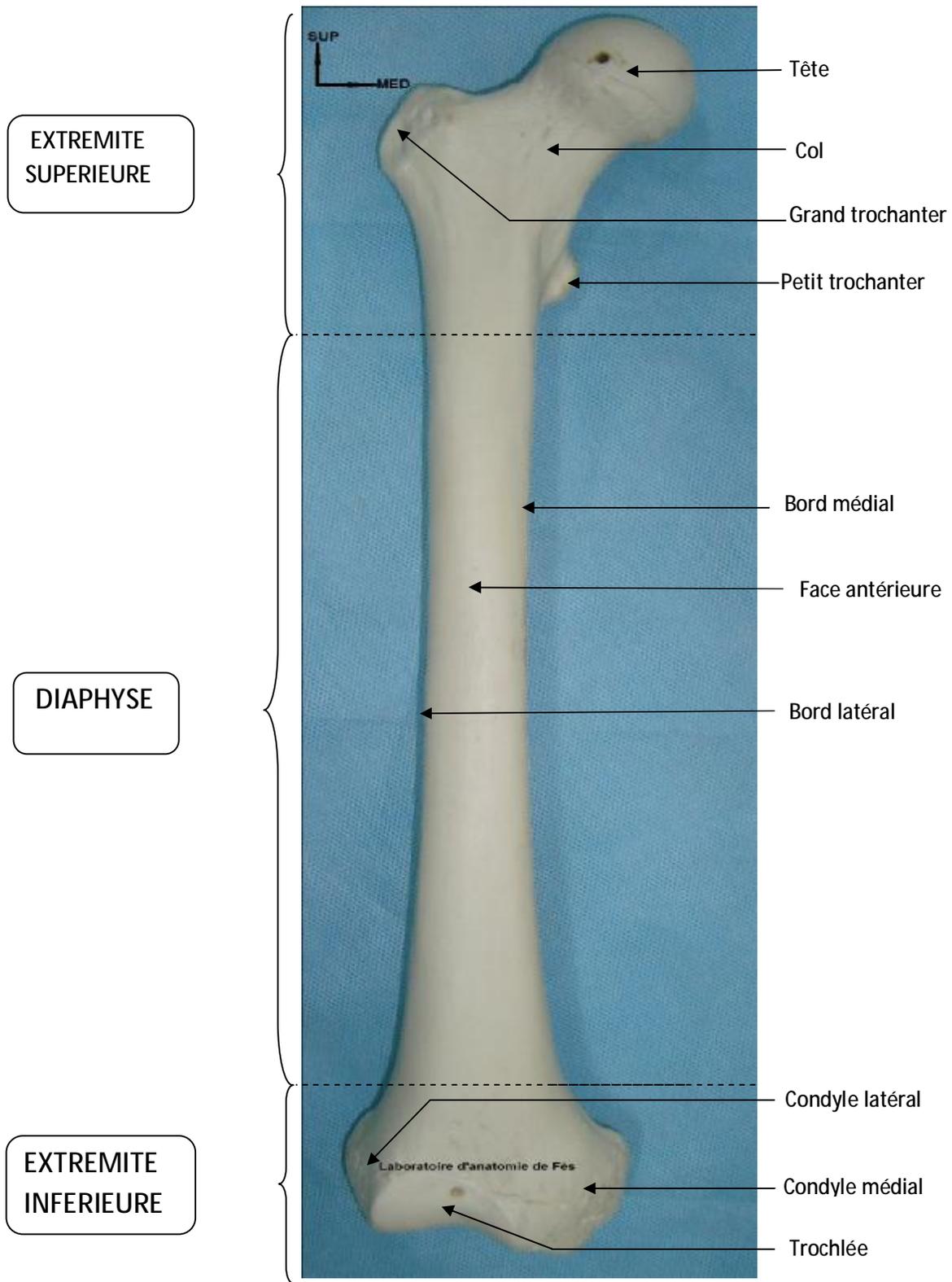


FIGURE 1: VUE ANTERIEURE DU FEMUR [4]

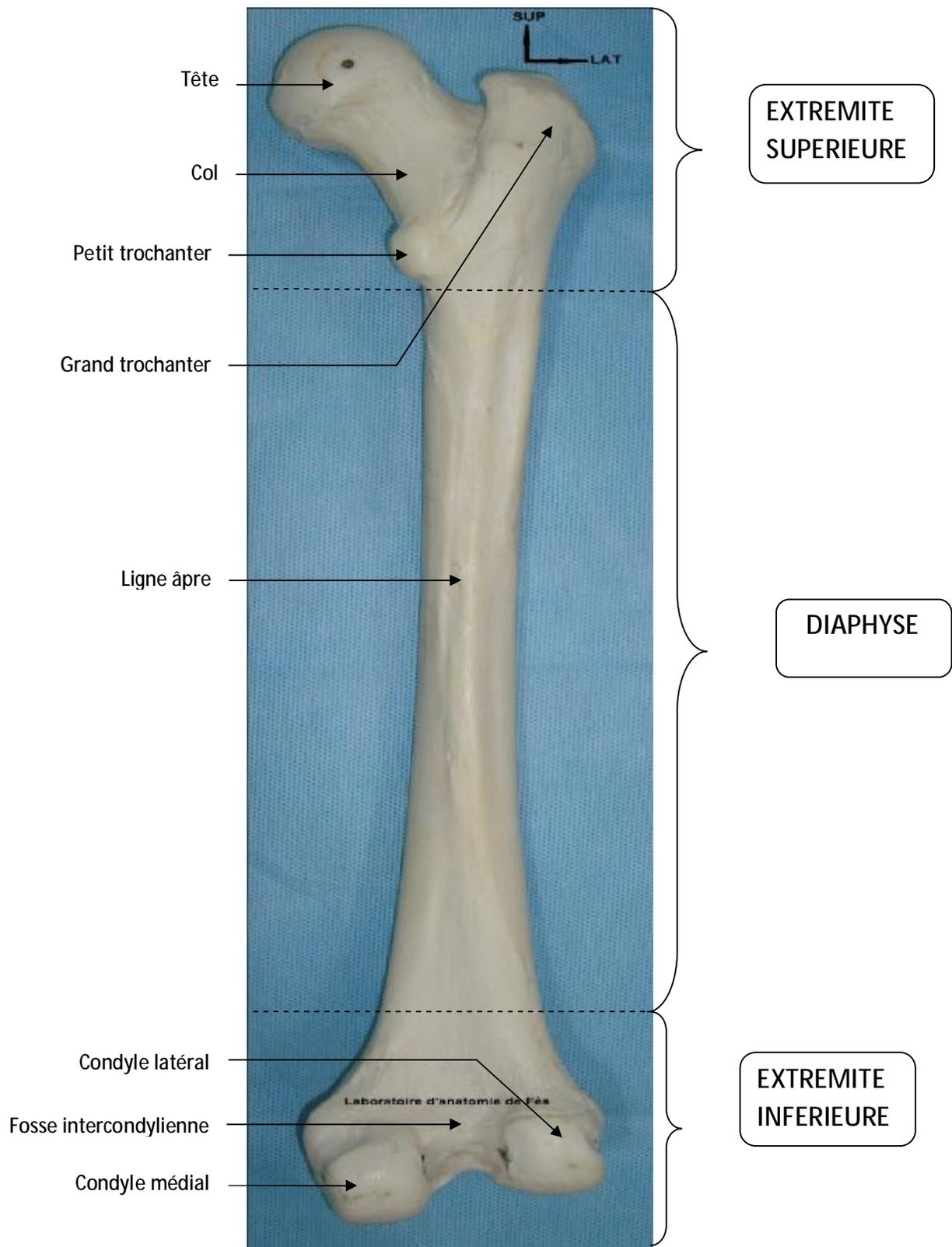


FIGURE 2 : VUE POSTERIEURE DU FEMUR [4]

2-Les vaisseaux de la cuisse :

La vascularisation artérielle du membre inférieur a deux sources principales :

2-1-L'artère fémorale :

L'artère iliaque externe a peu de branches, elle est surtout destinée au membre inférieur. Elle passe sous l'arcade crurale (racine du membre inférieur) où elle devient artère fémorale primitive ou commune. Elle se divise après un trajet de 5 cm sous l'arcade crurale, au niveau du triangle de Scarpa, en deux branches :

- L'artère fémorale superficielle qui continue le trajet du tronc primitif dans le canal fémoral jusqu'au dessous de l'anneau du muscle grand adducteur où elle devient l'artère poplitée. Cette dernière se bifurque en deux branches terminales qui sont l'artère tibiale antérieure et le tronc tibio-péronier.
- L'artère fémorale profonde qui représente l'artère principale de la cuisse.

2-2-Les branches extra pelviennes de l'artère hypogastrique(ou iliaque interne) qui sont:

- L'artère obturatrice qui irrigue la loge interne de la cuisse.
- L'artère fessière.
- L'artère ischiatique.

3-Les nerfs de la cuisse :

L'innervation du membre inférieur provient des branches collatérales et terminales du plexus lombaire et sacré :

3-1- Le plexus lombaire :

Il est constitué par l'anastomose des branches antérieures des quatre premiers nerfs lombaires.

Il donne des branches collatérales avant de se terminer en deux branches terminales qui sont :

- Le nerf crural.
- Le nerf obturateur.

3-2- Le plexus sacré :

Il est constitué par le tronc lombo-sacré et les branches antérieures des trois premiers nerfs sacrés

Il donne sept branches collatérales et se termine en une seule branche terminale c'est le nerf grand sciatique. Il innerve tous les muscles de la fesse (sauf le muscle obturateur externe qui est innervé par le nerf obturateur). C'est un très gros nerf (diamètre > à 1 cm) qui se place entre les muscles ischio-jambiers. Au passage, il abandonne des rameaux pour les différents muscles de la loge postérieure de la cuisse. Arrivé au sommet du creux poplité, il se divise en 2 branches terminales qui sont les nerf sciatiques poplités externe et interne.

4- Les loges musculaires :

La cuisse est entourée par une gaine aponévrotique appelée l'aponévrose fémorale, sa portion latérale se confond avec le tendon mince du muscle tenseur du fascia-lata formant une bandelette appelée « la bandelette de maissiat ».

L'aponévrose envoie autour des muscles de la cuisse des gaines celluluses. Elle est reliée à la diaphyse fémorale par deux cloisons intermusculaires, l'une médiale et l'autre latérale, qui délimitent trois loges : antérieure, médiale et postérieure.

4-1- La loge antérieure :

Elle comprend deux muscles :

- Le muscle quadriceps formé des quatre chefs musculaires :
 - Le muscle droit antérieur.
 - Le muscle crural.
 - Le muscle vaste médial.
 - Le muscle vaste latéral.

Ces quatre muscles convergent en bas pour s'attacher par un tendon commun sur la rotule.

- Le muscle droit interne.

Le paquet vasculo-nerveux de la région est représenté par l'artère et la veine fémorale et le nerf crural. Figure 3.

4-2-La loge médiale ou région obturatrice :

Elle est constituée de cinq muscles :

- Le muscle obturateur externe.
- Le muscle pectiné.
- Le muscle grand adducteur.
- Le muscle petit adducteur.
- Le muscle moyen adducteur.

Le paquet vasculo-nerveux de cette loge est représenté par l'artère et la veine obturatrice et le nerf obturateur.

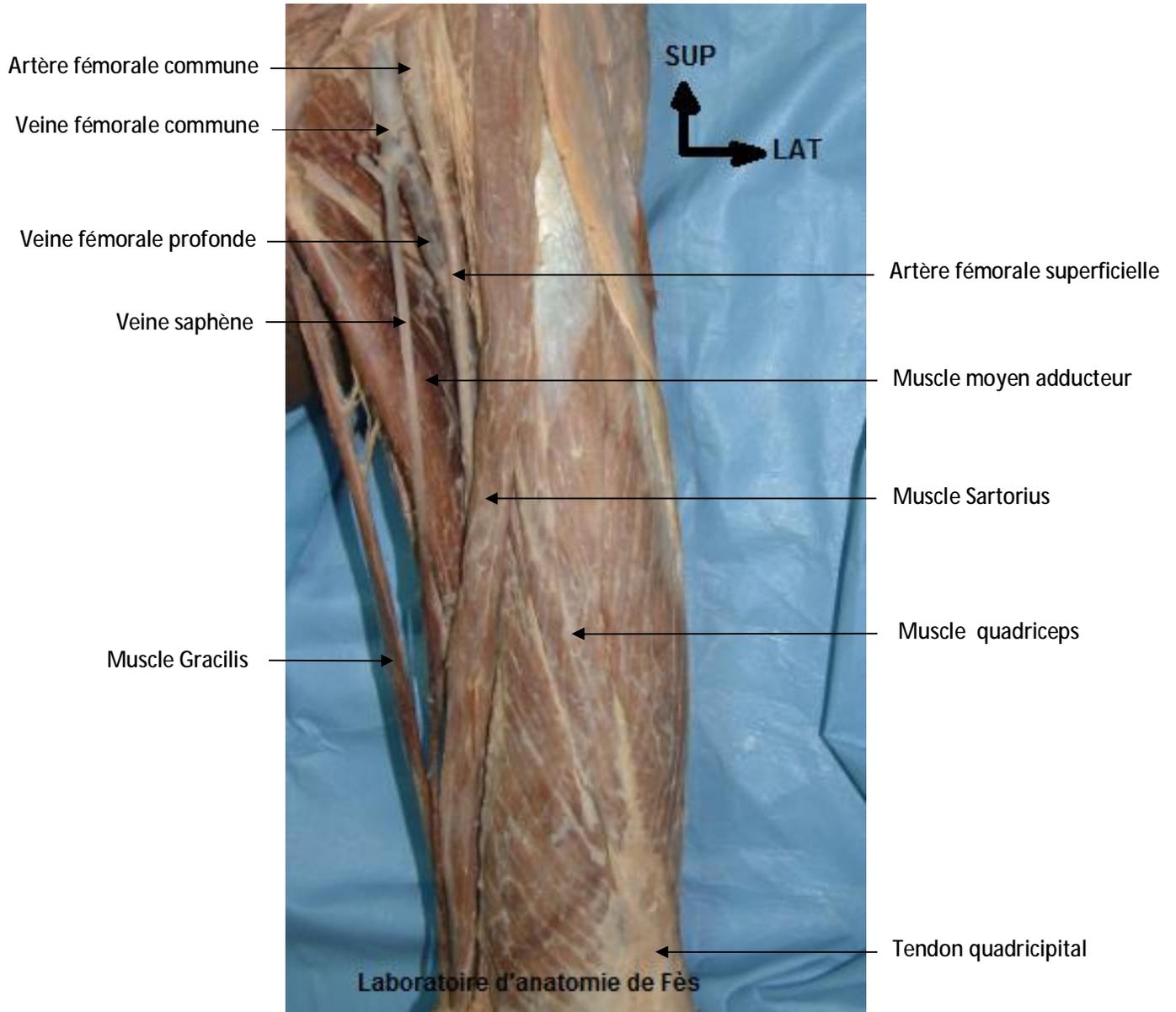


FIGURE 3 : VUE ANTERO-LATERALE DE LA CUISSE [4]

4-3-La loge postérieure :

Les muscles de cette loge sont au nombre de trois :

- Le muscle biceps crural.
- Le muscle semi-tendineux.
- Le muscle semi-membraneux.

Le pédicule vasculo-nerveux de cette loge est représenté par les artères perforantes avec leurs veines satellites et le nerf grand sciatique. Figure 4.

