



كلية الطب  
والصيدلة - مراكش  
FACULTÉ DE MÉDECINE  
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2019

Thèse N° 131

## Fracture sur matériel d'ostéosynthèse

### THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 11 /06/2019

PAR

**Mr. ELKASSEH MOSTAPHA**

Né le 19/06/1993

Médecin interne au CHU Mohammed VI

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

### MOTS-CLÉS

Ostéosynthèse, complication mécanique, enclouage, plaque vissée

### JURY

M.	<b>Y. NAJEB</b> Professeur de traumatologie orthopédie.	PRESIDENT
Mme.	<b>H. ELHAOURY</b> Professeur agrégé de traumatologie orthopédie.	RAPPORTEUR
M.	<b>S. MADHAR</b> Professeur agrégé de traumatologie orthopédie.	} JUGES
M.	<b>R. CHAFIK</b> Professeur agrégé de traumatologie orthopédie.	
Mme.	<b>S. ALJ</b> Professeur agrégé de radiologie	

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَقُلْ رَبِّ  
أَدْخِلْنِيْ مُدْخَلَ صِدْقٍ  
وَأَخْرِجْنِيْ مَخْرَجَ صِدْقٍ  
وَأَجْعَلْ لِيْ مِنْ لَدُنْكَ سُلْطٰنًا نَّصِيْرًا



# Serment d'Hippocrate

*Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.*

*Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*

*Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*

*Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*

*Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*

*Les médecins seront mes frères.*

*Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*

*Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.*

*Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*

*Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

**Déclaration Genève, 1948**



---

***LISTE DES PROFESSEURS***

---



**UNIVERSITE CADI AYYAD  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE  
MARRAKECH**

Doyens Honoraires

: Pr. Badie Azzaman MEHADJI

: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

**ADMINISTRATION**

Doyen

: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

**Professeurs de l'enseignement supérieur**

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato-orthopédie	FINECH Benasser	Chirurgie - générale
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie-réanimation	FOURAJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie-obstétrique	GHOUNDALE Omar	Urologie
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	HOCAR Ouafa	Dermatologie
ADMOU Brahim	Immunologie	JALAL Hicham	Radiologie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie-réanimation
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	KHATOURI Ali	Cardiologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie-obstétrique	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KISSANI Najib	Neurologie
AKHDARI Nadia	Dermatologie	KOULALI IDRISI Khalid	Traumato-orthopédie
ALAOUI Mustapha	Chirurgie- vasculaire périphérique	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMAL Said	Dermatologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie

AMINE Mohamed	Epidémiologie-clinique	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
AMMAR Haddou	Oto-rhino-laryngologie	LAKMACHI Mohamed Amine	Urologie
AMRO Lamyae	Pneumo-phtisiologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie - Virologie	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie - générale
ASMOUKI Hamid	Gynécologie-obstétrique	MADHAR Si Mohamed	Traumato-orthopédie
ASRI Fatima	Psychiatrie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BENELKHAIAI BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MOUFID Kamal	Urologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUAITY Brahim	Oto-rhino-laryngologie	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo-phtisiologie	NAJEB Youssef	Traumato-orthopédie
BOUGHALEM Mohamed	Anesthésie - réanimation	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie - chimie	NEJMI Hicham	Anesthésie-réanimation
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio-Vasculaire	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
BOURROUS Monir	Pédiatrie	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
CHAFIK Rachid	Traumato-orthopédie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHAKOUR Mohamed	Hématologie Biologique	QACIF Hassan	Médecine interne
CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	QAMOUSS Youssef	Anesthésie-réanimation
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RAFIK Redda	Neurologie
DAHAMI Zakaria	Urologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie

EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie-réanimation	SAIDI Halim	Traumato-orthopédie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie-réanimation
EL BARNI Rachid	Chirurgie-générale	SAMLANI Zouhour	Gastro-entérologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SARF Ismail	Urologie
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	SORAA Nabila	Microbiologie - Virologie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie-obstétrique
EL HAOURY Hanane	Traumato-orthopédie	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	YOUNOUS Said	Anesthésie-réanimation
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZOUHAIR Said	Microbiologie
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	ZYANI Mohammed	Médecine interne
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne		

### Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	GHAZI Mirieme	Rhumatologie
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	HAROU Karam	Gynécologie-obstétrique
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie - Embryologie - Cytogénétique
AIT BATAHAR Salma	Pneumo-phtisiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ALJ Soumaya	Radiologie	KADDOURI Said	Médecine interne
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale

ATMANE El Mehdi	Radiologie	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BASRAOUI Dounia	Radiologie	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BASSIR Ahlam	Gynécologie-obstétrique	MARGAD Omar	Traumatologie - orthopédie
BELBACHIR Anass	Anatomie-pathologique	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MEJDANE Abdelhadi	Chirurgie Générale
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino - Laryngologie
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo-phtisiologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BENLAI Abdeslam	Psychiatrie	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	NADER Youssef	Traumatologie - orthopédie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie-obstétrique	OUBAHA Sofia	Physiologie
BOURRAHOUEAT Aicha	Pédiatrie	RADA Noureddine	Pédiatrie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
CHRAA Mohamed	Physiologie	RBAIBI Aziz	Cardiologie
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino - Laryngologie	ROCHDI Youssef	Oto-rhino-laryngologie
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	SAJIAI Hafsa	Pneumo-phtisiologie
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardio-vasculaire	SEDDIKI Rachid	Anesthésie - Réanimation
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	SERGHINI Issam	Anesthésie - Réanimation
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	TAZI Mohamed Illias	Hématologie-clinique
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie

EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	ZARROUKI Youssef	Anesthésie – Réanimation
FADILI Wafaa	Néphrologie	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
FAKHIR Bouchra	Gynécologie-obstétrique	ZIADI Amra	Anesthésie – réanimation
FAKHRI Anass	Histologie-embryologie cytogénétique	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie Thoracique

### Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	ELOUARDI Youssef	Anesthésie réanimation
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	ELQATNI Mohamed	Médecine interne
AIT ERRAMI Adil	Gastro-entérologie	ESSADI Ismail	Oncologie Médicale
AKKA Rachid	Gastro – entérologie	FDIL Naima	Chimie de Coordination Bio-organique
ALAOUI Hassan	Anesthésie – Réanimation	FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique
AMINE Abdellah	Cardiologie	GHOZLANI Imad	Rhumatologie
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	HAJJI Fouad	Urologie
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	HAMMI Salah Eddine	Médecine interne
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	Hammoune Nabil	Radiologie
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	JALLAL Hamid	Cardiologie
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie
BABA Hicham	Chirurgie générale	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
BELARBI Marouane	Néphrologie	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Hématologie clinique
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	LALYA Issam	Radiothérapie

BELGHMAIDI Sarah	OPhtalmologie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BELHADJ Ayoub	Anesthésie – Réanimation	MAHFOUD Tarik	Oncologie médicale
BELLASRI Salah	Radiologie	MILOUDI Mohcine	Microbiologie – Virologie
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	MOUNACH Aziza	Rhumatologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	NAOUI Hafida	Parasitologie Mycologie
BOUCHENTOUF Sidi Mohammed	Chirurgie générale	NASSIH Houda	Pédiatrie
BOUKHRIS Jalal	Traumatologie – orthopédie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	NYA Fouad	Chirurgie Cardio – Vasculaire
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	OUEIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	OUMERZOUK Jawad	Neurologie
CHETTATI Mariam	Néphrologie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
DAMI Abdallah	Médecine Légale	REBAHI Houssam	Anesthésie – Réanimation
DOUIREK Fouzia	Anesthésie–réanimation	RHARRASSI Isam	Anatomie–patologique
EL- AKHIRI Mohammed	Oto- rhino- laryngologie	SAOUAB Rachida	Radiologie
EL AMIRI My Ahmed	Chimie de Coordination bio-organique	SAYAGH Sanae	Hématologie
EL FAKIRI Karima	Pédiatrie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie mycologie	TAMZAOURTE Mouna	Gastro – entérologie
EL HAMZAOUI Hamza	Anesthésie réanimation	WARDA Karima	Microbiologie
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	ELOUARDI Youssef	Anesthésie réanimation

LISTE ARRÊTÉE LE 22/04/2019



---

# *DÉDICACES*

---



*Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...  
Tous les mots ne sauraient exprimer ma gratitude,  
Mon amour, mon respect, et ma reconnaissance...  
Aussi, c'est tout simplement que...*



*Je dédie cette thèse à...*

### *A mon très cher père, Elmehdi*

*Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour, estime et respect que j'ai pour toi. Pour tous les sacrifices que tu as consentis et pour l'éducation que tu m'as inculquée. Tu as toujours été un exemple à suivre. Ce travail est ton œuvre, toi qui m'a donné tant de choses et tu continues à le faire. Grâce à toi je deviens médecin. Que Dieu te protège et te prête longue vie.*

### *A ma chère mère, Fatima*

*Aucune expression, aucun mot ne pourrait exprimer mon amour pour toi. Je ne saurais comment te rendre juste une part du soutien que tu m'as offert. Tu m'as porté avant le monde et tu me porteras pour toujours. Avec un dévouement inconditionnel, tu as toujours été là pour moi, à suivre tout mon parcours, dépassant ton rôle de maman. Je te remercie pour les sacrifices que tu n'as jamais cessé d'offrir pour le bien être de tes enfants. Je t'aime maman.*

### *A mon cher frère, adam*

*A tous les moments agréables passés ensemble, à tous nos éclats de rire, nos disputes, nos bêtises et en témoignage de notre amour et complicité... Je vous remercie de m'avoir épaulé et soutenu. Je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de tranquillité.*

### *À ma confidente kaoutar*

*Voilà déjà six ans qu'on s'est connu. Nous avons traversé beaucoup de moments ensemble, les bons comme les plus difficiles. Tu as su être un*

*soutien indéfectible pour moi et une bouffée d'oxygène dans les moments de solitude et de souffrance. Tu es l'amie, la sœur et bien plus encore. A tous nos éclats de rires, à toutes ces longues journées de travail et de durs*

*A toute la famille Elkasseh et chouaabi,*

*A tous mes amis,*

*Kaoutar, Salah, faïssal, yassine ,simohamed , youssef*

*A toute l'équipe du service de traumatologie orthopédie ibentoufaïl*

*A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.*

*A tous ceux dont l'oubli de la plume n'est pas celui du coeur*



---

*REMERCIEMENTS*

---



*A notre Maître et rapporteur de thèse*

*Professeur Hanane ELHAOURY Professeur agrégé de chirurgie  
traumatologique et orthopédique.*

*Nous vous remercions cher Maître de la bienveillance que vous nous avez  
réservé en nous inspirant ce travail. Vous n'avez jamais hésité à nous  
procurer une large part de votre temps pour nous diriger et nous  
conseiller dans l'élaboration de ce travail. Durant notre formation, nous  
avons eu le privilège de bénéficier de votre enseignement et d'apprécier  
votre sens professionnel. Veuillez accepter, chère Maître, l'assurance de  
notre estime et de notre profond respect.*

*A notre Maître et Président de thèse :*

*Professeur Youssef NAJEB Professeur et chef de service de chirurgie  
traumatologique et orthopédique A au CHU Med VI, hôpital Ibn Tofaïl.  
Nous vous remercions de l'honneur que vous nous avez fait en acceptant  
de présider notre jury. Nous garderons de vous l'image d'un maître  
dévoué et serviable, et d'un homme dont la présence rassure et la parole  
apaise. Vos connaissances scientifique et qualités humaines ainsi que  
votre modestie nous ont profondément marqué. Veuillez trouver ici le  
témoignage de notre profond respect et nos remerciements les plus  
sincères.*

*A Notre Maître et juge de thèse*

*Professeur Si Mohamed MADHAR Professeur Agrégé de chirurgie traumatologique et orthopédique Vous nous avez fait un grand honneur en acceptant aimablement l'association à notre jury de thèse. Homme de grandes valeurs, vous nous avez toujours marqué par votre compétence, votre charisme et votre humilité. Veuillez trouver ici, cher Maître, le témoignage de notre haute considération et de notre sincère respect.*

*A Notre Maître et juge de thèse*

*Professeur Rachid CHAFIK Professeur agrégé de chirurgie traumatologique et orthopédique Vous nous faites un grand honneur en acceptant de vous associer à notre jury de thèse. Vous représentez pour nous l'exemple du professeur aux grandes qualités humaines et professionnelles. Votre compétence et votre dévouement sont pour nous un exemple à suivre dans l'exercice de la profession médicale. Veuillez croire, chère Maître, à l'expression de notre sincère reconnaissance et notre grand respect.*

*A Notre Maître et juge de thèse Professeur Soumaya ALJ Professeur de radiologie Nous sommes infiniment sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger notre travail. Vous avez fait preuve d'une grande disponibilité et d'une grande gentillesse. Veuillez trouver, cher Maître, dans ce modeste travail, l'expression de notre sincère gratitude*



---

# *ABRÉVIATIONS*

---



Liste des abréviations :

