

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI

Un Peuple-Un But-Une Foi

UNIVERSITÉ DES SCIENCES DES TECHNIQUES ET DES TECHNOLOGIES DE BAMAKO
FACULTÉ DE MÉDECINE ET D'ODONTOSTOMATOLOGIE (FMOS)



Année universitaire 2024 - 2025

N° _____ /

Thèse

**ENCLOUAGE CENTRO-MÉDULAIRE DES FRACTURES DES OS
LONGS AU SERVICE DE CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE ET
TRAUMATOLOGIQUE DU CHU GABRIEL TOURÉ.**

Présentée et Soutenue publiquement le ____ / ____ / 2025 devant le jury de la Faculté de Médecine et
d'Odontostomatologie

Par :

M. Idrissa MAÏGA

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine (DIPLOME D'ÉTAT)

JURY

Président : M. Abdoul Kadri MOUSSA (Maître de conférences Agrégé)

Directeur : M. Layes TOURE (Maître de conférences Agrégé)

Co - Directeur : M. Mahamadou DIALLO (Maître de conférences)

Membre : M. Mamadou Bassirou TRAORE (Orthopédiste-Traumatologue)

DEDICACE

DEDICACE

Je dédie ce travail

À mon père, cet homme qui a toujours été là pour moi quand je suis dans le besoin et sur tous les plans. Tes prières et soutiens m'ont été d'une aide capitale, tes conseils et ta détermination sont une source de motivation pour moi, je suis fier de toi et de l'éducation que tu m'as donnée, puisse Dieu te garder longtemps parmi nous amine.

À ma mère, dévouée et inspirante, tes encouragements, conseils et prières constants m'ont servi d'essence tout au long ce parcours si dur et épineux, ton amour inconditionnel et ton soutien moral m'ont toujours poussé à donner le meilleur de moi-même. Je suis reconnaissant et fier de t'avoir comme mère et prie Dieu de te garder longtemps parmi nous amine.

À toutes les familles Maïga et Touré, frères et sœurs, cousins et cousines particulièrement

Youssef chagaïboune Touré, mon deuxième père sans qui je ne serai probablement là, je vous dit merci pour tout ce que vous avez fait pour moi que le tout puissant vous accorde une longue et pieuse vie dans la santé amine

À mes amis d'Espagne en l'occurrence Guillem Bràso et sa famille, Rafael Jarrod et sa femme carmen et tous les membres de CCONG Ayuda AL Desarrollo je vous remercie et je vous suis reconnaissant pour tous les efforts que vous avez consentis pour moi.

À mes amis du Mali en l'occurrence Moulaye sidi yehiya Touré, Issoufi Touré, Kariba Koumaré, Nan Kanté, Abigal Kodio, Adam yalcouyé, Yaibem Nantoumé, Maouloun Traoré, mes co-locataires au point G merci pour tout.

HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

À notre maître et président du jury

Professeur Abdoul Kadri MOUSSA

- Maître de conférences agrégé du CAMES
- Chef du Service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Gabriel Touré
- Chirurgien orthopédiste et traumatologue
- Praticien hospitalier au CHU Gabriel Touré
- Spécialiste en chirurgie générale
- Diplôme de formation médicale spécialisée : chirurgie orthopédique et traumatologique de médecine de Montpellier en France
- Membre de la Société Malienne de Chirurgie Orthopédique et traumatologique (SOMACOT)
- Membre de la Société de Chirurgie du Mali (SOCHIMA)
- Membre de la Société Africaine de Chirurgie Orthopédique (SAFO)
- Membre de l'Association des Orthopédistes de Langue Française (AOLF)

Cher Maître, Vos qualités intellectuelles, vos capacités pédagogiques et votre amour pour le travail bien fait, font de vous un excellent maître. Nous nous souviendrons toujours de vous partout où nous serons dans la vie. Veuillez trouver ici cher maître, l'expression de notre sincère gratitude et de notre profond attachement. Que Dieu vous donne longue vie et la force nécessaire de continuer à nous former amine

À notre maître et membre du jury

Docteur Mamadou Bassirou TRAORE

- Chirurgien orthopédiste et traumatologue
- Praticien hospitalier au CHU Gabriel Touré
- Chargé de recherche à la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie (FMOS) de Bamako
- Ancien interne des hôpitaux
- Membre de la Société Malienne de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (SOMACOT)

Cher maître, vous êtes un maître admiré et respecté pour votre envergure, votre culture de l'excellence, votre simplicité et la facilité à nous transmettre vos connaissances. Vous nous avez non seulement formé sur le plan professionnel, mais vous nous avez beaucoup appris sur la qualité humaine et sur la vie sociale. Nous sommes fiers d'en avoir été un bénéficiaire parmi tant d'autres. Veuillez trouver ici cher maître, l'expression de notre sincère gratitude et de notre profond attachement.

À notre maître et co-directeur de thèse

Professeur Mahamadou DIALLO

- Maître de conférences à la Faculté de Médecine et d’Odontostomatologie (FMOS) de Bamako
- Chirurgien orthopédiste et traumatologue
- Spécialiste en médecine du sport
- Praticien hospitalier au CHU Gabriel Touré
- Ancien médecin de l’équipe nationale senior de football du Mali
- Membre de la Société Malienne de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (SOMACOT)
- Membre de la Société Française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (SOFCOT)
- Membre de la Société de Chirurgie du Mali (SOCHIMA)

Cher Maître, nous avons été honorés par votre implication personnelle dans ce travail dont l’accomplissement a toujours été symbolique pour vous. Tout au long de ce travail, nous avons apprécié vos grandes qualités tant humaines que scientifiques, vos enseignements, votre sens élevé de responsabilité, votre abord facile et surtout votre rigueur dans le travail. Cher Maître, vous avez cultivé en nous l’esprit d’équipe, l’endurance, la persévérance, le travail bien fait et surtout la patience. Puisse ALLAH vous accorder une longue vie avec une santé de fer et plein de succès dans vos projets.

À notre maître et directeur de thèse

Professeur Layes TOURE

- Maître de conférences agrégé du CAMES
- Maître de conférences de la commission Nationale d'Etablissement des Listes d'Aptitude (CNELA)
- Directeur Général du CHU Pr Bocar Sidy Sall de Kati
- Chef de filière de traumatologie à la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie (FMOS) de Bamako
- Coordinateur du DES de Traumatologie et d'Orthopédie du Mali
- Spécialiste en chirurgie générale
- Président de la Société Malienne de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (SOMACOT)
- Membre de la Société de Chirurgie du Mali (SOCHIMA)
- Membre de la Société Béninoise de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (SOBECOT)
- Membre de la Société Malienne des Pathologies Infectieuses et Tropicales (SOMAPIT)
- Chevalier de l'ordre national du Mali
- Médaillé du mérite de la santé

Cher Maître, les qualités telles que la simplicité, la disponibilité, l'humilité, l'engagement et le dévouement font que vous inspirez le respect. Tout au long de ce travail, vous avez forcé notre admiration tant par votre rigueur scientifique et votre amour du travail bien fait que par vos qualités humaines. Veuillez croire chère maître en l'expression de notre sincère et profonde gratitude. Nous sommes honorés par la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de diriger ce sujet de thèse ; nous prions ALLAH le tout puissant de vous garder longtemps parmi nous amine

LISTE DES ABREVIATIONS

LISTE DES ABREVIATIONS

AO	: Association pour Ostéosynthèse
AVD	: Accident de voie domestique
AS	: Accident de Sport
AT	: Accident de Travail
AVP	: Accident de la voie publique
ATCD	: Antécédents
CBV	: Coups et blessures volontaires
CHU	: Centre Hospitalier et Universitaire
COT	: Chirurgie orthopédique et Traumatologique
DES	: Diplôme d'Etude Spécialisé
TTA	: Tubérosité Tibiale Antérieure
ECMV	: Enclouage centromédullaire verrouillé
FMOS	: Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie
UGD	: Ulcère Gastroduodénal
TTF	: Tronc tibio- fibulaire
H.G. T	: Hôpital Gabriel Touré
G/A	: Gustilo et Anderson

LISTE DES TABLEAUX

Liste des tableaux

Tableau I : Répartition des patients traités par enclouage centro-médullaire de l'humérus selon les sociodémographiques.....	46
Tableau II : Répartition des patients traités par enclouage centro-médullaire de l'humérus selon les données cliniques	47
Tableau III : Répartition des patients traités par enclouage centro-médullaire de l'humérus selon les données étiologiques.....	47
Tableau IV : Répartition des patients traités par enclouage centro-médullaire de l'humérus selon les données thérapeutiques	48
Tableau V : Répartition des patients traités par enclouage centro-médullaire du fémur selon les données sociodémographiques.....	49
Tableau VI : Répartition des patients traités par enclouage centro-médullaire du fémur selon les données cliniques	50
Tableau VII : Répartition des patients traités par enclouage centro-médullaire du fémur selon les données étiologiques.....	51
Tableau VIII : Répartition des patients traités par enclouage centro-médullaire du fémur selon les données thérapeutiques	52
Tableau IX : Répartition des patients traités par enclouage centro-médullaire du tibia selon les données sociodémographiques.....	54
Tableau X : Répartition des patients traités par enclouage centro-médullaire du tibia selon les données cliniques	55
Tableau XI : Répartition des patients traités par enclouage centro-médullaire du tibia selon les données étiologiques	55
Tableau XII : Répartition des patients traités par enclouage centro-médullaire du tibia selon les données thérapeutiques	56
Tableau XIII : complications précoces.....	61
Tableau XIV : les complications tardives	61
Tableau XV : les résultats fonctionnels.....	62
Tableau XVI : Répartition selon les complications secondaires.....	63
Tableau XVII : Etude comparative des complications tardives	64
Tableau XVIII : etude comparative des résultats fonctionnels selon johnner et wruh	65

LISTE DES FIGURES

Liste des figures

Figure 1 : Vue antérieure de la scapula et l'humérus	7
Figure 2 : Myologie et innervation du bras . Vue antérieure	8
Figure 3 : vascularisation artérielle du bras vue antérieure :.....	9
Figure 4 : Vues antérieure et postérieure du fémur	11
Figure 5 : Plan musculaire antérieur la cuisse	13
Figure 6 : Plan musculaire postérieur de la cuisse	14
Figure 7 : vascularisation artérielle de la cuisse . vue antérieure	16
Figure 8 : muscles et nerfs de la cuisse . vue antérieure	18
Figure 9 : Plan musculaire antérieur de la jambe	22
Figure 10 : plan musculaire postérieur de la jambe	24
Figure 11 : Vascularisation artérielle de la jambe : Vue antérieure	27
Figure 12 : Innervation de la jambe :: vue antérieure	29
Figure 13 : Classification de Gustilo et Anderson	32
Figure 14 : clou de Grosse et Kempf.....	33
Figure 15 : clou huméral	34
Figure 16 : clou télégraphe.....	34

SOMMAIRE

Sommaire

INTRODUCTION :	1
OBJECTIFS	4
I. GENERALITES	6
1.1. Rappels anatomiques :	6
1.2. Etude des fractures :	30
1.3. Etude des clous	33
II. METHODOLOGIE	38
2.1. Cadre de l'étude :	38
2.2. Type et période d'étude :	39
2.3. Population d'étude :	39
2.4. Critères d'inclusion :	39
2.5. Critères de non-inclusion :	40
2.6. Collecte des données :	40
2.7. Technique de collecte des données :	40
2.8. Aspect éthique	40
2.9. Critères d'évaluation :	40
2.10. Critères d'appréciation des résultats :	41
2.11. Intervention chirurgicale	42
2.12. Technique opératoire :	42
2.13. Collecte des complications :	43
2.14. Analyse et interprétation des données	43
III. RÉSULTATS	45
3.1. Fréquence	45
3.2. Enclouage centromédullaire verrouille de l'humérus	46
3.3. Enclouage centromédullaire verrouille du fémur	49
3.4. Enclouage centromédullaire verrouille du tibia	54
IV. COMMENTAIRES ET DISCUSSION	59
4.1. ECMV de l'humérus :	59
4.2. ECMV DU FEMUR	60
4.3. Etude comparative des complications	61
4.4. Etude comparative des complications tardives	61
4.5. Etude comparative des résultats fonctionnels selon Thorensen	62
4.6. ECMV JAMBE	62
4.7. Etude comparative des complications tardives	64
4.8. Etude comparative des résultats fonctionnels selon Johner et Wrush	65
CONCLUSION	67
RECOMMANDATIONS	69
REFERENCES	71
ANNEXES	78
ICONOGRAPHIE	83

INTRODUCTION

INTRODUCTION :

La progression économique qui accompagne le développement des pays à faible et moyen revenus a pour corollaire l'augmentation exponentielle des moyens de transport motorisés, notamment des motocyclettes. Le manque de moyens de protection combiné à la quasi-inexistence de prévention routière a pour effet d'augmenter la gravité des accidents de la route [1]. Ces accidents à haute énergie cinétique entraînent fréquemment des fractures des os longs (humérus, fémur, tibia) dont le traitement est délicat en situation précaire [2]. Les fractures des os longs représentent une problématique fréquente et majeure en chirurgie orthopédique et traumatologique, affectant considérablement la qualité de vie des patients et engendrant des coûts substantiels pour les systèmes de santé [3]. Les fractures des os longs, principalement le fémur, le tibia et l'humérus, constituent une cause importante de morbidité à travers le monde [4]. Selon AO les fractures diaphysaires des os longs sont des fractures dont le trait de fracture se situe entre les deux carrés épiphysaires [5].

Selon les estimations, chaque année, environ 20 millions de fractures de ce type surviennent globalement [5]. En Europe et en Amérique du Nord, l'incidence des fractures de la diaphyse fémorale est de 1,9 à 3,1 pour 10 000 personnes par an, avec une augmentation marquée chez les personnes âgées en raison de l'ostéoporose [6]. En Asie, les fractures du fémur représentent environ 5 à 6 % de toutes les fractures, et la tendance à l'augmentation des accidents de la circulation contribue également à ces chiffres [7]. Une méta-analyse regroupant des données de plusieurs pays a révélé que le taux de consolidation osseuse avec l'enclouage centro-médullaire est supérieur à 90 % dans la majorité des cas, avec un taux de complications mineures, telles que l'infection superficielle et les douleurs post-opératoires, inférieur à 10 % [8]. De même, une recherche conduite en Inde a indiqué que cette technique avait un taux de réussite de 95 % pour les fractures tibiales, avec une récupération fonctionnelle complète chez la plupart des patients traités [9]. En Afrique, le taux d'incidence des fractures fémorales chez les adultes est estimé à environ 37 pour 100 000 habitants par an, avec une prévalence plus élevée chez les jeunes adultes en raison des accidents de la route et des chutes [10]. Une étude menée en Afrique du Sud a montré que l'utilisation de l'enclouage centro-médullaire pour les fractures fémorales a permis de réduire le temps de guérison moyen à 16 semaines, avec une amélioration significative de la mobilité et de la qualité de vie des patients [11]. Selon plusieurs études menées sur les fractures de la diaphyse humérale en Afrique notamment au Sénégal en 2019, au Burkina Faso en 2022, au Gabon en 2022, MALI en 2017 ; elles représentaient respectivement 5%, 2.70%, 3% et 2.72% de l'ensemble des fractures selon les périodes d'études

[12]. Les fractures de la jambe sont les plus fréquentes du membre inférieur en France, elles représentent 15 à 20% de l'ensemble des fractures selon Merle d'Aubigné [13]. ; 8.6% en en Amérique ; 55.2% en Guinée Conakry en 2021[14]. Au Mali à l'hôpital régional de Sikasso elles représentaient 38.1%[15].

Au Mali en 2020, les accidents de la voie publique étaient la circonstance de survenue majoritaire dans 94,4%.[12] et 83,3% des patients étaient classés excellents selon le score de Thorensen [13]. Parmi les méthodes de traitement de ces fractures, l'enclouage centro-médullaire s'est imposé comme une technique de choix en raison de ses nombreux avantages, notamment une stabilité accrue, une réduction du temps de guérison et une diminution des complications post-opératoires [14]. L'enclouage centro-médullaire est une technique d'ostéosynthèse qui consiste à mettre en place un tuteur interne dans la diaphyse osseuse avec pour but d'obtenir un montage solide et stable permettant une reprise rapide de la fonction, une mobilisation immédiate et une remise en charge précoce aux membres. Cette méthode permet une stabilisation interne, favorisant la guérison tout en minimisant les complications liées à l'immobilisation externe. Elle est particulièrement efficace pour les fractures diaphysaires, offrant un bon alignement et une récupération fonctionnelle rapide [15].

Cependant, les résultats de cette méthode varient considérablement selon les régions du monde. En Afrique, par exemple, l'accès limité aux technologies avancées et aux soins spécialisés soulève des questions sur l'accessibilité de cette technique dans les contextes à ressources limitées. Ce constat nous pousse à évaluer la place qu'occupe cette technique dans notre arsenal thérapeutique dans la prise en charge des fractures diaphysaires des os longs dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Gabriel TOURÉ.

OBJECTIFS

OBJECTIFS

Objectif général :

Etudier les aspects épidémiologiques, cliniques et l'évaluation des résultats de l'enclouage centro-médullaire des os longs dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du Centre Hospitalier Universitaire Gabriel TOURE

Objectifs spécifiques :

1. Déterminer le profil épidémiologique des patients opérés suivant cette technique
2. Évaluer les résultats à court terme des enclouages.
3. Déterminer les limites des enclouages centro-médullaire dans notre contexte
4. Décrire les complications liées à cette technique

GÉNÉRALITÉS

I. GENERALITES

1.1. Rappels anatomiques :

1.1.1. Anatomie de l'humérus

a. Ostéologie de l'humérus

L'humérus constitue le squelette du bras. C'est un os long, pair et non symétrique. Il s'articule en haut avec la scapula et en bas avec l'ulna et le radius. Pour son orientation ; on place en haut la plus grosse de ses extrémités, en dedans la tête de celle-ci et en avant le sillon intermusculaire [18].

Le corps : Triangulaire à la coupe, on lui décrit trois faces et trois bords.

Les faces :

- **La face latérale** : regarde en dehors et en avant. Elle est divisée en quatre parties du fait des insertions musculaires
- **La face médiale** : regarde en dedans et en avant, répartie comme la face latérale selon les insertions musculaires ;
- **La face postérieure** regarde en arrière ; large et étendue verticalement, barrée obliquement par un léger sillon ; ce qui fait décrire 3 parties (supérieure, moyenne et inférieure).

Les bords : antérieur, médial et latéral.