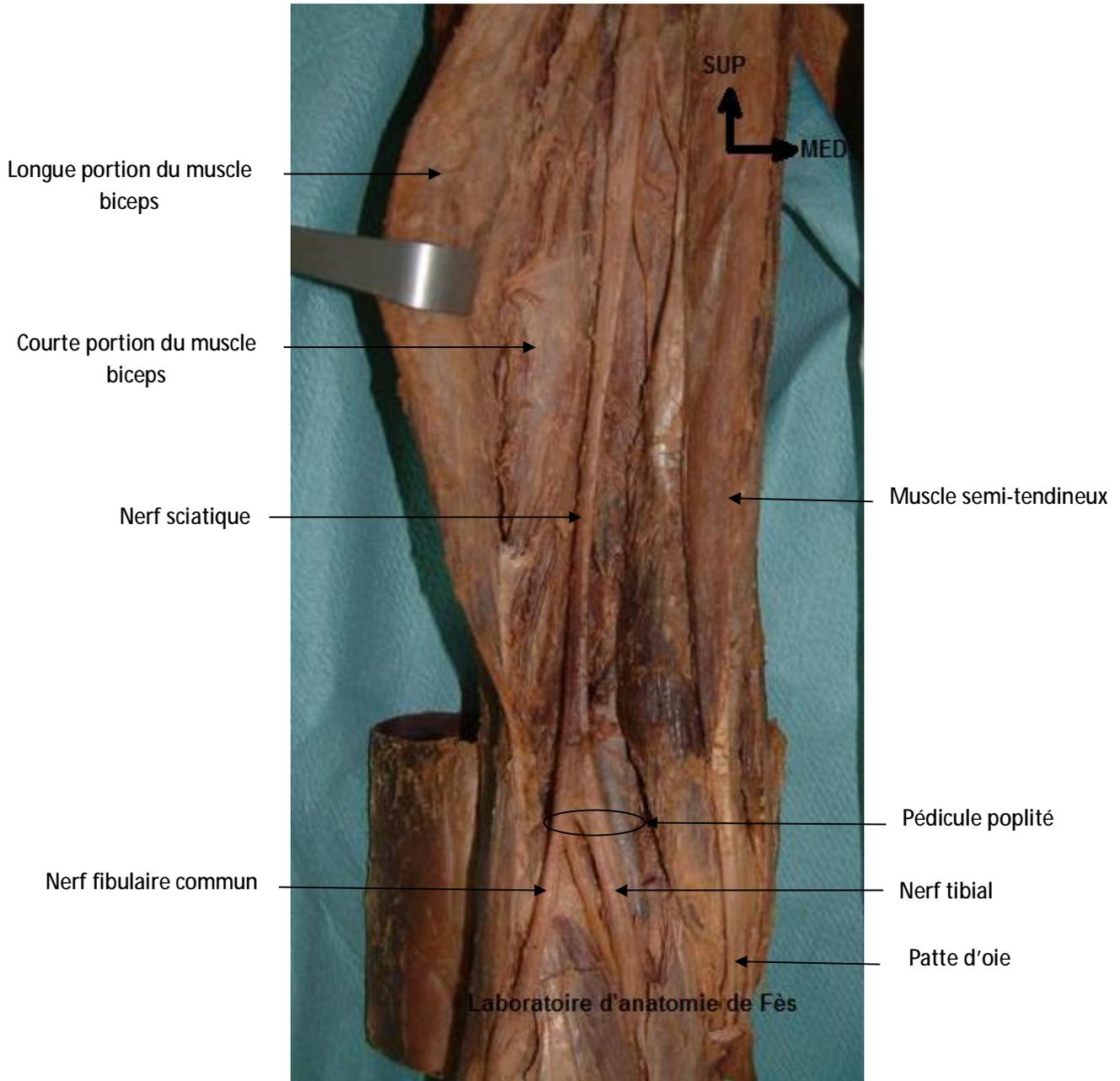


FIGURE 4 : VUE POSTERIEURE DE LA CUISSE [4]

II- ANATOMIE DU GENOU [5] :

1- L'articulation du genou :

- Unissant la cuisse à la jambe, c'est une articulation volumineuse, superficielle (facilement palpable et exposée aux traumatismes), répondant à un double impératif :
 - grande mobilité : c'est l'articulation intermédiaire du membre inférieur, autorisant des mouvements de grande amplitude.
 - stabilité en extension (travail en compression).
- Le genou est une diarthrose constituée par 3 articulations, mettant en contact trois os (le fémur, la patella, le tibia) : l'articulation fémoro-patellaire est trochléenne et les deux articulations fémoro- tibiales sont condyliennes (complétées chacune par un ménisque). Figure 5, 6 et 7.
- Anatomiquement, ces trois articulations constituent un tout : l'articulation du genou, avec une capsule, une cavité articulaire, une seule synoviale et un appareil ligamentaire commun.
- Physiologiquement, elle se comporte avant tout comme une articulation trochléenne, entre :
 - les condyles fémoraux, d'une part ;
 - les cavités glénoïdies du tibia et la surface articulaire de la patella d'autre part.

(La patella se comporte comme un os sésamoïde intégré à l'appareil extenseur du genou).

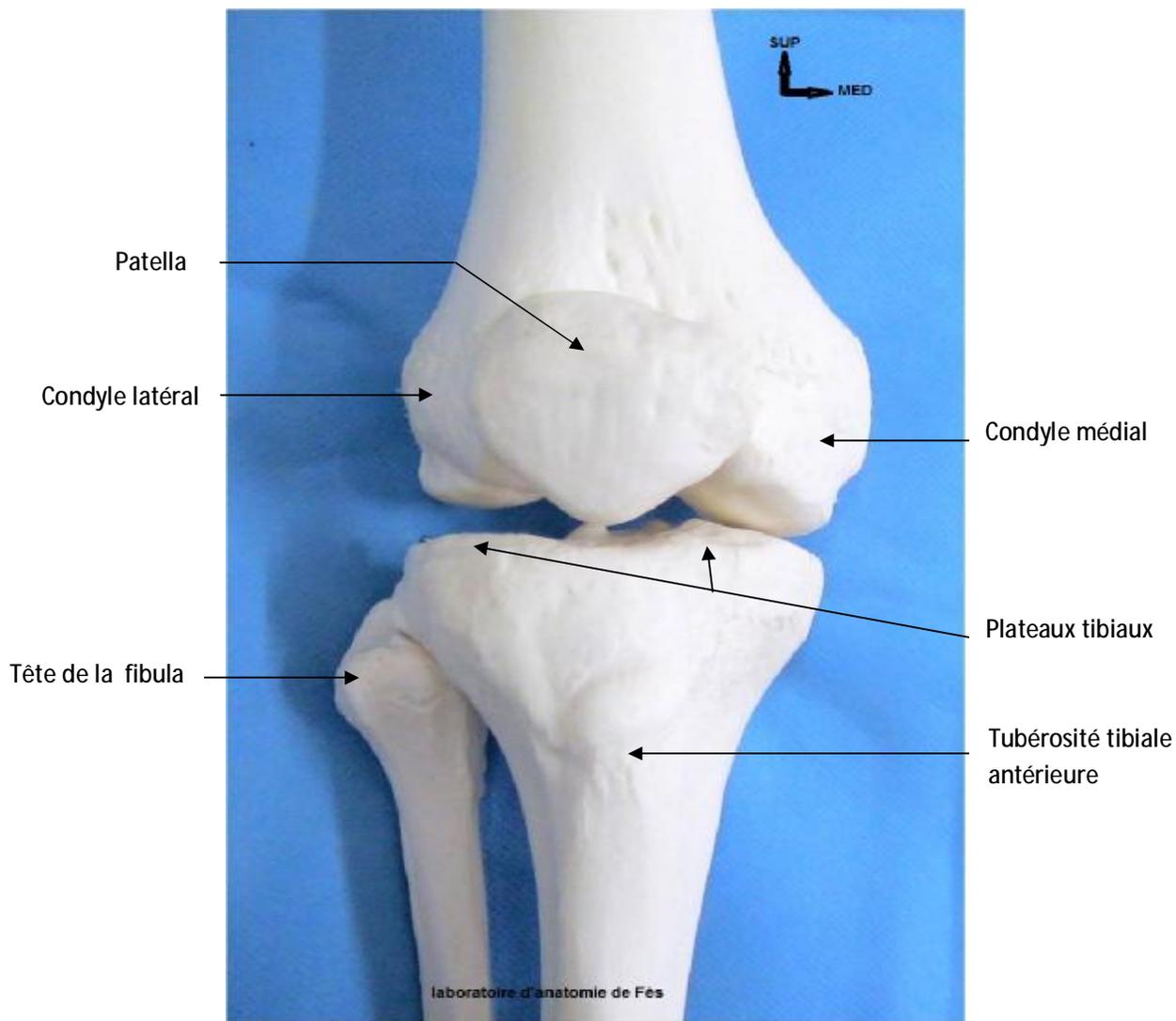


FIGURE 5 : VUE ANTERIEURE DE L'ARTICULATION
DU GENOU [4]

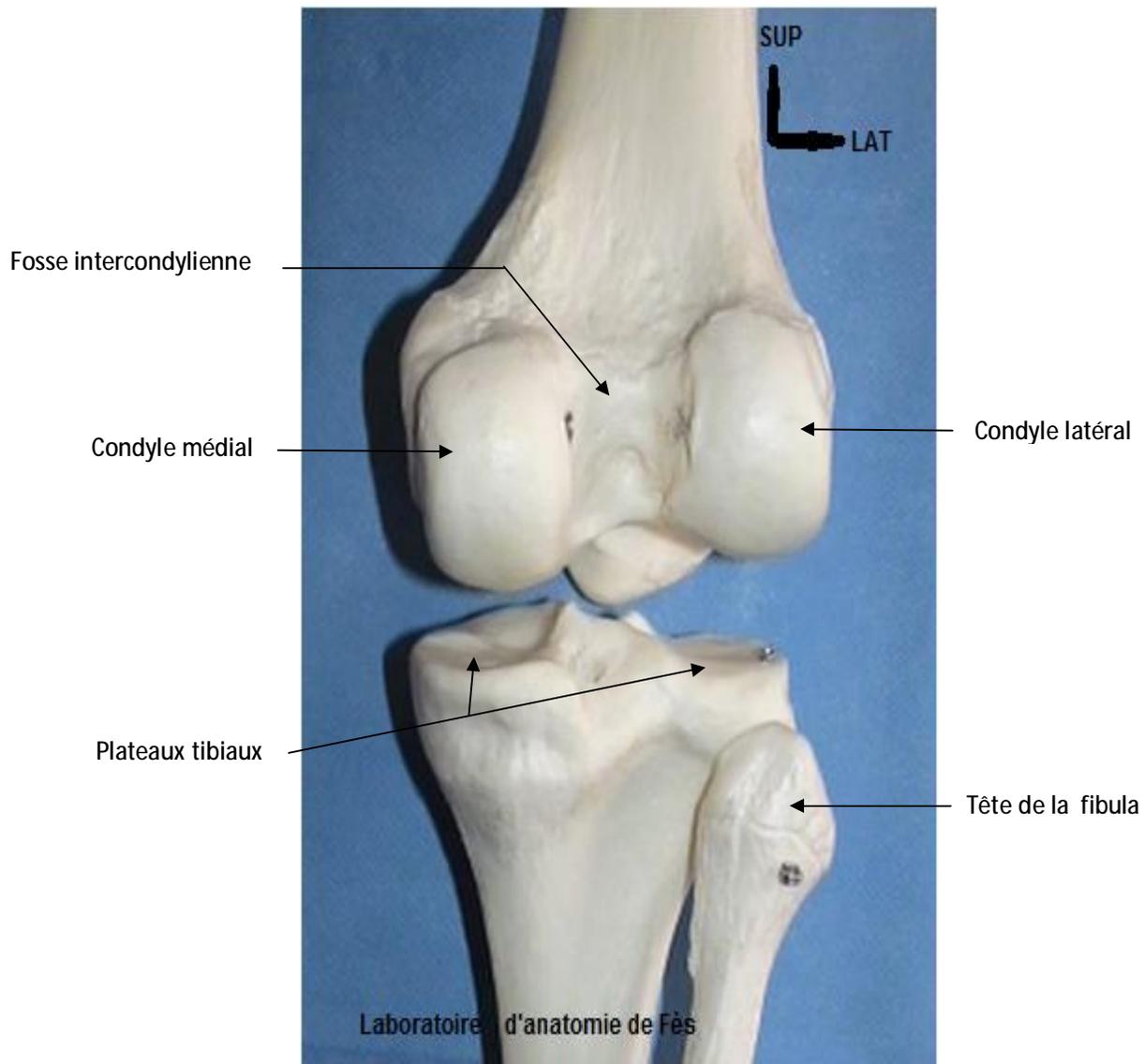


FIGURE 6 : VUE POSTERIEURE DE L'ARTICULATION DU GENOU [4]

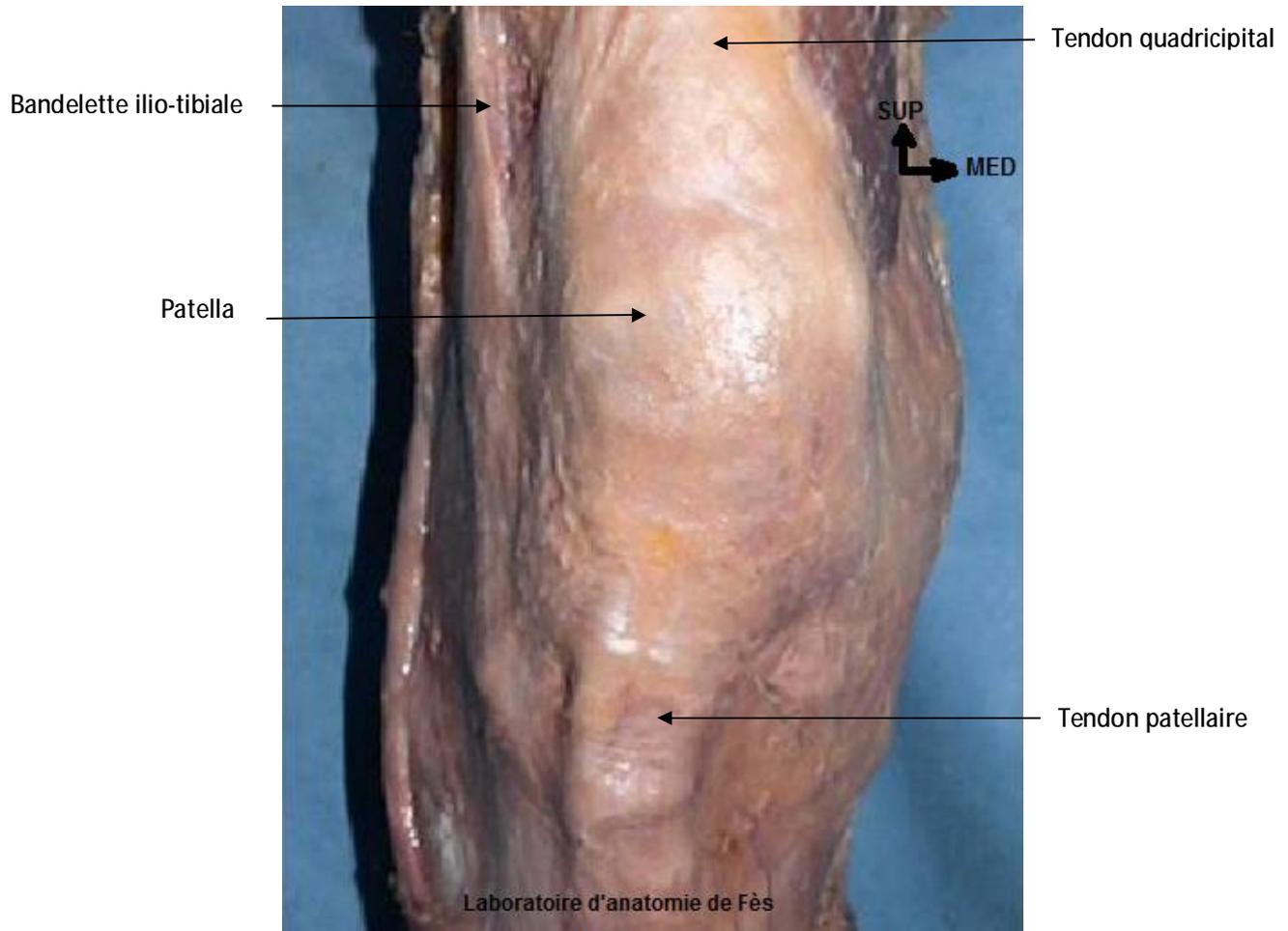


FIGURE 7 : VUE ANTERIEURE DU GENOU [4]

2- la région poplitée :

Elle est placée en dehors de l'articulation du genou, elle est constituée de six parois : quatre latérales, une antérieure et une postérieure :

- en haut : le biceps en dehors et les semi-tendineux et semi-membraneux en dedans.
- En bas, les muscles jumeaux.
- En avant, la face postérieure du fémur et de l'articulation du genou.
- En arrière, l'aponévrose poplitée qui émet deux cloisons antéro-postérieures : interne et externe qui se fixent sur le fémur.

La région poplitée contient :

- L'artère poplitée.
- La veine poplitée.
- Des ganglions lymphatiques.
- Le nerf sciatique qui se divise à l'angle supéro-externe du creux poplité en ses deux branches terminales : les nerfs sciatiques poplités externe et interne.

Figure 8.