AVP : Accident de la voie publique

ATCDs : Antécédents

EIF : extrémité inférieure du fémur

ECM : enclouage centromédullaire

F : Féminin

Fr : fracture

HTA : Hypertension artérielle

M : Masculin

NPPIF : non prothétique péri implant fracture

PTH : Prothèse totale de hanche

TTT : Traitement

TVP : Thrombose veineuse profonde

Rx : Radiographie



---

# *PLAN*

---



<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>MATÉRIEL ET MÉTHODE</b> .....	<b>3</b>
I. Méthodologie de recherche.....	<b>4</b>
1. Présentation de l'étude.....	<b>4</b>
2. Population cible.....	<b>4</b>
3. Critères d'inclusion et d'exclusion :.....	<b>4</b>
4. Recueil des données.....	<b>5</b>
5. FICHE D'EXPLOITATION.....	<b>5</b>
II. Analyse statistique :.....	<b>6</b>
<b>RÉSULTAT</b> .....	<b>7</b>
I. EPIDEMIOLOGIE ET ETUDE CLINIQUE :.....	<b>8</b>
1. L'âge :.....	<b>8</b>
2. Le sexe.....	<b>8</b>
3. Coté atteint.....	<b>9</b>
4. Membre atteint.....	<b>9</b>
5. Délais de survenue.....	<b>10</b>
6. Etiologies.....	<b>10</b>
II. ETUDE RADIO-CLINIQUE.....	<b>11</b>
1. Clinique :.....	<b>11</b>
2. Lésions Associées.....	<b>14</b>
3. Etude radiologique.....	<b>14</b>
4. L'état de l'os.....	<b>17</b>
5. Classification.....	<b>19</b>
III. TRAITEMENT :.....	<b>22</b>
1. Le délai de prise en charge :.....	<b>22</b>
2. Technique chirurgicale.....	<b>22</b>
3. Durée d'hospitalisations.....	<b>28</b>
4. Traitement médical.....	<b>28</b>
IV. COMPLICATIONS POST OPERATOIRES :.....	<b>29</b>
1. COMPLICATIONS PRECOCES :.....	<b>29</b>
2. COMPLICATIONS TARDIVES :.....	<b>29</b>
<b>DISCUSSION</b> .....	<b>32</b>
I. PRINCIPES GÉNÉRAUX DES OSTÉOSYNTHÈSES.....	<b>35</b>
1. Plaque Vissée.....	<b>35</b>
2. le clou centromédullaire.....	<b>43</b>
3. Fixateur Externe.....	<b>45</b>
II.ABLATION DE MATERIEL D'OSTEOSYNTHESE.....	<b>46</b>
III.CLASSIFICATION DES FRACTURE SUR MATERIEL ET MODE DE PRISE EN CHARGE.....	<b>49</b>

IV. PROFIL EPIDEMIOLOGIQUES:.....	53
1. L'âge :.....	53
2. Le sexe.....	53
3. Le Membre atteint.....	53
4. Délais de survenue.....	55
5. Technique chirurgicale.....	55
6. Type de démontage.....	57
7. L'état de la fracture initiale.....	57
CONCLUSION.....	63
BIBLIOGRAPHIE.....	67



---

# *INTRODUCTION*

---



Une fracture sur matériel d'ostéosynthèses est une des complications mécaniques rarement rencontrée, et quasiment associée à une déformation permanente ou une rupture du matériau d'ostéosynthèse ou de son support (réf : 26).

A l'heure actuelle, si les problèmes liés à la qualité des matériaux utilisés sont quasiment résolus, il n'en est pas de même des problèmes mécaniques.

En effet, l'ostéosynthèse place le segment osseux dans des conditions mécaniques nouvelles qui évoluent tout au long des périodes de consolidation et de mobilisation.

Au cours de celles-ci, des complications mécaniques de nature diverse peuvent être observées. Ainsi, s'il échappe à la redoutable infection, le foyer d'ostéosynthèse n'est pas à l'abri de complications non infectieuses liées à la présence du matériel, en particulier au niveau du membre inférieur portant.

Cette étude rétrospective a comme but de:

- Préciser les caractéristiques épidémiologiques des patients
- préciser les attitudes thérapeutiques observées dans le service
- Discuter nos résultats en les comparant aux données de la littérature
- Identifier et d'analyser les causes les plus fréquentes de cette complication afin de la prévenir.



---

***MATÉRIELS ET MÉTHODE***

---



# **I. Méthodologie de recherche**

## **1. Présentation de l'étude**

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur 20 cas de fractures sur matériel d'ostéosynthèse traitées chirurgicalement au service de chirurgie traumatologique et orthopédique A du CHU Mohamed VI de Marrakech sur une période s'étalant sur 3 ans de Janvier 2015 à 2018. Afin de réaliser ce travail, nous nous sommes basés sur les données présentes dans les dossiers des patients.

Nous avons inclus dans notre étude tout patient âgé de plus de 15 ans, ayant un dossier clinique complet avec un bilan radiologique initial, des contrôles post opératoires et un suivi en consultation externe

## **2. Population cible**

Cette étude a été conduite chez l'ensemble des patients présentant une fracture sur matériel d'ostéosynthèse hospitalisés au service de traumatologie orthopédique A du CHU Mohamed VI de Marrakech entre le 1 janvier 2015 et 2018 soit 20 cas.

## **3. Critères d'inclusion et d'exclusion :**

### **3.1. Critères d'inclusion :**

Age supérieur à 15 ans

Dossiers complets

Patients hospitalisés

### **3.2. Critères d'exclusion :**

Les fractures sur matériel d'ostéosynthèse maxillo-faciale

Les fractures sur matériel d ostéosynthèse du rachis

La fracture sur matériel des patient âgé moins de 15ans

La fracture sur matériel per opératoire et post opératoire précoce

Les démontages du matériel sur pseudarthrose

#### **4. Recueil des données**

Tous les dossiers des patients hospitalisés pour fractures sur matériel d ostéosynthèses ont été analysés mais seulement 20 dossiers ont été retenus et ont fait l'objet de recueil de données à l'aide d'une fiche d'exploitation

#### **5. FICHE D'EXPLOITATION**

(Voire annexes)

## **II. Analyse statistique :**

Nos données ont été saisies à l'aide du logiciel Microsoft Office Word 2016. L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel Microsoft Office Excel 2016. Les différents paramètres ont été calculés et ont fait l'objet d'une analyse uni variée. Les variables qualitatives sont exprimées en pourcentage, alors que les variables quantitatives sont exprimées en moyenne.



---

# *RÉSULTAT*

---



## I. EPIDEMIOLOGIE ET ETUDE CLINIQUE :

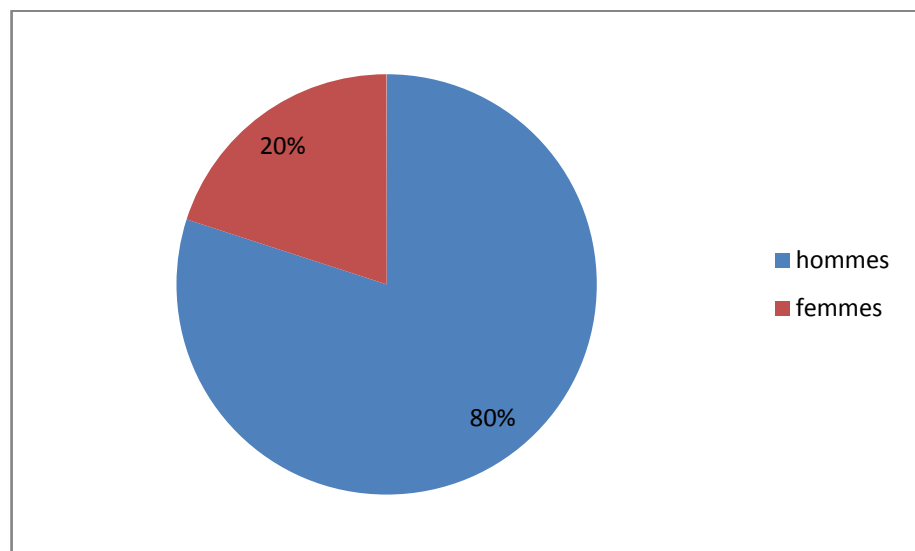
### 1. L'âge :

L'âge des patients est compris entre 22 ans et 75 ans avec une moyenne d'âge de 44 ans.  
Cette moyenne d'âge était de 37 ans pour les hommes et de 54 ans pour les femmes.

### 2. Le sexe

Nous avons noté une prédominance masculine:

- 16 hommes : 80%
- 4 femmes : 20%

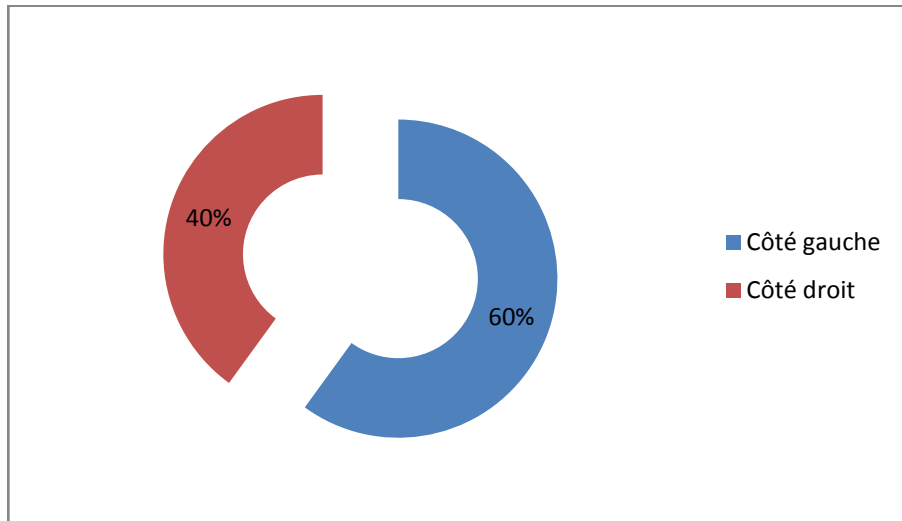


**Figure :1** Répartition selon l'âge

### 3. Côté atteint

Le côté gauche était légèrement prédominant par rapport au côté droit.

- Côté gauche était atteint dans 12 cas soit 60%
- Côté droit était atteint dans 8 cas soit 40%



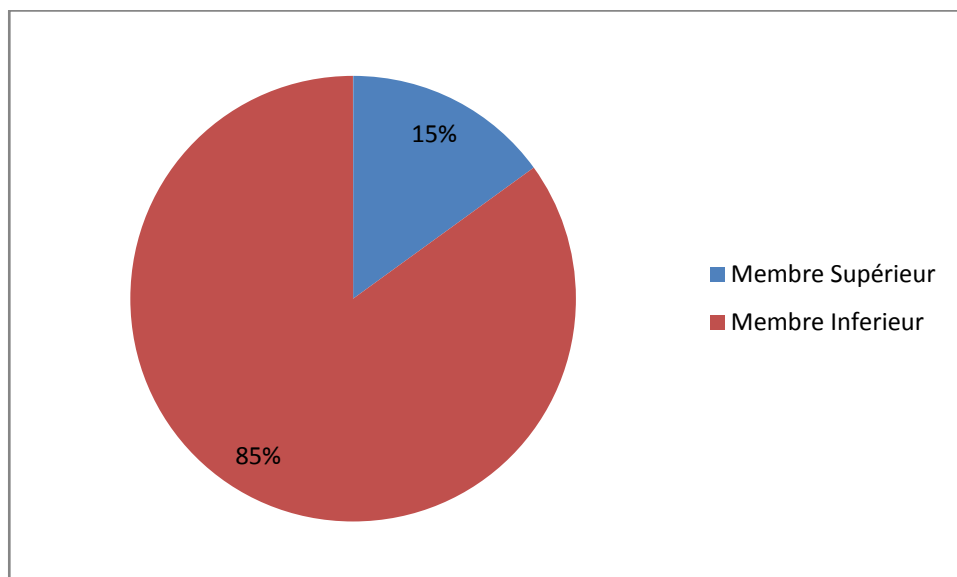
**Figure :2 Répartition selon le cote atteint**

#### 4. Membre atteint

La répartition selon le membre atteint a montré une prédominance du membre inférieur par rapport au membre supérieur.

Membre Supérieur : 3 cas soit 15%

Membre Inferieur : 17 cas soit 85%



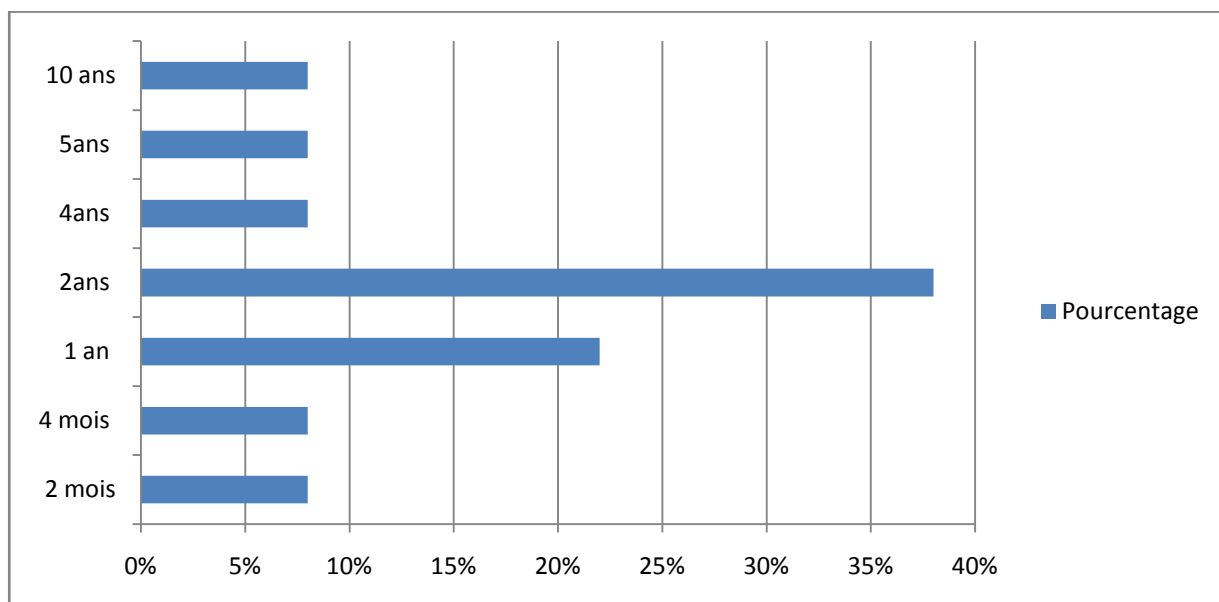
**Figure :3 Répartition selon le membre atteint**

## 5. Délais de survenue

Le délai moyen de survenue de ces complications était de 2 ans.