Les extrémités :

- ❖ L'extrémité supérieure ; Volumineuse, comprend 5 parties :
- ✓ **La tête humérale** (de type sphérique non congruente et non concordante, répondant à la glène et à son labrum) ;
- ✓ **Le col anatomique** (réduit à un sillon sous capital irrégulier et qui donne insertion à la capsule) ;
- ✓ **Le tubercule majeur** (trochiter) ;
- ✓ **Le tubercule mineur** (trochin) ;

L'extrémité inférieure : La diaphyse s'élargit et s'aplatit pour former la palette humérale. Celle-ci est triangulaire à base inférieure et déjetée vers l'avant. On la divise en 4 parties : Une partie inférieure qui comporte la trochlée et le capitulum qui sont séparés par la zone capitulo-trochlaire ; Une partie latérale : l'épicondyle médial ou épitrochlée ; Une partie latérale : épicondyle latéral ; Une partie centrale : (fosse coronoïde en antérieur et fosse olécraniennne en postérieur)

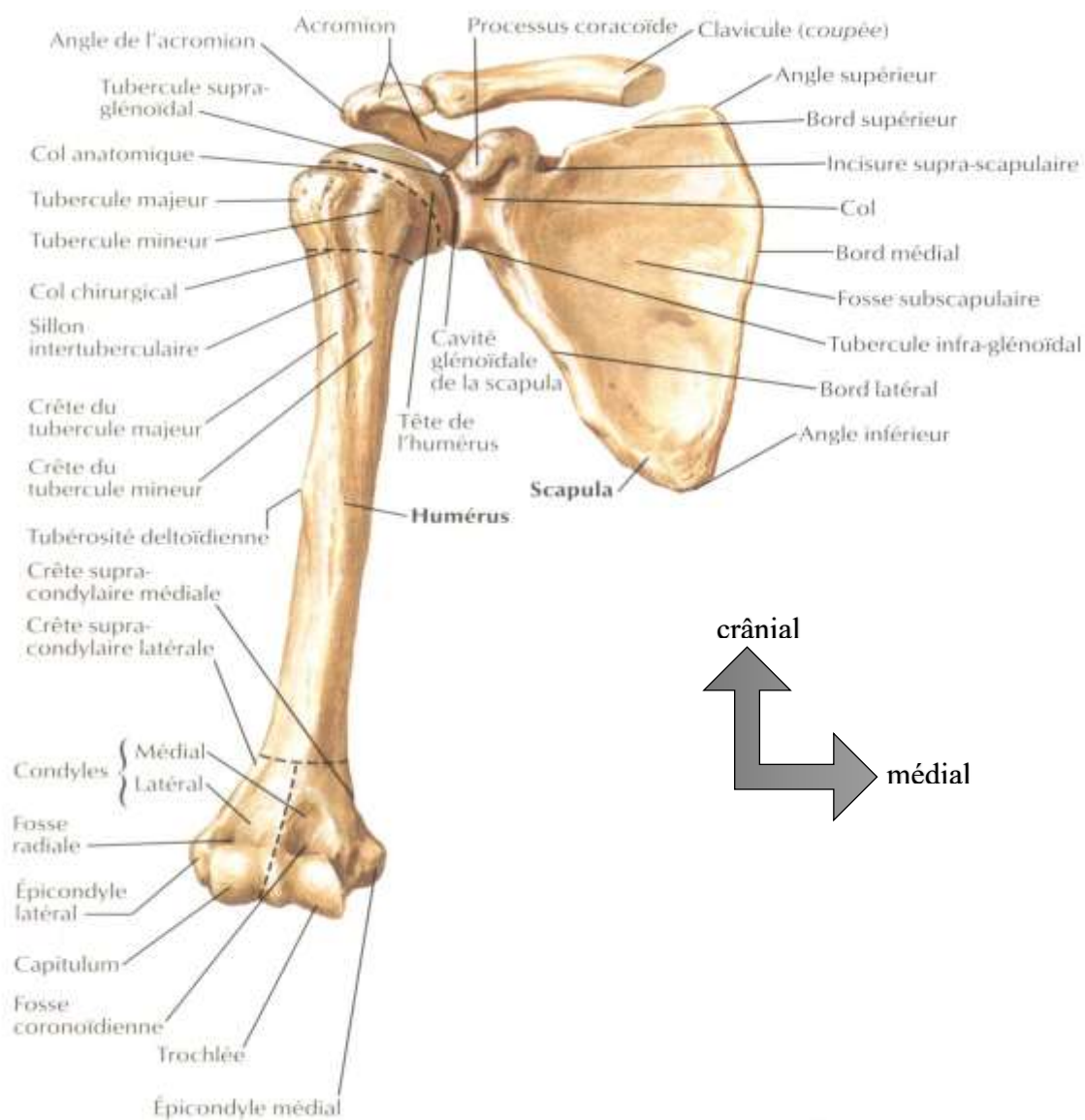


Figure 1 : Vue antérieure de la scapula et l'humérus [62]

b. Myologie :

Elle comprend deux groupes musculaires séparés par une septa intermusculaire que sont les muscles de la loge antérieure et les muscles de la loge postérieure.

➤ **La loge antérieure** : Elle comprend trois muscles :

✚ **Le muscle coraco-brachial** : Fait partie du groupe des fléchisseurs de l'articulation scapulo-humérale et adducteur du bras

✚ **Le muscle biceps brachial** : fléchisseur du coude, supinateur si main en pronation ; comprend : longue portion en latérale et la courte portion en médiale.

✚ **Le muscle brachial** : Il fait partie du groupe des fléchisseurs du coude et l'avant-bras.

➤ **La loge postérieure** : formée par le triceps brachial. Extenseur du coude comprend 3 chefs : la longue portion ; le vaste latéral et le vaste médial. Ils se regroupent en un seul tendon : le tendon tricipital qui se termine au niveau de l'olécrane [20].

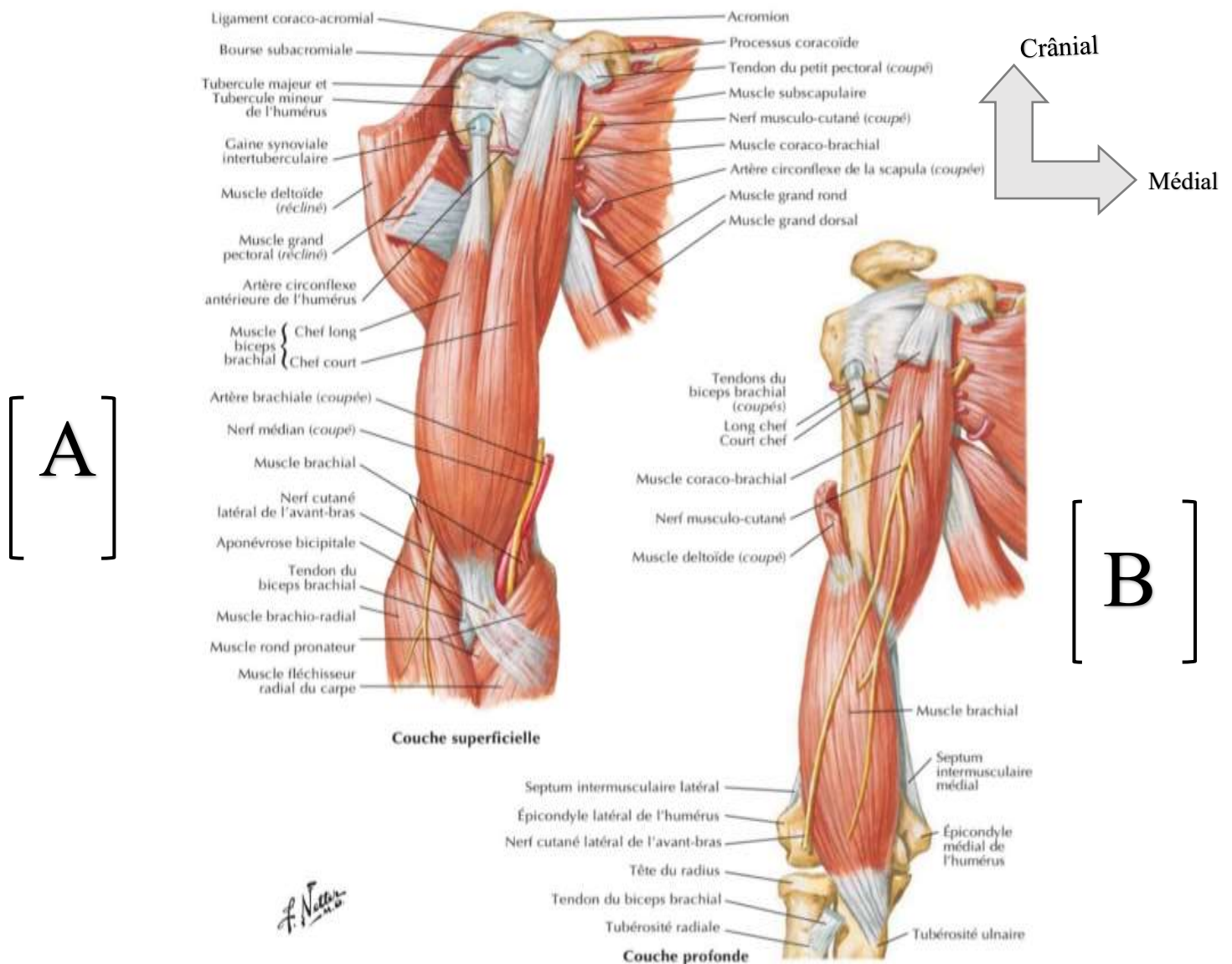


Figure 2 : Myologie (A) et innervation du bras (B) [62]. Vue antérieure

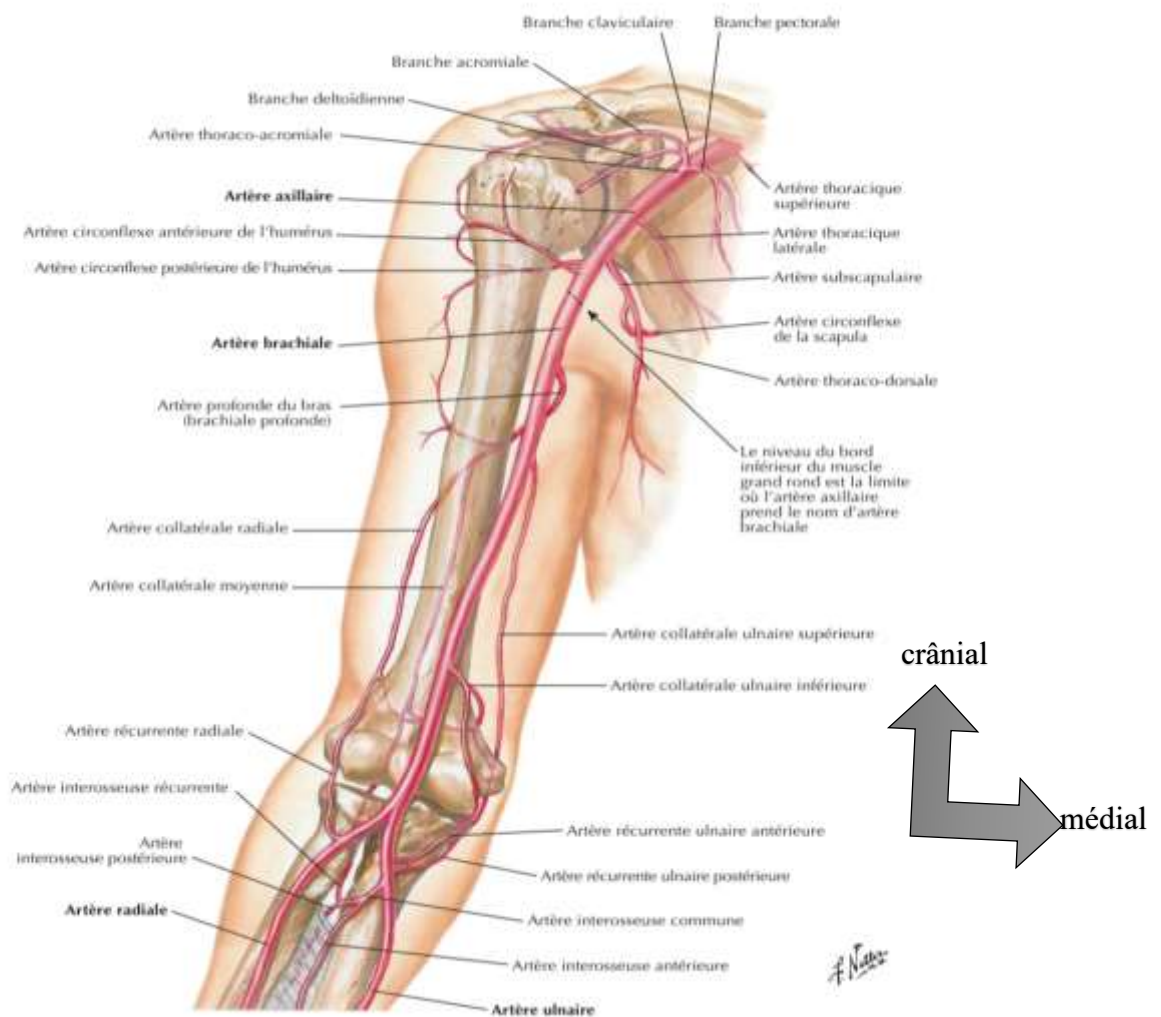


Figure 3 : vascularisation artérielle du bras [10] vue antérieure :

1.1.2. Anatomie de la cuisse

a. Ostéologie du fémur :

L'os de la cuisse : le fémur est un os long et constitue à lui seul le squelette de la cuisse. Il s'articule en haut avec l'os coxal et en bas avec le tibia. Il est oblique de haut en bas et de dehors en dedans, présente une courbure à concavité postérieure et une torsion sur son axe longitudinal. On lui décrit un corps et deux extrémités.

Le corps: prismatique et triangulaire, présente trois faces et trois bords.

Face antérieure : lisse et convexe, sert d'insertion aux muscles crural et sous crural.

Face postéro-latérale : large, creusée en gouttière à sa partie moyenne, convexe et effilée à ses extrémités. Face postéro-médiale : rétrécie à ses extrémités et ne présente aucune insertion musculaire

Les bords latéral et médial : arrondis, se confondent avec les faces qui les séparent.

Le bord postérieur ou ligne âpre : donne insertion aux muscles vastes médiaux, vaste latéral, les adducteurs de la cuisse et de la courte portion du biceps.

Les extrémités : L'extrémité proximale : elle présente à décrire :

La tête : c'est une saillie articulaire, lisse, sphéroïde qui regarde en haut, en dedans et un peu en avant. Elle est creusée d'une fossette rugueuse et perforée de plusieurs trous vasculaires correspondant à la fossette du ligament rond.

Le grand trochanter : c'est une saillie quadrilatère aplatie de dehors en dedans, située dans le prolongement de l'os. Il présente deux faces dont l'une externe convexe et l'autre interne creusée de la fossette digitale, quatre bords (inférieur, supérieur, antérieur, postérieur).

Le petit trochanter : il s'agit d'une apophyse conique située à l'union du col avec la face interne du corps. Il donne attache au muscle psoas iliaque. Le grand et le petit trochanter sont réunis sur les faces antérieure et postérieure de l'os par deux crêtes rugueuses appelées lignes inter trochantériennes antérieure et postérieure.

Le col : s'étend de la tête aux trochanters et aux lignes inter-trochantériennes. Il est dirigé obliquement de haut en bas et de dedans en dehors. Son grand axe forme avec celui du corps fémoral un angle de 130° appelé angle cervico-diaphysaire. Le col présente une forme cylindrique, deux faces (antérieure et postérieure) deux bords (supérieur et inférieur) et deux extrémités (interne et externe).

L'extrémité distale : volumineuse, plus étendue transversalement que dans le sens antéro-Postérieur. Elle se divise en deux éminences articulaires latérales appelées condyles, séparées l'une de l'autre par une profonde dépression correspondant à l'échancrure inter condylienne. Chaque condyle présente une face latérale, une face inférieure et une face postérieure. [25].

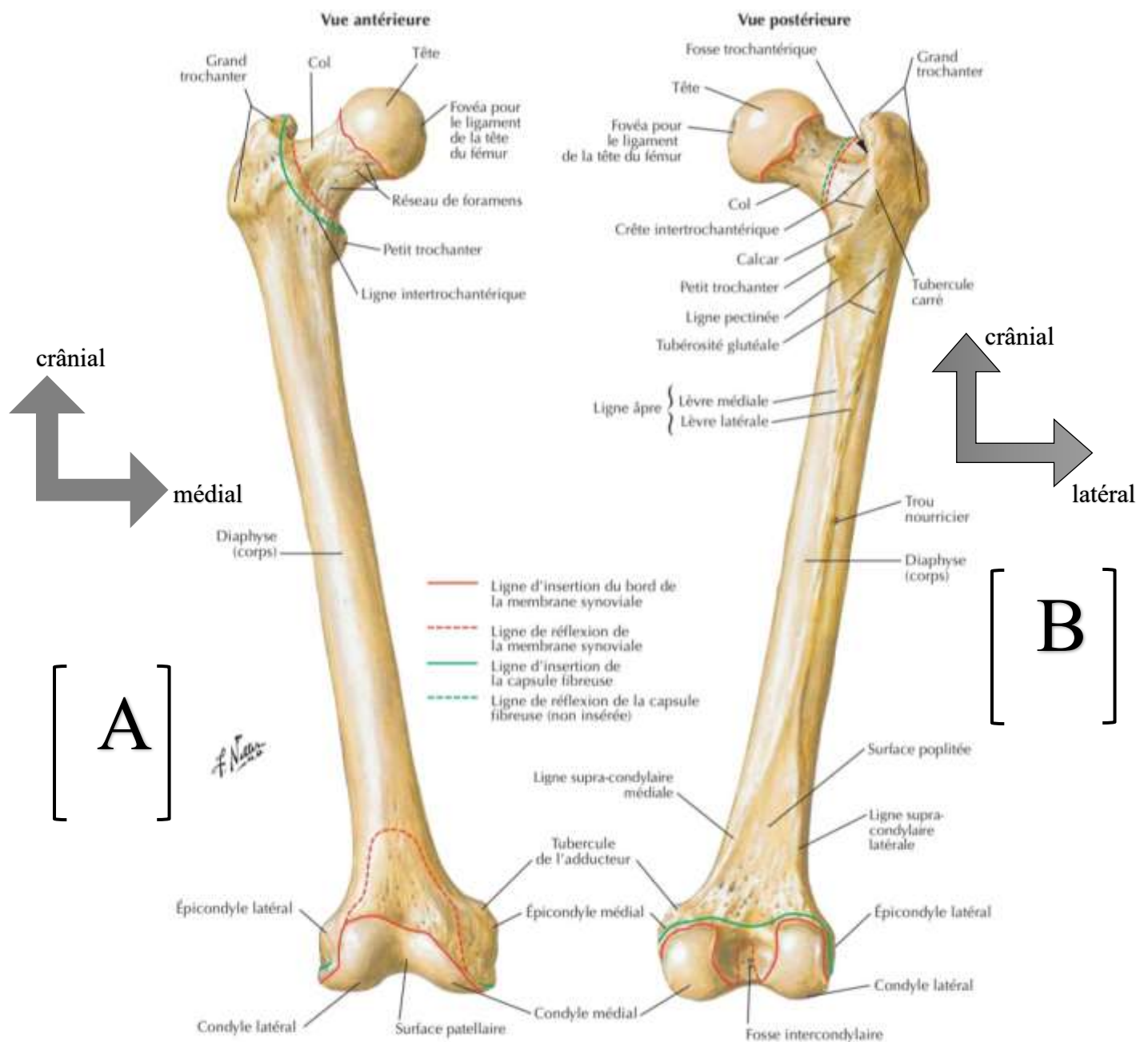


Figure 4 : Vues antérieure(A) et postérieure(B) du fémur [14]

b. Myologie de la cuisse :

Les muscles de la cuisse sont repartis en trois groupes :

Le groupe musculaire antérieur : Deux muscles. le quadriceps ; le Sartorius. C'est le groupe des extenseurs. **Le quadriceps crural** ; naît en haut par quatre chefs musculaires qui sont : le droit antérieur, le vaste médial, le vaste latéral et le crural. Ces quatre chefs musculaires s'insèrent sur l'os iliaque et le fémur et se terminent par un tendon commun sur la patella (le tendon quadricipital). [46].

Le Sartorius : C'est un muscle long situé en avant du quadriceps. Il forme avec le gracile et le semi-tendineux au niveau de leur insertion terminale « la patte d'oie ».

Groupe musculaire médial : Formé par les muscles adducteurs qui sont disposés en trois plans:

Plan profond : le grand ou troisième adducteur.

Plan moyen : le petit ou deuxième adducteur.

Plan superficiel : Trois muscles qui sont de dedans en dehors : le petit pectiné, le moyen ou premier adducteur et le gracile.

Groupe musculaire postérieur : Trois muscles : le semi membraneux, le semi tendineux et le biceps. C'est le groupe des fléchisseurs [47].