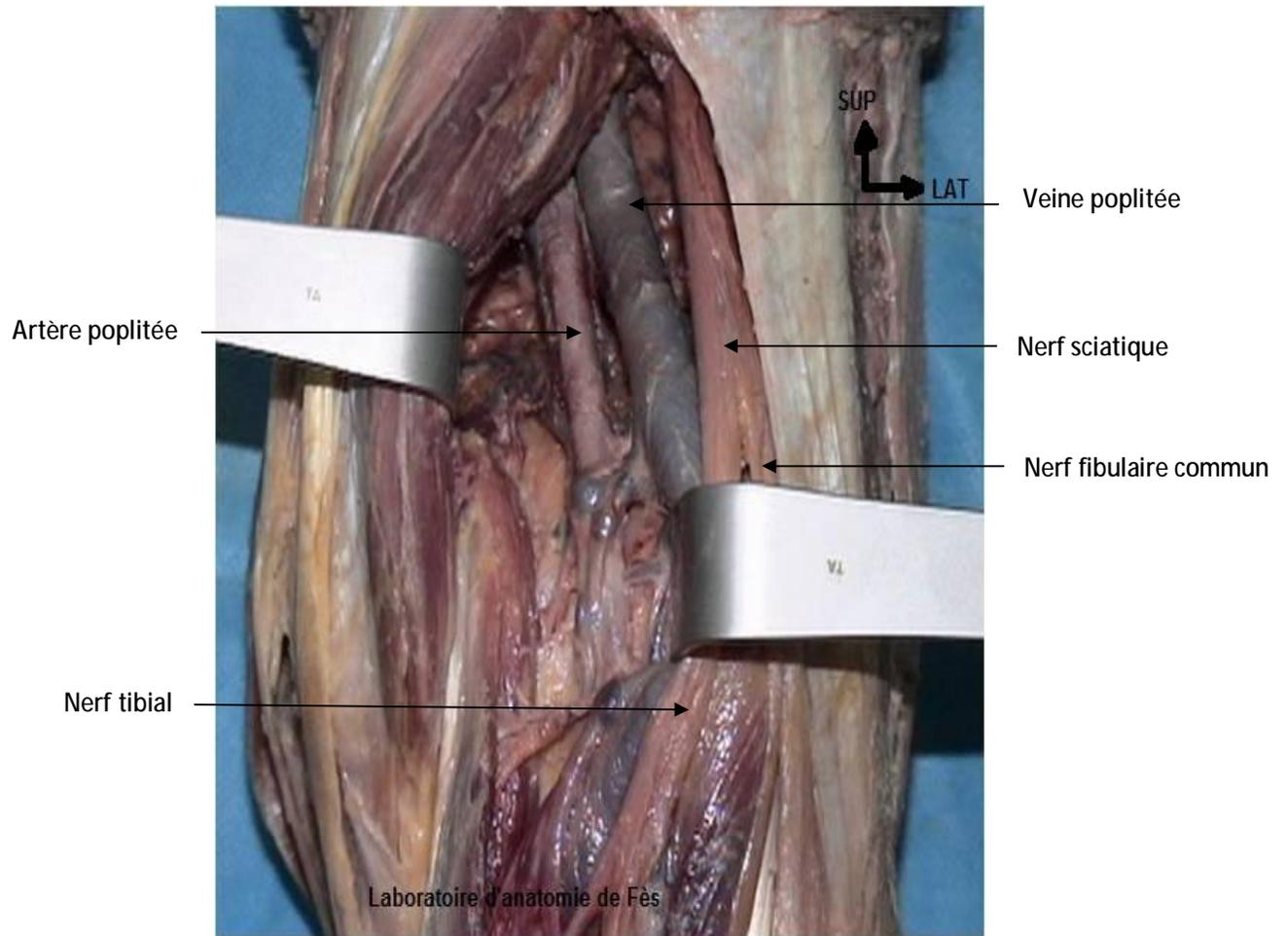


FIGURE 8 : VUE POSTERIEURE DU CREUX
POPLITE [4]

III- ANATOMIE DE LA JAMBE [5] :

1-Le squelette de la jambe :

1-1-Définition :

Le tibia forme avec la fibula le squelette de la jambe. C'est l'os antéro-médial de la jambe. C'est un os long avec deux épiphyses et une diaphyse, pair et asymétrique. C'est un os massif. Figure 9 et 10.

1-2-situation :

Il est situé à la face antéro-interne de la jambe. Il s'articule :

- En haut, par les surfaces articulaires tibiales supérieures médiale et latérale, avec les condyles du fémur par l'intermédiaire des ménisques.
- En dehors en haut avec la fibula par la facette articulaire fibulaire (syndesmose)
- En dehors avec la fibula par la membrane interosseuse.
- En bas avec le talus par la surface articulaire tibiale inférieure et la surface articulaire de la malléole médiale.

1-3- Orientation :

Le tibia pointé en bas et en dedans, bord saillant en avant

1-4- Forme anatomique générale :

- Canal médullaire : large et prismatique triangulaire dans les deux tiers supérieurs, elle se rétrécit progressivement jusqu'à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur et s'élargit à nouveau vers le bas en devenant cylindrique.
- Os triangulaire à la coupe au 1/3 moyen de sa diaphyse. On lui décrit 3 bords et 3 faces :
 - § Une face antéro-médiale, une face antéro-latérale et une face postérieure.
 - § Un bord antérieur, un bord médial et un bord interosseux.

- Le plateau tibial est déjeté vers l'arrière, avec un angle de déclinaison de 5°.
 - Les surfaces articulaires tibiales supérieures :
 - § Une médiale : concave d'avant en arrière et transversalement, ovalaire.
 - § L'autre latérale : convexe d'avant en arrière et concave transversalement, ronde.
- 1-5- Repères palpables :
- Condyles, tubercule antérieur, malléole tibiale, face médiale, bord antérieur.

2-La vascularisation osseuse :

La vascularisation du tibia comporte :

2-1- Un système afférent qui provient des trois sources :

- L'artère nourricière : branche du tronc tibio-péronier aborde le tibia à l'union du tiers supérieur et des 2/3 inférieurs.
Elle gagne le canal médullaire et se divise en branches ascendantes et descendantes donnant un réseau médullaire et un riche réseau irriguant le côté.
- Du réseau médullaire naît des artères qui pénètrent la surface endostale et cheminent dans les canaux de Havers de l'os cortical.
- L'artère nourricière et les artères métaphysaires s'anastomosent pour constituer la circulation médullaire qui apporte le sang du cortex diaphysaire.
- Les artères métaphysaires et les artérioles périostées.

2-2- Un système efférent

2-3- Un système vasculaire intermédiaire de l'os compact :

La vascularisation de la jambe n'est pas uniforme : l'irrigation du quart inférieur de la jambe est pauvre car cette zone est dépourvue des insertions musculaires et ne laisse passage qu'au tendon du pied.

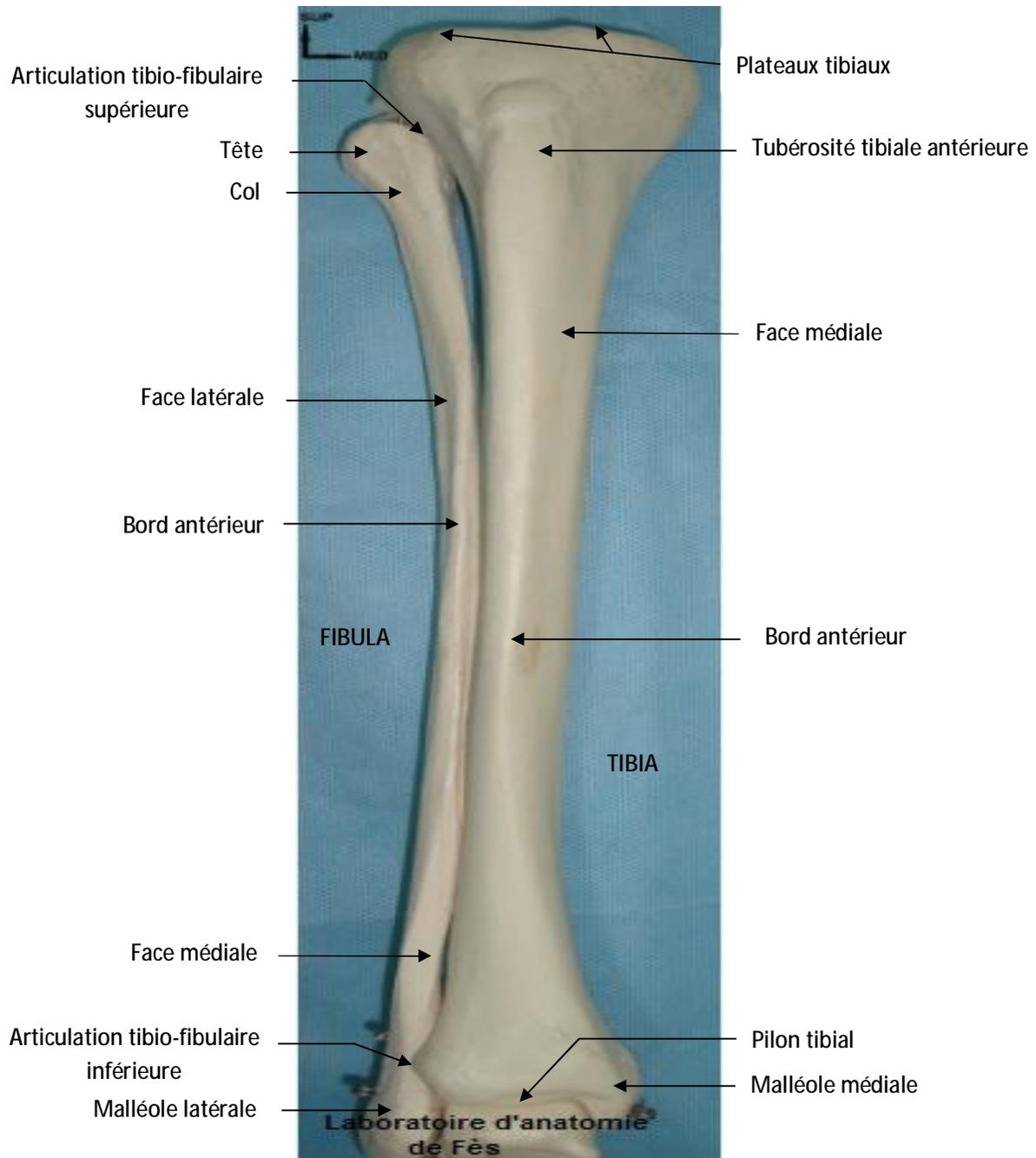


FIGURE 9 : VUE ANTERIEURE DES DEUX OS DE LA JAMBE [4]

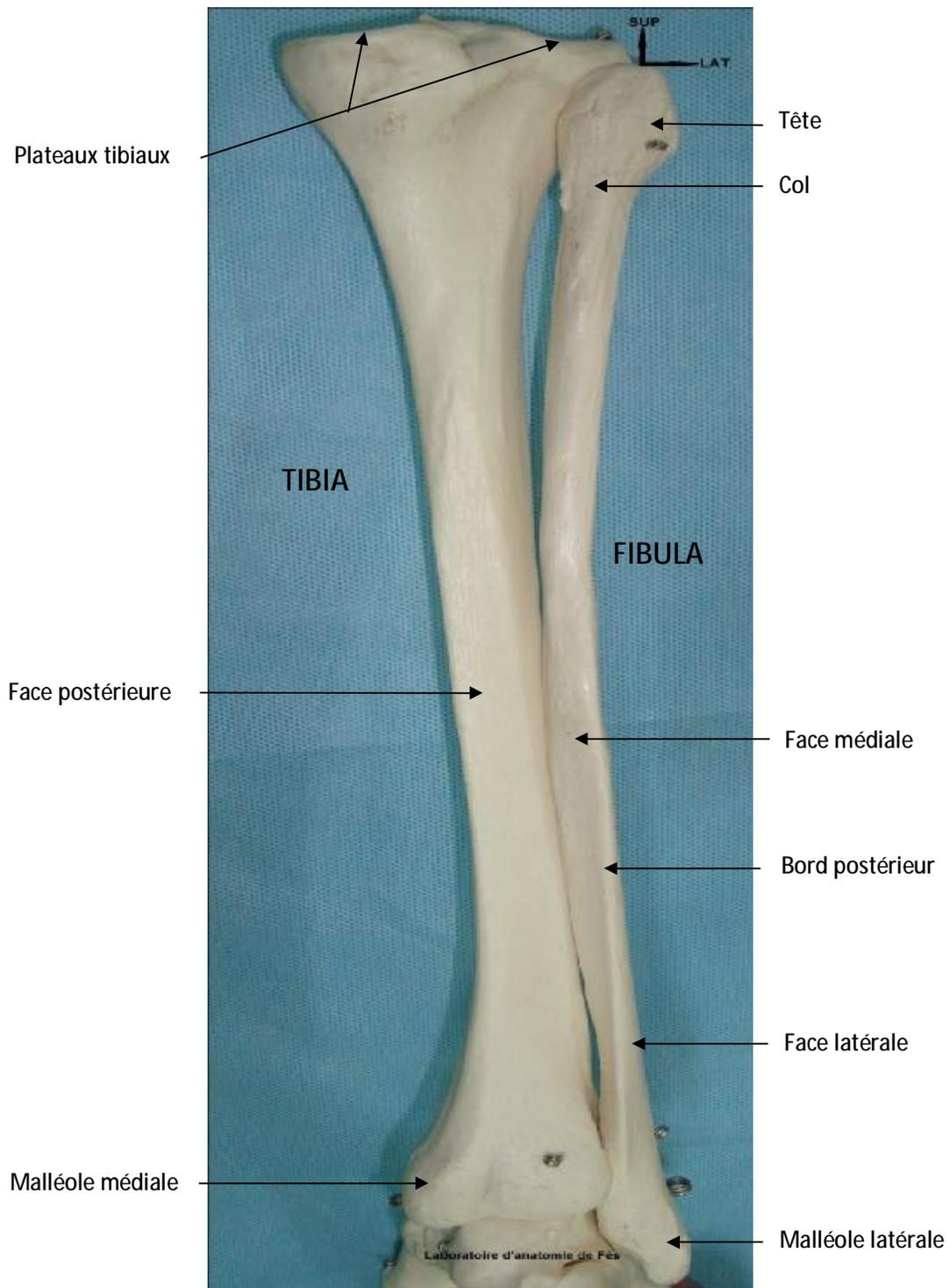


FIGURE 10 : VUE POSTERIEURE DES DEUX OS DE LA JAMBE [4]

3- L'innervation de la jambe :

La jambe est innervée par les branches terminales du nerf grand sciatique, celui-ci se divise en deux branches qui sont le nerf sciatique poplité externe (fibulaire commun) et le nerf sciatique poplité interne (tibial). Le nerf sciatique poplité externe innerve les muscles et les téguments de la loge antéro-externe, il se divise en deux branches terminales, le nerf musculo-cutané et le nerf tibial antérieur.

Le nerf sciatique poplité interne est plus volumineux que le sciatique poplité externe, et après passage sous l'arcade soléaire, il prend le nom du nerf tibial postérieur. Il innerve les muscles et les téguments de la loge postérieure.

4- Rapports :

- La face médiale et bord antérieur tranchant sont sous cutanés.
- Les tendons (de dehors en dedans) :
 - § Le long fléchisseur propre de l'hallux.
 - § Le long fléchisseur commun des orteils.
 - § Le tibial postérieur.
 - § Tendon réfléchi du semi membraneux dans la gouttière du semi membraneux.
- Muscles de la patte d'oie
- Membrane interosseuse
- Epiphyse supérieure.
- Epiphyse inférieure.

5-Les loges musculaires :

La jambe est entourée d'une gaine aponévrotique interrompue seulement au niveau de la face interne du tibia ou elle se confond avec le périoste. De la face profonde de l'aponévrose jambière portent deux cloisons fibreuses intermusculaires, l'une externe, l'autre antérieure. Ces deux cloisons délimitent les trois loges de la jambe : antérieure, latérale et postérieure. Figure 11.

5-1- La loge antérieure :

Les muscles de la loge antérieure de la jambe sont :

- Le muscle jambier antérieur.
- Le muscle extenseur propre du gros orteil.
- Le muscle extenseur commun des orteils.

Le pédicule vasculo-nerveux de cette loge est constitué par l'artère et le nerf tibial antérieur.

5-2- La loge latérale :

Les muscles de cette loge sont au nombre de deux :

- Le muscle long péronier latéral.
- Le muscle court péronier latéral.

Le pédicule vasculo-nerveux de cette loge est constitué par l'artère péronière du tronc artériel tibio-péronier, sa veine satellite et le nerf musculo-cutané.