**Tableau I :** pourcentage du délai de survenue

Délai de survenu	Nombre des cas	Pourcentage
2 mois	1	5%
4 mois	1	5%
1 an	5	25%
2ans	10	50%
4ans	1	5%
5ans	1	5%
10 ans	1	5%



**Figure :4** Répartition selon le délai de survenue

## 6. Etiologies

Les accidents de la voie publique (AVP) ont représenté la première étiologie, dont ils ont été la cause chez 13 patients (65%). La chute simple a constitué la 2ème étiologie chez 4 cas (25%) dans le cadre soit :

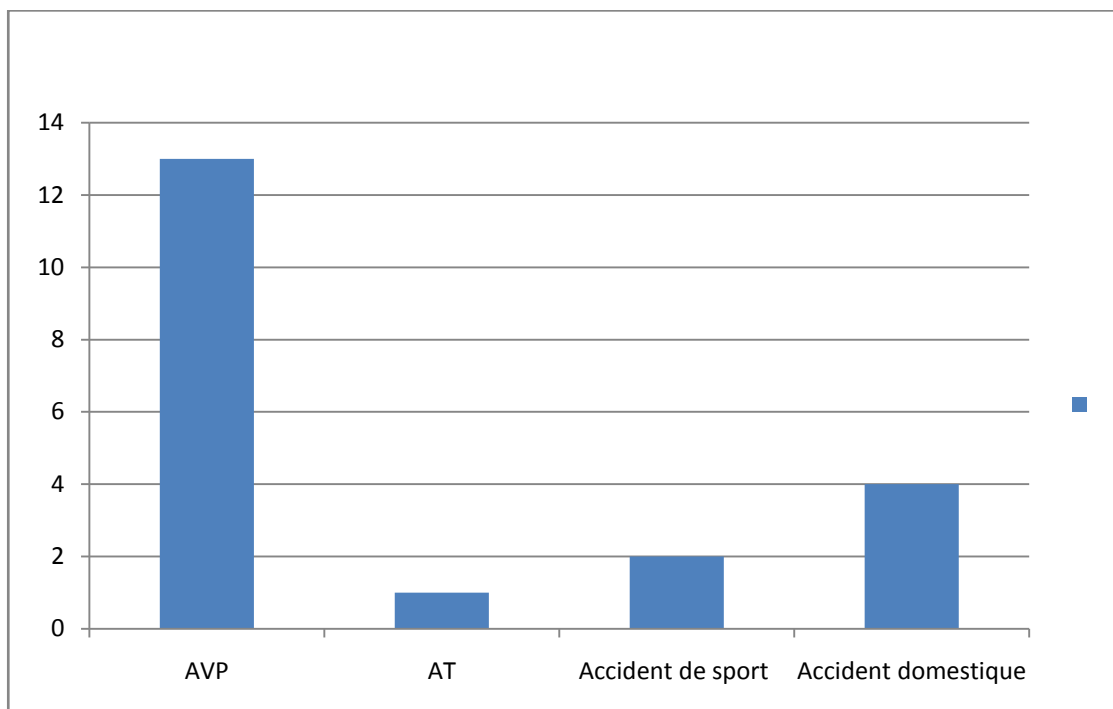
D'un accident de travail (AT) : 1 cas (5%).

D'un accident de sport : 2 cas (10 %).

D'une chute: 4 cas (20 %).

**Tableau II : circonstance de survenue**

Circonstances	Nombre de cas	Pourcentage
AVP	13	65%
AT	1	5 %
Accident de sport	2	10%
Accident domestique	4	20%



**Figure :5 Répartition selon le mécanisme**

## II. ETUDE RADIO-CLINIQUE

### 1. CLINIQUE:

#### 1.1. Interrogatoire

Le diagnostic repose sur l'anamnèse qui doit essayer de reconstituer le mécanisme du traumatisme qui pourra donner des indications exactes sur les lésions.

En effet, l'interrogatoire du traumatisé ou de sa famille doit préciser les circonstances de survenue, en particulier :

L'heure ou date du traumatisme.

Le mécanisme : chute d'une hauteur, un choc direct.

Les signes fonctionnels : douleur, craquement, impotence totale ou partielle.

Les antécédents personnels du malade : surtout siège de la fracture initiale et type de traitement.

### **1.2. Examen général :**

Tous les patients ont bénéficié d'un examen général systématique dans le but de rechercher :

Des signes de choc

Lésions associées : viscérales ou osseuse

Décompensation des tares préexistantes

### **1.3. Examen locorégional**

La douleur du membre atteint était présente chez tous les patients.

L'inspection:

Nous avons noté chez tous les patients :

L'impotence fonctionnelle : est présente dans la majorité des cas soit 20 cas.

Une déformation : a été observé dans 9 cas.

La présence d'œdème : L'œdème avait rendu difficile l'étude de la déformation dans 5 cas.

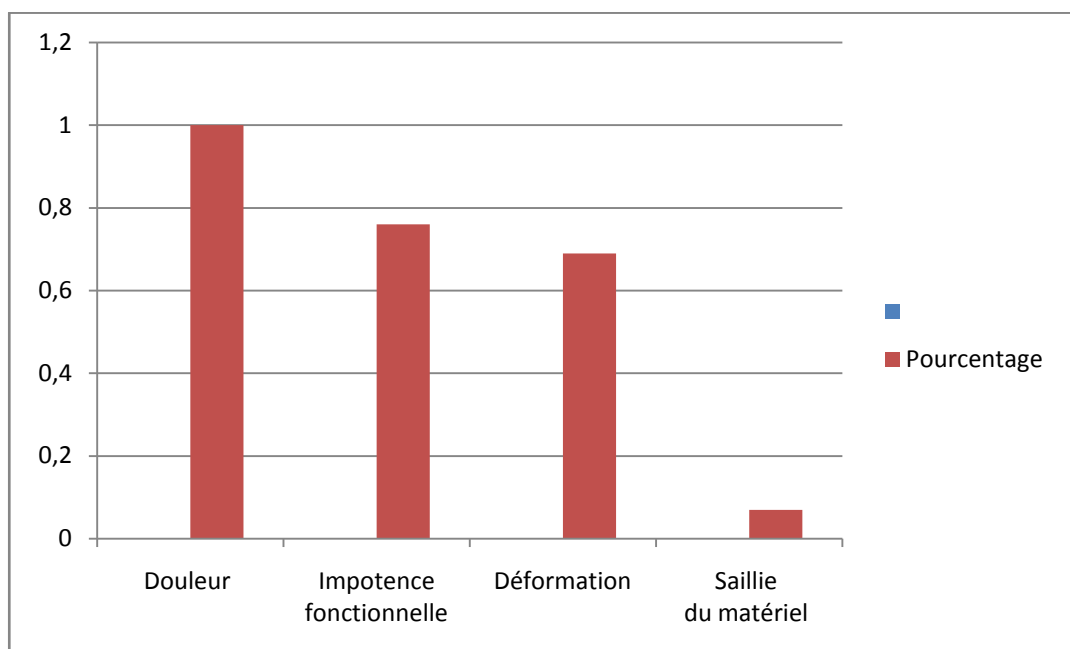
L'atteinte cutanée : peut aller de simple lésion à type d'écorchure et ecchymose, jusqu'à ouverture cutanée franche avec extériorisation du matériel.



**Figure :6**Aspect clinique d'une fracture du fémur avec incurvation et extériorisation du clou

**Tableau III : signe fonctionnel rencontré**

Signe fonctionnel	Nombre de cas	Pourcentage
Douleur	17	100%
Impotence fonctionnelle	16	76%
Déformation	12	69%
Saillie du matériel	3	7%



**Figure :7**Répartition des signes cliniques

**a. Palpation :**

Elle revêt un intérêt particulier chez le blessé vu tardivement lorsque la déformation est masquée par l'œdème.

Tout examen physique de la fracture doit être doux et indolore, et en cas de doute, l'examen radiologique confirmera le diagnostic et précisera la nature exacte de la lésion.

Il est aussi important de connaître l'état artériel et nerveuse du traumatisé, et alors tous les patient de notre série ont bénéficié d'un exam vasculaire et nerveux de façon systématique

Dans notre série, aucune lésion vasculo-nerveuse n'a été décelée.

## **2. LESIONS ASSOCIEES**

Dans notre étude, 1 patienta été admis dans le cadre de polytraumatisme, soit 5%.

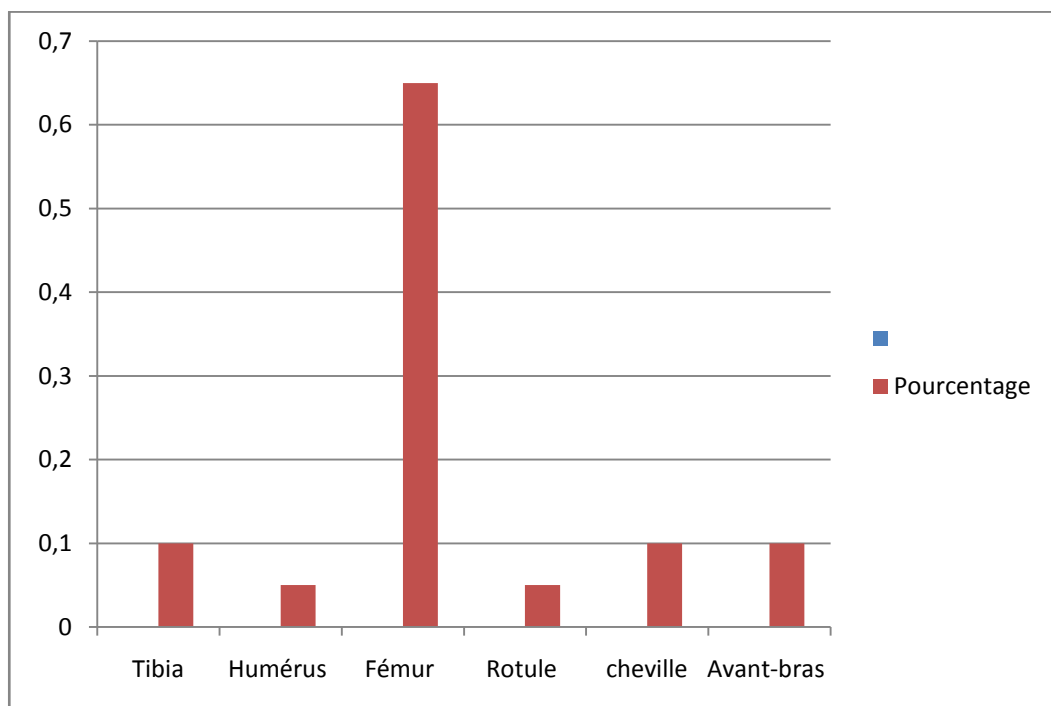
## **3. ETUDE RADIOLOGIQUE**

- Cette étude a permis de confirmer le diagnostic
- Une radiographie de face et une radiographie de profil ont été réalisées chez tous les patients.
- Ces radiographies ont permis de déterminer le siège de la fracture ainsi que le type de démontage du matériel

### **1. siège de la facture**

**Tableau IV : pourcentage du siège de la fracture**

<b>Siege de la fracture</b>	<b>Nombre de cas</b>	<b>Pourcentage</b>
Tibia	2	10%
Humérus	1	5%
Fémur	13	65%
Rotule	1	5%
Cheville	2	10%
Avant-bras	2	10%



**Figure :8 répartition selon l'os atteint**

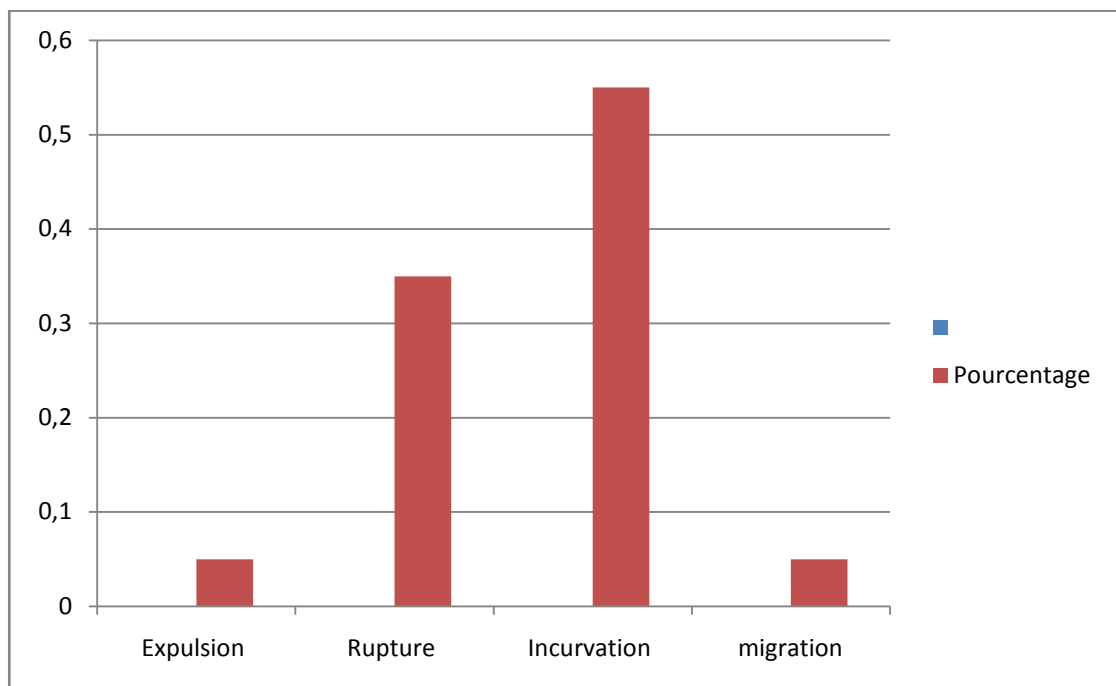


**Figure :9 Radiographie face et profile de la hanche objectivant une fracture sous trochantérienne du fémur sur clou centromédullaire**

**2. Type de démontage associé**

**Tableau V : Type de démontage rencontré**

Type de démontage	Expulsion	Rupture	Incurvation	migration
Nombre de cas	1	7	11	1
Pourcentage	5%	35%	55%	5%
Totale de cas	20	20	20	20



**Figure :10 Répartition selon le type de démontage du matériel associe**

Nous avons noté l'association possible de plus d'un type de démontage, dans le cas de fracture de fémur, le patient a présenté une fracture de l'extrémité inférieure de fémur associée à une incurvation et l'expulsion du clou 3 mois après consolidation d'une fracture de la diaphyse fémorale.