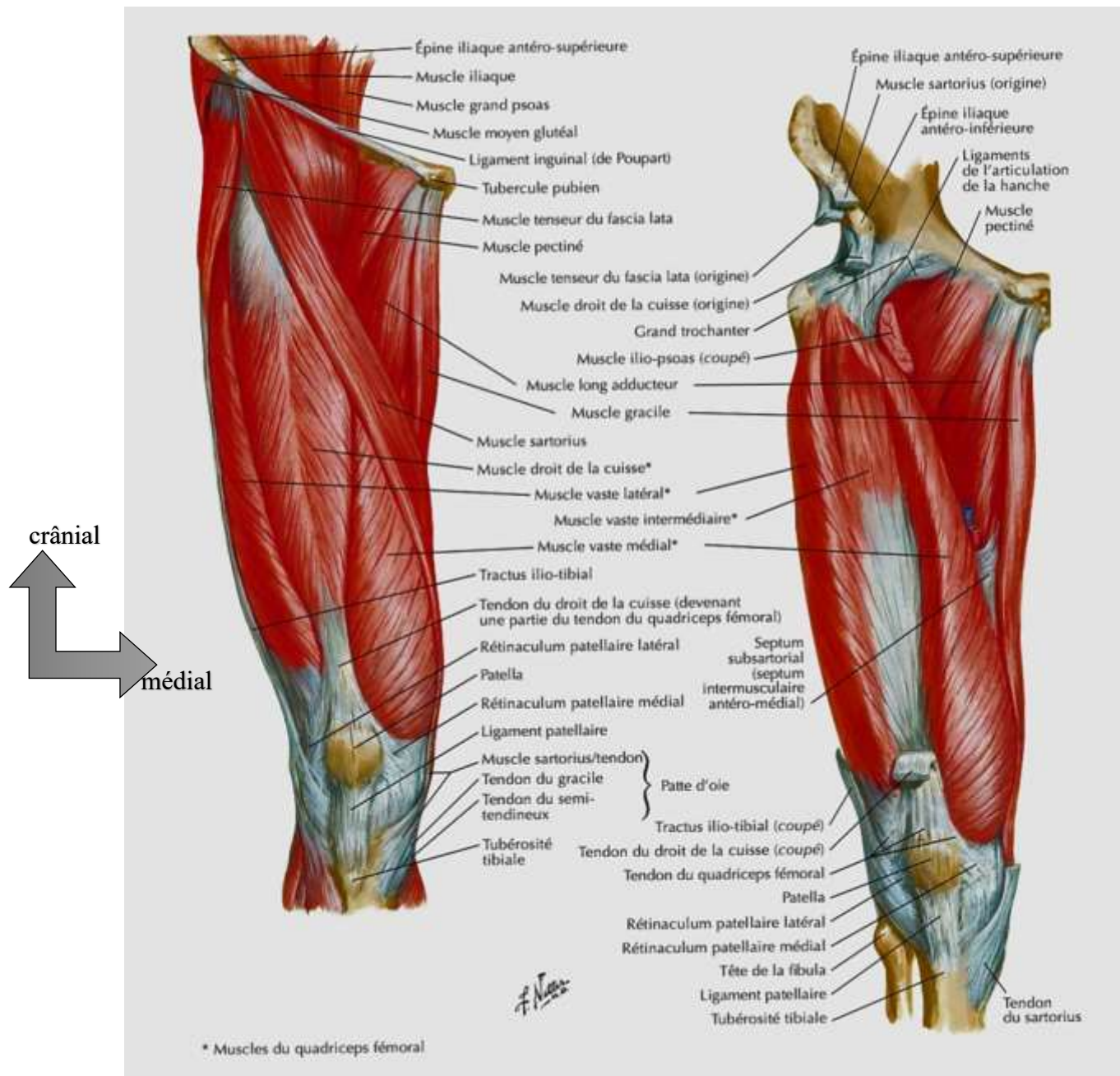


Figure 5 : Plan musculaire antérieur de la cuisse [14]

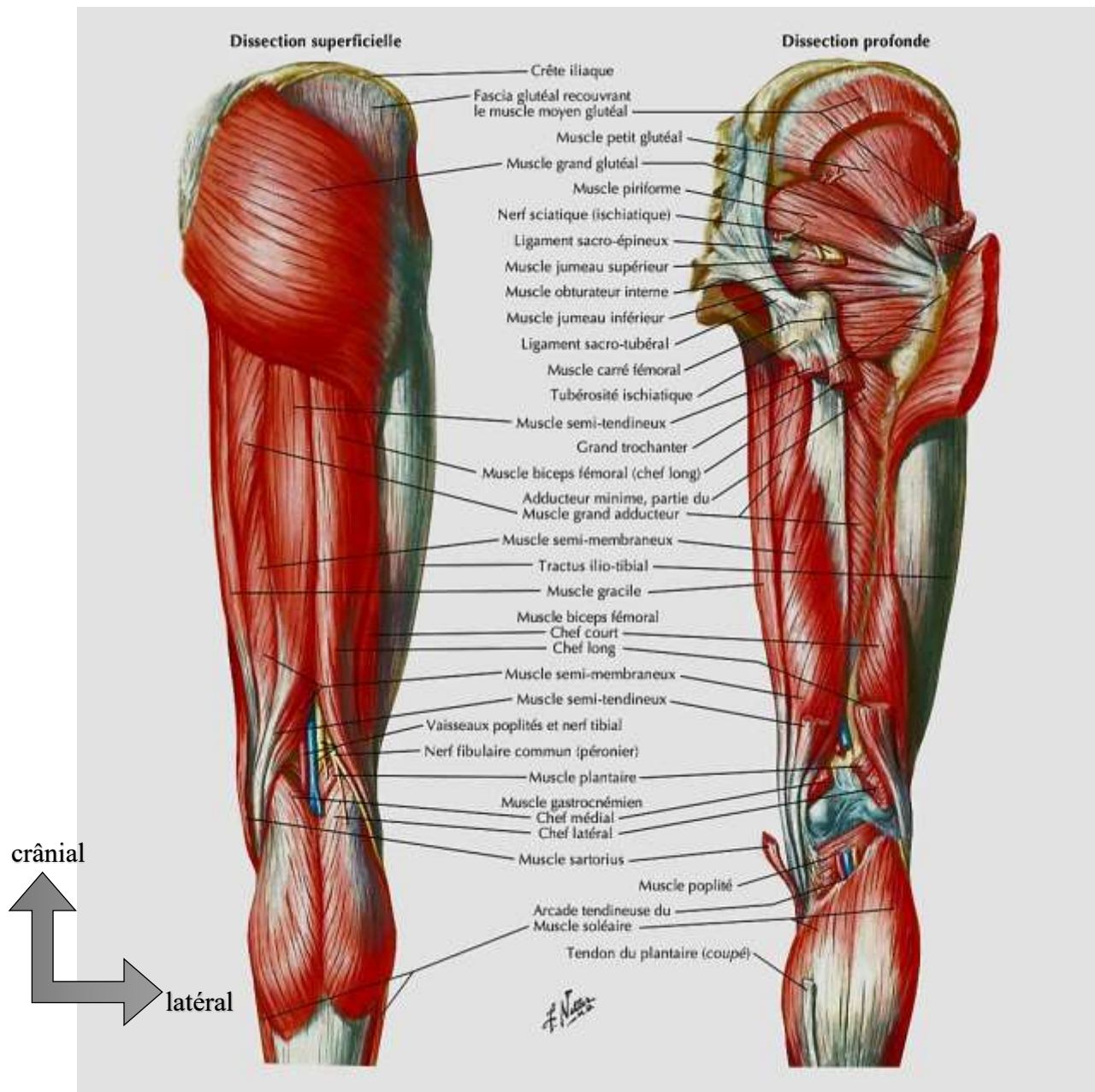


Figure 6 : Plan musculaire postérieur de la cuisse [14]

c. Vascularisation de la cuisse et du fémur

Les artères du fémur :

L'artère fémorale : la principale artère ; fait suite à l'artère iliaque externe. L'artère fémorale est située dans la partie antéro-interne de la cuisse et s'étend de l'arcade crurale à l'anneau du grand adducteur puis devient artère poplitée.

L'artère fémorale fournit 6 branches collatérales : la sous cutanée abdominale, la circonflexe iliaque superficielle, la honteuse externe supérieure et inférieure, la fémorale profonde et la grande anastomotique. La fémorale profonde est la principale branche collatérale de l'artère fémorale. Ses rameaux qui sont : l'artère du quadriceps, la circonflexe interne ou postérieure

et les trois perforantes ; irriguent les muscles et les téguments de la presque totalité de la cuisse [46].

L'artère ischiatique : Naît de l'artère iliaque interne et fournit des rameaux à la région fessière, aux muscles de la face postérieure et aux grandes sciatiques puis s'anastomose avec la circonflexe postérieure et les perforantes.

L'artère obturatrice : Naît de l'artère iliaque interne et atteint la cuisse au niveau du canal sous pubien par ses deux branches (antérieure et postérieure). La veine fémorale : Fait suite à la veine poplitée et accompagne l'artère fémorale dans toute son étendue. Ses principales branches sont : la saphène interne, la veine fémorale profonde et la grande anastomotique [46].

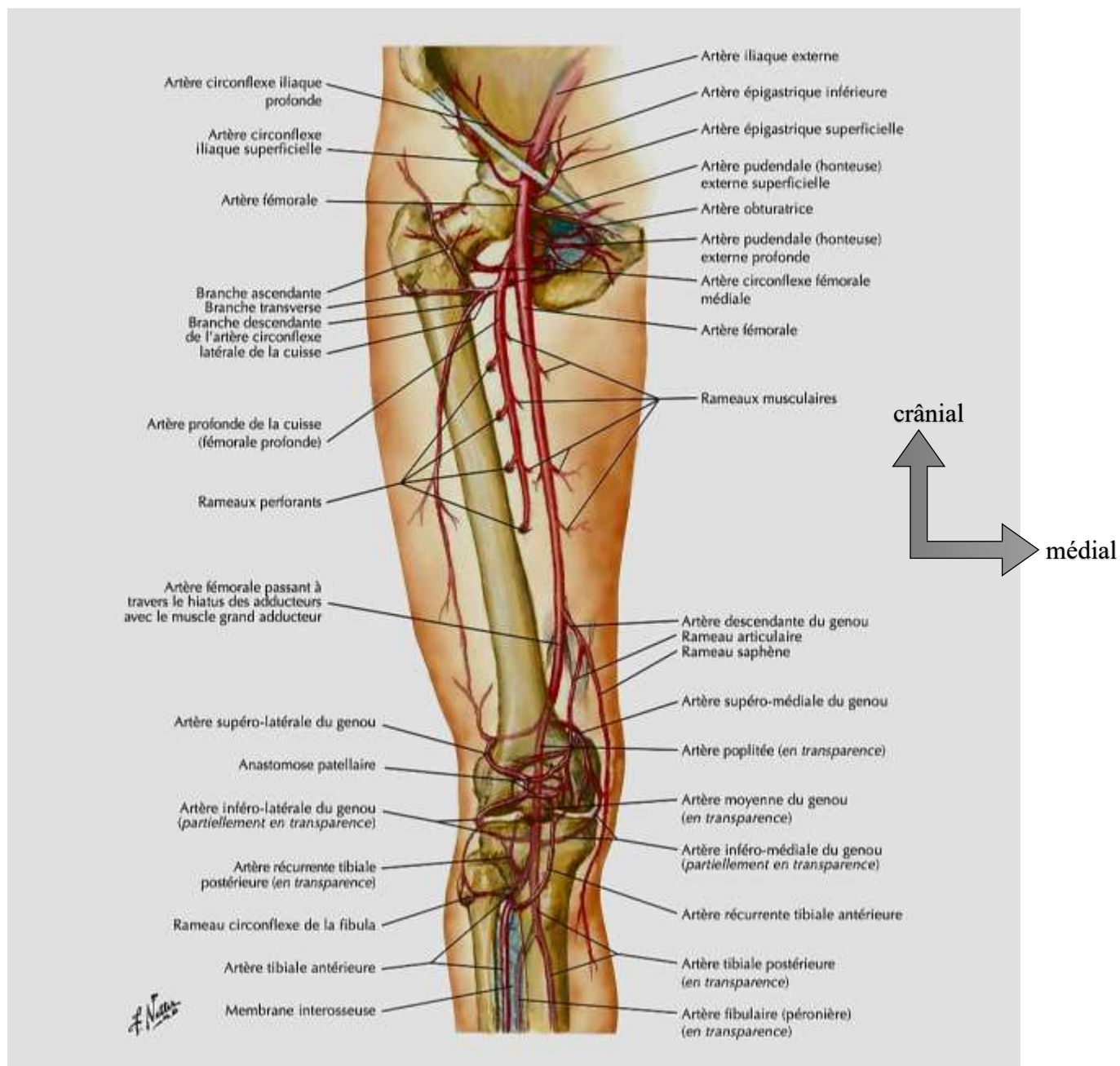


Figure 7 : vascularisation artérielle de la cuisse [14]. vue antérieure

d. Système lymphatique

Les vaisseaux lymphatiques de la Cuisse : Les ganglions lymphatiques de la cuisse sont nombreux et groupés en plans (superficiel et profond) dans le triangle de Scarpa. Les ganglions superficiels reçoivent les lymphatiques de la paroi abdominale, du périnée, de l'anus, et du scrotum et de la verge chez l'homme, de la vulve chez la femme et du membre inférieur puis les drainent dans les ganglions profonds. Ces ganglions profonds sont peu nombreux, échelonnés le long de la veine fémorale [13].

e. Innervation fémur :

Les nerfs du membre inférieur proviennent du plexus lombaire et du plexus sacré. **Nerf grand sciatique ou Nerf sciatique : C'est** le nerf le plus volumineux de l'organisme. Il fait suite au sommet du plexus sacré ; sort du bassin par la grande échancrure sciatique. Il pénètre dans la région postérieure de la cuisse en passant entre le grand adducteur et la longue portion du biceps en arrière et au niveau du creux poplité se divise en deux branches terminales: le nerf fibulaire commun ou nerf sciatique poplité externe et le nerf tibial interne. Le nerf grand sciatique fournit sept branches collatérales destinées aux muscles de la région postérieure de la cuisse et à l'articulation du genou ; nerf supérieur du semi tendineux ; nerf de la longue portion du biceps ; nerf inférieur du semi tendineux ; nerf du semi membraneux ; nerf du grand adducteur ; nerf de la courte portion du biceps ; nerf articulaire du genou. **Nerf petit sciatique ;** Le nerf petit sciatique se détache de la face postérieure du plexus et provient du tronc lombo-sacré et des deux premières sacrées. Il sort du bassin au-dessous du piriforme, par la grande échancrure sciatique, en arrière du bord interne de la grande sciatique.

Le nerf petit sciatique : Il donne à la cuisse ses rameaux cruraux et poplités qui traversent l'aponévrose et se distribuent au tégument de la face postérieure de la cuisse et le creux poplité. Les branches terminales du plexus lombaire Le plexus lombaire fournit à la cuisse quatre branches terminales : La branche crurale du génito-crural ; le nerf crural, le nerf obturateur, le nerf fémoro-cutané [49].

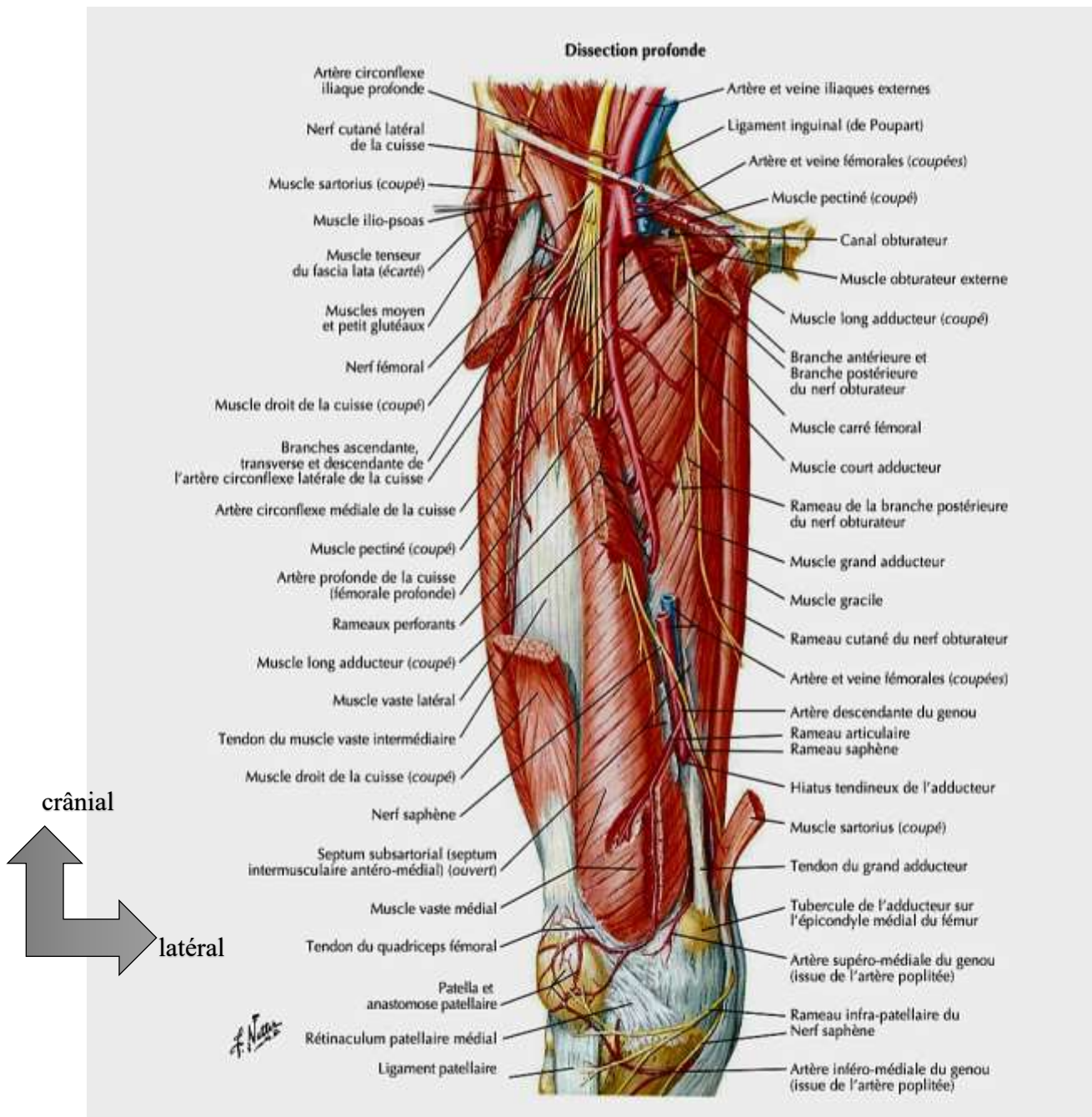


Figure 8 : muscles et nerfs de la cuisse [14]. vue antérieure

1.1.3. Anatomie de la jambe

a. Ostéologie de la jambe :

Tibia :

Le tibia est un os long, volumineux, situé à la partie médiale de la jambe, il s'articule en haut avec le fémur, en bas avec le talus. Il possède un corps, une extrémité supérieure et une extrémité inférieure.

Le corps : Plus large à ses deux extrémités que dans sa partie moyenne, la région la plus étroite répond à l'union du tiers inférieur avec les deux tiers supérieurs de l'os triangulaire avec trois faces (médiale, latérale et postérieure) et trois bords (antérieur, latéral et médial).

Les extrémités :

Extrémité supérieure : on lui décrit cinq parties : Une partie supérieure : constituée par le plateau tibial comportant deux surfaces articulaires, les cavités glénoïdes médiale et latérale séparées au milieu par des épines latérale et médiane ; une partie antérieure : caractérisée par une surface triangulaire à pointe inférieure qui aboutit à une importante proéminence : la tubérosité antérieure du tibia, où s'insère le tendon rotulien ; une partie latérale : formée par la tubérosité latérale du tibia qui supporte la cavité glénoïde correspondante et présente en arrière la surface articulaire avec la fibula et en avant une saillie, le tubercule de Gerdy où s'insèrent les muscles tenseurs du fascia latéral et jambier antérieur ; une partie postérieure : comportant une dépression puis une surface triangulaire dont le côté inféro-latéral est formé par la ligne oblique du tibia[25] ; une partie médiale : représentée par la tubérosité médiale du tibia qui comporte une gouttière où chemine le tendon réfléchi du muscle semi-membraneux.

Extrémité inférieure du tibia ou pilon tibial : elle présente cinq faces : La face antérieure est sans particularité ; la face postérieure : comporte la gouttière du tendon du muscle fléchisseur propre du gros orteil. (Hallux).

La face latérale : caractérisée par la surface articulaire avec la fibula ou facette fibulaire. La face médiale : se continue plus bas par une apophyse : la malléole médiale, repère osseux palpable de la cheville. Elle comporte en dehors une surface articulaire avec le talus, en dedans deux gouttières destinées aux tendons des muscles tibial postérieur et fléchisseur commun des orteils[25]. La face inférieure, articulaire, est divisée par une crête en deux parties épousant la poulie talienne. **Architecture des travées osseuses du tibia :** L'étude morphologique du tibia permet de constater qu'il est de forme triangulaire au tiers moyen, il devient cylindrique au tiers

inférieur, la rotation des travées osseuses à ce niveau explique ainsi la grande fréquence des lésions osseuses dans cette zone. Les travées osseuses du tiers moyen et du tiers supérieur sont parallèles au grand axe de l'os.

La fibula :

Os long, plus grêle ; Il constitue l'élément latéral du squelette de la jambe, il est uni au tibia par un système ligamentaire au niveau des articulations fibulo-tibiales supérieure et inférieure et par la membrane interosseuse qui joue un rôle dans la stabilité des fractures « rôle d'attelle ». Il présente deux extrémités et un corps. Le corps ; Il présente trois faces (latérale, médiale et postérieure) et trois bords (antérieur médial et postéro-latéral).

Les extrémités :

L'extrémité supérieure (tête de la fibula) : elle comporte : En dedans : une surface articulaire avec le tibia.