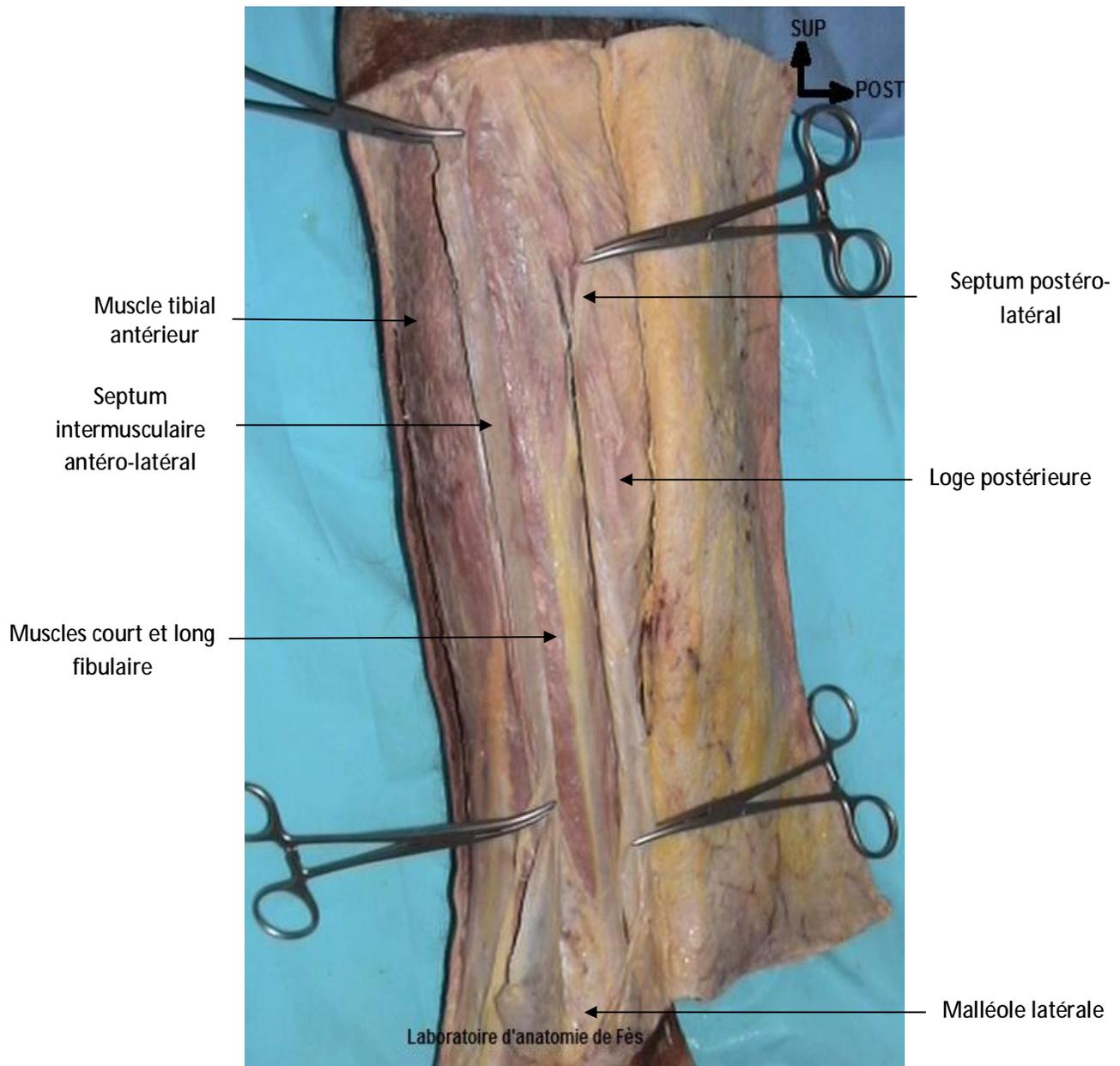


FIGURE 11 : VUE ANTERIEURE MONTRANT LA LOGE ANTERO-LATERALE DE LA JAMBE [4]

5-3- La loge postérieure :

Les muscles de cette loge sont disposés en deux couches, l'une superficielle, et l'autre profonde.

- Le groupe musculaire superficiel représenté par :
 - § Le muscle triceps.
 - § Le muscle plantaire grêle.
- Le groupe musculaire profond constitué par :
 - § Le muscle long fléchisseur commun des orteils.
 - § Le muscle long fléchisseur propre du gros orteil.
 - § Le muscle jambier postérieur.

Le pédicule vasculo-nerveux de cette loge est représenté par le tronc artériel tibio-péronier et ses branches de division : l'artère tibiale postérieure et l'artère péronière avec leur veine satellite et le nerf tibial postérieur. Figure 12.

L'aponévrose entourant les différentes loges musculaires de la jambe est inextensible et donc très sensible aux variations du volume et de pression, ce qui explique la fréquence des syndromes de loge dans les fractures de la jambe.

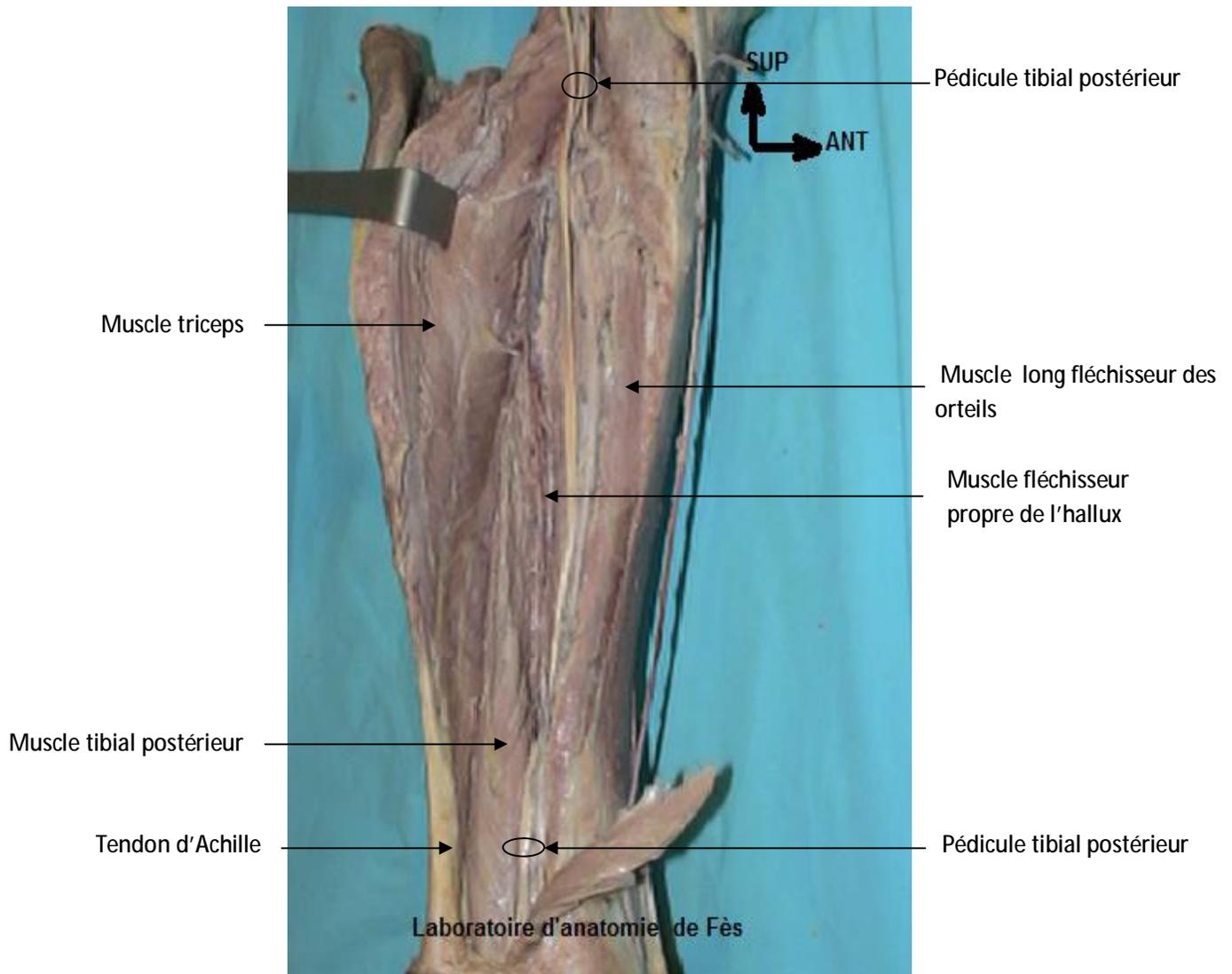


FIGURE 12 : VUE POSTERO-MEDIALE MONTRANT LA LOGE POSTERIEURE DE LA JAMBE [4]

MATERIELS ET METHODES

A- Matériel :

Notre étude porte sur l'analyse rétrospective des dossiers des malades, suivis et traités au service de traumatologie orthopédie au CHU HASSAN II de FES. Durant la période allant du mois de janvier 1996 au mois de novembre 2009.

Ø Critères d'inclusion et d'exclusion:

Les malades sortant contre avis médical, et les dossiers non exploitables ont été exclus de l'étude.

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

B- Méthodes :

Pour la réalisation de ce travail, nous avons établi une fiche d'exploitation qui a regroupé les éléments suivants :

- Epidémiologie
- Clinique
- Radiologie
- Thérapeutique
- Evolution
- Complications
- Résultats fonctionnels

C- Résultats :

Nous avons pu rassembler 23 cas des dossiers qui sont exploitables.

FICHE D'EXPLOIATION

✓ Numéro d'ordre :

✓ Numéro d'entrée :

✓ Nom et prénom :

✓ Age : ans

✓ Sexe : Masculin Féminin

✓ Etat civil : Célibataire Marié Divorcé

✓ Circonstances de survenue :

AVP : piéton A deux roues Voiture

Chute d'un lieu élevé

✓ Côté atteint : Droit Gauche Bilatéral

✓ Mécanisme : Direct Indirect Non précisé

✓ Clinique :

Etat de choc Douleur Impotence fonctionnelle

Attitude vicieuse Raccourcissement Autres

✓ Lésions associées :

✓ Bilan radiologique

Rx du bassin face Rx du fémur face et profil

Rx de la jambe face et profil Autres

✓ Examens spécialisés

Echographie abdominale TDM cérébrale Autres

✓ Hospitalisation initiale

• En réanimation : Oui Non

 ü Intubation Oui Non

 ü Durée : jours

• Service de traumatologie

• Autres services

FEMUR

✓ Siége : ES Diaphyse EI

✓ Type du trait : Transversal Oblique Spiroïde

Troisième fragment Comminutive

✓ L'état cutané selon GAUCHOIX DUPARC

ü Fermé

ü Ouvert : type I type II type III

✓ Délai opératoire : jours

✓ Traitement :

ü Chirurgical

Plaqué Clou Fixateur externe

ü Orthopédique

✓ Evolution :

ü Consolidation radiologique

ü Complications :

§ Précoces : Infection Embolie graisseuse
Autres

§ Secondaires : Trombo-embolique Autres

§ Tardives : Pseudarthrose Cals vicieux

Raideur Autres

TIBIA

- ✓ Siège : ES Diaphyse EI
- ✓ Type du trait : Transversal Oblique Spiroïde
 - Troisième fragment Comminutive
- ✓ Fracture du péroné : Oui Non
- ✓ L'état cutané :
 - ü Fermé
 - ü Ouvert : typeI typeII typeIII
- ✓ Délai opératoire : jours
- ✓ Traitement :
 - ü Orthopédique
 - ü Chirurgical
 - Plaque Clou FE
- ✓ Evolution :
 - ü Consolidation radiologique
 - ü Complications :
 - § Précoces : Infection Vasculaire
Autres
 - § Secondaires :
 - § Tardives : Pseudarthrose Cals vicieux
Raideur Autres

RESULTATS

A-ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE [6] :

1- L'incidence :

C'est le nombre des nouveaux cas hospitalisés pour genou flottant par an.

Nous avons rassemblé 23 cas du genou flottant traités dans le service de traumatologie orthopédie CHU HASSAN II de FES, sur une période allant du 1996 au 2009.

Cette association fracturaire est relativement rare par rapport aux fractures isolées du tibia et du fémur ; mais elle est en augmentation proportionnelle aux accidents de la circulation :

Tableau I : Résultats des nouveaux cas dans notre service

ANNEES	NOMBRE DE CAS
1996-1997	2
1998-1999	2
2000-2001	3
2002-2003	4
2004-2005	3
2006-2007	4
2008-2009	5

On remarque que l'incidence annuelle est en nette augmentation.

2- L'âge :

La moyenne d'âge dans notre série est de 35ans.

Tableau II : répartition des genoux flottants selon l'âge dans notre série

AGE(ANNEES)	NOMBRE DE CAS DU GENOU FLOTTANT
20-30	7
31-40	12
41-50	2
51-60	1
61-70	1

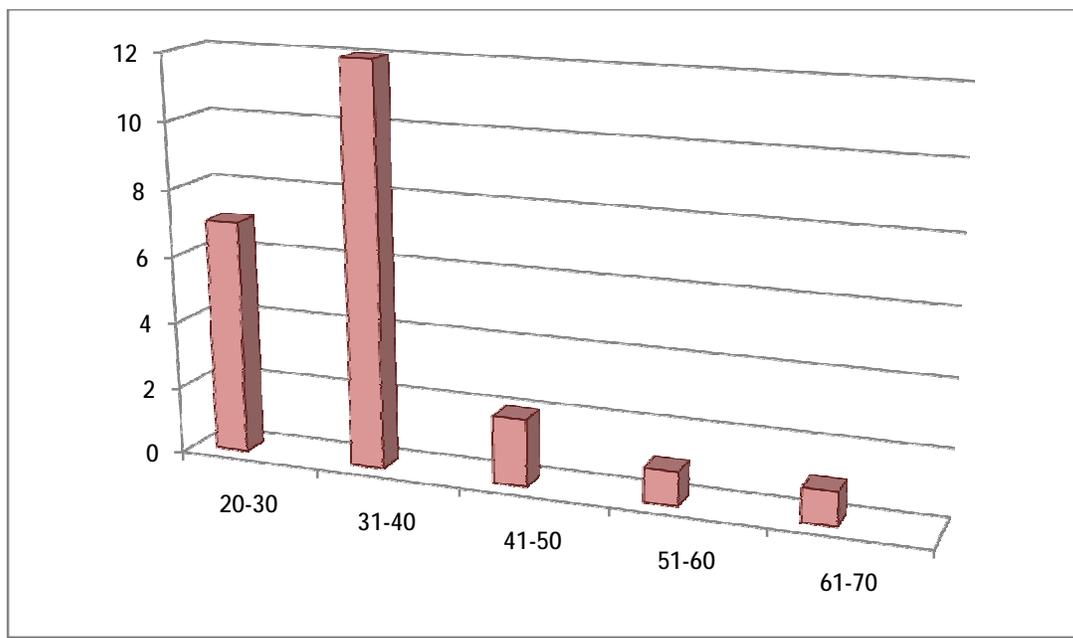


Figure 1 : Répartition des cas selon l'âge

D'après le tableau, on remarque que la fourchette d'âge la plus touchée est comprise entre 31 et 40ans.

3- Le sexe

Sur 23 cas, nous avons enregistré :

- 20 hommes, soit 87%
- 3 femmes ; soit 13%

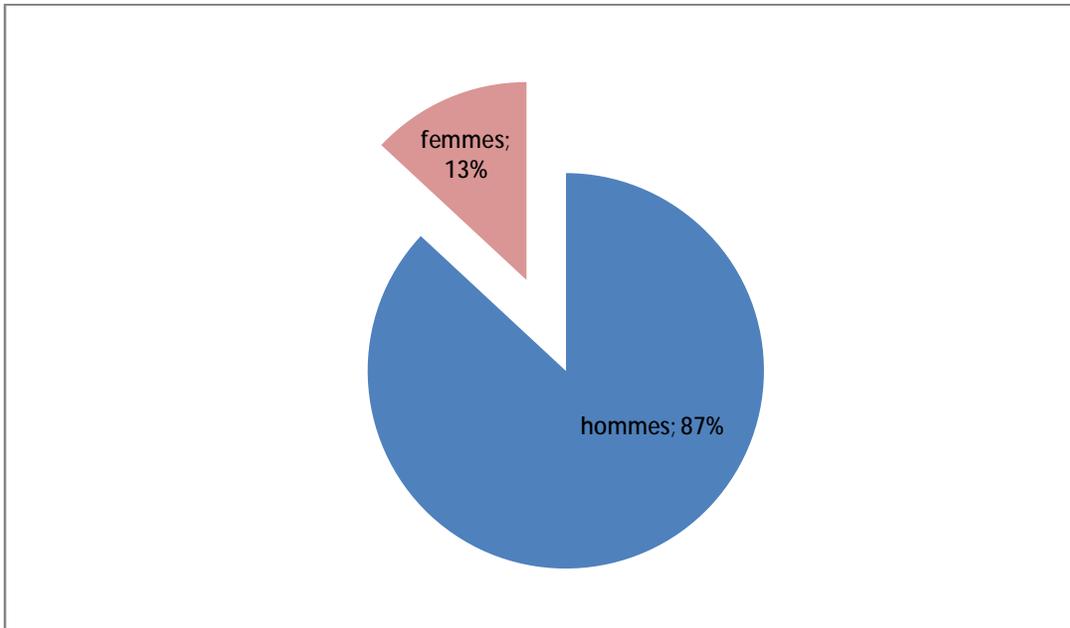


Figure 2 : répartition selon le sexe.

On constate une nette prédominance masculine.

4- Le mécanisme :

Dans notre série, on a noté que le choc direct est le plus incriminé dans le genou flottant :

- 18 cas par un choc direct, soit 78,3%
- 2 cas par choc indirect, soit 8,7%
- Et 3 cas (13%) où le mécanisme est indéterminé.