**Figure : 11 Fracture de l'EIF sur clou associé à une fracture du tibia**

### **3.L'état de l'os**

Dans notre série nous avons noté 5 cas d'ostéoporose chez des personnes âgées plus de 60 ans.

Et 1 cas de fracture suros pathologique, il s'agissait d'une tumeur à cellule géante de l'extrémité inférieure du fémur traitée par curetage comblement et ostéosynthèse par clou d'endder ascendant 6 ans auparavant.



**Figure :12 Tumeur a cellule géante de l'EIF traitée par curetage, ciment, clou d'ender et vissage épiphysaire**



**Figure :13 fracture de l'EIF sur clou d'ender**



**Figure 14 : fracture de l'EIF sur clou d'ender traité par plaque DCS**

#### **4- classification :**

Nous avons utilisé la classification de NPPIF proposé par Lester Chan

Cette classification prend en considération :

Le type d'ostéosynthèse utilisé (clou ou plaque).

Le siège de la fracture par rapport à l'ostéosynthèse (type 1 a la pointe type 2 à distance du matériel).

L'état de la fracture initiale (consolidée, retard de consolidation, pseudarthrose)

Dans notre série, les pseudarthroses de la fracture initiale ont été exclues, et donc cette catégorie ne sera pas traitée

La classification de NPPIF classe également les fractures selon leur siège, soit à la pointe (type1) ou à distance du matériel (type2), mais elle ne prend pas en considération les fractures passant à travers l'ostéosynthèse, qui sont fréquentes dans notre série.

Donc on a considéré les fractures passant par l'ostéosynthèse comme étant un type 1

Lésions	type	nombre de cas	pourcentage
fracture sur plaque	type 1	5	25%
	type 2	2	10%
fracture sur clou	type 1	13	65%
	type 2	0	0%

**Tableau : Récapitulatif des lésions trouvées dans notre service selon la classification de NPPIF**



**Figure 15: Fracture de l'humérus sur plaque 1/3 tube type 1 selon NPPIF**



**Figure 16 : Radiographie de face objectivant une fracture du col chirurgical de l'humérus type 2 selon NPPIF**

### **III. TRAITEMENT :**

#### **1. Le délai de prise en charge :**

**Tableau VI : délais de prise en charge des malade au service**

Délais de prise en charge	Moins de 48h	2-8 jours	Plus de 8 jours
Pourcentage	3 cas soit 15%	6 cas soit 30%	11 cas soit 55%

## 2. Technique chirurgicale

Dans notre série, tous les patients ont bénéficié d'une ablation de matériel initiale en 1<sup>er</sup> temps

Dans le cas de fracture de l'EIF (figure) : section du clou par une cisaille puis extraction à la scie à partir du foyer après avoir retiré la vis de verrouillage proximal



**Figure : 17 section du clou par cisaille, ablation du bout proximal par la suite**

- Dans le cas de la fracture d'ESF traitée par plaque DHS avec rupture de la vis cervicale : ablation la vis cervicale et la plaque DHS + ostéotomie de valgisation



**Figure 18 :** Fr pertrochanterinne sur plaque DHS traitée ostéotomie de valgisation et mise en place d'une vis plaque DHS

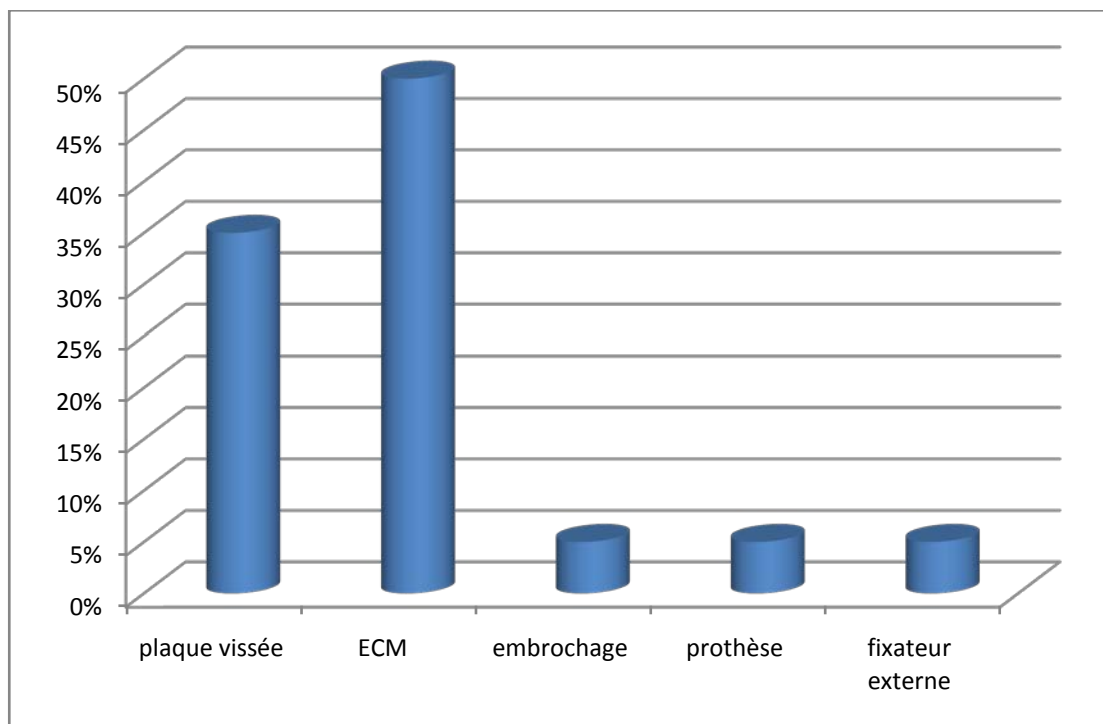
- Dans le cas de la fracture sur clou de jambe : ablation de la partie proximale du clou puis , extraction du bout distal du clou à partir du foyer après avoir retiré le verrouillage distal
- Dans le cas de la fracture du fémur avec incurvation du clou de fémur rétrograde (figure 20) : section du clou en regard du foyer à l'aide d'une cisaille puis ablation du clou à partir du foyer



**Figure :20 Fracture du fémur sur clou rétrograde traite par une ablation du matériel et ECM**

Secondairement dans notre série de 20 cas,

- 7 patients ont été traité par plaque vissée soit 35%
- 10 patients ont été traités par ECM soit 50%
- 1 patient traite par embrochage haubanage 5%
- 1 patient traite par mise en place d'une prothèse de la hanche 5%
- 1 patient traite par mise en place d'un fixateur externe soit 5%



**Figure :21 Répartition selon le mode de prise en charge**

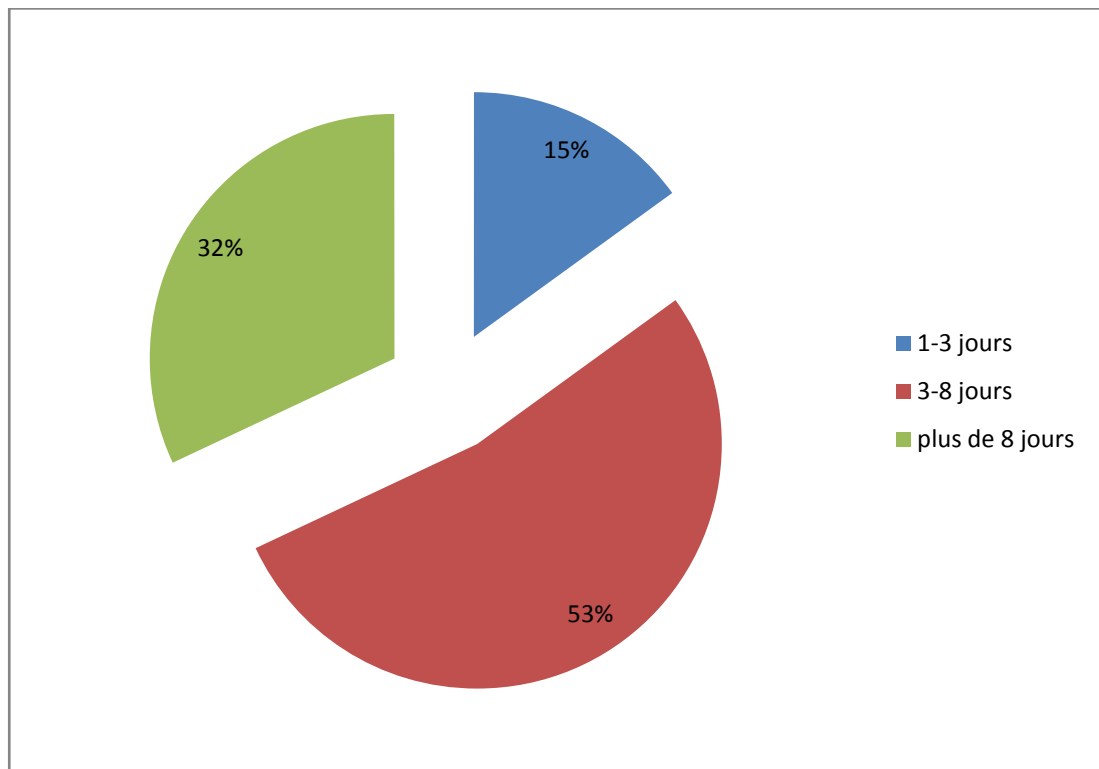
### 3. Durée d'hospitalisations.

Les patients ont séjournés au service avec une durée moyenne de 15 jours, avec une durée minime de 4 jours et une longue hospitalisation de 29 jours.

3 patients ont séjourné entre 1-3 jours soit : 15%

11 patients ont séjourné entre 3-8 jours soit : 53%

7 patients ont séjourné plus de 8 jours soit : 32%



**Figure :22 répartition selon la dure d'hospitalisation**

### 4. Traitement médical

Tous les patients ont bénéficié d'un traitement antibiotique et anticoagulant à titre préventif. Un traitement de la douleur post opératoire à base d'anti-inflammatoires non stéroïdiens et antalgique a également été prescrit.

## **IV. COMPLICATIONS POST OPERATOIRES :**

### **1. COMPLICATIONS PRECOCES :**

#### **1.1. L'infection:**

Dans notre étude nous avons noté :

Deux cas d'infection superficielle, leur évolution a été bonne sous traitement local et antibiothérapie adaptée

#### **1.2. nécrose cutanée :**

C'est une complication secondaire à l'infection, aux phlyctènes ou à une réduction tardive, cette complication a été observée dans le cas de fracture de la cheville

#### **1.3. Le déplacement secondaire :**

Nous avons noté aucun cas de déplacement secondaire dans notre série.

### **2. COMPLICATIONS TARDIVES :**

#### **2.1. La pseudarthrose :**

Aucun cas de pseudarthrose n'a été retrouvé dans notre série

#### **2.2. L'Algodystrophie :**

C'est une pathologie neurovégétative associant à des degrés divers, douleur, raideur articulaire, gonflement et inflammation locale.

Nous avons noté 2 cas soit 16% dans notre série qui a été mis sous traitement médical et rééducation.

**2.3. La douleur :**

Elle a été observée 3 fois dans notre série soit 23%, retrouvée essentiellement dans les cas de fractures complexes.

Elle est d'intensité variable et entraîne une limitation d'amplitude des mouvements en cas de fracture articulaire

**a. L'EVOLUTION**

L'appréciation de l'évolution, nécessite un suivi régulier et prolongé des malades avec la pratique de radiographies de contrôle.

**b. Le recul**

Pour nos 20 malades, le recul est de 15 mois jusqu'à 3 ans, avec un recul moyen de 28 mois Nous avons perdu de vue 7 malades

**c. Consolidation**

12 patients ont consolidé dans les délais normaux. Soit 85%

**d. Cal vicieux :**

Aucun cas de de cal vicieux n'a été noté.

**e. Raideur**

La raideur a été notée essentiellement dans un cas de fracture articulaire de l'extrémité inférieure du fémur

Ces patients ont bénéficié des séances de rééducation avec des résultats fonctionnels satisfaisantes



**Figure 23 : raideur de genou à 120° dans le cas de la fracture de l'EIF sur clou**



## *DISCUSSION*



Les fractures sur matériel d'ostéosynthèse sont une entité sous-déclarée.

La littérature orthopédique s'est concentrée sur les fractures du fémur proximal.

Au début des années 90, des clous céphalo-médullaires (CM) ont été introduits pour la fixation des fractures péri-trochantériennes; Les clous CM avaient des avantages biomécaniques théoriques par rapport aux implants extra médullaires tels que la vis à hanches coulissantes (SHS). Malheureusement, ces avantages étaient dus à un taux élevé de fractures péri-implantaires à l'extrémité distale du clou.

La 1ère génération de Gamma Nail (Howmedica Ltd) souffrait de taux de fractures péri-implantaires précoces allant jusqu'à 17% [43]. Des améliorations ultérieures de la conception des clous ont nettement réduit le taux de fractures; les données les plus récentes suggèrent un taux de 0,7-3,5% pour les clou CM et de 0,3-1% pour le SHS [44-51]. Ajoutermulleret al., Frisch

The literature regarding non femoral NPPIFs is extremely sparse [16]. Studies reporting upper limb NPPIFs are focused on the effect of removal of implants as this appears to be associated with a significantly higher risk of re-fracture compared to if they are retained [17].

The literature regarding non femoral NPPIFs is extremely sparse [16]. Studies reporting upper limb NPPIFs are focused on the effect of removal of implants as this appears to be associated with a significantly higher risk of re-fracture compared to if they are retained [17].

La littérature concernant les NPPIF non fémoraux est extrêmement rare [53]. Les études rapportant les FIPNP des membres supérieurs sont axées sur l'effet de l'enlèvement d'implants, car ils semblent être associés à un risque de fracture plus important que ceux qui sont conservés [54].