En dehors : l'apex de la fibula où se termine le muscle biceps crural et donne attache au ligament latéral du genou.

L'extrémité inférieure (malléole fibulaire) : repère osseux de la cheville [30 ; 31].

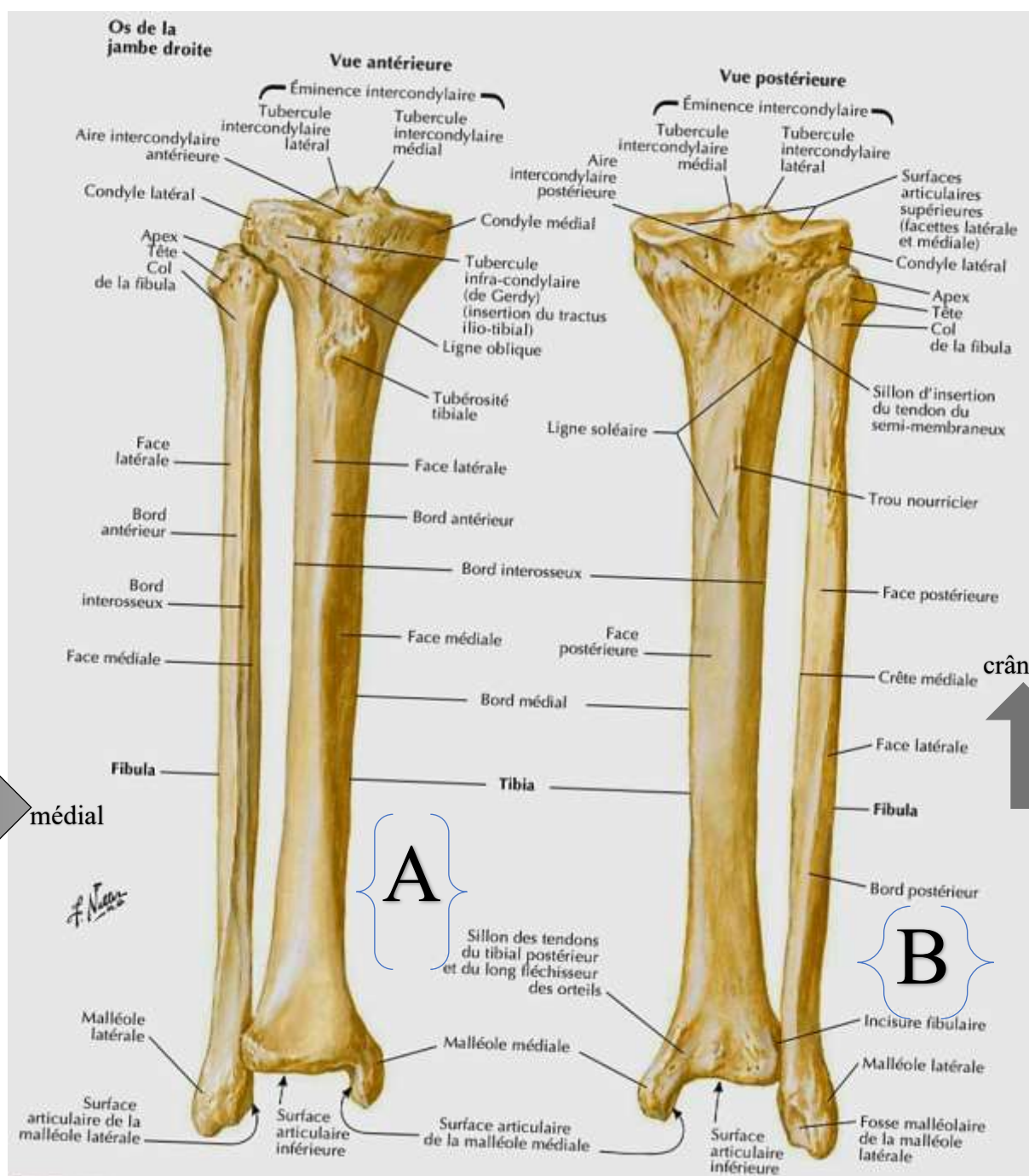


Figure 9 : Face antérieure (A) et postérieure (B) du squelette de la jambe [14].

b. Myologie jambe

Les loges musculaires de la jambe : les trois loges de la jambe : antérieure, latérale et postérieure. **La loge antérieure :** Située en avant de la membrane interosseuse, la loge crurale antérieure est comprise entre, en dedans : la face latérale du tibia, en dehors : le champ antérieur de la face médiale de la fibula et le septum intermusculaire antérieur, Et enfin en avant : le fascia crural. Elle contient les muscles releveurs ou extenseurs des orteils et fléchisseurs dorsaux du pied : Le muscle tibial antérieur, le muscle extenseur propre du gros orteil, le muscle extenseur commun des orteils, le muscle 3eme fibulaire [24 ; 25].

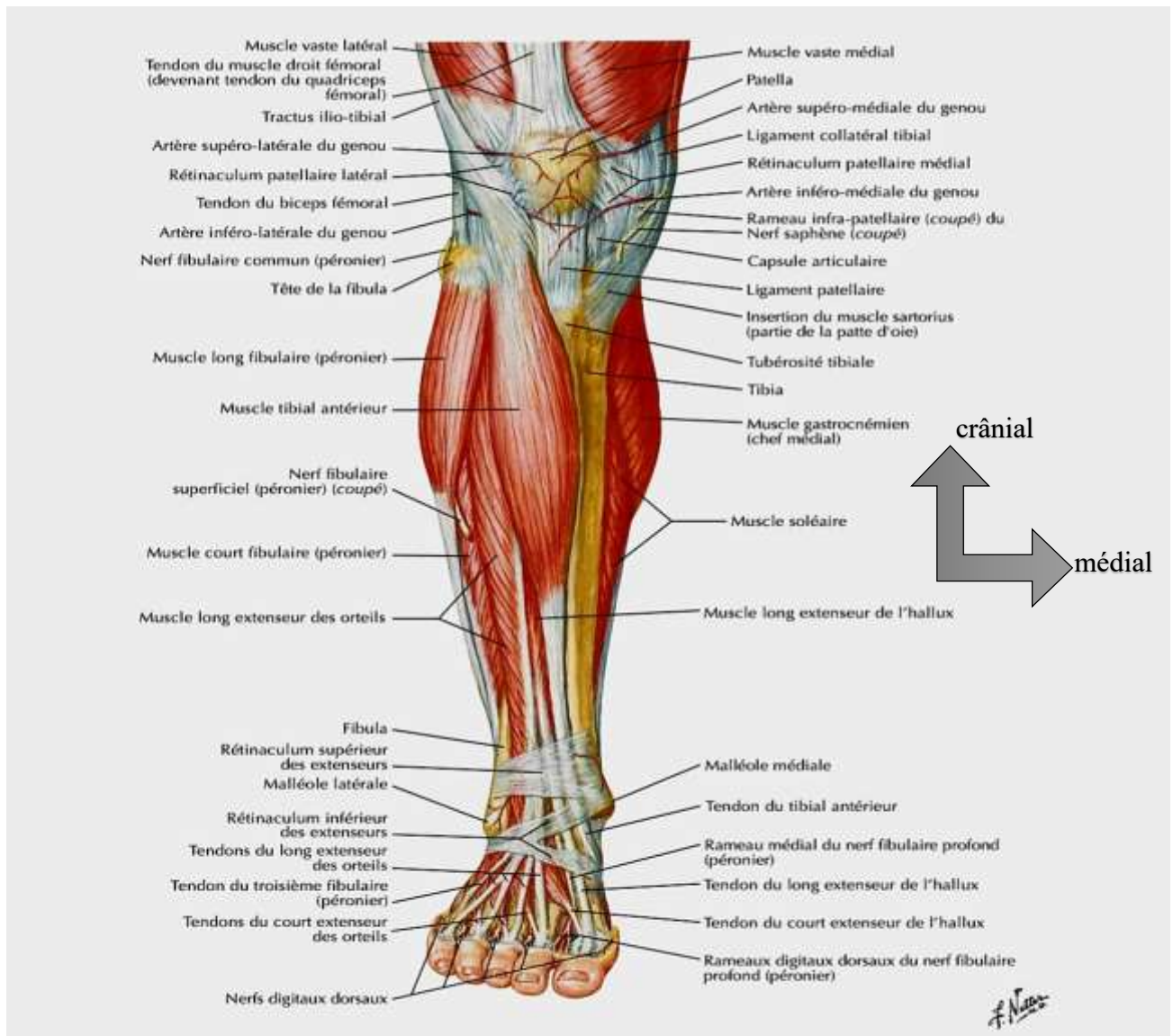


Figure 9 : Plan musculaire antérieur de la jambe [62].

La loge latérale : Deux muscles ; le muscle long fibulaire latéral, le muscle court fibulaire latéral. Le pédicule vasculo-nerveux de cette loge est constitué par l'artère fibulaire du tronc artériel tibio-péronier, sa veine satellite et le nerf musculo-cutané.

La loge postérieure : La loge crurale postérieure contient six muscles répartis en deux groupes (superficiel et profond), tous fléchisseurs plantaires du pied.

Groupe musculaire postérieur superficiel : deux muscles (un constant et un accessoire) Le muscle triceps sural : C'est le muscle le plus puissant du mollet et le muscle plantaire c'est un muscle inconstant, manquant chez environ 10 % des individus. Groupe musculaire postérieur profond : Il est placé entre le fascia transverse profond et le squelette jambier solidarisé par la membrane interosseuse. Il comprend trois muscles profonds : Le muscle tibial postérieur, le muscle fléchisseur des orteils, le muscle long fléchisseur de l'hallux [33 ; 35].

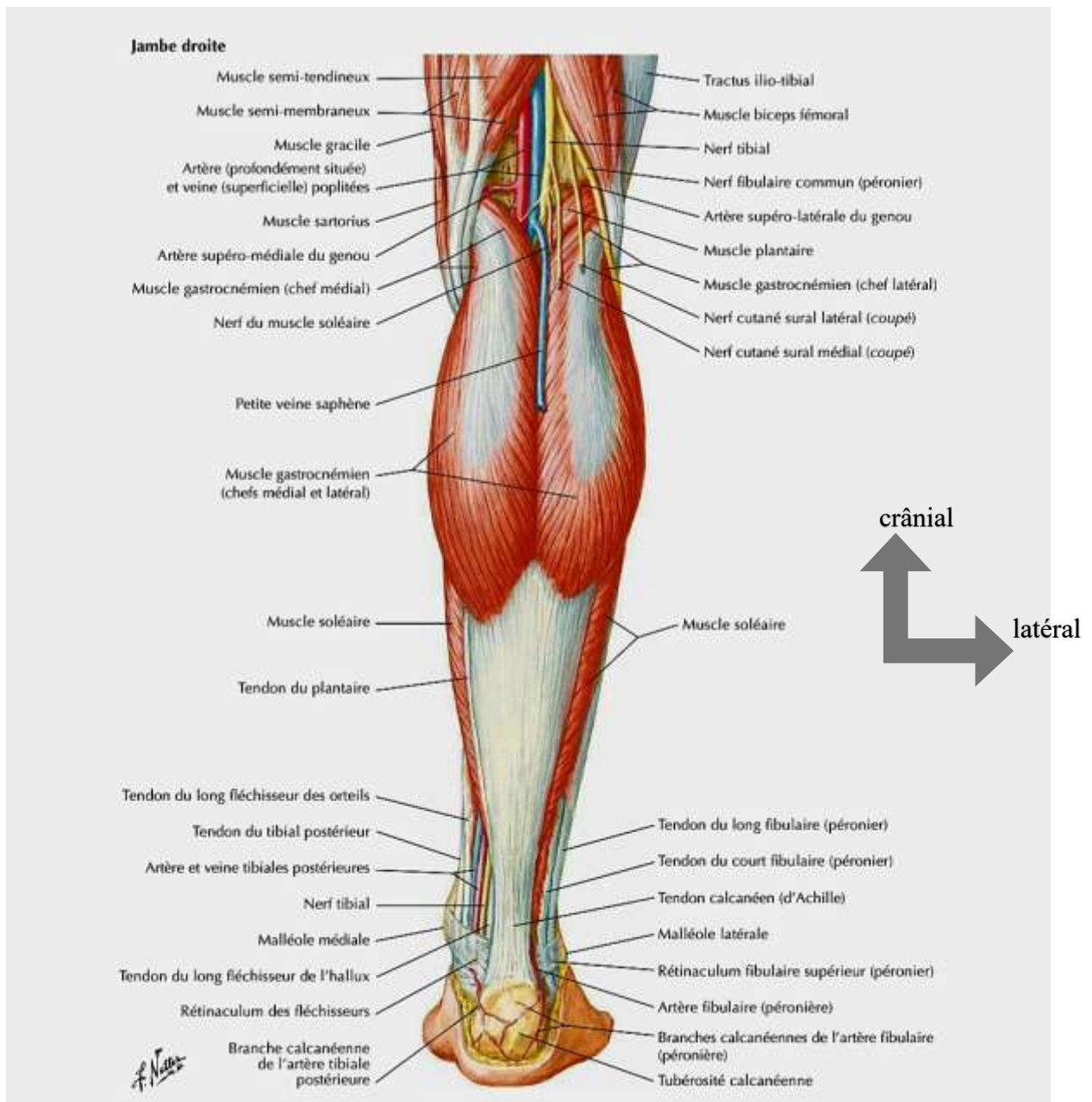


Figure 10 : plan musculaire postérieur de la jambe [62]

4.2.1. Vascularisation artérielle de la jambe :

Les artères de la jambe proviennent toutes, à l'exception de la branche superficielle de l'artère grande anastomotique, de l'artère poplitée, bifurque en deux branches terminales qui sont : l'artère tibiale antérieure (ATA) et le tronc tibiofibulaire.

L'ATA est la branche de bifurcation antérieure de l'artère poplitée. Elle naît au niveau de l'arcade du muscle soléaire ; se dirige obliquement en bas en avant et en dehors et quitte la loge postérieure de la jambe en passant entre le tibia et la fibula au-dessus du ligament interosseux et se termine au niveau de la face antérolatérale du tibia, continuée par l'artère pédieuse. Dans

son trajet l'ATA est accompagnée de deux veines et du nerf tibial antérieur, formant ainsi le paquet vasculo-nerveux tibial antérieur.

L'ATA donne des branches collatérales qui sont réparties comme suit : Dans la loge postérieure de la jambe, on trouve : L'artère récurrente tibiale postérieure, destinée au muscle poplité et à la partie postérieure de l'articulation tibio-fibulaire supérieure.

L'artère récurrente fibulaire postérieure se distribue à la face antérieure de l'articulation tibio-fibulaire supérieure. Elle fournit des rameaux au muscle long fibulaire latéral et au muscle extenseur commun des orteils. Dans la loge antérieure de la jambe se trouve :

L'artère récurrente fibulaire antérieure se distribue au muscle long fibulaire latéral et à l'articulation tibio-fibulaire supérieure.

L'artère récurrente tibiale antérieure se distribue à la partie supérieure du muscle extenseur commun des orteils, au muscle tibial antérieur et à la face antérieure des articulations du genou et tibio-fibulaire supérieure. Elle donne parfois une collatérale importante : l'artère des muscles fibulaires latéraux.

L'artère malléolaire médiale, naît de la terminaison de l'artère tibiale antérieure et se termine au niveau du bord antérieur de la malléole médiale en deux branches : Une branche profonde articulaire et une branche superficielle pour les téguments de la région malléolaire médiale.

L'artère malléolaire latérale, se distribue au tégument de la région malléolaire latérale et aux articulations tibio-talienne et tibio-fibulaire inférieure [32].

Les rameaux musculaires pour les muscles tibiaux antérieurs, extenseurs propre et commun des orteils, fibulaire antérieur et fibulaires latéraux. **Le tronc tibio-fibulaire** : TTF

Le TTF est la branche de bifurcation postérieure de l'artère poplitée, dont il continue la direction verticale. Il se termine en artère tibiale postérieure et artère fibulaire.

Les branches collatérales du TTF sont : L'artère supérieure du muscle soléaire, l'artère récurrente tibiale médiale, l'artère nourricière du tibia, les branches terminales du TTF :

L'artère tibiale postérieure : branche de bifurcation médiale du TTF ; se termine dans la gouttière calcanéenne médiale en donnant deux branches : les artères plantaires latérale et médiale. L'artère fibulaire : branche de bifurcation latérale du TTF, se termine en deux branches: artère fibulaire postérieure et l'artère fibulaire antérieure.

Système efférent (les veines du membre inférieur) :

Le système veineux du membre inférieur est formé par des veines superficielles et des veines profondes. Les deux groupes sont reliés par un réseau des veines perforantes [36].

Les veines superficielles :

Ce groupe renferme toutes les veines situées en dehors de l'aponévrose superficielle du membre, formant un réseau qui va aboutir aux veines saphènes internes et externes.

Les veines profondes :

Les veines profondes du membre sont réparties en deux groupes, les veines qui se jettent dans la veine iliaque interne, les veines tributaires de la veine iliaque externe.

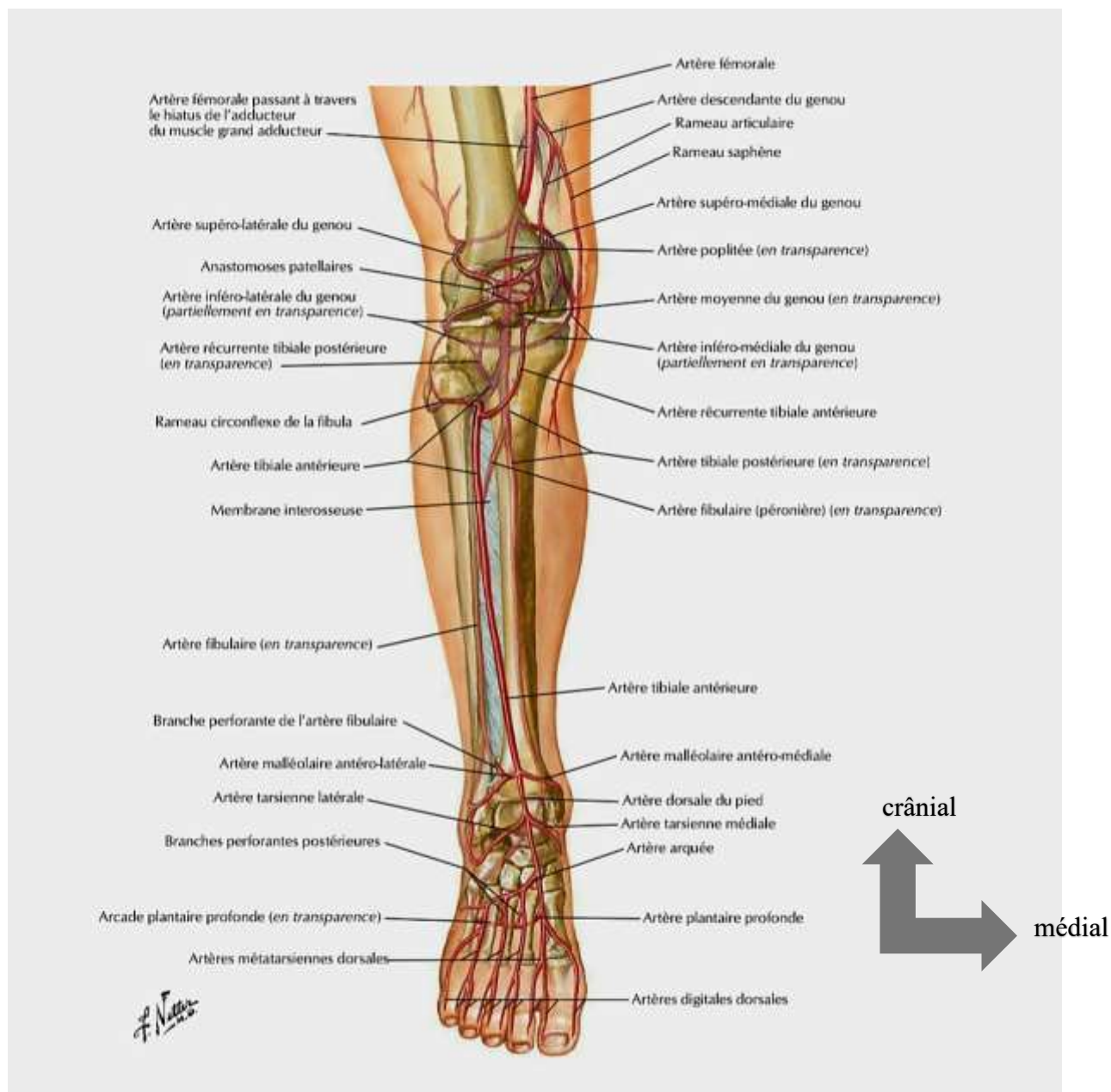


Figure 11 : Vascularisation artérielle de la jambe [62] : Vue antérieure

c. Système lymphatique :

Ganglions lymphatiques :

Le groupe ganglionnaire principal de la jambe est les ganglions poplités. Il existe en outre sur le trajet des vaisseaux lymphatiques profonds de la jambe, des ganglions de relais, qui sont : les ganglions tibiaux antérieurs ; tibiaux postérieurs et fibulaires.