5- Le côté atteint :

Sur 23 patients, on constate :

- 12 cas du côté droit, soit 52,1%
- 11 cas du côté gauche, soit 47,9%

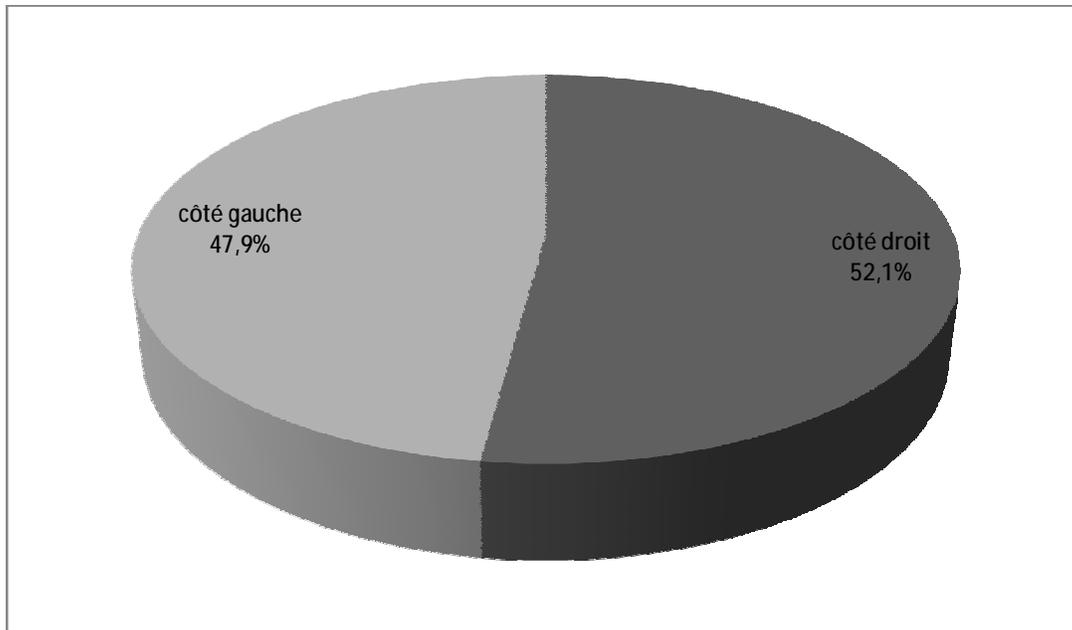


Figure 3 : Répartition selon le côté atteint.

6- Les étiologies :

Tableau III : Résultats en fonction de l'étiologie

Etiologies	Nombre de cas	Pourcentages(%)
Piéton (AVP)	10	43,5
2 roues (AVP)	9	39,1
Voiture (AVP)	4	17,4

L'AVP est la principale cause du genou flottant.

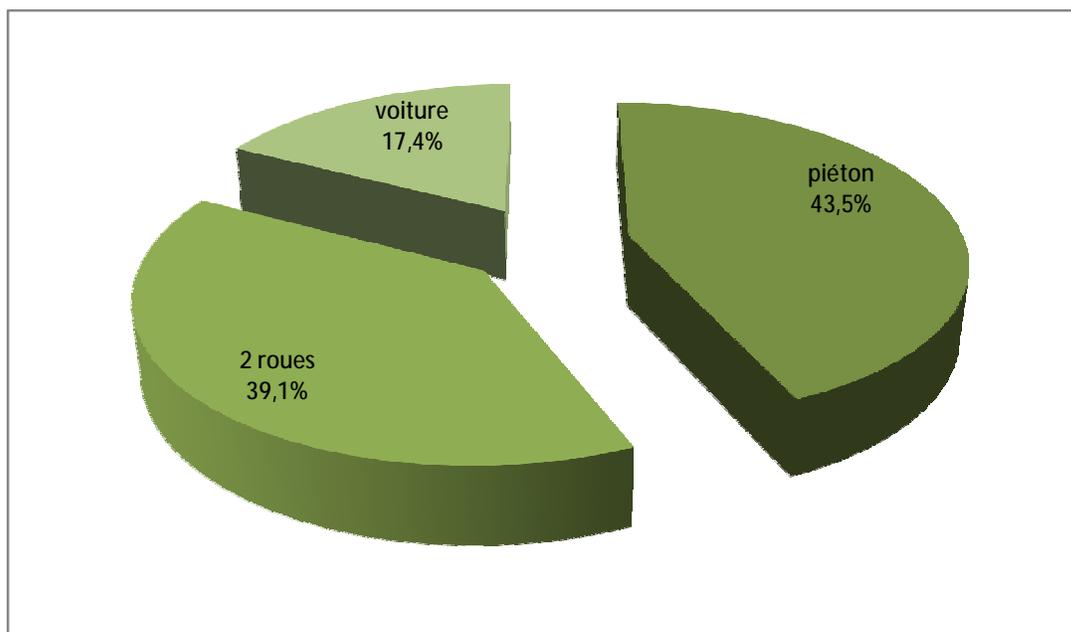


Figure 4 : Répartition des résultats en fonction de l'étiologie.

B-ETUDE RADIO-CLINIQUE [6] :

1- Clinique [7,8] :

Tous nos malades ont été admis dans le cadre des urgences, le but de l'examen initial a été :

- L'élimination d'une lésion majeure mettant en jeu le pronostic vital du malade.
- La réalisation d'un examen loco-régional à la recherche d'une complication immédiate, telle qu'une lésion vasculaire qui est une urgence pour l'avenir vital du membre.
- La réalisation d'un examen général à la recherche d'autres lésions associées à distance, afin de dresser les priorités thérapeutiques.

a- Examen d'un membre atteint :

Après avoir équilibré les constances hémodynamiques et éliminé une urgence vitale, l'examen clinique et minutieux du membre traumatisé a montré chez tous nos malades :

- Une douleur violente localisée avec parfois œdème au niveau des deux segments : crural et jambier.
- Une impotence fonctionnelle absolue du membre atteint.
- Une attitude vicieuse du membre avec une double déformation visible siégeant en regard du fémur et du tibia.

b- L'ouverture cutanée :

i. Siège de l'ouverture cutanée :

Dans notre série on a constaté :

- 5 fractures fémorales ouvertes, soit 21,7%
- 10 fractures tibiales ouvertes, soit 43,5%

ii. Le type d'ouverture :

On s'est basé sur la classification de GAUCHOIX DUPARC [9] pour déterminer le type de l'ouverture cutanée

Tableau IV : Type d'ouverture cutanée selon GAUCHOIX DUPARC dans notre série

SIEGE	TYPES DU GAUCHOIX DUPARC		
	I	II	III
FEMUR	3 (60%)	2 (40%)	0%
TIBIA	3 (30%)	5 (50%)	2 (20%)

c- Complications vasculo-nerveuses

Dans notre série, on a noté un cas de lésion de l'artère poplitée, soit 4,3%.

Et aucune lésion nerveuse.

d- Lésions ligamentaires [10] :

Cette lésion est mise en évidence par l'évaluation de la laxité articulaire à l'aide de la recherche du tiroir antérieur et postérieur ainsi que le ressaut rotatoire.

Dans notre série on n'a noté aucun cas de lésion ligamentaire.

e- Lésions associées :

i- Lésions associées au niveau des membres inférieurs :

Dans notre série on a constaté :

- Un cas de fracture de la malléole externe.
- Un cas de fracture de la malléole interne.
- Un cas de fracture pertrochantérienne.
- Un cas de fracture du bassin.
- Un cas de fracture du tibia controlatéral.
- 2 cas de fracture du fémur controlatéral.

ii- Lésions associées à distance :

Dans notre série on a constaté :

- Un cas de fracture du cubitus.
- Un cas de fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus.
- un cas de l'hématome du scalp.
- Deux cas de plaie frontale

2- Etude radiologique :

a- Les incidences radiologiques :

Les incidences radiologiques utilisées dans notre série sont :

- Les radiographies du fémur de face et de profil, prenant les articulations sus et sous jacentes.
- Les radiographies de la jambe de face et de profil, prenant les articulations sous jacentes.
- La radiographie du bassin de face montrant les articulations coxo-fémorales.

Ces clichés permettent de :

- Poser le diagnostic positif.
- Préciser le siège et le type du trait de la fracture.
- Préciser l'importance du déplacement des fragments osseux.
- Classer la fracture selon la classification de FRASER.
- Et rechercher les lésions osseuses associées.

b- Siège du trait de fracture :

Dans notre série, le siège de la fracture était variable aussi bien au niveau du fémur qu'au niveau du tibia.

Tableau V : Siège du trait de fracture au niveau du fémur et du tibia

siège		Extrémité supérieure	Diaphyse	Extrémité inférieure
Fémur	Nombre de cas	-	18	5
	Pourcentage (%)	-	78,3	21,7
Tibia	Nombre de cas	6	17	-
	Pourcentage (%)	26,1	73,9	-

On a constaté que les fractures diaphysaires prédominent au niveau des deux segments : crural et jambier.

c- Classification :

Les différentes fractures ont été classées selon la classification de FRASER, et ceci pour :

- Faciliter l'étude des lésions osseuses.
- Avoir un langage international commun.
- Codifier une conduite thérapeutique.
- Et dresser un pronostic.

D'après FRASER [2], les genoux flottants sont de deux types :

- ∅ Type I : où les fractures sont non articulaires.
- ∅ Type II : où il existe une fracture articulaire du genou, fémorale et/ou tibiale.
 - ü Type IIa : fracture des plateaux tibiaux.
 - ü Type IIb : fracture de l'extrémité inférieure du fémur.
 - ü Type IIc : les deux traits de fracture sont articulaires.

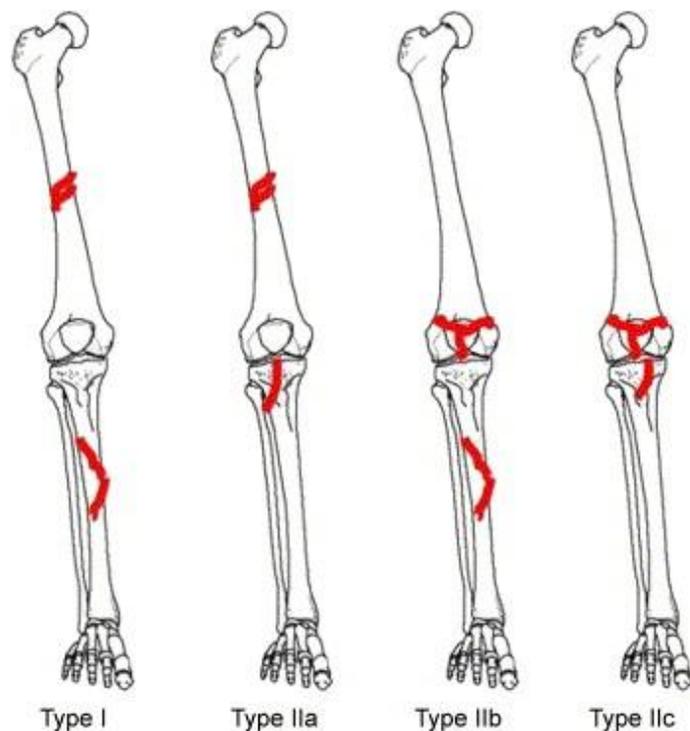


Figure 5 : Classification de FRASER

✓ Résultats selon la classification :

- 13 cas du type I, soit : 56,5%
- 5 cas du type IIa, soit : 21,7%
- 4 cas du type IIb, soit : 17,4%
- 1 cas du type IIc, soit : 4,4%

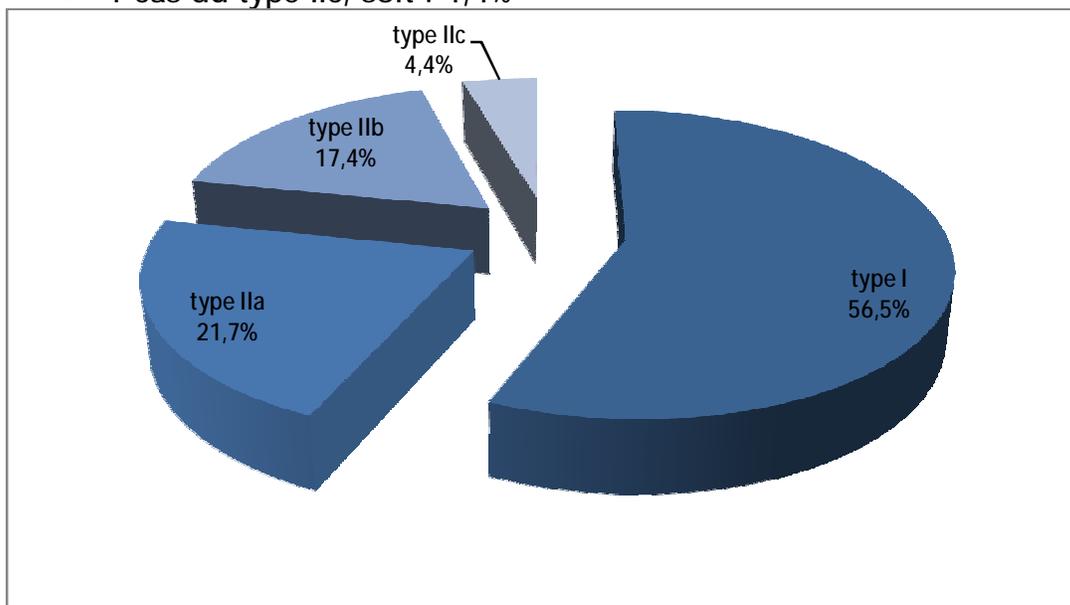


Figure 6 : Répartition des cas de notre série selon la classification de FRASER

On remarque que le type I est le plus fréquent.



PHOTO 1 : Exemple du genou flottant du type I selon FRASER



PHOTO 2 : Exemple du genou flottant du type IIa selon FRASER

C-ETUDE THERAPEUTIQUE [6] :

1- Méthodes thérapeutiques [11] :

Dans le genou flottant on note que la principale attitude et conduite thérapeutique est la chirurgie exclusive des deux foyers fracturaires.

a- Traitement initial à l'admission :

La prise en charge initiale des fractures ipsilatérales du fémur et du tibia est différente selon la présence ou non de l'ouverture cutanée, la prise en charge a comporté:

- Pour les fractures fermées : une traction trans-calcaneenne pour diminuer la douleur et éviter les complications.
- Pour les fractures ouvertes :
 - ü Un parage soigneux au bloc opératoire.
 - ü Un traitement médical : type prophylaxie antitétanique et antistaphylococcique.

b- Bila préopératoire :

Le bilan préopératoire comprenant les examens suivants, est aussitôt démarré :

- Radiographie pulmonaire de face.
- Ionogramme sanguin, surtout l'urée et créatinine.
- Numération formule sanguine.
- Groupage sanguin.
- Bilan d'hémostase.
- Glycémie.
- ECG.

Ce bilan permet :

- D'éliminer une contre indication à la chirurgie.
- De détecter certains troubles dont la correction est nécessaire avant l'acte opératoire.

c- Techniques opératoires :

i- Type d'anesthésie :

Dans notre série, 20 malades ont été opérés sous rachi-anesthésie, soit 87%.

Et 3 autres sous anesthésie générale, soit 13%.

ii- Chronologie opératoire :

Dans les 23 cas, les deux fractures ont été opérées dans le même temps opératoire.

Nous avons noté l'ordre d'intervention entre le tibia et le fémur, on commence toujours par le fémur sauf en cas de fracture ouverte du tibia, l'intervention débute par le foyer ouvert.

iii- Le matériel d'ostéosynthèse :

Le matériel d'ostéosynthèse utilisé dans notre série est :

- L'enclouage centromédullaire.
- La plaque vissée.
- Le fixateur externe.
- La lame plaque.
- Les simples vis ou broches.

Tableau VI : Répartition des différentes techniques utilisées

Technique	Fémur (nombre de cas)	Tibia (nombre de cas)
ECM	10	8
PV	6	9
LP	1	0
FE	2	3
Simple vis ou broches	4	3



PHOTO 3 : Exemple du genou flottant type IIa traité au niveau du fémur par ECM et au niveau du tibia par PV



PHOTO 4 : Fractures ipsilatérales du fémur et du tibia traitées toutes les deux par des clous

d- Soins post-opératoires

i- Locaux :

Les soins locaux au niveau des plaies ont été effectués quotidiennement chez tous nos malades opérés. Les drains sont enlevés le deuxième jour.

ii- L'antibiothérapie :

L'antibiothérapie post-opératoire a été utilisée systématiquement chez tous nos malades.

iii- Prophylaxie thromboembolique :

La prophylaxie thromboembolique a été systématique dans notre étude.

2- Rééducation fonctionnelle [12]:

Tous nos malades ont bénéficié d'une rééducation post-opératoire, dès que l'état du malade le permettait.

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.

Pour le genou flottant isolé, la déambulation est autorisée, sans appui du membre atteint vers la première semaine post-opératoire en moyenne. Pour les polytraumatisés, la rééducation est débutée le lendemain de l'intervention sous forme d'une mobilisation passive dès que l'état du malade le permettait.