The literature regarding non femoral NPPIFs is extremely sparse [16]. Studies reporting upper limb NPPIFs are focused on the effect of removal of implants as this appears to be associated with a significantly higher risk of re-fracture compared to if they are retained [17]

Nous allons d'abord rappeler les différents moyens et méthodes De l'ostéosynthèse et leur complications mécaniques, ensuite nous allons présenter les différentes complications rencontrées dans notre série puis comparer les résultats de notre série avec d'autres de la littérature.

## **I. PRINCIPES GÉNÉRAUX DES OSTÉOSYNTHÈSES**

Le matériel doit être "biocompatible" c'est-à-dire qu'il ne doit pas déclencher des réactions toxiques, inflammatoires. Le matériel doit être à l'abri de tout effet corrosif.

Le matériel métallique doit être sans défaut qui pourrait être le point d'appel d'une rupture. Les alliages utilisés doivent être très résistants même si leur volume est faible. Le plus souvent les alliages associent le chrome, le cobalt et le molybdène. On utilise aussi beaucoup l'acier inoxydable.

Les plaques d'ostéosynthèse sont fabriquées avec toutes sortes de formes et de tailles afin d'être adaptées à tous les os et à toutes les fractures.

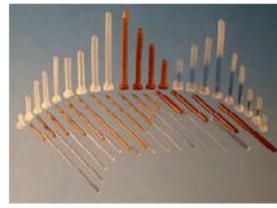
Les clous centromédullaires utilisés pour les diaphyses des os longs existent également en toutes longueurs et calibres et leur mise en place est facilitée par un matériel "ancillaire" adapté.

Les ostéosynthèses doivent permettre une immobilisation réduite et une rééducation précoce des articulations afin d'obtenir une reprise de la marche dans les meilleurs délais.

### **1. Plaque Vissée**

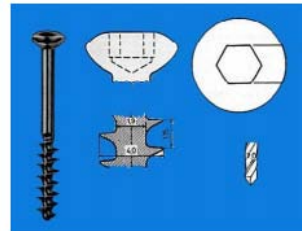
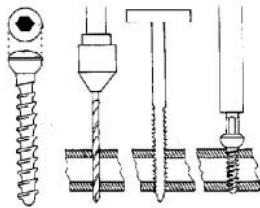
#### **1.1. Généralités**

On utilise des vis avec des filetages particuliers qui sont adaptés à la structure de l'os cortical (filetage fin) ou de l'os spongieux (filetage large). Elles sont mises en place après forage d'un trou à la mèche ou foret, puis le filetage est réalisé dans l'os avec un taraud correspondant au filet de la vis.



Visserie classique en métal

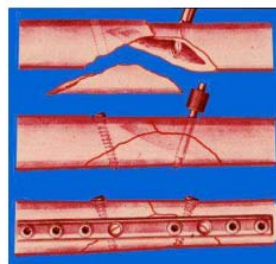
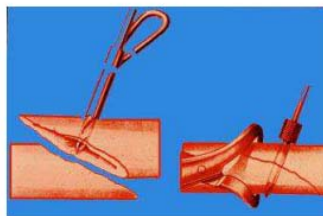
Vis résorbables



**Figure24 : Différents type de vis**

La mise en contact des fragments est assurée par une utilisation judicieuse des vis et de leur orientation par rapport au trait de fracture.

Pour l'ostéosynthèse en os spongieux, la totalité du filetage de la "vis à os spongieux" se trouve dans le fragment opposé à la tête de vis, provoquant ainsi lors du serrage un effet de rappel avec mise en compression des fragments.



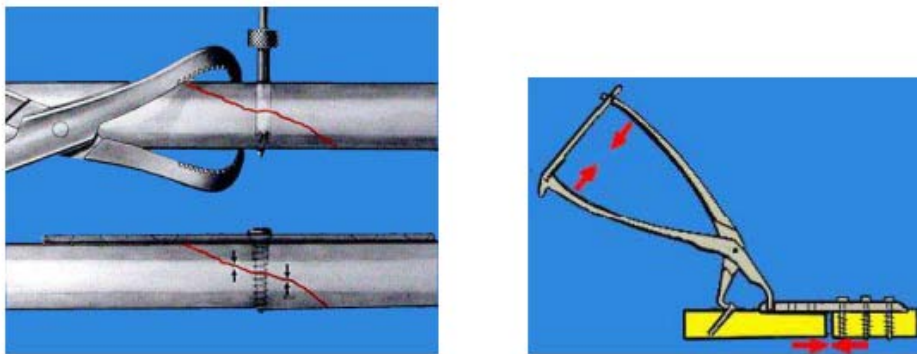
Principes généraux de l'ostéosynthèse extraits du manuel de « l'AO »

**Figure26**

Lors d'une ostéosynthèse pour une fracture complexe, les fragments intermédiaires sont fixés aux fragments principaux par des vis. La plaque 59 d'ostéosynthèse sert alors à stabiliser l'ensemble une fois la réduction obtenue. La compression des fragments favorise la consolidation osseuse.

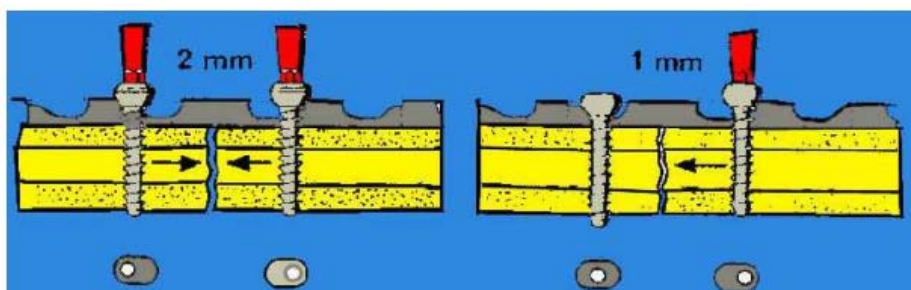
On peut utiliser différents systèmes pour obtenir la compression du foyer de fracture :

Soit on utilise des daviers ou des systèmes qui permettent d'obtenir un appui provisoire sur l'os en dehors de la plaque et un autre point d'appui sur la plaque. Puis on met en place des dernières vis.



Un davier maintient ici la réduction pendant le vissage. Compression par un davier prenant appui sur la plaque et une vis.

Soit on utilise des plaques dites auto-compressives. Elles ont des trous ovales qui permettent de mettre la vis à l'extérieur du trou. Le vissage provoquera alors un glissement de l'os vers le foyer de fracture lorsque la tête de la vis pénétrera dans la plaque. On peut ainsi supprimer tout l'espace.

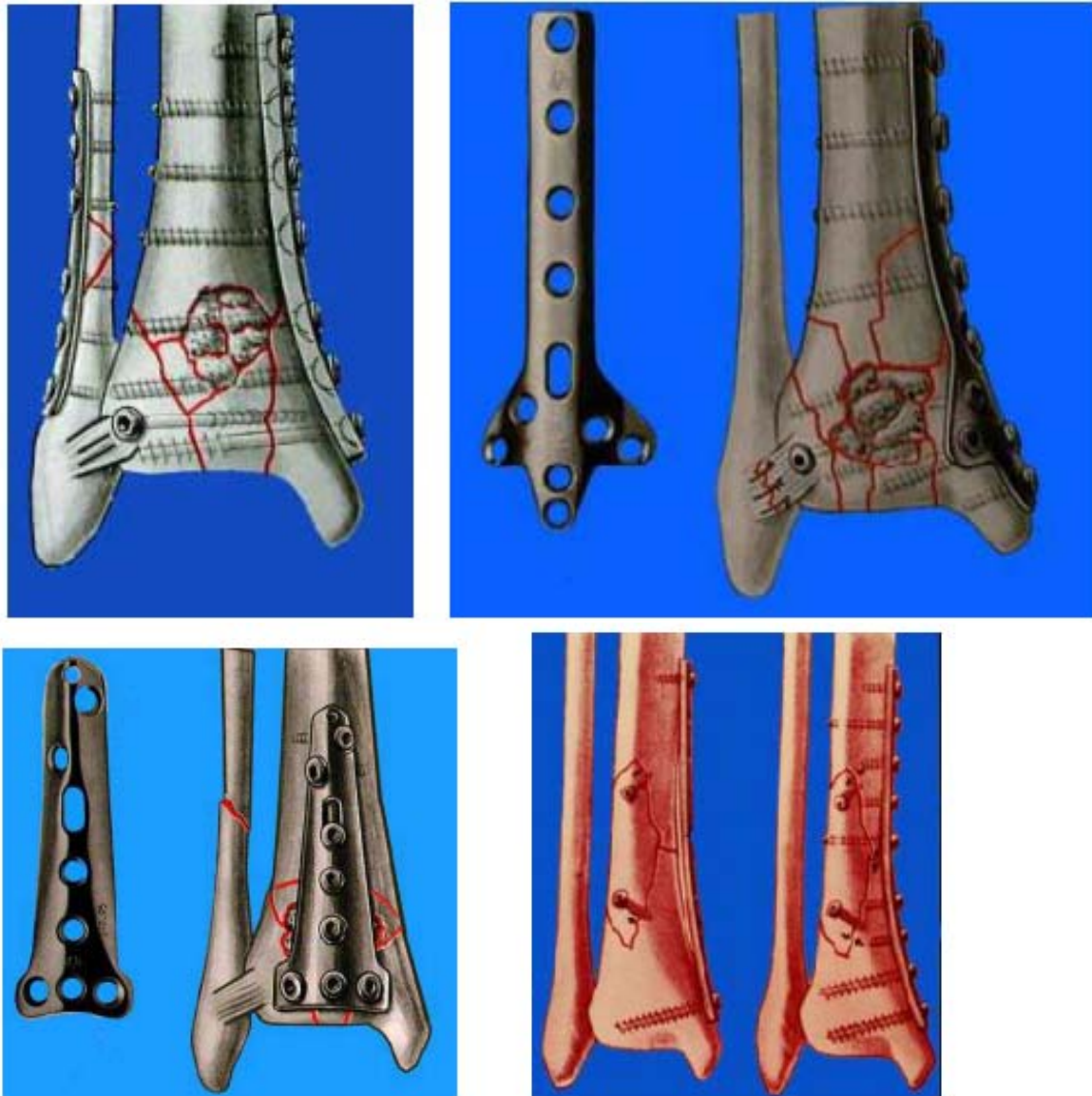


Plaques auto compressives de l'AO

**Figure27**

Les ostéosynthèses par plaques vissées sont utilisées surtout pour les fractures des métaphyses et des épiphyses elles le sont de moins en moins souvent pour les diaphyses.

Les plaques vissées sont diverses pour permettre toutes les combinaisons. En voici quelques exemples avec une gamme de matériel, très répandu dans le monde (le matériel suisse "AO").



Différents types d'ostéosynthèses par plaques vissées au niveau tibial distal.



Plaques pour les petits os de la main et du poignet



Plaques moulées pour l'ostéosynthèse du cotyle

Figure28

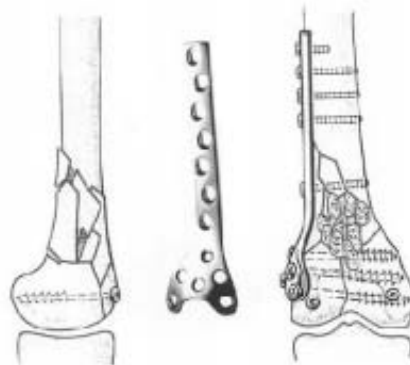
Les plaques vissées modifient beaucoup l'élasticité de l'os. Elles travaillent mieux du côté de la tension que du côté de la compression (il faut donc les mettre du côté externe par exemple au niveau du fémur).

Les plaques ne peuvent maintenir les fragments valablement que pendant un temps très court qui est celui du développement du cal.

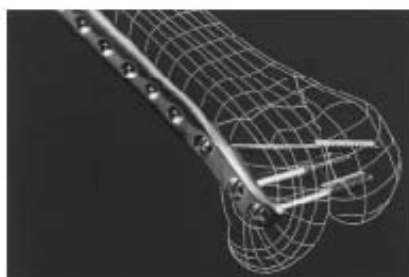
Si la consolidation n'intervient pas ou si elle est retardée, les contraintes absorbées par la plaque peuvent aboutir à une fracture de la plaque ou des vis.

Quand un cal est solide, on doit néanmoins attendre longtemps avant d'envisager l'ablation du matériel (18 mois au moins). L'ablation est indispensable, surtout pour des os porteurs afin que l'os puisse retrouver ses propriétés mécaniques, en particulier son élasticité et sa résistance.

Les fractures itératives après ablation de matériel sont possibles lorsque l'os n'a pas encore retrouvé ses capacités mécaniques au moment de l'ablation. On doit prévoir une période avec des précautions et la protection d'une canne pendant quelques semaines et arrêt des sports.



**Fig. 1 – Plaque condylienne de soutien AO**



**Fig. 2 – Plaque de Chiron.**

Figure30

L'avantage des plaques vissées simples est leur « facilité » de pose et l'absence d'ancillaire sophistiqué.

Leurs inconvénients sont loin d'être négligeables.

En premier lieu, les « débricolages » secondaires se voient dans les fractures comminutives à fragments « non assemblables » ;

On assiste progressivement à un dévissage des vis épiphysaires et métaphysaires, conduisant à une instabilité du montage et à une varisation secondaire ; dans le meilleur des cas, la fracture va consolider en varus et dans le pire des cas, on pourra assister à une pseudarthrose dont le corollaire est la rupture de plaque.

Le deuxième risque est la fixation de la fracture en varus ou en valgus (installation en décubitus latéral) du fait de l'impossibilité d'une réduction anatomique et de la nécessité d'une réduction « à la volée » ; dans ce contexte une réduction avec un axe normal est plus le fait du hasard que d'une maîtrise parfaite du geste chirurgical.

En fait, pour qu'un montage par plaque vissée simple soit stable, il faudrait reconstruire la console opposée par une autre plaque vissée ce qui nous semble particulièrement invasif

**a. Lame-plaque condylienne coudée à 95°**

Le caractère monobloc de cette plaque lui confère une certaine rigidité et lui donne des avantages indéniables : elle donne automatiquement l'orientation des condyles dans le plan frontal et une « réduction sur plaque » est possible dans les fractures à fragments non assemblables.