Vaisseaux lymphatiques :

Vaisseaux superficiels : ils naissent de toute l'étendue du revêtement cutané.

Vaisseaux profonds : ils sont satellites des vaisseaux sanguins profonds. Les vaisseaux lymphatiques tibiaux antérieurs, tibiaux postérieurs et fibulaires se rendent aux ganglions du groupe poplité [37].

d. 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 fibulaire commun innerve les muscles et les téguments de la loge antéro-latérale, 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 la nerf fibulaire commun, 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 [38 ;39].

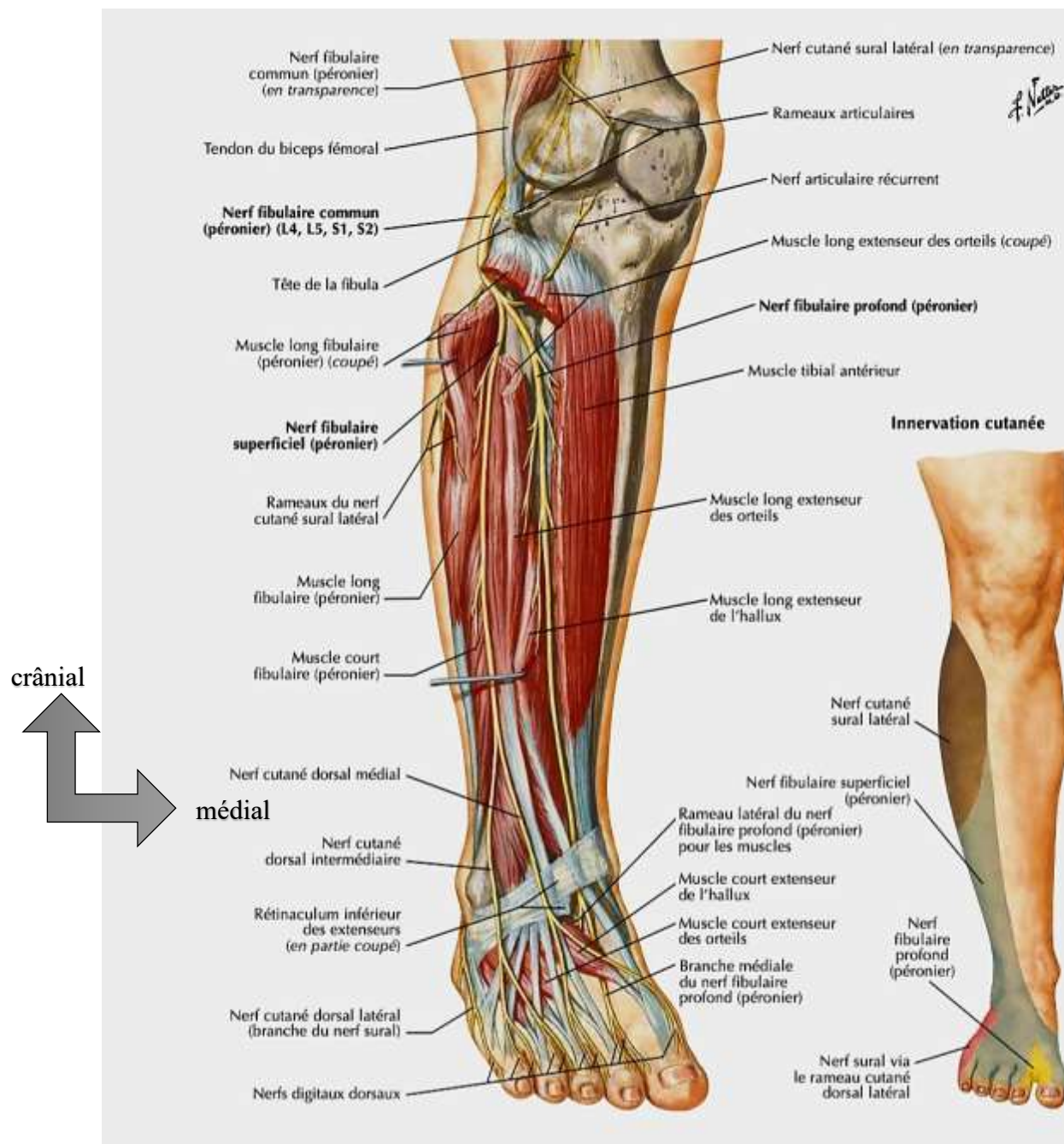


Figure 12 : Innervation de la jambe : [62] : vue antérieure

1.2. Etude des fractures :

Les causes : Les fractures diaphysaires surviennent généralement lors :

- Les accidents de la voie publique
- Les accidents de travail.
- Les accidents de sports
- Les accidents de vie domestique
- Les coups et blessures :
- Les catastrophes naturelles
- Chute à une certaine hauteur
- Les fractures balistiques

➤ Mécanismes :

Le mécanisme indirect : lors des fractures de la diaphyse humérale, la fracture se produit à distance du point d'impact soit par torsion entraînant des fractures spiroïdes avec un troisième fragment en aile de papillon ou par flexion entraînant des fractures transversales ou obliques courtes [29].

Le mécanisme direct : la fracture se produit au niveau du point d'impact entraînant des fractures transversales plus ou moins comminutives, ouvertes ou non [34].

De même les fractures du fémur et de la jambe se produisent par le mécanisme direct ou indirect, la nature et le niveau de la fracture dépendent de la direction et du point d'impact de l'agent vulnérant. [18].

a. Anatomopathologie :

Elle doit être envisagée selon le trait de fracture, le déplacement, le siège et les lésions cutanées.

Le trait de fracture : Il peut être simple, double ou multiple. Trait unique ou simple (deux fragments) selon sa forme et sa direction, le trait peut être :

Transversal : plus ou moins dentelé.

Oblique : avec des irrégularités en marche d'escalier.

Spiroïde : fracture par torsion.

Trait double : lorsqu'il existe deux traits parallèles ou convergents, ils détachent un troisième fragment plus ou moins important.

Traits multiples : le plus souvent dû à un choc direct et violent qui brise l'os en de nombreux fragments. Cette fracture est appelée « comminutive ou pluri fragmentaire ».

Déplacement : Il existe quatre types de déplacements élémentaires diversement associées qui sont :

Déplacement transversal ou Baïonnette

Déplacement longitudinal : ne peut exister que si les extrémités des fragments ne sont pas « accrochées » entre elles. Il s'effectue le long du grand axe et toujours dans le sens du raccourcissement.

Déplacement angulaire ou angulation : apparaît lorsque l'axe longitudinal de chacun des fragments n'est plus sur la même droite.

Déplacement rotatoire ou décalage : se définit comme la rotation d'un fragment par rapport à l'autre de l'axe longitudinal. Il est difficile à apprécier sur radiographies. Dans la plupart des cas ces quatre déplacements élémentaires sont associés.

b. Classifications Gustilo et Anderson

Type I	Ouverture cutanée inférieure à 1cm, plaie propre, suturable sans tension.
Type II	Ouverture supérieure à 1cm sans délabrement important ni perte de substance ni avulsion.
Type III	Délabrement cutané-musculaire, lésion vasculo-nerveuse, contamination bactérienne majeure.
Type IIIA	Délabrement cutané et tissulaire permettant la fermeture pour recouvrir l'os fracturé.
Type IIIB	La fermeture cutanée ne peut pas être assurée sans lambeau.
Type IIIC	Lésions vasculo-nerveuses associées nécessitant une réparation.

Les classifications couramment utilisées en traumatologie pour les fractures ouvertes sont : la classification de Gustilo et Anderson et celle de Cauchoux et Duparc. Elles ont un intérêt pour le pronostic fonctionnel et le risque infectieux des fractures ouvertes [50].

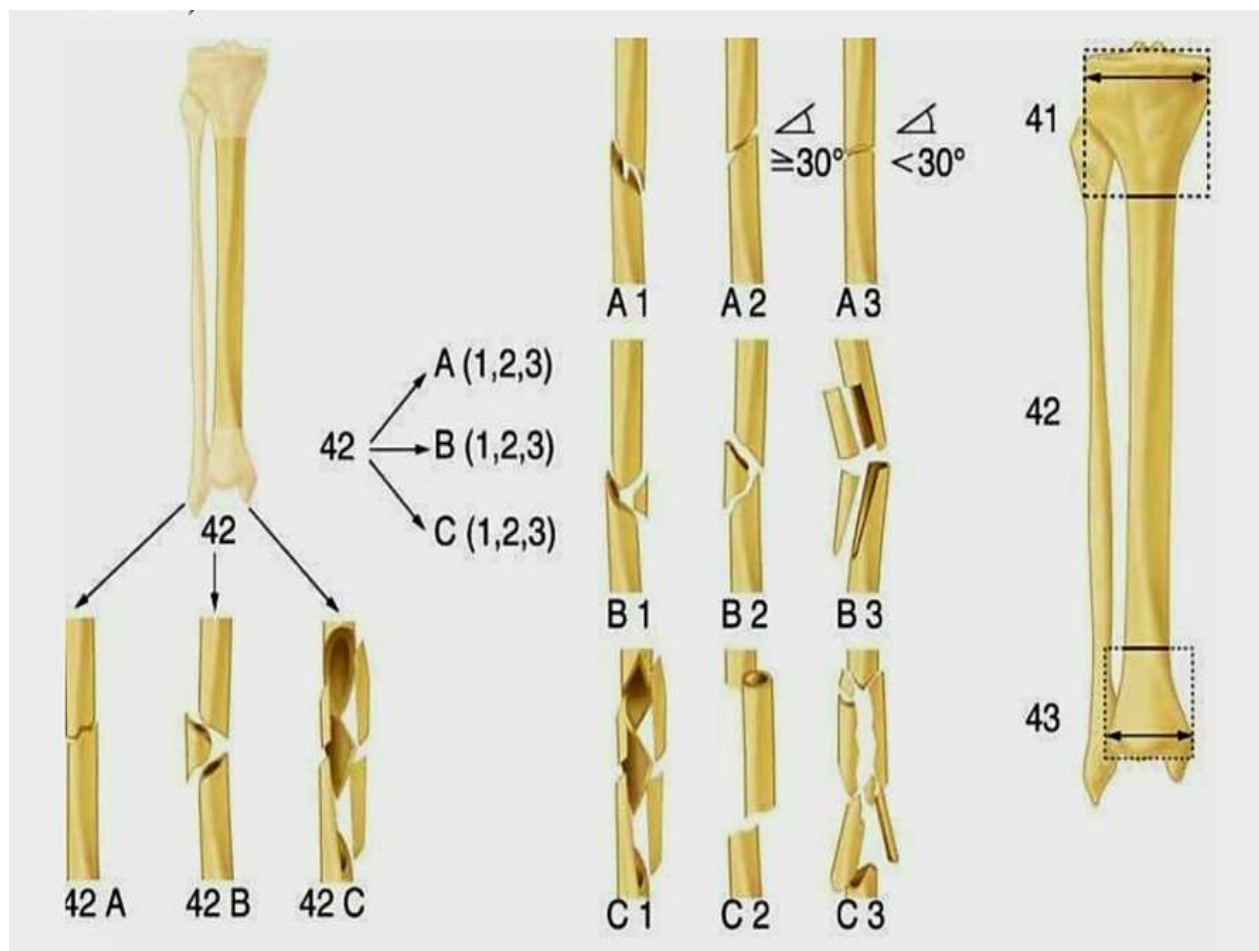


Figure 13 : Classification AO [50].

c. La classification AO des fractures diaphysaires [50].

1.3. Etudes des clous

1.3.1. Selon la forme :

- Le clou de Küntscher : section en forme de trèfle
- Le clou de Gross et Kempf
- Le clou cannelé
- Le clou télégraphe

1.3.2. Selon les auteurs :

- **Le clou AO**

Les clous AO sont très légers et élastiques, parce qu'ils sont fabriqués à partir de tubes minces, fendus sur les 4/5ème de leur longueur. L'extrémité proximale du clou est tubulaire, plus rigide, et l'intérieur est fileté pour améliorer la transmission des forces lors de l'enclouage et plus tard lors de l'extraction. La section en forme de trèfle préconisée par Küntscher a été adoptée d'une part parce qu'elle assure le meilleur enclavement, d'autre part parce qu'elle permet la pénétration rapide de nouveaux vaisseaux médullaires dans les petits espaces libres.

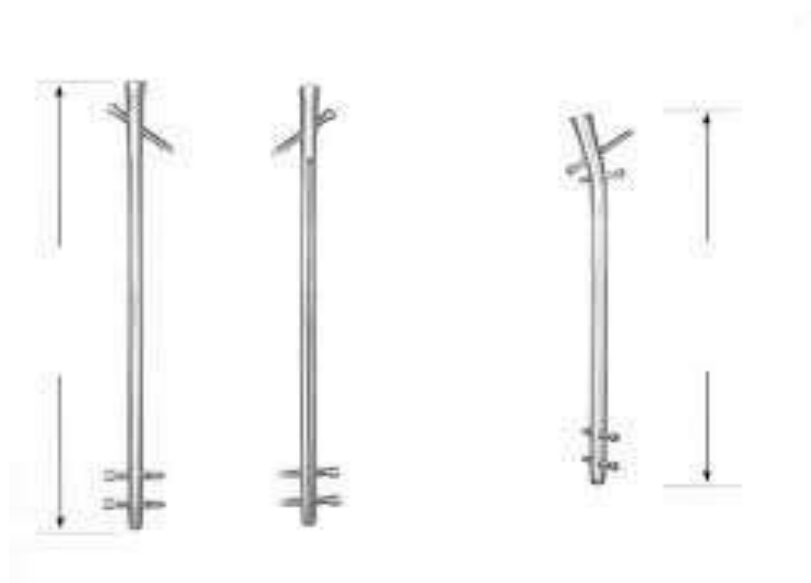


Figure 14 : clou de Grosse et kempf[10]



Figure 15 : clou huméral [11]



Figure 16 : clou télégraphe [10]

1.3.3. Les indications :

L'enclouage centromédullaire selon Küntscher obéit à trois principes de base : l'ostéosynthèse par un tube creux placé sur l'axe neutre et pourvu d'une élasticité transversale, mise en place à foyer fermé, introduction après alésage de la cavité médullaire [14]. L'indication par excellence de l'enclouage centromédullaire verrouillé est la fracture traumatique diaphysaire fraîche d'un os long, mais quel que soit le type de trait de fracture (transversale, oblique, spiroïde, complexe avec troisième fragment, ou comminutive) un enclouage verrouillé statique est indiqué et doit être réalisé [13].

Malgré ces multiples avantages, des complications peuvent survenir

1.3.4. Les complications :

a. Complications précoces :

-SYNDROME DE LOGE : Le syndrome de loge ou syndrome compartimental résulte d'un conflit entre un contenu extensible (le muscle) et un contenant rigide (le compartiment ostéoaponévrotique). La fasciotomie des quatre loges en urgence est indiquée si la pression dans l'une des loges dépasse 30 mm Hg. Si elle a lieu dans les six heures qui suivent le début des symptômes, les lésions sont généralement réversibles. La plaie sera fermée seulement après disparition de l'œdème musculaire, le plus souvent plusieurs jours après la fasciotomie. [17,18].

-Douleur pré patellaire : La douleur antérieure du genou est la complication postopératoire la plus fréquente après la pose d'un clou centromédullaire. Dans la grande majorité des cas, elle s'estompe avec le temps, généralement après quatre à six mois [19].

-Infection précoce L'infection précoce survient au cours du premier mois postopératoire. C'est l'une des plus grandes complications en chirurgie traumatologique après ostéosynthèse [20], c'est la plus redoutable dans les fractures de jambe ; elle est corrélée à l'état cutané initial, il y'a plus d'infections dans les fractures ouvertes que dans les fractures fermées [21]. Un diabète, une autre immunodépression, le tabac peuvent augmenter le risque infectieux [19].

b. Complications secondaires

-Maladies thromboemboliques veineuses: La maladie thromboembolique reste une cause majeure de morbidité et de mortalité après une intervention orthopédique. L'embolie pulmonaire est la troisième cause de décès chez les patients traumatisés. La stabilisation chirurgicale de la fracture diminue la survenue de ces complications en autorisant une mobilisation précoce. Néanmoins, une prophylaxie par héparine de bas poids moléculaire est indiquée pour tout patient opéré d'une fracture du Fémur et du tibia [37 ; 44].

c. Complications tardives :

-Retard de consolidation : Le retard de consolidation touche 22,8 % des patients. Le tabac et le traumatisme à haute énergie en sont les facteurs de risque. Le défaut de consolidation représente la complication la plus fréquente après ECM du tibia. L'insuffisance d'immobilisation est une cause importante de non-consolidation c'est le cas des ostéosyntheses trop lâches [37].

-Cal vicieux : On appelle cal vicieux la consolidation d'une fracture avec une déformation osseuse susceptible d'entraîner des conséquences fonctionnelles. Les cals vicieuses résultent d'un défaut de réduction initial et/ou de la contention d'un foyer de fracture [44]. Les facteurs

de risque de cals vicieux sont dans la littérature l'élargissement métaphysaire, la comminution fracturaire, le caractère distal de la fracture, le jeune âge du patient, l'installation sur une table standard et les erreurs techniques [44].

-Pseudarthrose : La pseudarthrose est l'absence définitive de consolidation aboutissant classiquement à la création d'une néo articulation. Un délai de 6 mois est reconnu par la majorité des auteurs pour parler de pseudarthrose. En Amérique du Nord, le délai consacré par la Food and Drug Administration (FDA) est de 9 mois. Elle est à distinguer du retard de consolidation qui est l'absence de consolidation dans les délais habituels mais où la guérison peut encore survenir car il existe des signes d'évolutivité [38]. On distingue la pseudarthrose aseptique et celle septique (sur terrain d'infection) [38,39].

MÉTHODOLOGIE

II. MÉTHODOLOGIE

2.1. Cadre de l'étude :

Cette étude a été réalisée dans le service de chirurgie orthopédique et Traumatologique du CHU Gabriel-Touré de Bamako au Mali.

✓ Situation géographique

Ancien dispensaire central de la ville de Bamako, c'est le 17 janvier 1959 que cette infrastructure fut dénommée hôpital Gabriel Touré. Il se trouve au centre administratif de la ville et est limité :

À l'Est par le quartier « médina coura »

À l'Ouest par l'École Nationale des Ingénieurs (ENI)

Au Nord par la garnison de la gendarmerie l'État-Major des armées de terre

Au Sud Par la Régie du Chemin de Fer du Mali (RCFM)

Il compte 11 services médicaux et chirurgicaux auxquels s'ajoutent les services sociaux et administratifs, le laboratoire d'analyse, la pharmacie, la morgue, la buanderie et le service de maintenance.

✓ Les locaux

Un bâtiment principal, situé au rez-de-chaussée du pavillon « Benitiéni Fofana » dans la partie nord de l'hôpital.

On y compte :

- ✚ Un bureau pour le chef de service
- ✚ Un bureau pour un Maître de conférences
- ✚ Un bureau pour un chargé de recherche
- ✚ Une salle de garde pour les étudiants faisant fonction d'internes
- ✚ Une salle pour les infirmiers du service
- ✚ Une salle de soins
- ✚ Une salle de plâtrage
- ✚ Un bloc opératoire à froid
- ✚ Dix salles d'hospitalisations totalisant quarante-quatre lits.

✓ Le personnel

Le personnel comprend :

- ✓ Un Maître de conférences agrégé (chef de service)
- ✓ Un Maître de conférences
- ✓ Un chargé de recherche

- ✓ Une secrétaire
- ✓ Des médecins en formation pour le Diplôme d'Etude Spéciale en chirurgie orthopédique et traumatologique
- ✓ Trois assistants médicaux
- ✓ Quatre manœuvres

Plusieurs étudiants de médecine faisant fonction d'internes et des stagiaires de la FMOS et d'autres écoles sanitaires.