L'appui total n'est autorisé qu'après, qui dépend de : l'ouverture cutanée, le type du matériel utilisé et des lésions associées.

D-COMPLICATIONS [6] :

1- Complications immédiates :

a-Complications vasculaires :

On a révélé un cas de lésion de l'artère poplitée, nécessitant une amputation après échec de revascularisation, soit 4,3%.

b- Complications nerveuses :

On n'a décelé aucune lésion nerveuse.

2- Complications secondaires :

a- L'infection :

On a noté deux cas d'infection (soit 8.7%) intéressant les fractures ouvertes stade II et III et qui sont traitées par le fixateur externe :

- Une ostéite au niveau du fémur.
- Un sepsis intéressant le tibia, causant un retard de consolidation.

b- L'embolie graisseuse :

Dans notre série on n'a noté aucun cas d'embolie graisseuse, grâce à l'administration précoce du solumedrol et la traction trans-calcaneenne.

3- Complications tardives :

a- Cals vicieux :

Trois cas de cals vicieux, soit 13% des patients revus, ainsi :

- Deux cas de varus tibial.
- Un cas de raccourcissement de deux cm au niveau du fémur.

b- Raideur articulaire :

La raideur du genou a été notée chez trois patients de notre série, soit 13%.

c- L'ankylose du genou :

Dans notre étude on a noté un seul cas d'ankylose du genou.

E- RESULTATS FONCTIONNELS [6] :

1- Critères d'évaluation des résultats :

Pour juger les résultats fonctionnels, nous avons utilisé les critères de KARLSTROM [13].

Ces critères associent des éléments :

- Subjectifs : douleurs.
- Et objectifs : mobilité articulaire, angulation et/ou déformation rotatoire.

TABLEAU VII : Les critères d'évaluation des résultats établis par KARLSTROM et OLERUD.

Critères	Excellent	Bon	Acceptable	Pauvre
Symptômes subjectifs référant à la cuisse ou à la jambe	Absents	Légers symptômes intermittents	Symptômes plus graves qui diminuent la fonction	Limitation notable de la fonction. douleur au repos
Symptômes subjectifs référant au genou et à la cheville	Absents	Légers symptômes intermittents	Symptômes plus graves qui diminuent la fonction	Limitation notable de la fonction. douleur au repos
Capacité à marcher	Inchangé	Comme avant l'accident	Limitée	Boiterie ou marche à la canne
Travail et sport	Comme avant l'accident	Abandon de certains sports, travail comme avant l'accident	Reclassement professionnel	Pas de reprise
Angulation et/ou déformation rotatoire	Absente	<10°	10°-20°	>20°
raccourcissement	Absent	<1 cm	1-3 cm	>3 cm
Limitation du mouvement hanche, genou, ou cheville	Absent	<10° cheville <20° hanche et/ou genou	10°-20° cheville, 20°-40° hanche et/ou genou	>20° cheville >40° hanche et/ou genou

2- Résultats globaux :

Après 2,5 ans on a réexaminé nos malades, les résultats sont ainsi:

Tableau VIII : Les résultats selon les critères d'évaluation de KARLSTROM

Résultats	Nombre de cas	Pourcentage
Excellent	8	34,8
Bon	8	34,8
Acceptable	2	8,7
Pauvre	5	21,7
Total	23	100

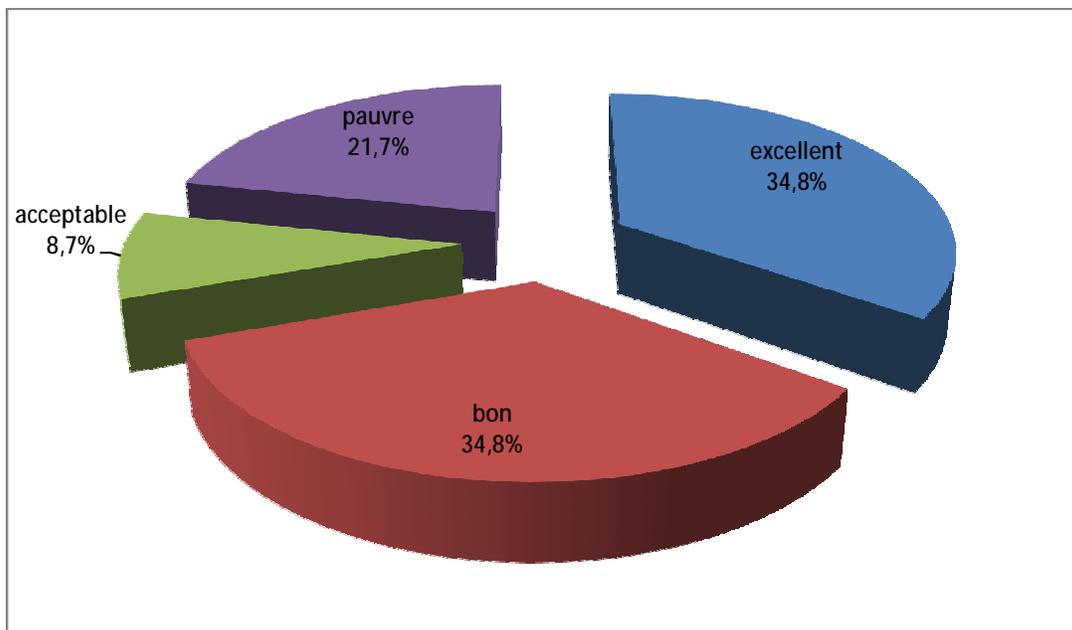


Figure 7 : Répartition des résultats selon les critères de KARLSTROM

On a noté la prédominance de bon et d'excellent résultats dans notre série.

3- Résultats analytiques :

a- Selon l'état cutané :

Tableau IX : Nos résultats fonctionnels selon l'état cutané.

Résultats		Excellent	Bon	Acceptable	Pauvre
2 fractures fermées	Nombre de cas	5	3	0	0
	Pourcentage (%)	62,5	37,5		
1 ou 2 fractures ouvertes	Nombre de cas	3	5	2	5
	Pourcentage (%)	20	33,33	13,33	33,33

Dans notre série on a noté :

- 100% des résultats excellent et bon pour les fractures fermées.
- 53,33% des résultats excellent et bon pour les fractures ouvertes.

b- Selon la classification de FRASER :

Tableau X : Nos résultats fonctionnels selon la classification de FRASER

Résultats	Excellent		Bon		Acceptable		Pauvre	
	Nombre de cas	%	Nombre de cas	%	Nombre de cas	%	Nombre de cas	%
I	8	34,8	4	17,4	1	4,3	0	0
Ila	0	0	3	13	0	0	2	8,7
Ilb	0	0	1	4,3	1	4,3	2	8,7
Ilc	0	0	0	0	0	0	1	4,3

On a constaté que :

- Pour le type I :
 - Ø 52,2% des résultats excellent et bon.
 - Ø 4,3% des résultats acceptables.
- Pour le type IIa :
 - Ø 13% des résultats bons.
 - Ø 8,7% des résultats pauvres.
- Pour le type IIb :
 - Ø 4,3% des résultats bons.
 - Ø 13,1% des résultats acceptables et pauvres.
- Pour le type IIc :
 - Ø 4,3% des résultats pauvres.

DISCUSSION

A- ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE :

1- L'âge :

Le genou flottant peut survenir à tout âge avec une prédominance pour le sujet jeune. Dans notre série la fourchette d'âge la plus touchée est comprise entre 31 et 40 ans.

Tableau XI : L'âge moyen des patients selon les auteurs

Auteurs	Nombre de cas	Période d'étude	Age moyen (ans)
KARLSTROM.G [13]	31	1962-1977	26
FRASER.R.D [2]	222	1965-1975	34
VEITH.RG [14]	54	1968-1978	32
HWAN.T.H [15]	89	1987-1997	37
HUNG.S.H [16]	36	1992-1996	38
RETHMAN.U [17]	29	1998-2001	28
MARCO.FA [18]	22	1999-2004	31,2
PIETU.G [19]	172	1977-2006	31
ZRIG.M [20]	39	1990-2006	35
NOTRE SERIE	23	1996-2009	35

L'âge moyen est variable entre 26 ans pour KARLSTROM [13] et 38 ans pour HUNG SH [16]. Ceci prouve la prédominance du sujet jeune dans l'atteinte par le genou flottant.

2- Le sexe :

La prédominance masculine est nette. Dans notre série nous avons 20 hommes et 3 femmes.

Tableau XII : Répartition par le sexe selon les auteurs

Auteurs	Hommes	Femmes
KARLSTROM.G [13]	17	14
FRASER.R.D [2]	167	55
VEITH.RG [14]	32	22
HWAN.T.H [15]	80	9
HUNG.S.H [16]	26	10
RETHMAN.U [17]	27	2
MARCO.FA [18]	14	8
PIETU.G [19]	135	37
ZRIG.M [20]	36	3
NOTRE SERIE	20	3

On constate que nos résultats sont concordants avec ceux de la littérature ; ils montrent tous une prédominance masculine. Ceci s'explique par le fait que l'homme est plus exposé aux accidents de la circulation.

3- Le mécanisme :

Le choc direct et violent, à plusieurs points d'impacts, est incriminé dans toutes les études, vue la fréquence élevée des fractures ouvertes et des lésions associées [21,22].

4- Le côté atteint :

On note une prédominance du côté droit dans notre série : 52,1%

Tableau XIII : Répartition du côté atteint selon les auteurs

Auteurs	Nombre de cas	Droit	Gauche
FRASER.R.D [2]	222	91	131
VEITH.RG [14]	54	30	24
HWAN.T.H [15]	89	36	53
HUNG.S.H [16]	36	22	14
RETHMAN.U [17]	29	19	10
MARCO.FA [18]	22	2	20
PIETU.G [19]	172	104	68
ZRIG.M [20]	39	15	24
NOTRE SERIE	23	12	11

On constate que plus de la moitié des séries représentées dans le tableau ci-dessus, et parmi elles : notre série, montrent une prédominance du côté droit atteint.

Et ceci s'explique par :

- La fréquence des accidents à deux roues.
- Le refus de priorité à droite chez les personnes qui conduisent à gauche.

5- Les étiologies :

Les AVP représentent l'étiologie principale du genou flottant dans notre série. Ils représentent 100%.

Tableau XIV : Répartition des étiologies selon les auteurs

Auteurs	AVP(%)			Autres causes(%)
	Voiture	Piétons	2 roues	
KARLSTROM.G [12]	58	26	16	0
FRASER.R.D [2]	35	20	31	14
VEITH.RG [13]	38,5	23	38,5	0
HWAN.T.H [14]	22,5	13,5	48,3	15,7
HUNG.S.H [15]	20	30	44	6
PIETU.G [18]	20	28	45	7
ZRIG.M [19]	18	12,8	61,5	7,7
NOTRE SERIE	17,4	43,5	39,1	0

On constate une prédominance des accidents à deux roues chez les auteurs.

Ceci prouve la violence du choc dans ces cas.

B- ETUDE RADIO-CLINIQUE :

1- Clinique :

a- Examen clinique [7,8] :

Le diagnostic clinique est le plus souvent simple, il est établi sur :

- L'attitude vicieuse du membre inférieur traumatisé.
- L'impotence fonctionnelle de celui-ci.
- Double déformation visible siégeant au niveau du fémur et du tibia du même côté.
- L'ouverture cutanée.

Parfois, le diagnostic est moins évident, car la déformation d'un segment est évidente et masque par son impotence l'atteinte de l'autre segment qui peut passer inaperçue si on ne réalise pas la radiographie du deuxième segment osseux.

En outre, le genou flottant entre dans le cadre d'un polytraumatisé, d'où l'intérêt d'un examen systématique, effectué avec douceur pour ne pas aggraver les lésions préexistantes et faire souffrir le malade, à la recherche des lésions périphériques et d'éventuelles complications vasculo-nerveuses et surtout une lésion vitale, afin de dresser les priorités thérapeutiques.

b- L'ouverture cutanée :

L'ouverture cutanée exposerait aux complications septiques et aux troubles de la consolidation [23].

Des complications sont surtout en fonction du délai opératoire et la technique d'ostéosynthèse utilisée. Ceci montre l'intérêt d'une prise en charge urgente.

Tableau V : Etude comparative de la littérature selon l'ouverture cutanée

Auteurs	Nombre de cas	Ouverture cutanée(%)
KARLSTROM.G [13]	31	54,8
FRASER.RD [2]	222	55
VEITH.RG [14]	54	57
HWAN.T.H [15]	89	61,8
HUNG.S.H [16]	36	55,6
RETHMAN.U [17]	29	20,7
MARCO.FA [18]	22	63,6
PIETU.G [19]	172	69,2
ZRIG.M [20]	39	71,8
NOTRE SERIE	23	65,2

On constate que le taux d'ouverture cutanée varie entre 20,7% pour RETHMAN.U [17] et 71,8% pour ZRIG.M [20].

i- Siège de l'ouverture :

Tableau VI : Répartition de l'ouverture cutanée au niveau du fémur et du tibia selon les auteurs

Auteurs	Nombre de cas	Ouverture cutanée (%)	
		Fémur	Tibia
KARLSTROM.G [13]	31	22,6	48,4
FRASER.R.D [2]	222	27,5	49
VEITH.RG [14]	54	30	51
HWAN.T.H [15]	89	58,4	25,8
HUNG.S.H [16]	36	47,2	36,1
RETHMAN.U [17]	29	0	20,7
MARCO.FA [18]	22	45,4	54,5
ZRIG.M [20]	39	25,6	64,1
NOTRE SERIE	23	21,7	43,5

On constate que les fractures ouvertes prédominent au niveau du tibia par rapport au fémur, et ceci s'explique par le fait qu'au niveau tibial l'os est situé sous la peau au niveau de la face antéro-interne du tibia.

ii- Type d'ouverture :

Tableau XVI : Classification de GAUCHOIX DUPARC [9] selon les auteurs

Auteurs		Taux(%)		
		Type I	Type II	Type III
VEITH.RG [14]	Fémur	47	41	12
	Tibia	27	56	20
HWAN.T.H [15]	Fémur	43,5	30,4	26,1
	Tibia	12,5	28,1	59,4
HUNG.S.H [16]	Fémur	17,6	41,2	41,2
	Tibia	15,4	38,5	46,1
MARCO.FA [18]	Fémur	60	30	10
	Tibia	16,7	25	58,3
ZRIG.M [20]	Fémur	45	44,3	10,7
	Tibia	20	55	25
NOTRE SERIE	Fémur	60	40	0
	Tibia	30	50	20

On constate que les ouvertures cutanées les plus rencontrées au niveau du fémur, sont de type I et II. Alors qu'au niveau du tibia les ouvertures cutanées les plus fréquentes sont de type II et III.

La rareté des ouvertures cutanées de type III au niveau du fémur est expliquée par : la localisation centrale et profonde du fémur, ainsi que, par sa protection par le capitonnage cutané-musculo-aponévrotique important.

c- Lésions associées :

i- Lésions vasculaires :

Les lésions vasculaires sont secondaires à un traumatisme pénétrant, elles sont la conséquence de la gravité, sans cesse, croissante des AVP. Leur fréquence varie de 4,3% dans notre série à 7,2% pour FRASER [2].

L'atteinte vasculaire est une urgence chirurgicale, tout retard à la revascularisation risque de compromettre le résultat qui peut conduire à une amputation.

Tout membre traumatisé doit faire l'objet d'un examen vasculaire rigoureux et comparatif, toute suspicion de lésion vasculaire nécessite une artériographie et une prise en charge multidisciplinaire [24].

Le traitement précoce constitue le meilleur garant du bon pronostic, il fait appel à une revascularisation suivie d'une fixation rapide et définitive de la fracture. Ces lésions peuvent concerner les artères : fémorales, poplitées ou tibiales postérieures.

ii- Lésions nerveuses :

Elles sont rares et intéressent essentiellement le nerf sciatique. Comme la lésion vasculaire, l'atteinte neurologique doit être recherchée de principe.

Tableau XVII : lésions nerveuses selon les auteurs.

Auteurs	Nombre de cas	Lésion nerveuse (%)
FRASER.R.D [2]	222	6,3
HUNG.S.H [16]	36	2,8
PIETU.G [19]	172	7
ZRIG.M [20]	39	2,5
NOTRE SERIE	0	0

iii- Lésions ligamentaires :

Elles sont rares et sont diagnostiquées soit à l'examen initial ou ultérieurement. Cette lésion doit être recherchée de principe.

Tableau XVIII : lésions ligamentaires selon les auteurs

Auteurs	Nombre de cas	Lésion ligamentaire (%)
FRASER.R.D [2]	222	7,6
RETHMAN.U [17]	29	13,8
MARCO.FA [18]	22	31,8
PIETU.G [19]	172	3
NOTRE SERIE	0	0

iv- Lésions associées à distance :

Dans toutes les séries le genou flottant entre dans le cadre du polytraumatisé et/ou polyfracturé. Ceci témoigne de la violence du choc, appelé le « high energy-injury » chez les anglo-saxons, et de la difficulté de la prise en charge des patients [24].