En effet, dans ce cas-là, il suffit de positionner parfaitement la lame dans les condyles et de ramener ensuite la plaque sur la diaphyse pour avoir un alignement tout à fait correct de la fracture.

L'inconvénient majeur de cette plaque est son impaction à coups de marteau, ce qui est toujours gênant et tout particulièrement dans les fractures sus et inter-condyliennes où un vissage préalable peut être mis à mal si la préparation à la mèche et au ciseau guide n'a pas été très soignée.

**b. Plaques vissées « combinées »**

Il s'agit de plaques composées d'un système monobloc, mais qui se posent comme des plaques vissées simples à condition d'avoir un ancillaire adapté. Trois plaques remplissent ces conditions :

- la plaque DCS (DynamicCondylarScrew) ;
- la plaque VPER (Vis Plaque Épiphysaire Renforcée, que nous avons mise au point en 1988) ;
- le système LISS (Less Invasive Stabilisation System)

Ces plaques possèdent les avantages des plaques vissées (absence de coups de marteau pour impacter la plaque) et des systèmes coudés monoblocs avec augmentation de la rigidité et diminution des débricolages secondaires en varus.

Malheureusement, ces implants possèdent également quelques inconvénients.

En ce qui concerne la plaque DCS, la « réduction sur plaque » est plus difficile du fait du risque de rotation autour de la vis épiphysaires, d'où la nécessité de mettre une vis complémentaire ; l'ostéoporose peut être à l'origine d'une prise insuffisante dans le segment distal.

Pour ce qui est de la plaque VPER, si elle préserve d'un déplacement en varus grâce à son étai monobloc qui va se fiché dans le condyle médial, le risque de montage en valgus existe, notamment dans les fractures à fragments non assemblables.

Pour ce qui est enfin du LISS, nous n'insisterons pas sur le fait qu'il a été conçu pour être mis en place par des boutonnières cutanées.

Nous ferons remarquer qu'il n'est pas toujours facile de réduire correctement une fracture sus- et intercondylienne par un abord « normal » (nécessité parfois de détacher la tubérosité tibiale) et qu'il nous paraît hasardeux, voire dangereux, de réduire de telles fractures par l'intermédiaire d'un « trou de serrure ».

## 2. le clou centromédullaire

### 2.1. Généralités

Les clous sont de longs tubes métalliques creux et fendus faits pour être introduits dans le fémur, le tibia et l'humérus. Ils ont de nombreux avantages et surtout pour les fractures du 1/3 moyen des diaphyses



**Figure 31 : clou de jambe**

Exemple d'un clou pour tibia. Il existe une angulation spécialement conçue pour s'adapter à la forme du canal

On peut introduire un clou dans la cavité médullaire sans ouvrir le foyer de fracture et sans dévasculariser, simplement par abord de l'extrémité de l'os.

La réduction est obtenue sur table orthopédique pour le fémur et le tibia (table munie de dispositifs pour traction longitudinale appliquée sur les pieds ou par des étriers avec broches trans-osseuses) et elle est contrôlée sous scopie.

Le canal médullaire est calibré à l'aide d'alésoirs de diamètres croissants et le clou (dont le calibre et la longueur ont été choisis) est introduit dans la diaphyse

Réduction sur table orthopédique, ouverture du canal médullaire au-dessus de la tubérosité tibiale et introduction du clou

Le clou stabilise bien les mouvements et permet un appui rapide, même avant que la consolidation ne soit acquise. Les mouvements de rotation sont 71 parfois mal contrôlés, surtout dans les fractures situées en dessous ou au-dessus du 1/3 moyen. C'est dans ces cas que l'on peut "verrouiller" le clou à ses extrémités par des vis transversales traversant l'os et le clou dans des trous spéciaux : c'est l'enclouage verrouillé

Les principes de l'enclouage sont simples mais rigoureux. La chirurgie à foyer fermé a pour objectif « biologique » de conserver l'hématome fracturaire, de respecter le périoste ainsi que la vascularisation périphérique.

Le cal osseux obtenu est fusiforme, de bonne qualité et développé à partir du périoste. Le versant « foyer fermé » sous-entend la nécessité d'un contrôle scopique per-opératoire qui est systématique pour toutes les étapes de la procédure chirurgicale.

L'enclouage centromédullaire a pour objectif « mécanique » de se situer sur l'axe neutre de l'os, jouant un rôle de tuteur interne absorbant les contraintes axiales.

L'alésage a lui un objectif mixte : « biologique » et « mécanique ». Il permet de calibrer la cavité médullaire et d'augmenter la surface de contact avec le clou améliorant ainsi sa tenue.

Il joue également un rôle biologique par l'apport d'une autogreffe spongieuse endomédullaire. Le verrouillage quant à lui présente un rôle « mécanique ».

Il a été proposé initialement par G. Küntscher pour d'une part éviter le télescopage des fragments, donc le raccourcissement secondaire, et d'autre part pour stabiliser la composante rotatoire.

En effet, afin d'obtenir une stabilité rotatoire et une stabilité primaire relative en dehors d'un verrouillage, le contact entre le clou et le cortex doit être d'au moins 3 cm linéaire et la console osseuse de contact inter-fragmentaire supérieure à 50% de la circonférence.

Le verrouillage a permis d'enclouer des fractures de plus en plus complexes sans risquer une perte de longueur ou un cal vicieux rotatoire par déplacement secondaire.

L'enclouage alésé est donc un montage biologique, stable et solide autorisant une rééducation précoce avec une mobilisation immédiate et une remise en charge au seuil douloureux possible en fonction du type de fracture.

La tendance actuelle est de réaliser, quelque soit le type de trait de fracture observé (transversale, oblique, spiroïde, troisième fragment, comminutive), un enclouage verrouillé statique.

L'indication par excellence de l'enclouage verrouillé est la fracture traumatique fraîche diaphysaire d'un os long qu'elle soit uni ou multifocale.

L'objectif est de respecter l'axe anatomique et par conséquent l'axe biomécanique du segment osseux en contrôlant la longueur et la rotation.

En cas de fracture étagée du membre inférieur (genou flottant) un enclouage rétrograde fémoral associé à un enclouage antérograde du tibia par une voie d'abord unique peut-être utilisé.

En cas de fracture bifocale d'un même segment osseux la réalisation technique de l'enclouage est identique.

Une précaution particulière est à prendre au niveau du fragment intermédiaire, l'alésage risquant de faire tourner ce fragment, de le dévasculariser ou pire de l'enclaver dans le fût diaphysaire.

#### Avantages / inconvénients

L'enclouage centromédullaire à foyer fermé limite le risque de dévascularisation et le risque infectieux. Le matériel est situé dans l'axe mécanique du segment fracturé et permet habituellement des montages solides autorisant une mise en charge précoce.

Les inconvénients sont les difficultés d'obtenir le rétablissement de l'axe longitudinal en cas de fracture métaphysaire et le contrôle rotatoire des fragments.

En dehors des fractures comminutives, l'enclouage permet une fixation dynamique, c'est-à-dire que la raideur du montage va varier dans le temps. Dynamiser l'enclouage signifie que le verrouillage du clou peut être reporté à la sixième semaine afin de stimuler la formation du calpériosté. Le déverrouillage tardif est possible afin de renforcer un cal déjà existant ;

### **3. Fixateur Externe**

Le fixateur externe est un système idéal pour stabiliser les grands fracas ouverts des membres

Plusieurs fiches métalliques sont vissées dans l'os à travers la peau, de part et d'autre de la fracture, à distance des plaies cutanées. Des "rotules" solidarisent les fiches entre elles et des barres de fixation joignent les rotules. On peut faire des montages de toutes sortes et on peut

même réaliser aussi de la compression au niveau du foyer. Les gros délabrements des parties molles peuvent être ainsi soignés sans compromettre la stabilité. De nombreuses variétés de fixateurs externes existent, un des plus anciens est le fixateur d'HOFFMANN. On peut faire un montage monoplan ou utiliser deux plans de broches à 45° ou 90° (montage en V très résistant). On utilise actuellement souvent le fixateur 93 Orthofix qui présente des articulations permettant des montages modifiables et dans des cas particuliers, le fixateur d'ILLIZAROV comprenant des broches croisées tendues sur des anneaux, eux-mêmes solidarités à des tiges longitudinales.

### **3.1. Ostéosynthèse par fixateur externe**

Les indications de la fixation externe concernent principalement les fractures ouvertes. Les fixateurs modulaires (Hoffman, Orthofix, Ilizaroff) permettent de corriger secondairement les imperfections de réduction initiale.

Les avantages sont de diminuer les risques infectieux en particulier en cas de fracture ouverte contaminée.

Les inconvénients sont la difficulté d'obtenir une réduction anatomique de la fracture, les risques d'infections sur les fiches, le retard de consolidation. Cependant le contexte dans lequel est employée cette fixation est à fort risque de défaut de consolidation.

L'intérêt est de protéger le foyer des contraintes extérieures dans un montage simple. Au cours des fractures comminutives l'ensemble des 94 contraintes passe par le fixateur. De même que pour l'enclouage centromédullaire, la fixation externe peut devenir dynamique

## **II. ABLATION DE MATERIEL D'OSTEOSYNTHESE**

A l'heure actuelle, la littérature n'offre pas d'algorithme décisionnel permettant de poser l'indication à l'ablation du matériel d'ostéosynthèse (AMO) de manière systématique. Certaines indications (infection du matériel, pseudarthrose, entrave mécanique) sont évidentes. D'autres, comme la gêne causée par le matériel, le sont moins, avec des résultats postopératoires parfois

décevants. La prévention de complications éventuelles (fractures, toxicité, allergies, tumeurs) ne devrait pas constituer en elle-même une indication opératoire.

Face à un volume opératoire important représenté par l'AMO, il est légitime de s'interroger sur son utilité et sa nécessité. Le tableau 1 résume d'une part les motifs justifiant habituellement l'AMO et, d'autre part, les désavantages liés à cette intervention. Si certains de ces arguments s'imposent d'eux-mêmes, d'autres méritent d'être détaillés.

Indications habituelles
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Plaintes du patient<ul style="list-style-type: none"><li>• Douleur localisée, bursite irritative sur matériel proéminent</li><li>• Gêne vague</li><li>• Détection du métal par les systèmes de sécurité</li></ul></li><li>2. Infection localisée ou hématogène</li><li>3. Pseudarthrose</li><li>4. Migration du matériel, conflits mécaniques</li><li>5. Fracture osseuse péri-implants</li><li>6. Fracture d'implants</li><li>7. Toxicité et allergie</li><li>8. Tumorigénicité</li><li>9. Cas particulier : AMO en pédiatrie</li></ol>
Coûts et complications
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Coûts<ul style="list-style-type: none"><li>• Coûts directs (intervention, matériel, hospitalisation, médicaments, physiothérapie)</li><li>• Coût indirect lié à la distribution des ressources médicales</li><li>• Coût d'opportunité lié à l'arrêt professionnel</li></ul></li><li>2. Complications<ul style="list-style-type: none"><li>• Fractures sur fragilisation osseuse</li><li>• Lésions iatrogènes peropératoires</li><li>• Infections, problèmes de cicatrisation, hématomes</li><li>• Risque anesthésique</li></ul></li></ol>

**a. Fracture osseuse péri-implant**

Certains auteurs incriminent l'effet protecteur de l'implant sur un os qui, cessant d'être soumis aux contraintes mécaniques habituelles, subit une ostéopénie. [56]

Les effets délétères de la plaque sur la vascularisation ont également été mis en avant[57] Le risque global de fracture lié à la présence de matériel n'est cependant pas connu à ce jour.

Les taux particuliers rapportés dans la littérature demeurent faibles, avec par exemple 3,1% de fractures diaphysaires après ostéosynthèse du fémur proximal par clou.[58]

Il existe une relation inverse entre l'incidence de nouvelles fractures – qui reste globalement faible – et le caractère tardif de l'AMO. L'intervention, si elle s'avère nécessaire, est donc loin d'être pressante.

Par ailleurs, les patients s'interrogent régulièrement sur les conséquences d'un nouveau traumatisme avec des implants en place. La littérature, à notre connaissance, ne permet pas de se prononcer sur ce sujet. Certains auteurs suggèrent même que la présence d'un implant pourrait être bénéfique, dans la mesure où il pourrait diriger et maintenir la réduction lors d'un impact engendrant une nouvelle fracture. [59]

Dans le cas de fracture péri implant l'indication de l'AMO dépend du siège de la fracture secondaire, de l'état de l'implant et consolidation de la fracture initiale

#### **b. Fracture d'implants**

Un implant soumis à des charges répétées subit un phénomène de fatigue qui peut mener à sa fracture. Celle-ci est d'autant plus redoutée que le matériel porte une articulation. Faut-il retirer ou non un implant en prévention de sa fracture ? Les avis dans la littérature sont partagés [60][61]

Il n'existe pas, à notre connaissance, d'étude randomisée prospective à ce sujet.

Dans notre série la majorité des patients avaient un démontage de matériel associé, l'indication d'ablation a été posée avec mise en place d'un nouveau matériel d'ostéosynthèse.

### **III. CLASSIFICATION DES FRACTURE SUR MATERIEL ET MODE DE PRISE EN CHARGE**

Selon une étude faite par Lester Chan une classification de fracture sur matériel d'ostéosynthèse non prothétique (non prothétique péri implant fractures) a été proposée

Cette classification prend en considération :

- Le type d'ostéosynthèse sur laquelle la fracture est survenue (cloue centromédullaire ou plaque)

Le type d'implant d'origine (intramédullaire / extramédullaire) influe sur la pose ultérieure des implants. Si l'implant est retenu, d'autres dispositifs doivent être placés autour de celui-ci. Si l'implant est retiré, les défauts osseux et les zones de faiblesse potentielle doivent être pris en compte et comblés si nécessaire

Dans les deux cas, il faut éviter les zones de forte concentration de contraintes entre les implants ou au niveau des trous de vis. Ceci peut être réalisé avec des implants qui relient toutes les zones de faiblesse potentielle ou des implants se chevauchant. Des études basées sur des modèles de fractures péri-prothétiques ont démontré la supériorité biomécanique de telles stratégies [55]

- La position de la fracture par rapport au matériel d'ostéosynthèse (type 1 a la pointe, type 2 à distance du matériel)

Les fractures situées à l'extrémité et distantes de l'extrémité de l'implant diffèrent en termes de mécanisme de fracture et d'options de traitement disponibles. Mécaniquement, dans les fractures de type 1, l'implant a agi comme une source de stress et a prédisposé l'os à se fracturer davantage.