✓ **Les activités**

- ✓ Les activités du service comprennent :
- ✓ La consultation externe du lundi au jeudi
- ✓ Un service de garde
- ✓ Un staff matinal quotidien pour le compte rendu de la garde de la veille, le jeudi s'ajoutant la programmation pour les opérations de la semaine suivante.
- ✓ Un programme opératoire à froid les lundis et mercredis
- ✓ Des visites quotidiennes du lundi au jeudi
- ✓ Une visite générale tous les vendredis sous la direction du chef de service
- ✓ La participation au staff général tous les vendredis matin
- ✓ Des staffs de discussion et d'enseignement tous les vendredis après la visite générale.

2.2. Type et période d'étude :

Il s'agissait d'une étude analytique et descriptive rétrospective et prospective sur une période de 2 ans et 6 mois : de Janvier 2023 à Juin 2025.

2.3. Population d'étude :

L'étude portait sur tous les patients admis au service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Gabriel TOURE pour une fracture d'un os long (fémur, tibia, humérus) traitée par le clouage centro-médullaire pendant la période de l'étude.

2.4. Critères d'inclusion :

- Les fractures diaphysaires d'os long traitées par l'enclouage centro-médullaire.
- Les patients ayant un suivi clinique et radiologique complet d'au moins 6 mois.
- Les patients ayant donné leur consentement éclairé pour participer à l'étude.

2.5. Critères de non-inclusion :

Ont été exclus,

- les fractures diaphysaires traitées par une autre technique d'ostéosynthèse.
- Les patients perdus de vue et les dossiers incomplets,
- Les patients ayant signé une décharge,
- Les Enclouages centro-médullaires élastiques stables chez les enfants.
- Les patients ayant refusé de donner leur consentement éclairé pour participer à l'étude.

2.6. Collecte des données :

Nous avons utilisé une fiche d'enquête dont les insuffisances seront améliorées à l'issue d'un pré-test. Un modèle de cette fiche sera joint en annexe.

2.7. Technique de collecte des données :

Les données ont été recueillies par une fiche d'enquête préétablie à partir :

- Des dossiers médicaux,
- Des registres d'hospitalisation,
- Des registres de compte rendu opératoire,
- Des fiches d'anesthésie,

2.8. Aspect éthique

La participation était volontaire et chaque patient était libre de se retirer à n'importe quel moment de l'étude. Nos fiches d'enquête étaient anonymes, le refus du patient à ne pas participer à l'étude n'empêchait en rien sa prise en charge et son suivi. Les renseignements recueillis étaient confidentiels et ne sauraient être divulgués en aucune manière. Ils ont été utilisés uniquement à des fins de recherche.

2.9. Critères d'évaluation :

Tous nos patients ont été évalués selon les critères suivants.

Epidémiologique : nous avons recueilli pour chaque patient, les renseignements usuels (âge, sexe, la profession, l'ethnie, le niveau d'instruction et la couverture sanitaire)

Clinique : incluait la recherche des renseignements sur les antécédents médicaux, les circonstances de survenu, le mode d'admission, le siège de la lésion, le type de fracture, l'autonomie antérieure selon Parker, les délais et la durée opératoire. L'évaluation clinique selon le score de Postel Merle d'Aubigné (PMA)

Radiologique : tous nos patients ont réalisé une radiographie diagnostique et de radiographies post opératoires (de contrôle et de suivi).

Les fractures étaient classées selon la classification AO Müller. Quant aux fractures ouvertes, elles ont été classées selon la classification de Gustilo et Anderson. Le degré d'ostéopénie radiographique par l'index de Singh.

Thérapeutique : la prise en charge consisterait à la réanimation des patients en état de choc, l'administration d'antalgique, immobilisation provisoire du membre. En cas d'ouverture cutanée, l'antibioprophylaxie sera systématique, la prévention du tétanos par l'administration du sérum antitétanique et du vaccin antitétanique selon le profil vaccinal, la réalisation d'un pansement propre et compressif étaient effectuées ainsi que la prévention des complications thrombo-emboliques.

2.10. Critères d'appréciation des résultats :

Nos résultats seront classés selon Constant pondéré et Thorensen en 03 séries : bon ; moyen ; mauvais. Nous allons considérer comme résultats satisfaisants, le cumul des résultats bon et moyen, comme résultats non satisfaisants les résultats considérés comme mauvais :

La classification de Thorensen est basée sur :

- La présence de douleur
- La récupération articulaire
- La récupération musculaire
- L'existence de vices anatomiques.

➤ Bons :

- Une consolidation parfaite radio clinique
- L'absence de douleur
- Un raccourcissement inférieur à deux centimètres
- La mobilité des articulations sus et sous-jacentes intactes
- L'absence de troubles trophiques

➤ Moyens :

- Une consolidation radio clinique parfaite
- L'absence de douleur
- Un raccourcissement allant de deux à trois centimètres
- La mobilité des articulations sus et sous-jacentes légèrement diminuée
- L'absence de troubles trophiques.

➤ **Mauvais :**

- L'échec de l'enclouage
- Une cal douloureuse
- La mobilité des articulations sus et sous-jacentes diminuée
- La présence de troubles trophiques.

2.11. Intervention chirurgicale

Réalisation de l'enclouage centro-médullaire :

- Mise en œuvre de la procédure chirurgicale selon les protocoles standards du service.
- Consignation des détails opératoires : type de clou utilisé, durée de l'opération, complications peropératoires, etc.
- Soins post-opératoires immédiats :
- Surveillance des patients en post-opératoire immédiat pour détecter toute complication précoce.
- Mise en place du protocole de réhabilitation initial.

2.12. Technique opératoire :

✓ Installation du patient (Enclouage huméral).

Patient en position demi-assise sur table orthopédique ou en décubitus dorsal l'abord est externe après dissection dans le sens des fibres du deltoïde, le point de pénétration osseuse se situe à la jonction de l'os et du cartilage, ce point d'entrée est contrôlé sous l'amplificateur de brillance , à l'aide d'une pointe carré ensuite passage de la tige guide. la réduction du foyer est facilitée par manipulation du bras .L'alésage est réservé aux canaux de petit calibre. Le clou est introduit manuellement, le franchissement du foyer est contrôlé sous amplificateur, il est enfoncé jusqu'à 4 à 5 mm par rapport au sommet du trochiter. Le verrouillage proximal et le verrouillage distal sont réalisés sur le porte clou.

✓ Installation du patient (Enclouage Fémoral) :

L'enclouage se fait par une courte incision au niveau du grand trochanter sans ouverture du foyer, il est perforé pour permettre l'introduction du guide, des alésoirs, et du clou. La réduction est habituellement obtenue par une traction sur table orthopédique, le patient en décubitus dorsal et sous anesthésie. L'ouverture du foyer de fracture est réalisée que lorsqu'il y'a une interposition musculaire ou une irréductibilité complète. Il est réalisé sou contrôle radioscopique. Parfois des manœuvres complémentaires proposant une contrainte inverse au déplacement sont nécessaires

✓ **Installation du patient (Enclouage Tibial):**

Le patient est installé en décubitus dorsal sur table ordinaire, jambe pendante verticale à l'aide d'une barre à genou. La réduction est facilitée par la pesanteur sur le plan sagittal et frontal ; souvent des manœuvres supplémentaires s'imposent proposant une contrainte inverse au déplacement. L'incision cutanée est réalisée au niveau du ligament patellaire. Nombreux opérateurs passent à travers celui-ci . Le point d'introduction, réalisé à la pointe carrée creuse, est extra-articulaire dans l'axe de la crête tibiale, légèrement en dedans et au-dessus de la tubérosité tibiale antérieure. Le mouvement doit être porté vers l'avant afin d'éviter la corticale postérieure et d'induire une effraction de celle-ci à l'introduction du clou [50]

✓ **Suivi post-opératoire**

Durée : 6 mois minimum.

Consultations de suivi :

- À 1 mois, 3 mois, et 6 mois post-opératoires (et au-delà si nécessaire).
- Évaluation clinique de la douleur, de la mobilité, et de la qualité de vie.
- Suivi radiologique pour vérifier la consolidation osseuse et la position du matériel d'enclouage.

2.13. Collecte des complications :

Recueil des données sur les complications post-opératoires telles que l'infection, la pseudarthrose ; les douleurs persistantes.

2.14. Analyse et interprétation des données

Le traitement de texte et les tableaux ont été réalisés sur le logiciel office Word 2016 sur Windows10 et l'analyse sur le logiciel SPSS version 26. L'analyse biostatistique des données de la fiche d'enquête a été faite par le logiciel Epi info version 7.2.6.0. Le test statistique de comparaison utilisé a été le test de khi2. Le test statistique de comparaison a été le Chi2 avec une valeur de $P < 0,05$ considérée comme significative.

RÉSULTATS

III. RÉSULTATS

3.1. Fréquence

De janvier 2023 à Juin 2025 ,10 103 consultations ont été réalisées dans le service de Chirurgie Orthopédique et traumatologique du CHU hôpital GABRIEL TOURE. Les dossiers recensés étaient 450 pour le traumatisme de l'humérus ; 503 pour le fémur et 1100 pour le tibia ; dont seulement 193 ; 192 et 884 ont été jugés éligibles respectivement pour l'humérus ; le fémur et le tibia.

La fréquence des traumatismes de l'humérus par rapport au nombre total de consultations dans le service pendant la période d'étude est d'environ **4.6%** (450/10103)

La fréquence des fractures diaphysaires de l'humérus par rapport au nombre total de traumatisme de l'humérus dans le service pendant la période d'étude est d'environ **43%** (193/450) dont 2 fractures ont été traitées par ECMV soit **1,4%** (2/193)

La fréquence des traumatismes du fémur par rapport au nombre total de consultations dans le service pendant la période d'étude est d'environ **5.25%** (530/10103)

Fréquence des fractures diaphysaires du fémur par rapport au nombre total de traumatisme du fémur dans le service pendant la période d'étude est d'environ **38,2%** (192/503) dont 26 fractures ont été traitées par ECMV soit **13,5%** (26/192)

Fréquence des traumatismes du tibia par rapport au nombre total de consultations dans le service pendant la période d'étude est d'environ **10,9%** (1100/10103)

Fréquence des fractures diaphysaires du tibia par rapport au total de traumatisme du tibia dans le service pendant la période d'étude est d'environ **80, 36%** (884/1100) dont 33 fractures ont été traitées par ECMV soit **3,7%** (33/884)

3.2. Enclouage centromédullaire verrouille de l'humérus

3.2.1. Données sociodémographiques des patients

Tableau I : Répartition des patients traités par enclouage centro-médullaire de l'humérus selon les données sociodémographiques

Variables	Effectifs (n=2)	Pourcentage (%)
Tranche d'âge		
35-45	2	100
Sexe		
Masculin	1	50
Féminin	1	50
Profession		
Fonctionnaire	1	50
Ouvrier	1	50
Résidence		
Bamako	1	50
Autres localités	1	50
Couverture sanitaire		
Pas de couverture	1	50
AMO	1	50

Tous les patients avaient un âge compris entre 35 et 45 ans soit 100% des cas. Les sexes sont à égalité soit 50% pour chaque genre. Les professions fonctionnaire et ouvrier étaient à égalité soit 50% chacun. 50% de patients résidaient à Bamako. 50% des cas avaient une couverture sanitaire et 1 cas non assuré.

3.2.2. Données cliniques

Tableau II : Répartition des patients traités par enclouage centro-médullaire de l'humérus selon les données cliniques

Variables	Effectifs (n=2)	Pourcentage (%)
Antécédents médico-chirurgicaux		
Ulcère gastroduodénal (UGD)	1	50
Aucun	1	50
Mode de recrutement		
Urgence	1	50
Consultation externe	1	50

Aucun patient n'avait un ATCD chirurgical cependant un Patient avait un UGD soit 50% des cas. 50% des patients étaient reçus aux urgences.

3.2.3. Données étiologiques

Tableau III : Répartition des patients traités par enclouage centro-médullaire de l'humérus selon les circonstances de survenue

Variables	Effectifs (n=2)	Pourcentage (%)
Étiologie		
Voiture/moto	1	50
Accident de vie domestique	1	50
Coté atteint		
Droit	1	50
Gauche	1	50
Siège		
Tiers moyen de la diaphyse	1	50
Tiers inférieur de la diaphyse	1	50
Classification de l'Association d'Ostéosynthèse		
A1	1	50
A2	1	50

Le tiers moyen de la diaphyse était le plus atteint ; chez 2 patients soit 100% des cas. L'atteinte à gauche et à droite était égale soit 50% chacun. L'ensemble des patients étaient classés type A de AO soit A1 50% et A2 50%.

3.2.4. Données thérapeutiques

Tableau IV : Répartition des patients traités par enclouage centro-médullaire de l'humérus selon les données thérapeutiques

Variables	Effectifs (n=2)	Pourcentage (%)
Délai de prise en charge		
6-12 heures	1	50
> 24 heures	1	50
Risque anesthésique		
ASA1	2	100
Type de verrouillage		
Verrouillage distal unique	2	100
Verrouillage proximal statique	2	100
Antibioprophylaxie		
C3G	2	100
Délai de cicatrisation		
≤ 21jours	2	100
> 21jours	0	0
Délai de consolidation		
4 mois	2	100
Pas de consolidation	0	0

50% de nos patients ont eu une prise en charge dans les intervalles de temps compris entre six et douze heures (6-12h) suivant leur traumatisme. 100% des patients étaient à risque ASA1. Le verrouillage distal était unique dans 100 % des cas et proximal statique dans 100% des cas soient l'ensemble des patients. La plaie opératoire a cicatrisé avant la quatrième semaine dans 100 % des cas soit chez 2 patients, tous les patients avaient reçu de la céphalosporine de

troisième génération notamment la ceftriaxone. Tous les patients avaient consolidé à 4 mois soit 100% des cas.

3.3. Enclouage centromédullaire verrouillé du fémur

3.3.1. Données sociodémographiques des patients

Tableau V : Répartition des patients traités par enclouage centro-médullaire du fémur selon les données sociodémographiques.

Variables	Effectifs (n=26)	Pourcentage (%)
Tranche d'âge		
18-35 ans	18	69,3
35-45 ans	4	15,4
45-55 ans	3	11,5
55-65 ans	1	3,8
Sexe		
Masculin	19	73,1
Féminin	7	26,9
Profession		
Elevé et étudiant	6	23,1
Fonctionnaire	3	11,53
Ménagère	3	11,53
Commerçant	7	26,92
Enseignant	1	3,84
Ouvrier	2	7,7
Orpailleur	2	7,7
Éleveur	1	3,84
Gardien	1	3,84
Résidence		
Bamako	21	80,8
Bamako environs	3	11,5
Autres localités	2	7,7
Couverture sanitaire		
Pas de couverture	14	53,8
AMO	12	46,2

Les patients qui avaient un âge compris entre 18 et 35 ans représentant 69,3% des cas. L'âge moyen était de 38,25 ans avec des extrêmes de 18 et 75 ans. Les hommes étaient majoritaires dans 73,1% des cas soit un sexe ratio de 2,7/1. Les commerçants étaient majoritaires dans 26,92 % ; suivis des élèves et étudiants avec 23,1% Pour la couverture sanitaire, 46,2% de nos patients étaient affiliés à l'Assurance Maladie Obligatoire contre 53,8% . 80,8% de nos patients résidaient à Bamako soit 21 patients.

3.3.2. Données cliniques

Tableau VI : Répartition des patients traités par enclouage centro-médullaire du fémur selon les données cliniques

Variables	Effectifs (n=26)	Pourcentage (%)
Antécédents médico-chirurgicaux		
Ulcère gastroduodénal (UGD)	3	11,54
HTA	1	3,85
Aucun	22	84,61
Mode de recrutement		
Urgence	24	92,3
Référé	1	3,85
Consultation	1	3,85

84,61% de nos patients n'avaient pas d'antécédents médico-chirurgicaux connus soit 22 patients à noter que 3 patient avaient un UGD soit 11,54% et 1 cas HTA soit 3,85%. 92,3 % de nos patients ont été reçus aux urgences soit 24 patients, 1 cas reçu en consultation externe et 1 cas de référence.

3.3.3. Données étiologiques

Tableau VII : Répartition des patients traités par enclouage centro-médullaire du fémur selon les données étiologiques

Variables	Effectif (n=26)	Pourcentage (%)
Étiologie		
Voiture/moto	14	53,8
Moto/moto	7	26,9
Voiture/ Voiture	1	3,8
AT	2	7,7
AD	2	7,7
Coté atteint		
Droit	9	34,6
Gauche	17	65,3
Siège		
Tiers supérieur de la diaphyse	4	15,4
Tiers moyen de la diaphyse	21	80,8
Tiers inférieur de la diaphyse	1	3,8
Lésions associées		
Cutanées	2	7,7
Pas de lésions	24	92,3
Classification de l'Association d'Ostéosynthèse		
A1	5	19,2
A2	14	53,8
A3	2	7,7
B1	3	11,5
B2	1	3,8
B3	1	3,8

Les accidents de la voie publique représentaient 84,5% des étiologies. Le tiers moyen de la diaphyse était le plus atteint chez 21 patients soit 80,8% des cas. L'atteinte était à gauche chez 17 patients soit 65,38% des cas. 92,3% de nos patients n'avaient pas des lésions associées. Le type A2 était le plus représenté avec 53,8% des cas suivi du type A1 dans 19,2% des cas. Il faut noter que 73% de nos patients avaient des fractures à trait simple(A).

3.3.4. Données thérapeutiques

Tableau VIII : Répartition des patients traités par enclouage centro-médullaire du fémur selon les données thérapeutiques

Variables	Effectifs (n=26)	Pourcentage (%)
Délai de prise en charge		
6-12 heures	20	76,9
12-24 heures	4	15,4
> 24 heures	2	7,7
Risque anesthésique		
ASA1	23	88,5
ASA2	3	11,5
Type de verrouillage		
Verrouillage distal unique	24	92,3
Verrouillage distal multiple	2	7,7
Verrouillage proximal statique	25	96,2
Verrouillage proximal dynamique	1	3,8
Antibioprophylaxie		
C3G	20	76,9
C2G	5	19,2
Amoxiclav	1	3,8
Délai de cicatrisation		
≤ 21jours	22	84,6
> 21jours	4	15,4
Délai de consolidation		
3 mois	2	7,7
4 mois	19	73
6 mois	3	11,5
Pseudarthrose	2	7,7
Type de complications		
Infection	3	11,5
Pseudarthrose	2	7,7
Critères de Thorensen		
Excellent	21	80,8
Bon	3	11,5
Mauvais	1	3,8
Pauvre	1	3,8

76,9 % de nos patients ont eu une prise en charge dans les intervalles de temps compris entre six et douze heures (6-12h) suivant leur traumatisme. 88,5% des patients étaient à risque ASA1. Le verrouillage distal était unique dans 92,3% des cas et proximal statique dans 96,2% des cas. La plaie opératoire a cicatrisé avant la troisième semaine dans 84,6% des cas soit chez 22 patients. 69,2% avaient reçu de la céphalosporine de troisième génération notamment la ceftriaxone soit 18 patients. 73% de fractures ont consolidé à quatre mois soit 19 patients. Comme complications on avait enregistré trois cas d'infection précoce soit 11,5% des cas, et

deux cas de pseudarthrose soit 7,7%. Nos résultats ont été jugés excellents et bons dans 92,3% des cas. Cependant, ils étaient mauvais voire pauvres dans 7,6% des cas.

3.4. Enclouage centromédullaire verrouille du tibia

3.4.1. Données sociodémographiques des patients

Tableau IX : Répartition des patients traités par enclouage centro-médullaire du tibia selon les données sociodémographiques

Variables	Effectifs (n=33)	Pourcentage (%)
Tranche d'âge		
18-35 ans	20	60,6
35-45 ans	9	27,3
45-55 ans	3	9,1
55-65 ans	1	3,0
Sexe		
Masculin	27	81,82
Féminin	6	18,18
Profession		
Commerçant	14	42,4
Élève et étudiant	7	21,2
Enseignant	1	3,0
Fonctionnaire	2	6,1
Ouvrier	4	12,1
Ménagère	2	6,1
Autres	3	9,0
Résidence		
Bamako	26	78,8
Bamako environs	5	15,2
Autres localités	2	6,0
Couverture sanitaire		
Pas de couverture	13	39,4
AMO	20	60,6

Les tranches d'âge [18-35ans] étaient les plus représentées dans 60,6% des cas, suivi de ceux ayant plus de 45 ans avec 9,1% des cas. Les hommes étaient majoritaires dans 81,82% des cas soit un sexe ratio de 4,5/1. Les commerçants suivis des élèves et étudiants étaient majoritaires dans 63,6 % des cas soit plus de la moitié. La majorité de nos patients résidaient à Bamako soient 78,8 % des cas. Plus de la moitié de nos patients avait une couverture sanitaire soit 60,6% des cas.