Tableau XIX : les lésions associées à distance selon les auteurs

Auteurs	Polyfracturés (%)	Polytraumatisés(%)
KARLSTROM.G [13]	48,3	32,2
VEITH.RG [14]	44	37
HWAN.TH [15]	24,7	64
HUNG.SH [16]	33,3	33,3
RETHMAN.U [17]	82,7	17,2
ZRIG.M [20]	51,2	46,1
NOTRE SERIE	39,1	13,04

Chez le polytraumatisé, il peut s'agir d'un traumatisme crânien, des lésions abdominales ou des lésions thoraciques pouvant engager le pronostic vital. Ces lésions passent souvent au premier plan et justifient pleinement la collaboration d'équipe pluridisciplinaire.

La fixation des fractures en urgence a pour but d'éviter les complications secondaires essentiellement :

- L'embolie graisseuse.
- Et complications du décubitus (phlébites).

En plus la fixation chez le polytraumatisé ou le polyfracturé est capitale car elle :

- Aide au nursing
- Diminue les complications cardiovasculaires.
- Améliore l'état général.
- Et accélère la disparition des phénomènes œdémateux cérébraux.

2-Etude radiologique :

a- Siège de la fracture :

Dans toutes les séries analysées, on retrouve une fréquence plus importante des fractures diaphysaires par rapport aux fractures des extrémités au niveau des deux segments.

Les fractures bifocales sont fréquentes au niveau du tibia, ceci s'explique par l'importance du traumatisme et la situation sous cutanée du tibia au niveau de la face antéro-interne. Ces fractures posent des problèmes thérapeutiques [26] :

- Un abord chirurgical plus large, ce qui expose au risque important d'infection.
- La difficulté de fixation, vu le dépériostage important et le risque de nécrose vasculaire du segment intermédiaire.
- La consolidation est souvent retardée de l'un des foyers.

Tableau XX : siège du trait de fracture selon les auteurs

Auteurs	Siège	Extrémité supérieure(%)	Diaphyse(%)	Extrémité inférieure(%)
KARLSTROM.G [13]	Fémur	6,4	80,6	13
	Tibia	10	90	-
FRASER.R.D [2]	Fémur	-	87,4	12,6
	Tibia	24,8	75,2	-
VEITH.RG [14]	Fémur	-	74	26
	Tibia	27,8	72,2	-
HWAN.TH [15]	Fémur	-	82	18
	Tibia	25,9	74,1	-
HUNG.SH [16]	Fémur	-	55,5	44,5
	Tibia	47,2	52,8	-
MARCO.FA [18]	Fémur	-	77,3	22,7
	Tibia	36,3	63,6	-
PIETU.G [19]	Fémur	-	68	28
	Tibia	25	67,4	-
ZRIG.M [20]	Fémur	-	76,9	10,2
	Tibia	15,3	74,3	-
NOTRE SERIE	Fémur	-	78,3	21,7
	Tibia	26,1	73,9	-

b- Classification de FRASER :

La majorité des auteurs ont trouvé la fréquence du type I selon la classification de FRASER.

Tableau XXI : classification de FRASER selon les auteurs

Auteurs	I(%)	II(%)		
		Ila	Ilb	Ilc
FRASER.RD [2]	70,7	16,7	4,5	8,1
VEITH.RG [14]	46,4	27,8	24	1,8
HUNG SH [16]	47,2	22,2	25	5,6
MARCO.FA [18]	54,7	13,6	13,6	18,1
PIETU.G [19]	71,5	8,2	11,6	8,7
ZRIG.M [20]	79,5	10,2	5,1	5,1
NOTRE SERIE	56,5	21,7	17,4	4,4

C- TRAITEMENT :

Les objectifs primordiaux à atteindre par le traitement des fractures ipsilatérales du fémur et du tibia sont :

- De traiter la douleur.
- D'éviter les complications systémiques précoces.
- Et d'obtenir le maximum de récupération fonctionnelle du membre.

Ainsi le chirurgien se trouve dans l'obligation de rétablir l'équilibre physique, psychique et social, par un traitement rapide et définitif [27]. D'où l'intérêt du traitement chirurgical des deux foyers fracturaires permettant :

- Une consolidation rapide.
- De réduire les séquelles en permettant une mobilisation immédiate des muscles et des articulations sus et sous-jacentes.
- D'éviter les complications du décubitus et les complications systémiques précoces, surtout l'embolie graisseuse.

Cependant, le traitement chirurgical a des inconvénients qui sont dominés par deux risques :

- La pseudarthrose.
- Et l'infection.

1- Le délai opératoire :

Tous les auteurs confirment que la fixation en urgence [28,29] :

- N'augmente pas le nombre de pseudarthrose pour l'enclouage.
- Diminue les complications cardio-vasculaires.
- Supprime le risque d'embolie graisseuse.
- Facilite le nursing surtout pour le polytraumatisé ou le polyfracturé.
- Et diminue la durée d'hospitalisation.

Le délai moyen d'intervention varie entre 2 jours pour RETHMAN.U [17] à 5,2 jours pour VEITH.RG [14]. Dans notre série il est de 13 jours, ce retard est expliqué par :

- La non disponibilité du matériel d'ostéosynthèse à l'hôpital.
- Le bas niveau socio-économique des patients.
- Et par le recours à d'autres moyens thérapeutiques : traditionnels.

2- Méthodes thérapeutiques :

a- L'enclouage centromédullaire :

Proposé par KUNCHTER en 1940, son principe est basé sur la contention de la fracture à partir du canal médullaire [30].

i- L'enclouage à foyer ouvert : l'ouverture du foyer permet la réduction et éventuellement une stabilisation complémentaire du foyer, mais l'inconvénient est le risque d'infection.

ii- L'enclouage a foyer fermé [31] : c'est la méthode de choix, elle consiste à

- Une ostéosynthèse par un tube creux placé sur l'axe neutre de l'os.
- Une mise en place à foyer fermé.
- Son introduction après alésage de la cavité médullaire.

Ø Ses avantages sont nombreux [32,33] :

- Le respect de la vascularisation périostée.
- Le respect de l'hématome fracturaire.
- Intérêt esthétique : courte incision.
- Et surtout la diminution de l'incidence des infections post-opératoires.

Ø Ses limites sont [34, 35] : il ne permet pas d'obtenir une bonne stabilité si :

- Le siège de la fracture est articulaire.
- Une fracture instable (trait oblique long).
- Le trait de fracture est comminutif.

Ø L'enclouage centromédullaire nécessite une installation sur table orthopédique, un amplificateur de brillance pour vérifier la réduction et des manœuvres de réduction pour introduire le guide d'alésage [36,37].

Ø L'apport de l'enclouage verrouillé, avec deux types : dynamique et statique, est le traitement du choix actuellement malgré les difficultés de réduction et du cathétérisme du fragment distal qui prolongent la durée d'intervention [38, 39].

b- La plaque vissée :

Elle permet une fixation interne rigide et anatomique des fragments autorisant une mobilisation précoce mais elle interdit l'appui [40].

Les auteurs préconisent une synthèse différée entre 15 et 20 jours pour faciliter la consolidation, si l'état du malade le permet.

Ses avantages sont représentés par [41] :

- Une réduction anatomique.

Ses inconvénients sont :

- L'infection
- La pseudarthrose favorisée par le déperiostage per-opératoire et les défauts osseux.

La synthèse est confiée à une plaque centrée de part et d'autre du foyer de fracture.

Les plaques vissées sont utilisées dans les fractures fermées et ouvertes type I et II [42].

Au niveau des fractures des extrémités supérieures du fémur, les plaques vissées sont remplacées par les lames plaques qui améliorent la stabilité du foyer [43].

c- Le fixateur externe :

Il a des indications limitées aux fractures ouvertes de type II et III avec un délabrement musculaire important, souillées, vues après 6 heures et associées ou non à des lésions vasculaires ou nerveuses [42].

Les avantages du fixateur externe sont [44] :

- ü La stabilité du foyer de la fracture.
- ü La facilité de la réparation cutanée.
- ü Et l'absence du métal dans le foyer, qui maintient l'infection.

Ses inconvénients [45, 46] sont :

- ü Le sepsis des fiches qui aboutit à un échec thérapeutique.
- ü Le défaut de réduction.
- ü Le manque de rigidité et donc peut être à l'origine de la pseudarthrose.
- ü Le risque de lésion vasculaire ou nerveuse par les fiches.
- ü Et l'inconfort du malade : matériel lourd.

En fait, il est indiqué dans les fractures ouvertes où il existe des facteurs complexes de retard de consolidation : foyer septique et fracture comminutive [47].

Tableau XXII : différents méthodes utilisées selon les auteurs

Auteurs		Méthodes			
		ECM(%)	PV(%)	FE(%)	Autres(%)
VEITH.RG [14]	Fémur	96,3	3,7	0	0
	Tibia	38,9	57,4	3,7	0
HWAN.T.H [15]	Fémur	31,5	62,9	5,6	0
	Tibia	27	34,8	38,2	0
HUNG.S.H [16]	Fémur	63,9	19,4	2,8	13,9
	Tibia	52,8	11,2	5,5	30,5
RETHMAN.U [17]	Fémur	69	31	0	0
	Tibia	65,5	27,6	6,9	0
MARCO.FA [18]	Fémur	27,3	72,7	0	0
	Tibia	22,8	54,5	22,7	0
PIETU.G [19]	Fémur	71,9	7	13,5	7,6
	Tibia	54,5	5,9	25,1	14,6
ZRIG.M [20]	Fémur	59	30,8	10,2	0
	Tibia	43,6	10,4	38,5	15,5
NOTRE SERIE	Fémur	39,1	30,4	8,7	21,8
	Tibia	34,8	39,1	13,05	13,05

On remarque que l'enclouage centromédullaire, du fémur et du tibia, est la méthode la plus utilisée.

D-COMPLICATIONS :

1- Complications immédiates :

a- Complications vasculaires :

Les lésions vasculaires sont secondaires à un traumatisme pénétrant, elles sont la conséquence de la gravité des AVP. Leur fréquence varie entre 4,3% dans notre série et 7,2% pour FRASER [2].

b- Lésions nerveuses :

Elles intéressent surtout le nerf sciatique avec ses deux branches terminales. Leur fréquence varie entre 2,8% pour HWAN SH [15] et 7% pour PIETU G [19]. Dans notre série, on n'a décelé aucune lésion nerveuse.

2- Complications secondaires :

a- L'embolie graisseuse :

Ce syndrome d'étiopathogénie toujours discuté est caractérisé par [48] :

- Sa survenue fréquente et surtout lors des fractures multiples avec ostéosynthèse différée.
- Sa période de latence d'environ 48 heures.

Une symptomatologie variable qui associe : une hyperthermie, une insuffisance respiratoire, des troubles de la crase sanguine avec rush pétéchiol cliniquement localisé à la face antérieure des épaules, du cou, du thorax et sous conjonctival.

Tableau XXIII : le taux d'embolie graisseuse selon les auteurs

Auteurs	Nombre de cas	Pourcentage(%)
KARLSTROM.G [13]	31	19,4
FRASER.R.D [2]	222	10,8
VEITH.RG [14]	57	12,2
HWAN.T.H [15]	89	5,6
HUNG.SH [16]	36	2,8
RETHMAN.U [17]	29	10,3
PIETU.G [19]	172	3
ZRIG.M [20]	39	5,1
NOTRE SERIE	0	0

C'est une complication qui engage le pronostic vital, actuellement, elle évolue favorablement sous traitement.

b- Complications du décubitus :

i- Les thrombophlébites :

Les thrombophlébites sont une des principales complications à redouter en post-opératoire. Souvent elles sont décelées par des signes cliniques très parlants : un fébricule, une douleur, l'œdème, lourdeur et difficulté de mobilisation des membres inférieurs. Elles sont confirmées par l'écho-doppler [49].

Ces complications sont de plus en plus rares grâce à la prophylaxie par les anticoagulants.

Le taux de survenue des thrombophlébites varie entre 0% pour la majorité des auteurs et 4% pour PIETU.G [19]. Dans notre série on n'a décelé aucun cas de thrombophlébite.

ii- L'embolie pulmonaire :

C'est une complication qui devient de plus en plus rare, FRASER [2] a décrit 7 cas, soit 3,1% et VEITH [14] a noté 3 cas, soit 5,2%.

Cette complication peut être prévenue par le traitement anticoagulant.

Dans notre série, nous n'avons noté aucun cas d'embolie pulmonaire, de même que la majorité des auteurs.

c- Les complications infectieuses :

Tableau XXIV : complications infectieuses selon les auteurs

Auteurs	Nombre de cas	Pourcentage
KARLSTROM.G [13]	31	7
FRASER.R.D [2]	222	30
VEITH.RG [14]	54	7,4
HWAN.T.K [15]	89	23,6
HUNG.S.H [16]	36	8,3
PIETU.G [19]	172	12,8
ZRIG.M [20]	39	15,4
NOTRE SERIE	23	8,7

On note que le taux des complications infectieuses varie entre 7% pour KARLSTROM [13] et 30% pour FRASER [2].

Dans notre série, le taux d'infection est bas par rapport à certains auteurs.

Ceci s'explique par :

- L'utilisation d'une antibioprophylaxie d'une façon systématique et prolongée.
- Et la rigueur absolue de l'asepsie en chirurgie osseuse.

Mais plus élevé par rapport aux autres à cause de :

- Lors d'un traitement chirurgical d'une fracture complexe.
- Et/ou lorsque la fracture est ouverte.

d- L'amputation :

La cause de l'amputation est, d'après les auteurs, due à [50] :

- Soit l'échec d'une revascularisation après une lésion artérielle.
- Soit suite à une extension d'une infection avec gangrène.

Sa fréquence varie entre 5,5% pour HUNG.T.K [16] et 1,7% pour VEITH.RG [14].

Dans notre série sa fréquence est de 4,3%.

3- Complications tardives :

a- Raideur articulaire :

Sur le plan de la mobilité articulaire, la hanche en général ne pose pas de problème sauf s'il y a association aux fractures ou traumatisme du bassin associé. De même pour la cheville, elle ne pose pas de problèmes que s'il y a une association d'un traumatisme de la cheville.

La raideur du genou est la plus fréquente vue sa situation entre les deux fractures. D'où l'intérêt de la rééducation bien menée et précoce.

La comparaison avec d'autres séries est difficile, compte tenu de la disparité des traitements et surtout des lésions ligamentaires associées.

Le taux de raideur articulaire du genou varie entre 13,8% pour RETHMAN.U [17] et 27% pour HWAN.T.K [15]. Dans notre série le taux de survenue de la raideur articulaire est de 13%.

b- Cals vicieux :

Ils sont fréquents dans les fractures ipsilatérales du fémur et du tibia.

Tableau XXV : les taux des cals vicieux selon les auteurs

Auteurs	Nombre de cas	Pourcentage (%)
FRASER.R.D [2]	222	32
VEITH.RG [14]	54	11,1
HUNG.S.H [16]	36	5,5
MARCO.FA [18]	22	31,8
PIETU.G [19]	172	15,1
ZRIG.M [20]	39	46,1
NOTRE SERIE	23	13

Le taux des cals vicieux varie entre 5,5% pour HUNG SH [16] et 46,1% pour ZRIG M [20].

E- RESULTATS FONCTIONNELS :

1- Résultats globaux :

Les résultats fonctionnels sont améliorés par la prise en charge correcte en post-opératoire et par une rééducation précoce adaptée.

Tableau XXVI : les résultats fonctionnels selon les auteurs

Auteurs	Nombre de cas	Excellent (%)	Bon (%)	Acceptable (%)	Pauvre (%)
KARLSTROM.G [13]	31	25	34	30	11
FRASER.R.D [2]	222	11	17	52	20
VEITH.RG [14]	54	40	42	10	7
HWAN.T.H [15]	89	7,7	59,6	28,2	4,5
HUNG.S.H [16]	36	5,6	36,1	22,2	36,1
RETHMAN.U [17]	29	51,7	31,1	6,9	10,3
MARCO.FA [18]	22	22,7	22,7	18,2	36,4
PIETU.G [19]	172	19,8	32,8	30,2	17,2
ZRIG.M [20]	39	14,7	35,2	32,3	17,6
NOTRE SERIE	23	34,8	34,8	8,7	21,7

On note que nos résultats sont concordants avec ceux de la littérature et que les résultats excellents et bons prédominent dans toutes les études, et ceci grâce à la prise en charge précoce et correcte.