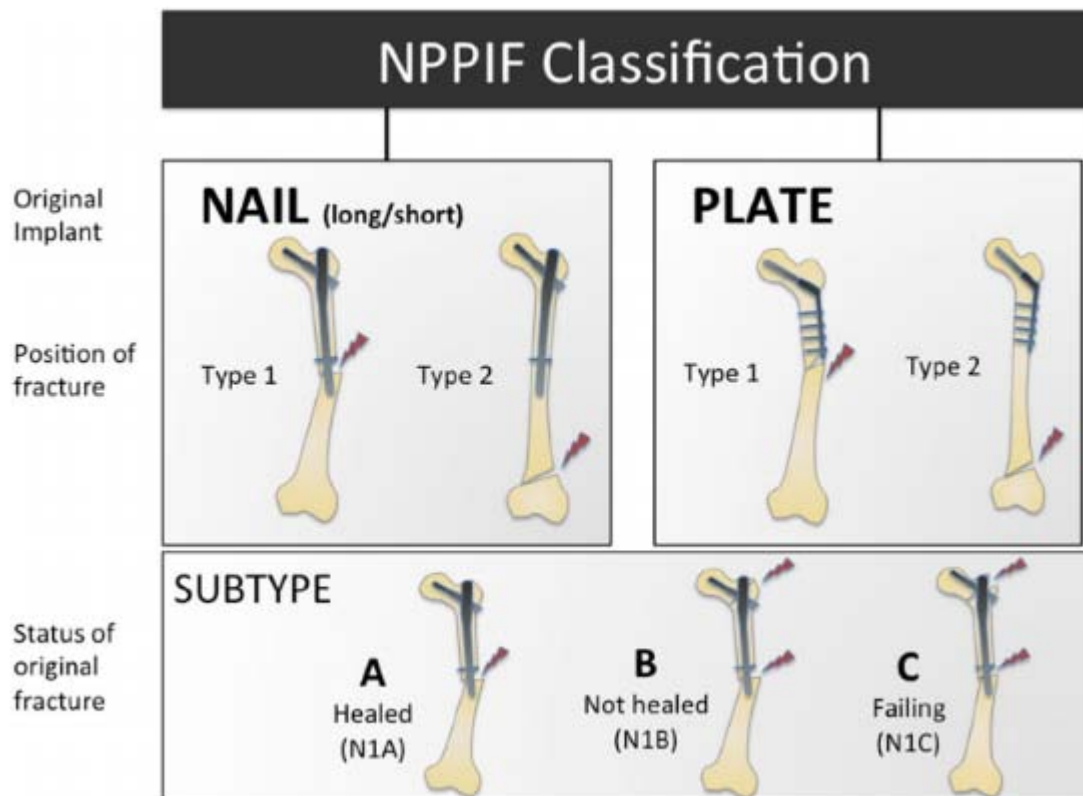
Dans le type 2, l'implant n'a pas directement contribué à la fracture, qui s'est produite dans une zone de faiblesse éloignée (généralement la métaphyse lointaine).

En terme de traitement, une fracture de type 1 peut être traitée en remplaçant l'implant par un implant plus long, par exemple en échangeant un petit clou fémoral proximal contre un long clou reliant la zone de fracture d'origine et le nouveau. Cela ne serait généralement pas possible avec une fracture de type 2, qui nécessitera probablement un deuxième implant

Dans ce cas, il faut décider si les implants doivent être recouverts ou si la distance entre les implants est suffisamment longue pour éviter une concentration de contrainte importante.

- L'état de la fracture initiale (type 1 consolidée type 2 en cours de consolidation type 3 non consolidée)

Le statut de la fracture d'origine est le troisième facteur déterminant. Le NPPIF de type A avec une fracture d'origine cicatrisée peut permettre le retrait de l'implant d'origine. Toutefois, la qualité de la cicatrisation et les effets des trous de vis vides doivent être pris en compte. Le type B avec une fracture d'origine stable mais non cicatrisée oriente généralement la direction vers la rétention de l'implant d'origine. Le type C est l'équivalent d'une fracture à deux niveaux nécessitant une révision de la fixation originale en plus de la fixation du NPPIF



**Figure :32 classification des fractures sur matériel d'ostéosynthèse non prothétique**

**c. Stratégies de gestion**

Selon cette classification un algorithme pour éventuelle traitement a été proposé pour les fractures proximales de fémur

Les stratégies de prise en charge chirurgicale ont été différenciées en fonction de la localisation. Cette classification est utilisée pour identifier les stratégies de gestion qui ont été appliquées aux types de fractures courantes du fémur (voir tableau 2).

La figure 5 montre l'utilisation de la classification dans le développement d'un algorithme de gestion pour les implants proximaux de fémur.

Des algorithmes similaires peuvent être développés pour d'autres emplacements (par exemple, des fractures autour d'implants distaux à de fémur ou d'implants de la diaphyse d'humérus)

## Treatment Algorithms Proximal Femur Based Implants

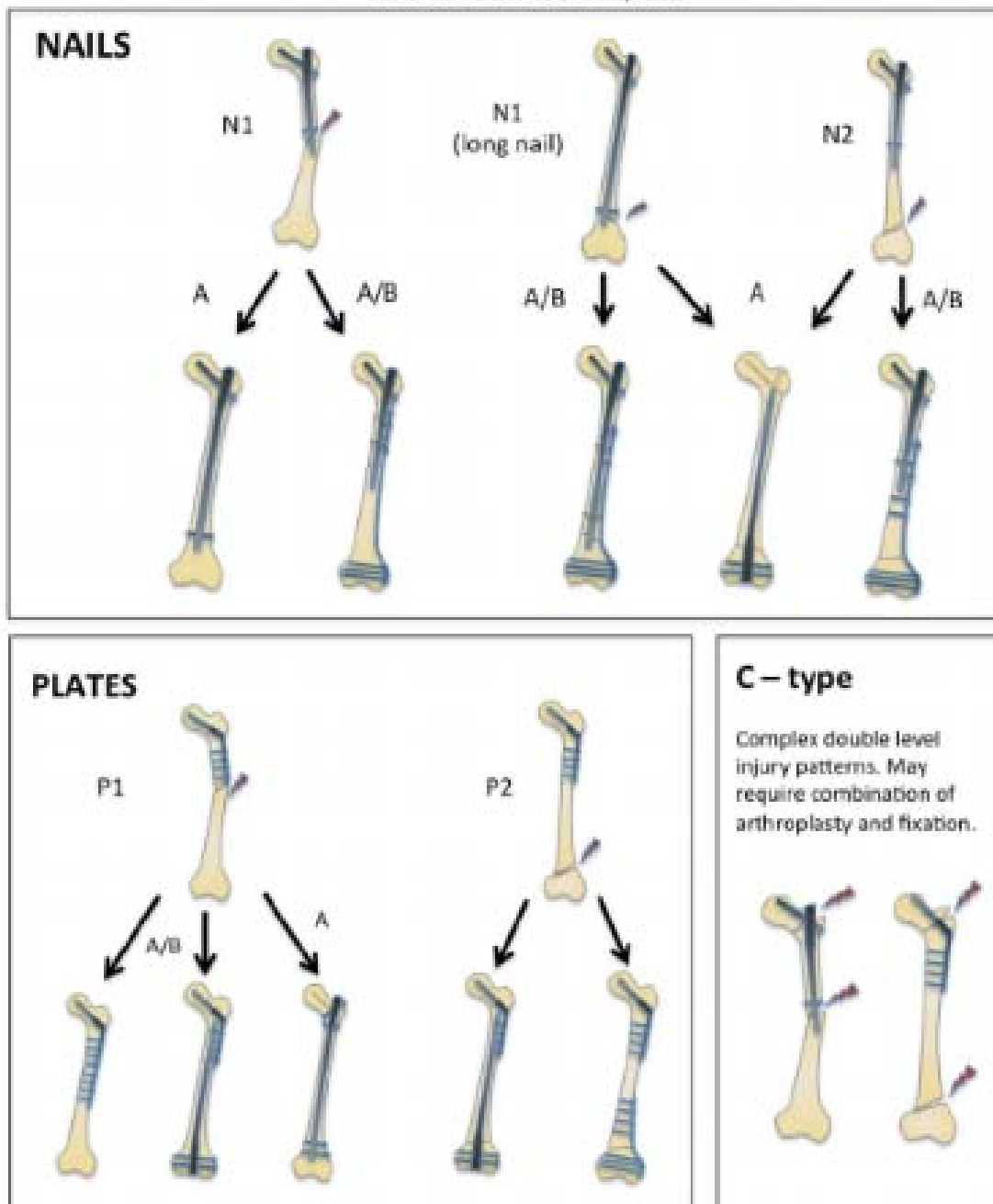


Figure :33 algorithme de traitement des fracture sur matériel proximal

#### IV. PROFIL EPIDEMIOLOGIQUES:

##### 1. L'âge :

L'âge varie de 22 à 73 ans dans notre série avec une moyenne d'âge de 44 ans.

<b>auteur</b>	<b>Age moyen</b>
Essadki et Al (8)	27
GOGOUA et al (11)	36
Moctar Traore (27)	42
BANANE S (33)	44
Notre serie	46

##### 2. 2-Le sexe

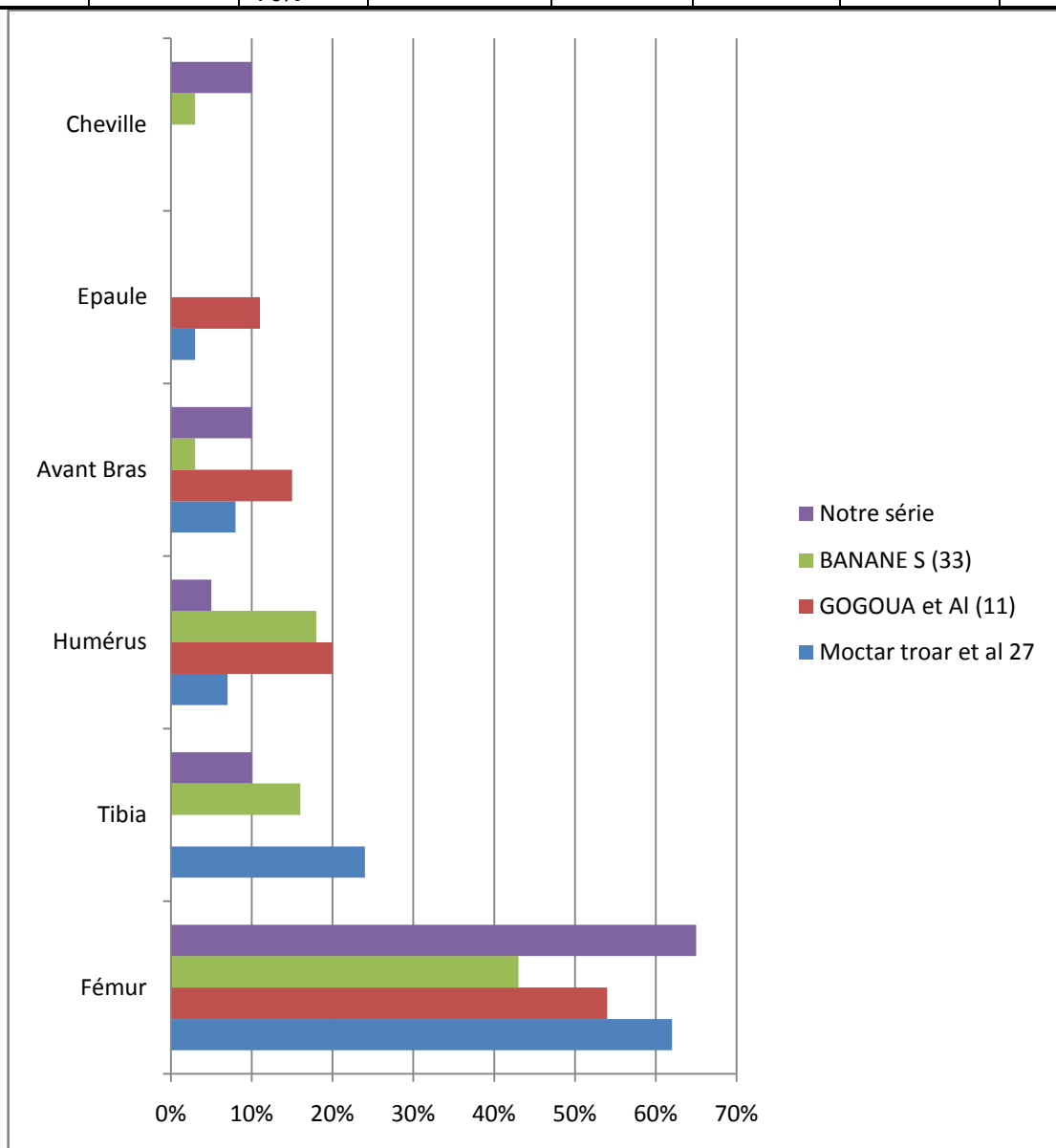
Dans notre série, nous avons noté une prédominance masculine soit 79% .

<b>auteurs</b>	<b>Pourcentage des Hommes</b>	<b>Nombre de cas</b>
GOGOUA et al (11)	80%	26
Moctar traore et al (27)	87,71%	42
BANANE S (33)	79%	33
Notre série	85%	13

##### 3. 3-Le Membre atteint

Tout d'abord, la plus grande fréquence des complications mécaniques au niveau du membre inférieur est tout à fait compréhensible.