3.4.2. Données cliniques

Tableau X : Répartition des patients traités par enclouage centro-médullaire du tibia selon les données cliniques

Variabes	Effectifs (n=33)	Pourcentage (%)
Antécédents médico-chirurgicaux		
ATCD chirurgicaux	2	6,1
Aucun	31	93,4
Mode de recrutement		
Urgence	31	93,9
Référé	1	3
Consultation	1	3

93,4% de nos patients n'avaient pas d'antécédents médico-chirurgicaux connus soit 31 patients.

93,9% de nos cas ont été reçus aux urgences soient 31 patients.

3.4.3. Données étiologiques

Tableau XI : Répartition des patients traités par enclouage centro-médullaire du tibia selon les données étiologiques

Variabes	Effectifs (n=33)	Pourcentage (%)
Circonstances de survenue		
Voiture/moto	24	72,7
Moto/moto	7	21,2
Moto/piéton	1	3,0
Voiture/ Voiture	1	3,0
Côté atteint		
Droit	9	27,3
Gauche	23	69,7
Bilatéral	1	3
Classification de Gustilo et Anderson		
Type 1	5	15,2
Type 2	2	6
Fermée	26	78,8
Classification de l'Association pour l'Ostéosynthèse		
A1	4	12,1
A2	22	66,7
A3	2	6,1
B1	4	12,1
B2	1	3

Les accidents de la voie publique représentaient toutes les circonstances de survenue soit 100% des cas. Le côté gauche était atteint dans 69,7% des cas. Les fractures fermées prédominaient

dans 78,8% des cas, suivis de type 1 G/A qui représentaient un taux de 15,2%. Le type A2 était le plus représenté dans 66,7% des cas suivi du type A1 et B1 dans 12,1 % des cas. Il faut noter que 84,9 % de nos patients avaient des fractures à trait simple (A).

3.4.4. Données thérapeutiques

Tableau XII : Répartition des patients traités par enclouage centro-médullaire du tibia selon les données thérapeutiques

Variables	Effectifs (n=33)	Pourcentage (%)
Délai de prise en charge		
6-12 heures	28	84,8
12-24 heures	4	12,1
> 24 heures	1	3
Risque anesthésique		
ASA1	30	90,9
ASA2	3	9,1
Type de verrouillage		
Verrouillage distal unique	33	100
Verrouillage proximal statique	33	1000
Antibioprophylaxie		
C3G	19	57,6
C2G	0	0,0
Amoxiclav	13	39,4
Délai de cicatrisation		
≤ 21jours	26	84,6
> 21jours	7	15,4
Délai de consolidation		
4 mois	18	54,6
4 mois et demi	8	24,2
6 mois	5	15,2
Pseudarthrose	2	6
Type de complications		
Infection	4	12,1
Rupture De Matériel	1	3
Pseudarthrose	5	15,2
Critères de thrènes		
Excellent	25	75,8
Bon	4	12,1
Mauvais	2	6,1
Pauvre	2	6,1

84,8% de nos patients ont eu une prise en charge dans les six à douze heures suivant leur traumatisme. 90,9 % des patients étaient à risque ASA1. Le verrouillage distal était unique dans 100 % des cas et proximal statique dans 100% des cas soit l'ensemble des patients. La plaie chirurgicale a cicatrisé avant la troisième semaine dans 78,8% des cas soit chez 26 patients. 57,6% de nos patients soit 19 avaient reçu de la céphalosporine de troisième

génération notamment la ceftriaxone. Quatre cas d'infection précoce soit 12,1% des cas, un cas de rupture de matériels soit 3% des cas et cinq cas de pseudarthrose soit 15,2%. 78,8% de nos fractures ont consolidé à quatre mois et demi. Nos résultats ont été jugés excellents et bons dans 87,9% des cas. Cependant, ils étaient mauvais voire pauvres dans 12,2% des cas.

COMMENTAIRES ET DISCUSSION

IV. COMMENTAIRES ET DISCUSSION

Les difficultés rencontrées au cours de notre étude qui illustrent les limites de l'enclouage centro-médullaire :

- Manque de matériel (scopie, ancillaires, tables orthopédiques)
- Inaccessibilité et indisponibilité des implants (coût élevé)
- Risque infectieux et complications postopératoires majorés par, les conditions difficiles du bloc opératoire)
- Faible taux de l'échantillon

4.1. ECMV de l'humérus :

4.1.1. Aspects sociodémographiques :

Age : l'âge moyen était 40 ans dans notre étude, ce résultat est inférieur à celui de Lahrach K. [60] qui trouvé 29 ans cela pourrait s'expliquer par le nombre de cas de son étude qui était 30 cas.

Sexe : le genre était à égalité soit 50% chacun, ce résultat est différent de celui de Dalatou M.H [61] qui a trouvé une dominance du sexe féminin soit 66,66% soient 16 Patients sur 24.

Profession : les fonctionnaires et les ouvriers constituaient seuls notre échantillon soit 50% chacun

4.1.2. Aspects cliniques :

Dans notre série 50% des traumatismes sont survenus à la suite d'accidents de la voie publique, ce résultat est similaire à celui de Dalatou M.H [61].

Les deux cotés étaient atteints une fois chacun soit 50%, le coté dominant était atteint dans 100% des cas, Toutes les fractures étaient classées type A (A1 et A2) de l'AO

4.1.3. Aspects thérapeutiques

Le verrouillage proximal statique et distal unique étaient réalisés pour tous patients soit 100%. Tous les patients ont consolidé à 4 mois soit 100% ce résultat est supérieur à celui de Dalatou M.H [60] qui a trouvé 75 %.

Nos résultats étaient excellents et bons dans 75% des cas selon le score de Constant pondéré, ce résultat est supérieur à celui de Dalatou M.H [61] qui a trouvé 45,3% et similaire à celui de Lahrach.K [60] qui a trouvé 75%. Nous n'avons pas noté de cas de complications.

4.2. ECMV DU FEMUR

4.2.1. Aspects sociodémographiques

Sexe : Le sexe masculin a prédominé dans notre avec 73,1% des cas avec un sexe ratio de 2.7 Ce constat a été fait par A. Diarra [11], Olukoga Ao, Ebenezer I [3] et F.M. KOITA [10] qui ont trouvé respectivement un taux de 73,2% ; 63,7% et 77,8% cela s'explique par le fait que les hommes sont les plus exposés aux accidents de la voie publique.

Âge : L'âge moyen de nos patients était de 28,87 ans avec des extrêmes allant de 17 et 55 ans, ce résultat est inférieur à ceux de M.KOITA [10] et Koné J [48] qui ont trouvé respectivement 38 ans et 31,95 ans.

Les tranches d'âge [18-35ans] et celle de plus de 45 ans étaient les plus touchées dans 84,7% dans l'ensemble, ce résultat est supérieur à celui de M. Koita [10] qui a trouvé 55,6% dans la tranche [18-28ans] et Inférieur à celui de Koné J [48] qui a obtenu 90.9% de ces cas dans la tranche [25-35ans], Ce résultat pourrait s'expliquer du fait de l'âge jeune de la population malienne.

Profession : Les commerçants étaient touchés dans 27% des cas suivis des élèves et étudiants qui étaient touchés dans 23,1% des cas ; c'était la couche socio professionnelle la plus touchée, avec 50,1% dans l'ensemble, ce résultat est supérieur à celui de Kone J [48] qui a trouvé 33,3% chez les élèves et étudiants et les fonctionnaires et inférieur à celui de A. Lamine [49] qui a trouvé 80% dans l'ensemble.

4.2.2. Aspects cliniques

Dans notre série 84,5% des traumatismes sont survenus suite à des accidents de la voie publique. Cette étiologie est conforme aux données de M. Koita [10] ; A. Lamine [49] et E .I Diallo [50] qui ont trouvé respectivement 83,3% ; 97,1% et 80%. Cela s'explique du fait de non-respect du code la route et la multiplication des engins à deux roues.

Le côté gauche était le plus atteint chez 17 patients soit 65,4% des cas, ce résultat est supérieur à celui de Koné J [32] qui a retrouvé 54,5% mais inférieur à celui de A. Lamine [49] qui a obtenu 62,9% d'atteinte du côté gauche.

Le tiers moyen était le plus touché dans 80,76% des cas, ce résultat est supérieur à celui de M. Koita [10] et E.I Diallo [50] qui trouvé respectivement 72,2% et 40,7%.

4.2.3. Aspects thérapeutiques

Le verrouillage proximal était statique dans 96,6% des cas, ce résultat est supérieur à celui de M. Koita [10] qui a trouvé 94,4 % de verrouillage statique. 19 patients ont consolidé à quatre

mois soit 73%, ce résultat est supérieur à celui de M .Koita [10] qui a trouvé 66,6% et E.I Diallo [50] qui rapporte 57,4% de consolidation à quatre mois.

4.3. Etude comparative des complications

Tableau XIII : complications précoces

Auteurs	Nombres de patients	Infection
M . Koita [10]	18	11,1%
E.I Diallo [50]	50	14,81%
A. Diarra [11]	71	4,23%
Notre série	26	12,1%

Deux cas d'infection précoce ont été trouvés dans notre série soit 11,5%. Ce taux est inférieur à celui d'E.I Diallo [50] qui a trouvé 14,82% et largement supérieur à celui d'A. Diarra [11] qui a trouvé 4,23%. Un diabète, une immunodépression, le tabac peuvent augmenter le risque d'infection [52].

4.4. Etude comparative des complications tardives

Tableau XIV : les complications tardives

Auteurs	Retard de consolidation	Pseudarthrose
A. Diarra[11]	0	2,7
E.I . Diallo[50]	9,3	9 ,2
M.KOITA[10]	5 ,6	11.1
Notre série	7,7	15,2

Nous avons enregistré 15.2% de pseudarthrose ; ce résultat est supérieur à celui de M.Koita[10] qui a trouvé 11.1% et 7.7% de retard de consolidation ce résultat est inférieur à de E.I.Diallo[50] qui a trouvé 9.3%.

4.5. Etude comparative des résultats fonctionnels selon Thorensen

Tableau XV : les résultats fonctionnels

Auteurs	Nombre de patients	Excellent	Bon	Mauvais
Mahfoud et al [55]	18	57,1%	7,14%	28,5%
CUENCA et al [54]	32	59,3%	31,2%	6,3%
M. KOITA [10]	18	66,7%	11,1%	16,7%
Notre série	26	75,8%	12,1%	6,1%

Nous avons trouvé 75,8% d'excellents résultats et 6,1% de résultats mauvais , largement supérieur à ceux de Mahfoud et coll[55] qui ont trouvé 57,1% d'excellents résultats et 28.5% de résultats mauvais et Cuenca et coll[54] 59,3% de résultats excellents ; 6,3% mauvais résultats. Ce meilleur résultat s'explique par le fait que plus de la moitié de nos patients ont pris en charge dans un délai de 6-12h.

4.6. ECMV JAMBE

✓ Aspects socio-démographiques

La tranche d'âge [18-35ans] était la plus représentée dans notre série avec 60,6% des cas ; notre résultat est différent de celui M.KOITA [10] qui rapporte 50% des cas et celui de A.DIARRA [11] qui a trouvé 54,9% des cas. Ce résultat s'explique par l'âge jeune de notre population. La prédominance masculine est retrouvée dans plusieurs séries d'étude comme celle de M.KOITA [10] qui a trouvé 72,2% et de A. Lamine [49] qui a trouvé 67% cela pourrait s'expliquer par le fait que les hommes sont plus exposés aux accidents de la voie publique.

✓ Aspects cliniques

Dans notre série les accidents de la voie publique ont constitué la principale étiologie dans 100% des cas soit l'ensemble des patients, ce résultat est identique à celui de A. Lamine [49] qui a trouvé le même résultat, mais différent de celui de E.I.DIALLO [50] qui a trouvé 80% des

cas . Dans notre série le côté gauche était dans 69,7% des cas, ce résultat est supérieur à ceux de M.KOITA[10] et Lamine A[49] qui ont trouvé respectivement 55,6% et 67% des cas. Le type A(A1 et A3) de la classification AO ont été retrouvés dans 84,9% des fractures, ce résultat est supérieur à celui de M.KOITA[10] qui a trouvé 55,6% et à celui de E.I.DIALLO[50] qui a trouvé 64,8%.

✓ Aspects thérapeutiques

Dans notre série le verrouillage proximal était statique dans 100% des cas, ce résultat est supérieur à celui de M.KOITA [10] qui a trouvé 83,3% et celui de E.I.DIALLO [50] qui a trouvé 59,3% de montage. Ce résultat pourrait s'expliquer du fait de l'instabilité de ces fractures après réduction.

Dans notre série la chirurgie était à foyer fermé dans 66,4% des cas, ce résultat est supérieur à celui de E.I.DIALLO [50] qui a trouvé 59,3% et inférieur à ceux de Douirek[56] et de M.KOITA[10] qui ont trouvé respectivement 68% , 94,4%. Dans notre série 78,8% de patients ont consolidé à quatre mois ce résultat est inférieur à celui de A.LAMINE [49] qui a obtenu 87% de consolidation à 4 mois et Douirek[56] a obtenu 91% de consolidation à trois mois.

• Etude comparative des complications secondaires

Tableau XVI : Répartition selon les complications secondaires

Auteurs	Nombre de patients	Infection
FARIJ AMINA [58]	44	6,82
DOUIREK[56]	90	6.67
BOURAMDANE[59]	44	9,09
M.KOITA[10]	18	11,1
Notre série	33	12,1

L'infection précoce survient au cours du premier mois postopératoire ; c'est la complication la plus redoutable des fractures de jambe ; elle est corrélée à l'état cutané initial. Son incidence (toutes séries et stades confondus) est de l'ordre de 4%. À noter que cette incidence peut atteindre jusqu'à 40% s'il s'agit de fracture ouverte[57]. Farij Amina[58] et Bouramdane[59] trouvent des taux d'infection entre 6,82et 9,09%. Dans notre série, nous avons trouvé 12,1%.

Ce taux élevé pourrait s'expliquer par le fait, du délai de prise long, la stérilisation du bloc et les cas de fractures ouvertes.

4.7. Etude comparative des complications tardives

Tableau XVII : Etude comparative des complications tardives

Auteurs	Retard de consolidation	Pseudarthrose	Rupture de vis ou matériel	Cal vicieux
FARIJ AMINA[58]	6,82%	4,55%	0%	9,09%
DOUIREK[56]	6,6	4	4,44	3,33
BOURAMDANE[59]	9,09	9,09	2,27	0
M .KOITA[10]	5,6	11,1	0	0
Notre série	3	6	3	0

Dans notre série nous avons trouvé deux cas pseudarthrose soit 6%, ce résultats est inférieur à ceux de M .KOITA[10] et Bouramdan[59] ont trouvé respectivement 11.1% et 9.09% de pseudarthrose

,Nous avons enregistré 3% de rupture de matériel par DOUIREK[56] rapporte 4,44% de rupture de matériel ;cependant nous n'avons pas enregistré de cas de cal vicieux.

4.8. Etude comparative des résultats fonctionnels selon Johner et Wrush

Tableau XVIII : étude comparative des résultats fonctionnels selon Johner et Wrush

Auteurs	Nombre de patients	Excellent	Bon	Mauvais
MAHFOUD et al [55]	21	73,6%	5,26%	5,26%
M.KOITA[10]	18	66,7%	16,7%	11,1%
Notre série	33	78,8%	15,15%	6,1%

78,8% des résultats ont été jugé excellents et 6,1% mauvais. Mahfoud et coll [35] ont trouvé 73,6% de résultats qui ont été jugés excellents et 5,26% mauvais.

CONCLUSION

CONCLUSION

Au terme de cette étude descriptive et analytique rétrospective et prospective mono centrique réalisée au centre hospitalier et Universitaire GABRIEL TOURE sur une période de 2 ans, et 6 mois période au cours de laquelle nous avons 2 enclouages centromédullaires verrouillés de l'humérus, et (26 fémurs et 33 jambes) ont été réalisés et suivis pendant au moins 6 mois nous permettant de tirer quelques enseignements suivants : l'âge moyen était de 41,5+/- 3 pour l'humérus, 28,8 ans +/- 15 pour le fémur et 31,27 +/- 9 pour la jambe. Il y avait égalité de sexe pour l'humérus, le sexe masculin était majoritaire dans 73,1% des cas pour le fémur et 81,82% pour la jambe. Les commerçants suivis des élèves et étudiants (23,1% fémurs et 21,1% Jambes) étaient les plus représentés dans l'ensemble de traumatismes du fémur et de la jambe soient (26,92% fémurs et 63,6 jambes) .Les accidents de la voie publique ont constitué la principale étiologie soit 98,7% pour le fémur et 100% pour la jambe, cependant pour le membre supérieur c'était 100%. Le membre pelvien gauche a été le plus touché dans pour 65,4% le fémur et 69,7% pour la jambe, c'était 50% à gauche et 50% à droite pour le membre supérieur Le tiers moyen a été le principal siège dans 80,76% des cas pour le fémur et 88,5% pour la jambe. Les fractures simples (principalement type A1 et A2 de AO) ont été les plus représentées dans 73% pour le fémur et 84,9% pour la jambe. L'enclouage centromédullaire verrouillé a été fait à foyer fermé dans 50% des cas pour l'humérus, 73,1% des cas du fémur et 66,4% pour la jambe ; le verrouillage proximal était statique dans 100% pour l'humérus, 96,6% pour le fémur et 100% pour la jambe; Pour les complications post opératoires, nous n'avons pas noté des complications post opératoires pour l'humérus, cependant nous avons enregistré 2 % d'infections précoces et 11% de pseudarthrose pour le fémur et pour la jambe 12,1% d'infection précoce et 15,5% de pseudarthrose pour la jambe. Nos deux patients pour l'humérus ont consolidé à 3 mois soit 100%, 73% ont consolidé à quatre mois pour le fémur et 78,8% pour la jambe. Nos résultats étaient excellents et bons dans 75% des cas selon le score de Constant pondéré et excellents et bons 75,8%, mauvais dans 6,1% selon Thorensen pour le fémur ; ils étaient excellents et bons dans 78,8%, mauvais edans 3% selon Johner et Wrush pour la jambe. L'enclouage centromédullaire verrouillé est actuellement la technique de référence dans le traitement des fractures diaphysaires fraîches des os longs.

RÉCOMMANDATIONS

RÉCOMMANDATIONS

Au terme de ce travail, nous formulons quelques recommandations :

À l'État et Autorités sanitaires :

- Doter le service de chirurgie orthopédique et traumatologique de blocs opératoires équipés et fonctionnels;
- Equiper le bloc opératoire d'une table orthopédique, des boîtes à usage traumatologique ;
- Rendre disponibles les matériels d'ostéosynthèse et accessoires au niveau de la pharmacie du CHU GABRIEL TOURE ;
- Equiper le service de chirurgie orthopédique et traumatologique au moins deux stérilisateurs,
- Doter la pharmacie du CHU GABRIEL TOURE d'ancillaire
- Former assez et recruter de spécialistes en orthopédie traumatologie.
- Vulgariser l'ECMV dans la prise en charge des fractures diaphysaires fraîches des os longs
- Sensibilisation des populations par rapport aux complications du traitement traditionnel

Aux personnels sanitaires :

- Bien accueillir les patients afin de leur prodiguer les soins adéquats et d'éviter la survenue des complications permettant ainsi d'optimiser les résultats
- Appliquer l'asepsie avec rigueur pour éviter les infections ;
- Faire un bon suivi post opératoire afin d'éviter toute complication.

À la population :

- Respecter le code de la route en vue de réduire les accidents de la voie publique;
- Se présenter au centre de santé le plus proche en cas de traumatisme.
- Se rendre dans les centres spécialisés d'orthopédie-traumatologie pour une meilleure prise en charge.
- Porter les moyens de protection toujours dans la circulation (casques, respect du feu tricolore etc.)