2- Résultats analytiques :

a- L'état cutané :

Tableau XXVII : les résultats fonctionnels selon l'ouverture cutanée d'après les auteurs

Auteurs	1 ou 2 fractures ouvertes		2 fractures fermées	
	Excellent et bon (%)	Acceptable et pauvre (%)	Excellent et bon (%)	Acceptable et pauvre (%)
MARCO.FA [18]	37,3	62,7	90,4	9,6
PIETU.G [19]	44,1	55,9	85	15
NIYA [51]	81,3	18,7	75	25
NOTRE SERIE	53,33	46,67	100	0

On conclue que les fractures fermées sont de meilleur pronostic, par contre les fractures ouvertes sont de pronostic plus fâcheux puisqu'elles augmentent le taux des résultats acceptable et pauvre.

b-Selon la classification de FRASER :

Tableau XXVIII : les résultats fonctionnels selon la classification de FRASER d'après les auteurs

Auteurs	I		II					
			IIa		IIb		IIc	
	Excellent et bon (%)	Acceptable et pauvre(%)	Excellent et bon (%)	Acceptable et pauvre(%)	Excellent et bon (%)	Acceptable et pauvre(%)	Excellent et bon (%)	Acceptable et pauvre(%)
MARCO.FA [18]	36,4	9,1	13,6	9,1	9,1	9,1	-	13,6
PIETU.G [19]	89,4	10,6	37	10	12	15	8,6	17,4
NOTRE SERIE	52,2	4,3	13,04	8,7	4,3	13,1	0	4,3

Les fractures de type I sont de bon pronostic par rapport aux celles du type II, qui sont de pronostic plus fâcheux.

CONCLUSION

L'étude rétrospective composée de 23 patients, nous a permis de faire le point sur une entité traumatologique relativement rare et grave, survenant à tout âge avec une nette prédominance chez le sujet jeune de sexe masculin.

L'incidence de cette association fracturaire augmente avec la fréquence des AVP ; elle est la conséquence du traumatisme violent comme en témoigne la fréquence des lésions associées et des fractures ouvertes.

Le genou flottant résume et illustre les difficultés de la traumatologie et pose des problèmes spécifiques :

- Une prise en charge globale et de longue durée des polyfracturés, et ceci dès le stade de l'urgence.
- Les séquelles osseuses avec risque de raideur articulaire, qui peuvent être diminuées avec les moyens d'ostéosynthèse actuels.

L'analyse de tous les résultats, nous a confirmés le rôle capital de la chirurgie dans le traitement de cette entité, du fait de ses résultats encourageants et de ses multiples avantages.

L'ostéosynthèse assure une contention solide et stable après réduction anatomique, et autorise une rééducation précoce aboutissant à une récupération articulaire et musculaire complète, tout en évitant les séquelles handicapantes.

RESUMES

RESUME

- ✓ Le genou flottant est un concept inventé par Mc BRYDE en 1974, pour désigner une fracture du fémur en dehors des fractures cervicales vraies associées à une fracture du tibia homolatérale.
- ✓ Nous rapportons dans ce travail, l'étude d'une série de 23 cas de fractures ipsilatérales du fémur et du tibia, traitées au service de traumatologie-orthopédie du centre hospitalier HASSAN II de FES durant 13 ans (1996-2009).
- ✓ L'objectif du travail est de :
 - Rendre cette entité, qui est rare, plus connue.
 - Dégager une conduite à tenir adéquate.
 - Evaluer le pronostic.
- ✓ Les circonstances des fractures sont dominées par des AVP dont les victimes sont des sujets jeunes avec moyenne d'âge de 35 ans et de prédominance masculine.
- ✓ Les fractures ouvertes représentent 65,2% :
 - 21,7% au niveau du fémur
 - 43,5% au niveau du tibia
- ✓ Les fractures de type I selon FRASER représentent 56,5%, et sont de bon pronostic.
- ✓ Toutes les fractures ipsilatérales du fémur et du tibia ont été traitées chirurgicalement.
- ✓ Nos résultats fonctionnels globaux, selon les critères d'évaluation de KARLSTROM, sont satisfaisants avec un taux de 69,6% d'excellent ou bon résultat contre 30,4% de résultats acceptable ou pauvre.

- ✓ Le pronostic de ces fractures dépend essentiellement de l'âge du malade, du type anatomo-pathologique, des lésions associées et de la qualité de la prise en charge représentée par le traitement chirurgical associé à une rééducation précoce et prolongée.

SUMMARY

- ✓ The floating knee is a concept invented by Mc BRYDE in 1974, in order the fracture of the femur out of the night cervical fractures associate to a homolateral fracture of the tibia.
- ✓ We report the study of 23 cases of ipsilateral fractures of the femur and the tibia, treated at the department of traumatology and orthopedics, in the hospital center HASSAN II of FEZ, during 13 years (1996-2009).
- ✓ The objective of the study is:
 - To render this rare kind of fracture well-known.
 - To give off a appropriate therapeutic's attitude.
 - Te evaluate the prognosis.
- ✓ The cases of the fractures are dominated by high way accidents that the casualties are young; their mean age is 35 years old with male predominance.
- ✓ 65,2% of the fractures were open
 - 21,7% of the cases are femoral
 - 43,5% of the cases are tibial.
- ✓ According to FRASER's classification, 56,5% are type I and their prognosis was good.
- ✓ The treatment has been surgical in all the fractures.
- ✓ According to KARLSTROM's criteria the whole functional results are satisfactory; the rate represented 69,6% of excellent or good results against 30,4% of acceptable or poor results.
- ✓ The prognosis of the fractures depend particularly on the age of the patient, the anatomopathologic type and the quality of managing represented by surgical treatment and a precocious and continued re-education.

ملخص

- ✓ إن الركبة الطافية مفهوم وضع من طرف " بريد م س" سنة 1974، لتسمية كسر عظم الفخذ خارج كسور العنق الحقيقية، المرتبطة بكسر الضنوب من نفس الجانب.
- ✓ نتناول في هذه الدراسة مجموعة مكونة من 23 حالة كسر بنفس الجهة من عظم الفخذ و الضنوب، تم علاجها بمصلحة جراحة و تقويم العظام بالمركز الاستشفائي الحسن الثاني بفاس، و ذلك خلال 13 سنة(1996-2009).
- ✓ يكمن هدف هذه الدراسة في تسليط الضوء على هذه النوعية النادرة من الكسور بالإضافة إلى التوصل إلى علاج مناسب و أخيرا تقييم مآل هذه الكسور.
- ✓ إن حوادث السير تمثل السبب الأساسي للإصابة بهذه الكسور، حيث الضحايا هم من الشباب بمتوسط السن يساوي 35 سنة و بغالبية لدى الذكور.
- ✓ 56,2% من الكسور هي مفتوحة حيث % 21,7 منها تتواجد على مستوى الفخذ و % 43,5 على مستوى الضنوب.
- ✓ حسب ترتيب " فرازر" فإن النوع I من الكسور يمثل % 56,6 و هي ذي نتائج جيدة. كما أن جميع حالات الركبة الطافية تم علاجها بالجراحة.
- ✓ إن النتائج الوظيفية العامة تبعا لمؤشرات تقييم "كرلسترون" إيجابية، فهي بمعدل % 69,6 من النتائج الممتازة أو الحسنة مقابل % 30,4 من النتائج المقبولة أو الرديئة.
- ✓ يتوقف مآل هذه الكسور في الأساس على سن المريض، النوع التشريحي المرضي، و نوعية التكفل بالعلاج و التي تتضمن الجراحة إضافة إلى الترويض الطبي المبكر و المطول.

BIBLIOGRAPHIE

1- MC BRYDE AM, BLAKE R

The floating knee: ipsilateral fractures of the femur and tibia

J. Bone and Joint 1974; 56-A, N°: 6, September: 1309

2- FRASER RD, HUNTER GA, WADELL JP

Ipsilateral fracture of the femur and tibia

J. Bone and Joint 1978, 60-B, N°4: November: 510_515

3- LAHLAIDI A

Anatomie topographique du membre inférieur

4- K.CHAKOUR- A.DAOUDI

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

5- ALAIN BOUCHET, JACQUE CUILLERET

Anatomie topographique, descriptive, fonctionnelle du membre inférieur, 3ème édition.

6- EL MRINI A, EL IBRAHIMI A, AGOUMI O, BOUTAYEB F, MAHFOUD M, EL
BARDOUNI A, EL YAACOUBI M

Ipsilateral fractures of tibia and femur or floating knee

Int Orthopaedics, 2006 October, 30(05): 325-328

7- BANSAL, SINGHAL V, MAN MK, GILL SS

The floating knee. 40 cases of ipsilateral fractures of the femur and tibia.

Int Orthop 1984; 8: 183-187

8- BAKER SP, O'NEILL B, HADDON W, LONG WB

The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care

J Trauma 1974; 14, N°3, March: 187-196

9- AC MASQUELET, T BEGUE, C COURT

Fractures ouvertes de jambe

EMC traumatologie orthopédie (Elsevier Paris), 14-086-A-20, 1995 pages 1-12

10- SZLAY MJ, HOSKING OR, ANNEAR P

Injury of the knee ligament associated with ipsilateral femoral shaft fractures and with ipsilateral femoral and tibial shaft fractures

Injury 1990; 21: 398-400

11- FERON JM, SIGNORET F, BONFAIT H, PATEL A

Le genou flottant: indication thérapeutique et résultats

Communication orale 8^{ème} congrès international de chirurgie orthopédique de la Méditerranée, Montpellier, 16-18 septembre 1985

12- DE RYCK W

Mobilisation précoce de l'articulation du genou traumatisé opéré

Annales Kinesither, 1990, t, 17, N° 9 : 465-467

13- KARLSTROM G, OLERUD S

Ipsilateral fracture of the femur and tibia

J Bone Joint surg (Am) 1977; 59: 240-243

14- VEITH RG, WINQUIST RA, HANSEN ST

Ipsilateral fractures of the femur and tibia

J Bone and Joint 1984; 66-A, N°7, September: 991-1002

15- HWAN Tak H, Ho Poh W, Yin Peng L, Leann M

Predictors of outcome of floating knee injuries in adults

Acta Orthop Scand, 2001; 72: 385-394

16- HUNG SH, LU YM, HVANG HT, LIN YK

Surgical treatment of type II of floating knee: comparison of the results of type IIa and type IIb floating knee

Knee surg sports traumatol arthrosc 2007 May; 15(5): 578-586

17- RETHMAN U, YESUPALAN RS, NAIR R

The floating knee: epidemiology, prognosis indicators and outcome following surgical management

J Trauma Manag Outcomes, 2007 November 26; 1(1): 2

18- MARCO FA, ROZIM AZ, PIEDADE SR

Knee joint stability in a "floating knee" condition

Acta Ortop Bras, 2008; 16(1): 32-36

19- PIETU G, JACQUOT F, FRERON JM

The floating knee: a retrospective analysis of 172 cases

Rev Chir Orthop Reparatrice, 2007 October, 93(6): 627-634

20- ZRIG M, MNIF H, HAMMOUDA I, ABBADI A, ALLAGUI M, HAMDI MF,
KOUBAA M

Le genou flottant: Etude rétrospective de 39 cas
Tunisie Orthopédie, 2008, Vol 1, N° 2 : 165-170

21- DAFNER RH, DEEB ZL, LUPETIN AR, ROTHFUS WE

Patterns of high-speed impact injuries in motor vehicular occupants
J Trauma 1998; 28, April: 498-50

22- MC COY GF, JOHNSTONE RA, NELSON IW, KENWRIGHT L, DUTHIE RB

Incidence and consequences of ejection in motor vehicular accidents
Br Med J 1988; 297, November 12: 1244-1245

23- PATZAKIS MJ, WILKINS J

Factors influencing infection rate open fracture wounds
Clin Orthop 1989; 243, June: 36-40

24- DROST TF, ROSEMURGY AS, PROCTOR D, KEANEY RE

Outcome of treatment of combined orthopedic and arterial trauma to the lower
extremity
J Trauma 1989; 29, October: 1331-1334

25- MEEK RN, VIVODA EE, PIRANI S

Comparaison of mortality of patients with multiple injuries according to type of
fracture treatment 'a retrospective age, and injury' matched series
Injury 1986; 17: 2-4

26- BOSCHER Y, FOUQUE PA, NAY P, PIDHORZ L

Fractures étagées diaphysaires des membres inférieurs

Int Orthop 1987 ; 11 :353-360

27- RISKÄ EB, VON BONSDORFF H, HAKKINEN S, JAROMA H, KIVILUOTO O,
PAAVILLAINEN T

Primary operative fixation of long bone fractures in patient with multiple injuries

J Trauma 1977; 17, 2: 111-121.

28- BONE LB, JOHNSON KD, WEIGELT J, SCHEINBERG R

Early versus delayed stabilization of femoral fractures: a retrospective randomized study.

J Bone and Joint 1989, 71-A, N° 3, March: 336-340.

29- BEHRMAN SW, FABIAN TC, KUDSK KA, TAYLOR JC.

Improved outcome with femur fractures: early versus delayed fixation

J Trauma 1990; 30: 792-798

30- IKEMPF JY, JENNY

L'enclouage centromédullaire à foyer fermé selon Künchter: principe de base, apport du verrouillage

Cahier d'enseignement de SOFCOT, vol 39, 1990 : 5-12

31- IKEMPF JY, GROSSE, TAGLAG

Enclouage centromédullaire verrouillé fémur tibia : matériel, technique et indication

Cahier d'enseignement de la SOFCOT, vol 3, 1990 : 15-36

32- BUTLER MS, BRAUMBACK RJ, ELLISON S, POKA A, BATHON GH, BURGESS AR
Interlocking intramedullary nailing for ipsilateral fractures of the femoral shaft and
distal part of the femur
Journal of Bone and Joint Surgery 1991; 73-A, N° 10, December: 1492-1502

33- BOREL JC, DUJARDIN F, THOMINE JM, BIGA N
Enclouage verrouillé des fractures complexes de la diaphyse fémorale de l'adulte
Revue de Chirurgie Orthopédique 1993 ; vol 79, N° 7 : 553-564

34- SOJBJERG J, EISKJAER S, MOLLER-LARSEN F
Locked nailing of comminuted and unstable fractures of femur
J Bone and Joint Surg (Br) 72: 23-25

35- ALHO A, EKELAND A, STROMOSE K, FOLLERAS G,
THORESEN BO
Locked intramedullary nailing for displaced tibial shaft fractures
J Bone and Joint Surg (Br) 72: 805-809

36- E SCHVINGT, SR RABAIN
Technique de l'enclouage standard et de l'enclouage d'alignement du tibia
Cahier d'enseignement de la SOFCOT, 1990 : 40-50

37- SUTER
Enclouage verrouillé du tibia
Swiss Surgery, 1995, cote 7515 : 250-255

38- KEMPF I, GROSSE A, LAFFORGUE

L'apport du verrouillage dans l'enclouage centromédullaire des os long

Revue Chirurgie Orthopédique, 1978 ; vol 64 : 635-651

39- BEHR JT, APPEL DM, PINZUR MS, DOBOZI WR, BEHR MJ

Flexible intramedullary nails for ipsilateral femoral and tibial fractures

J Trauma 1987; 27: 1354-1357

40- ZUCMAN J, MONAGNE P, ROBINET L, BENICHOU J, LEDON F

Fractures étagées des diaphyses fémorales et tibiales

Rev Chir Orthop 1976 ; 62 : 123-128

41- FERON JM, PATEL A, SIGNORET F

The floating knee, a review of 38 cases

Communication orale 25th congress of western pacific orthopaedic association,
Manila, 3-6 décembre 1987.

42- BACH AW, HANSEN ST

Plates versus external fixation in severe open tibial shaft fractures: a randomized
trial

Clin Orthop 1989; 241, April: 89-94

43- ROUGEREAU G

Le genou flottant: fractures diaphysaires étagées du membre inférieur

Thèse 1993, PARIS XI

44- BARQUET A, MASSAFERRO J, DUBRA A, NIN F

Ipsilateral open fracture of the femur and tibia treated using the dynamic ASIF-BM tubular external fixator: case reports

J Trauma 1991; 31, 9: 1312-1315.

45- CLIFFORD RP, LYONS TJ, WEBB JK

Complications of external fixation of open fractures of the tibia

Injury 1987; 18, May: 174-176.

46- EDWARDS CC, SIMMONS SC, BROWNER BD, WEIGEL MC

Severe open tibial fractures: results treating 202 injuries with external fixation

Clin Orthop 1988; 230, May: 98-115.

47- ROOSER B, HANSSON P

External fixation of ipsilateral fractures of the femur and tibia

Injury 1985; 16: 371-373

48- BOUCHUT J C, BEURET P, DUCREUX JC

L'embolie graisseuse

Lyon Chir ; 1996, 92 : 1-5.

49- DOLF RICHTERTZ, MD AND PETER SLABAUGH

Thrombosis of the tibial artery associated with simultaneous fractures of the tibia and the femur and fibula

Journal of Bone and Joint surgery, Vol 69, A, N, 5, June 1987

50- HANSEN ST

Overview of the severely traumatized lower limb reconstruction versus amputation

Clin Orthop 1989; 243, June: 17-19

51- NIYA F

Genou flottant à propos de 24 cas

Thèse médicale, N° 308, 2004