RÉFÉRENCES

RÉFÉRENCES

- [1] « **Richard Gosselin A, David Spiegel A, Richard C oughlin**, Lewis Zirkle G. Injuries: the neglected burden in developing countries. Bull World Health Organ. 2009; 87(4): 246-246a. PubMed| Google Scholar ».
- [2] « **Zirkle LG Jr.** Injuries in developing countries: how can we help? the role of orthopaedic surgeons. Clin Orthop Relat Res. 2008; 466(10): 2443-2450. PubMed| Google Scholar ».
- [3] « **Olukoga AO, Ebenezer I.** Epidemiology of femoral fractures in Nigeria: A retrospective study. Injury. 2010;41(10):1115-1118 ».
- [4] « **Court-Brown CM, Caesar B.** Epidemiology of adult fractures: A review. Injury. 2006;37(8):691-697 ».
- [5] Fractures recentes et anciennes de la diaphyse humérale de l'adulte. Conférences d'Enseignement, P 67-71; 10.1016/b978-2-294-74506-5.00006-0; 2014.
- [6] « **Puno RM, Teynor JT, Nagano J, Klassen RA, Johnson JR.** Critical analysis of results of treatment of 201 tibial shaft fractures. Clin Orthop Relat Res. 1986;(212):113-121. »
- [7] « **Ricci WM, Gallagher B, Haidukewych GJ.** Intramedullary nailing of femoral shaft fractures: Current concepts. J Am Acad Orthop Surg. 2009;17(5):296305. »
- [8] « **Singh R, Singh HK, Gupta SC, Kumar Y.** Pattern of fractures and dislocations in a tertiary hospital in rural India. Internet J Orthop Surg. 2009;13(1) ».
- [9] « **Oni OO, Hui A, Gregg PJ.** The healing of closed tibial shaft fractures: The natural history of union with closed treatment. J Bone Joint Surg Br. 1988;70(5):787-790. »
- [10] « **Koita CFM.** Enclouage centromédullaire verrouillé du membre inférieur dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU MèreEnfant « Le Luxembourg » [Thèse de doctorat en médecine]. Bamako : Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako ; 2020. 150 p. »
- [11] « **Diarra A.** Enclouage centromédullaire verrouillé dans les fractures diaphysaires du fémur et du tibia chez l'adulte au Centre Hospitalier Universitaire Pr Bocar Sidi Sall de Kati [Thèse de doctorat en médecine]. Bamako : Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako ; 2024. 95 p. »

- [12] « **Mwaniki DL, Muthuri GK.** Road traffic accidents and their impact on long bone fractures: Data from a major trauma center in Kenya. *East Afr Med J.* 2013;90(8):237-241 ».
- [13] « **BERRADA MOHAMED A :** Les fractures de Jambe à fibula intacte chez l'adulte : intérêt de l'enclouage centromédullaire. Thèse Med N°030/20, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah 2020 ».
- [14] « **Mlle BENCHEIK H.** Fracture de la diaphyse humérale R Complications R Pseudarthrose R Paralysie radiale. Thèse de médecine R Casablanca. Maroc 2006 »
- [15] « **DIAKITE I. K.** Etude épidémiologique et clinique des fractures diaphysaires de l'humérus dans le service de chirurgie orthopédique et de traumatologie l'hôpital Gabriel TOURE de Bamako. Décembre 2004 à Décembre 2005 Thèse de médecine. Bamako R Mali 2006 ; 06M195 »
- [16] « **DURFOUR. Michel** Anatomie de l'appareil locomoteur. Tome 2 : membre supérieur Masson SAS, Paris 2002 ; 39-49, 168-190 »
- [17] « **KAMINA P.** Anatomie clinique 4ème édition, Tome 1 : Anatomie générale, Section 3 : membre supérieur Maloine 2011, Paris : 219-223 »
- [18] « **Coudane H, Bonneville P, Bernard JN.** Fractures de la diaphyse humérale chez l'adulte. *Enc Med. Chir (Elsevier, Masson SAS, Paris), appareil locomoteur-Orthopédie Traumatologie*, 14-039-A-10, 2007, 9p »
- [19] « **BONNEVIALLE.P** Chirurgie de la diaphyse humérale. Voies d'abord, techniques opératoires. *Encyclopédie médico-chirurgicale, techniques chirurgicales Rorthopédie R traumatologie*, 44-300 ; 1998, 12p. »
- [20] « **GAULLIER O, REBAIL** Traitement des fractures récentes de la diaphyse humérale enclouage antéro médullaire selon SEIDEL *Revue de chirurgie orthopédique*, 1999, 85, 349-361 »
- [21] « **Maiga AB.** Etude épidémiologique, clinique et thérapeutique des fractures de l'extrémité supérieure du tibia dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du C H U G.T à propos de 115 cas. Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie [Thes]. Bamako. 2015-108P »
- [22] « **Kamina P.** Carnet d'anatomie, Membres, 2e édition. Paris : Maloine ; 2011. 138- 143p. »

- [23] « **A.I. KAPANDJI** ,ANATOMIE du membre inférieur. Faculté de Médecine, Université Catholique de Lille. France Edition 2017. »
- [24] “**Rierner BL, Butterfield SL, Burke CJ, Mathews D.** Immediate plate fixation of highly comminuted femoral diaphyseal fractures in blunt polytrauma patients. Orthopedics. août 1992;15(8):907-16.”
- [25] **John BR.** Management of fractures and fracture complications of the femoral shaft using the asif compression plate. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. janv 1977;17(1):20.
- [26] **Ricci DWM, Gallagher DB, Haidukewych DGJ.** Enclouage centromédullaire du fémur Fractures de la tige : concepts actuels. Mai 2009, vol 17, n° 5.
- [27] **COULIBALY S.** Aspects épidémio-cliniques et thérapeutiques des fractures du membre inférieur au service d’Accueil des Urgences de l’Hôpital du Mali. Faculté de Médecine et d’Odontostomatologie. [Thèse]. Bamako. 2023.100p.
- [28] **Aguératou Y/K.** Traitement des fractures ouvertes de jambe par enclouage Centro médullaire par clou utn: indications et résultats à propos de 23 cas au centre hospitalier universitaire Souro Sanou. Université polytechnique de Bobo Dioulasso. [Thèse]. Bobo Dioulasso. 2016. N° 62 :101p.
- [29] **Vichard P, Garbuio P, Gagneux E, Elias BE.** Intérêt de la voie transtendineuse sous rotulienne pour l’enclouage des diaphyses du membre inferieur. Rev chir orthop 1997;83:739.
- [30] **Simon P, Cognet J-M.** Techniques d’ostéosynthèse des fractures diaphysaires de jambe de l’adulte. EMC. Elsevier 2006:44-870.
- [31] Zilber S, Allain J. Traumatismes du genou et de la jambe. EMC. Elsevier. Paris 2002:24-100-C-90.
- [32] **Bonnevialle P, Bellumore Y, Foucras L, Hézard L, Mansat M.** Fractures isolées du tibia traitées par enclouage alésé. Rev chir orthop 2000;86:29-37.
- [33] **Masquelet A, Bégué T, Court C.** Complications infectieuses des fractures de jambe, pseudarthroses suppurées et osteites. EMC. Elsevier. Paris 1995:14-086-A-30.
- [34] **Jenny G, Jenny JY, Amarti K.** Complications septiques de l’enclouage centromédullaire verrouillé en traumatologie. Cahiers d’enseignement de la SOFCOT 1990;39:81-88.

- [35] **Boisrenoult P, Guilo S, Veillicard A.** Traitement des pseudarthroses de jambe par la technique de Kuntscher : Indications et résultats. Rev chir orth 2002;88:75.
- [36] **Brilhaut J, Favard L.** Traitement chirurgical des pseudarthroses diaphysaires aseptiques. EMC. Elsevier. Paris 2005:44-050.
- [37] **Masquelet A.** Traitement chirurgical du syndrome des loges et du syndrome de Volkman. EMC. Elsevier. Paris 2001:44-078.
- [38] **Bonnevialle P, Savout L, Comber JM, Bellumore Y, Mansat R.** Intérêt de l'enclouage centromédullaire verrouillé dans les fractures distales de jambe. Rev chir orthop 1996;82:428-436.
- [39] **Bonnevialle P** Les complications des fractures des membres de l'adulte EMC, 2007, 14-031-A-80
- [40] **Hourlier H, de Lestang M, Vive P** Fractures de quart inférieure du tibia de l'adulte Encyclo.med.chi (paris France) appareil locomoteur 1986;36:124-29.
- [41] **SIMON P., FORTURATO N.** Complication de l'enclouage centro-médullaire du fémur en fonction de la fracture. Rev. chir. orth. 2005, 91, p. 170-172.
- [42] **KEMPF I., PIDHORZ L.** Enclouage de fractures de la diaphyse fémorale. E.M.C. (Editions scientifiques et médicales. Paris) Techniques chirurgicales-orthopédie - traumatologie, 44-705, 2000, 6 p.
- [43] **CHEVALIER J.M.** Anatomie appareil locomoteur. Paris, Flammarion, 1998, p. 290-306.
- [44] **BOREL J.C., DUJARDIN F., THOMINE J.M., BIGA N.** Enclouage verrouillé des fractures complexes de la diaphyse fémorale de l'adulte. Rev. chir. orth, 1993, 79, p. 553-564.
- [45] **Boré B.** Fractures des membres : aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques à l'hôpital de Tombouctou. 2019;133p.
- [46] **Rombouts JJ, Delloye Ch.** locomoteur.[Internet].volume1.129 pages. Chirurgie de l'appareil locomoteur
- [47] **KONE J :** Enclouage centromédullaire dans les fractures diaphysaires du fémur à l'Infirmierie-Hôpital de Kati. A propos de trente-trois cas. Thèse de Med, FMPOS 2008.

- [48] **A.I.M. LAMINE** :La place de l'enclouage centromédullaire verrouillé dans les fractures diaphysaires du fémur et du tibia à propos de 50 cas dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Gabriel TOURE.2017 ;159P.
- [49] **E.I.Diallo** :enclouage centromédullaire verrouille dans les fractures diaphysaires de la jambe.2023 ;109 p.
- [50] **MAHFOUD M, Bardouni AE, Manouar ME** : NOUVELLE METHODE ORIGINALE DE VERROUILLAGE DES CLOUS CENTRO-MEDULLAIRES DE KUNTSCHER. Maroc Médical, tome 22 N°4 Décembre 2000.
- [51] **. KOLPRATH R, Assal M, et al**: Fractures ouvertes de la diaphyse tibiale chez l'adulte : prise en charge chirurgicale et complications. Revue Médicale Suisse 2011 ; 7 : 2482-8.
- [52] **THOREUX P, Bégué T, Masquelet A-C** : Fractures fermées de jambe de l'adulte. EMC - Appareil locomoteur. janv 2007;2(4):1 22.
- [53] **CUENCA EJ, Martinez MA, Herrera R et al** : Tratamiento de las fracturas cerradas de la diáfisis tibial mediante clavo bloqueado intramedular con fresado. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. (A. Herrera Rodríguez.) Espagne. Revue. S. And. Traumatologia. y Ortopédica., 2002;22(2):167-75
- [54] **MAHFOUD M, Bardouni AE, Manouar ME** : NOUVELLE METHODE ORIGINALE DE VERROUILLAGE DES CLOUS CENTRO-MEDULLAIRES DE KUNTSCHER. Maroc Médical, tome 22 N°4 Décembre 2000.
- [55] **DOUIREK F** : Enclouage centromédullaire dans le traitement des fractures de la jambe. Thèse de Med N°47 Université Cadi Ayyad 2011
- [57] **KOLPRATH R, Assal M, et al**: Fractures ouvertes de la diaphyse tibiale chez l'adulte : prise en charge chirurgicale et complications. Revue Médicale Suisse 2011 ; 7 : 2482-8.
- [58] **AMINA F** : Enclouage Centromédullaire Des Fractures Fermées De La Jambe Expérience De L'hôpital Militaire Moulay Ismail De Meknès (A Propos De 44 Cas). Thèse De Med N°0100/18 Université Sidi Mohamed Ben Abdellah 2018.
- [59] **NAIMAB** : L'enclouage Centromedullaire Dans Le Traitement Des Fractures Des Deux Os De La Jambe. Thèse De Med N°003 Université Sidi Mohamed Ben Abdellah 2007.
- [60] **K.LAHRACH** : L'enclouage centro-médullaire des fractures de la diaphyse humérale (à propos de 30 cas) .

[61] Dalatou M.H :Enclouage centro-médullaire verrouillé dans le traitement des fractures de l'humérus chez l'adulte (à propos de 24 cas)

[62] Vigué Martin :ATLAS, Anatomie humaine

ANNEXES

ANNEXES

Fiche signalétique

Nom et prénom : IDRISSE MAÏGA

Titre de thèse : Enclouage Centromédullaire des os longs CHU « GABRIEL TOURE »

Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie

Université des Sciences des Techniques et des Technologies de Bamako

Lieu de Dépôt : Bibliothèque

Ville de soutenance : Bamako

Année de soutenance : 2024-2025

Résumé :

Introduction : L'enclouage centromédullaire est la technique la plus sûre de fixation des fractures diaphysaires fraîches des os longs (humérus, fémur et tibia). L'objectif de notre étude était d'étudier les aspects épidémio-cliniques et évaluer les résultats des enclouages centromédullaires verrouillés des os longs dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU « Gabriel TOURE ».

Méthodologie : Il s'agissait d'une étude rétrospective et prospective mono centrique de deux ans incluant tout patient avec une fracture diaphysaire fraîche traitée par enclouage centromédullaire verrouillé. Les données ont été évaluées suivant des critères cliniques, radiologiques et fonctionnels (score de Constant pour l'humérus ; critères de Thorensen pour le fémur et Johner et Wrush pour le tibia). L'analyse statistique a été faite avec le logiciel SPSS Statistics.20

Résultats : 2 patients étaient retenus pour l'humérus ; (26 pour le fémur et 33 pour le tibia). L'âge moyen était de 41,5+/- 3 pour l'humérus, 28,8 ans +/- 15 pour le fémur et 31,27 +/- 9 pour le tibia ; le sexe masculin était égal pour humérus, majoritaire dans 73,1% des cas pour le fémur et 81,82% pour le tibia. Les accidents de la voie publique ont constitué la principale étiologie soit 98,7% pour le fémur et 100% pour la jambe, cependant pour l'humérus c'était 100%. Le membre pelvien gauche a été le plus touché dans pour 65,4% pour le fémur et 69,7% pour le tibia, c'était 50% à gauche et 50% à droite pour l'humérus. Le tiers moyen a été le principal siège dans 80,76% des cas pour le fémur et 88,5% pour la jambe. Les fractures simples (principalement type A1 et A2 de AO) ont été les plus représentées dans 73% pour le fémur et 84,9% pour le tibia.

L'enclouage centromédullaire verrouillé a été fait à foyer fermé dans 50% des cas pour l'humérus, 73,1% des cas pour le fémur et 66,4% pour le tibia ; le verrouillage proximal était statique dans 100% des cas pour l'humérus, 96,6% pour le fémur et 100% pour le tibia ;

Pour les complications post opératoires, nous n'avons pas noté des complications post opératoires pour l'humérus, cependant nous avons enregistré 2 % d'infections précoce et 11% de pseudarthrose pour le fémur et pour le tibia 12,1% d'infection précoce et 15,5% de pseudarthrose. Nos deux patients pour l'humérus ont consolidé à 4 mois soit 100%, 73% ont consolidé à quatre mois pour le fémur et 78,8% pour le tibia.

Nos résultats étaient excellents et bons dans 75% des cas selon le score de Constant et excellents et bons 75,8%, mauvais dans 6,1% selon Thorensen pour le fémur ;

Les résultats étaient excellents et bons dans 78,8%, mauvais dans 3% selon Johner et Wrush pour le tibia.

Conclusion : L'enclouage centromédullaire verrouillé est actuellement la technique de référence dans le traitement des fractures diaphysaires fraîches des os longs.

Mots clés : Enclouage centromédullaire, fractures diaphysaires, pseudarthrose, infection.

V- Fiche d'enquête

I. DONNEES ANTHROPOMETRIQUES :

Nom :

Prénom :

Sexe : M ☐

F ☐

Age :

Niveau d'étude : 1= scolarisé
2=non scolarisé

Bamako :

Autres localités :

Assurance maladie : ☐ Pas d'assurance Maladie ☐

Profession :

II.

ANTECEDENTS

1. Médicaux :

HTA ☐ Diabète ☐ Tuberculose ☐ Asthme ☐

Ulcère gastro duodénal ☐ Aucun ☐

Drépanocytose ☐

Autres (à préciser) ...

2. Chirurgicaux :

Chirurgie orthopédie : type...

Date...

Suites simples : Oui ☐ Non ☐

Suites compliquées : Oui ☐ Non ☐ Autres chirurgies...

3. Habitudes alimentaires :

Tabac ☐ Alcool ☐ Drogue ☐ Thé ☐

III. ANAMNESE

➤ Mode d'admission

Urgences : Protection civile ☐ Personnel ☐

Consultation externe ☐

Référence : Médecin ☐ Famille ☐

Structure sanitaire ☐

➤ ETIOLOGIES :

AVP : ☐Voiture/moto ; ☐Moto/moto ; ☐Moto/piéton ; ☐Voiture/piéton ;

☐Voiture/Voiture

☐AT ☐AD ☐CBV ☐A sport

Date.... Heure...

☐Trauma balistique ☐ Autre à préciser :

Lieu de l'accident...

Date...

Heure d'arrivée à l'hôpital...

➤ Etat général à l'admission : ☐Bon ☐Assez-bien ☐Passable ☐Altéré

➤ Signes fonctionnels : Douleur ☐

Impotence fonctionnelle : Partielle☐ Totale☐

- Signes physiques : Tuméfaction ☐ Saignement ☐ Déformation ☐ Raccourcissement ☐ Pertes de substances ☐ Coté atteint ☐
- Etat de la plaie : Propre ☐ Souillée ☐

➤ Type de Traumatisme

Siège : ☐ Unique ☐ Multiple

Fermé : ☐ Oui ☐ Non

Ouvert : ☐ Oui ☐ Non

Si ouvert : Classification de Gustilo et Anderson

Lésions associées : Cutanées ☐ Musculaires ☐ Nerveuses ☐

➤ BILAN d'IMAGERIE

Radio ☐ Scanner ☐ Autres ☐

Classification selon AO

✓ Cals vicieux : -Siege

✓ Pseudarthrose : -Siege

Consultation pré anesthésique : ☐ Oui ☐ Non

V. TRAITEMENT D'ATTENTE

Parage ☐ plâtrage ☐ antalgique ☐ traction ☐ Antibiotique ☐ anticoagulant ☐

SAT ☐ VAT ☐

VI. CHIRURGIE

➤ Date de chirurgie :

➤ Délai entre diagnostic et chirurgie : Inférieur à 6h ☐ 6-12h ☐ Supérieur à 12h ☐

➤ Type d'anesthésie :

AG ☐ Rachi anesthésie ☐ Bloc ☐

➤ Induction :

Antibiotique

Classe thérapeutique (DCI)

Dosage

➤ Garrot: Oui ☐ Non ☐

➤ Voie d'abord utilisée :

VII. OSTÉOSYNTHÈSE :

Type d'enclouage centromédullaire des os long : Ascendant ☐ Descendant ☐ Mixte ☐

➤ Verrouillage distal : Unique ☐ Multiple ☐

➤ Verrouillage proximal : Dynamique ☐ Statique ☐

➤ Ouverture du foyer : Oui ☐ Non ☐

➤ Transfusion : Oui ☐ Non ☐

➤ Apports greffons : Oui ☐ Non ☐

➤ Incidents per opératoires : Non ☐ ; Oui ☐ ; si oui à préciser :

VIII. SURVEILLANCE POST OPÉRATOIRE :

➤ Délai de cicatrisation : 2 Semaines ☐ 4 Semaines ☐ Supérieur à 4 Semaines ☐

- Complications immédiates : Paralysie ☐ Hématome ☐ Infection ☐ syndrome de loges ☐
 (Infection) si Oui : Lavage ☐ Oui ☐ Non
 Si Oui : Germe isolé
 Si Non :
- Complications secondaires :
 Thrombose veineuse profonde ☐
 TT spécifique
 Embolie pulmonaire ☐
- **Complications tardives :**
 Retard de consolidation
 Pseudarthrose
 ✓ Contrôle J03 semaines
- Clinique....
- Radiologique...
- ✓ Contrôle J 06 semaines
- ➤ Clinique...
- Radiologique....
- ✓ Contrôle à 04 mois
- Clinique....
- Radiologique...
 ✓ Contrôle à 06 mois
- Clinique....
- Radiologique....
- ✓ Contrôle à 01 an
- Clinique....
- Radiologique...
 Consolidation : 4 mois... 6 mois... Pas consolidée...
- IX. RESULTAS :
- Très bon
- Bon
- Mauvais

ICONOGRAPHIE



Pseudarthrose sur clou tibial (image du service)



Rupture d'un clou tibial (image du service)



Fracture consolidée sur clou tibial (image du service)



Pseudarthrose sur clou fémoral (image du service)



Introduction de l'alésor (image du service)



Clou fémoral à J1 (image du service)

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraire. Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale, viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient. Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité. Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères. Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre, et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Je le jure !