Auteurs	Fémur	Tibia	Humérus	Avant Bras	Epaule	Cheville	Rotule
Moctar troar et al 27	26 cas Soit 62%	10 soit 24%	3 soit 7%	2 soit % 8%	1 cassoit 3 %	0 cas	0 cas
GOGOUA et Al (11)	14 cas 54%	0%	5 cas 20%	4 cas 15%	3 Cas 11%	0 cas	0 cas
BANANE S (33)	15 cas 43%	5 soit 16%	6 cas soit 18 %	1 soit 3%	0%	1 cas soit 3%	0 cas
Notre série	13 cas 65%	2 cas soit 10%	1 cas soit 5%	2 cas soit 10 %	0 cas	2 cas soit 10%	1 cas soit 5 %



Les fractures du fémur représentent la majorité (61%) dans notre série,

Nous attribuons cette prédominance à une combinaison de facteurs démographiques, anatomiques et biomécaniques.

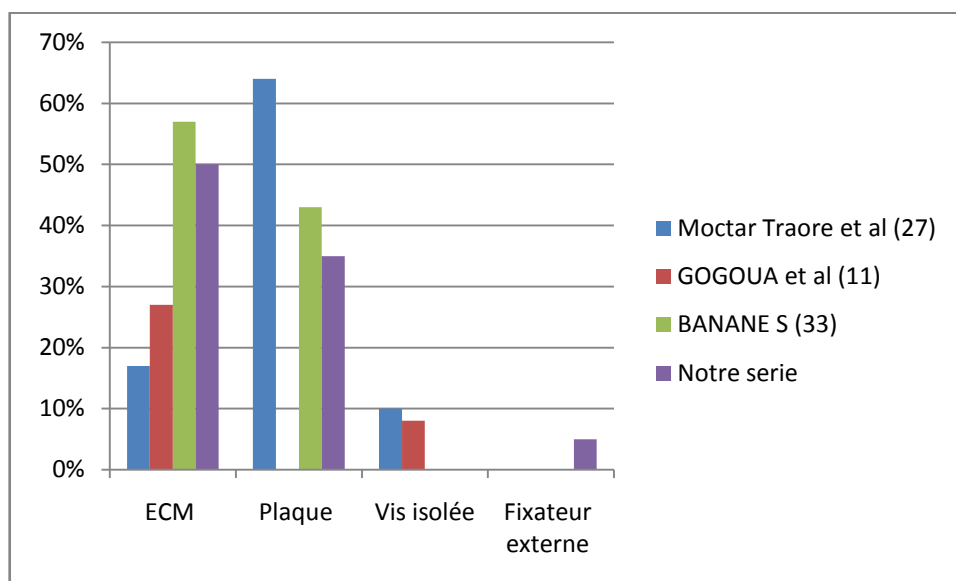
Les fractures proximales du fémur touchent généralement les patients âgés ostéoporotiques et le fémur lui-même est sensible au matériel d'ostéosynthèses non prothétique en raison de sa forme particulière et de sa charge excentrique

#### 4. 4-Délais de survenue

Auteurs	Délais de survenue moyen
Moctar Traore et al ( 27)	15, 47 mois
BANANE S (33)	24,54 mois
Notre serie	42.52 mois

#### 5. 5-Technique chirurgicale

Auteurs	ECM	Plaque	Vis isolée	Fixateur externe
Moctar Traore et al (27)	7 soit 17%	27 soit 64%	4 soit 10%	0
GOGOUA et al (11)	7 soit 27%	14soit 54 %	2 soit8 %	0
BANANE S (33)	19soit 57%	14 oit 43%	0	0
Notre serie	10 cas Soit 50%	7 cas soit 35 %	0 cas	1 cas soit 5%



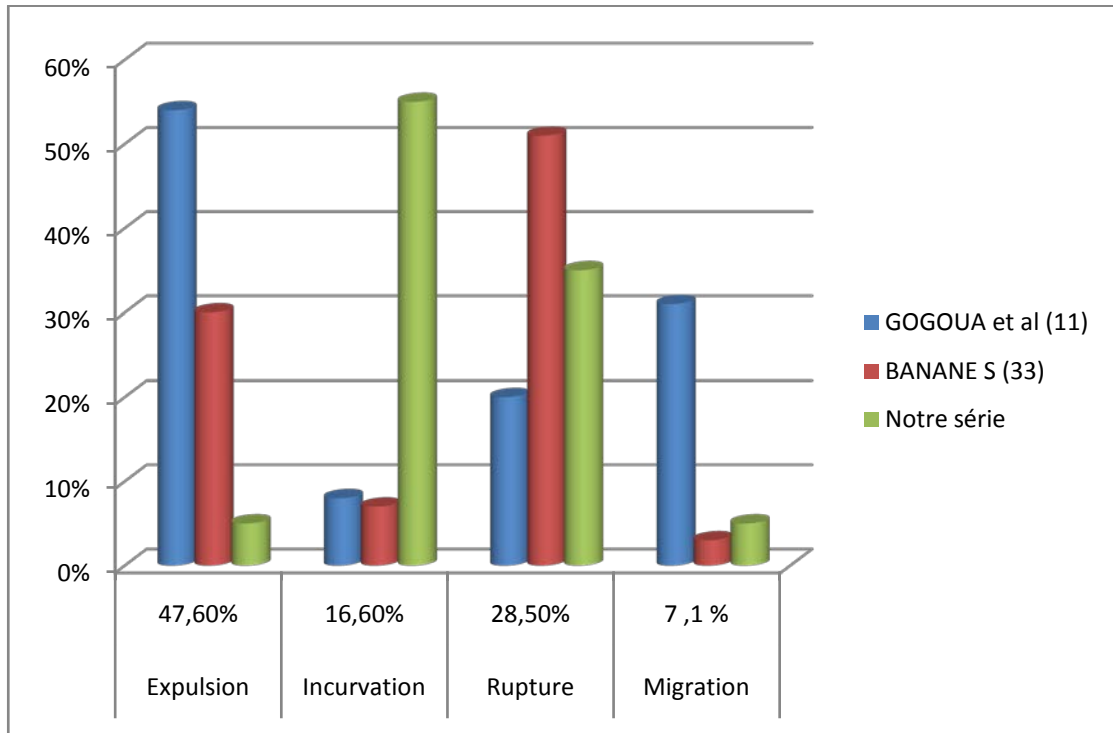
A noté que Le type d'implant d'origine (intramédullaire / extramédullaire) a une incidence sur la pose ultérieure des implants. Si l'implant est retenu, d'autres dispositifs doivent être placés autour de celui-ci. Si l'implant est retiré, les défauts osseux et les zones de faiblesse potentielle doivent être pris en compte et pontés si nécessaire.

Dans les deux cas, les zones de forte concentration de contraintes entre les implants ou au niveau des trous de vis doivent être évitées.

Ceci peut être réalisé avec des implants qui relient toutes les zones de faiblesse potentielle ou des implants se chevauchant. Des études basées sur des modèles de fracture péri-prothétiques ont démontré la supériorité biomécanique de telles stratégies [20].

## 6. Type de démontage

Auteurs Nb	Expulsion	Incurvation	Rupture	Migration	total de cas
Moctar Traore et al (27)	20 cas soit 47,6%	7 cas soit 16,6%	12 cas soit 28,5%	3 cas soit 7,1%	42 cas
GOGOUA et al (11)	14 cas soit 54%	2 cas soit 8%	5 cas soit 20%	8 cas soit 31%	26 cas
BANANE S (33)	10 cas soit 30%	2 cas soit 7%	17 soit 51%	1 cas soit 3%	33 cas
Notre série	1 cas soit 5%	11 cas soit 55%	7 cas soit 35%	1 cas soit 5%	20 cas



## 7. L'état de la fracture initiale

Le statut de la fracture d'origine est un facteur déterminant dans la prise en charge. Une fracture initiale consolidée ou de type A selon la classification de NPPIF peut permettre le retrait de l'implant d'origine. Toutefois, la qualité de la consolidation et les effets des trous de vis vides doivent être pris en compte.

Le type B selon la classification de NPPIF avec une fracture d'origine stable mais non consolidée oriente généralement la direction vers la rétention de l'implant d'origine.

Le type C du NPPIF est l'équivalent d'une fracture à deux niveaux nécessitant une révision de la fixation originale en plus de la fixation

## **7.1. commentaire**

### **a. Facteurs liés aux patients.**

#### *a.1. Âge :*

Nous avons observé une répartition par âge bimodale. La majorité des cas concernaient des patients âgés présentant des traumatismes à faible énergie. Dans notre série 30% de la fracture survenue suite à une Chute de sa hauteur chez des personnes âgées

A noter que L'ostéoporose demeure un facteur important relevé dans toutes les séries ( 1, 8,13, 24). Dans notre série l'ostéoporose objective dans 7 cas

Cependant, il y avait un sous-ensemble des patients plus jeunes impliqués dans des accidents de voie publique à haute énergie. Les types de lésion étaient différents, ces derniers étant marqués par des schémas de fractures segmentaires plus complexes et une association avec un polytraumatisme.

Cela peut être expliquée par le fait que Chez l'adulte jeune la cortical est solide donc une fracture sur matériel chez lui est surtout suite à un traumatisme à haute énergie cela peut être confirmé par l'association d'une rupture ou incurvation du matériel d'ostéosynthèse.

Les stratégies de traitement et les résultats cliniques seront probablement différents entre ces deux groupes et il est important de le reconnaître dans les recherches futures.

#### *a.2. La précocité de la mise en charge et la mobilisation :*

La précocité de la mise en charge et la mobilisation A été trouvée chez 8 patients de notre série. Cette cause mécanique est notée chez tous les patients dans les séries d'Essadki et al. (8) et de Moyikoua et al.( 9). Ibrahimou et al [10] ont trouvés 50 % de patient avec une mise en charge précoce est responsable d incurvations de clou de fémur. 98 Essadki et al (8) 54% des fractures de plaque vissée reviennent à la mise en charge précoce. Gourou a trouvé 61 % de patients avec une mise en charge précoce.

*a.3. L'infection :*

Le mode d'action de l'infection serait lié à la lyse osseuse qu'elle provoque autour du matériel, réduisant la qualité d'ancrage du matériel d'ostéosynthèse (25).

L'infection n'a pas été mise en évidence dans les différentes séries de la littérature où les études ont été réalisées sur des lésions aseptiques. Bien que Gogoua et Al (11) a trouvé un pourcentage important dans son étude 38%.

*a.4. Terrain*

Le terrain du patient est également un facteur dans la survenue de fracture, essentiellement dans le cadre des fracture sur pathologique, fracture lie au terrain a été retrouve dans 7 cas (faite de ostéoporose puis os tumorale)

**b. Les facteurs liés à la fracture**

Le siège et le type de fracture ont aussi un rôle dans la survenue des complications mécaniques.

Le siège et le type de la fracture sont quelquefois incriminés dans la survenue des complications mécaniques.

Dans les fractures complexe et comminutives ou les fractures multi fragmentaires c'est le matériel de l'ostéosynthèse-se qui subit toutes les contraintes en raison de l'absence de contact inter fragmentaire.

Les tentatives de réduire le des fragments peut être au détriment de leur vascularisation ce qui vas compromettre la consolidation.

Certains auteurs (Ruedi et plus luxuriant [12]) ont annoncé la possibilité de consolidation de fractures complexes par le fait de construire un pont simple entre fragments sans chercher la réduction anatomique ceci est recommandée par plusieurs écoles.

Moyikoua et al [9] avait 12 patients sur 22 (54 %) qui ont eu des fractures complexes.

Pour Burny et al [1], la fracture simple était la seule cause des complications chez 70 patients.

Nous l'avons trouvé dans notre série chez 4 patients (30%).

Au niveau du site de la fracture :

L'épaisseur de la corticale détermine la qualité de fixation des vis. Au niveau de la diaphyse des os longs surtout du fémur, la corticale est plus épaisse dans le moyen 1/3 de la diaphyse ce qui permet un bon ancrage de vis cependant au niveau du 1/3 proximal et distal, la corticale est moins épaisse ce qui augmente le risque de démontage par arrachement. Benoit et al [2]

### c. Facteurs liée à l'implant

L'implant doit être adapté à la fracture.

Selon Meyrueis J [13], pour une meilleure stabilité, une plaque doit être suffisamment large et épaisse, sa rigidité dépendant de ses dimensions représentées par la formule:  $I = l \cdot e^3 / 12$  (où I représente le moment d'inertie en flexion, l la largeur et e l'épaisseur) La part liée au matériel est reconnue dans toutes les séries (1, 8, 9, 16, 26)

L'utilisation de système anti rotatoire et dynamique augmente la stabilité de l'ostéosynthèse et prévient ainsi l'expulsion, la rotation ou la migration de l'implant.

Plusieurs études ont montré ainsi une meilleure stabilité de l'ostéosynthèse des fractures du fémur proximal avec l'utilisation des systèmes anti rotatifs [14] [15]

L'enclouage centromédullaire verrouillé [16] a amélioré le pronostic des fractures complexes.

Moyikoua [9] au Togo et Wami [17] dans le DRC. Ont trouvé que la seule migration du clou centromédullaire a été non verrouillé. ????????



**Figure 34 : radiographie de face et de profil objectivant une fracture sur un clou de fémur sans verrouillage distale**

**d. Les facteurs liés à la chirurgie**

Les erreurs techniques sont annoncées par tous les auteurs avec des taux variables : Essadki [8] adécrit 2 cas sur 31, Gogoua [11] 13 sur 26, Arnaout [19] les clous gamma , Moctar et al (en) 8 sur 42 cas .


Dans la série de Burny et al.(1) l'existence d'une communication ou d'un diastasis inter fragmentaire était la seule cause dans 70 défaillances 101 mécaniques et cette communication était associée à d'autres chez 50 patients.

L'existence d'un diastasis soumet en effet le matériel à des contraintes en flexion qui l'exposent à une déformation plastique puis à une rupture par fatigue. C'est pour cette raison que Müller (3) préconise de combler les défets osseux par des greffes.

Selon Muller [20] un minimum de 4 vis c à dire 7 à 8 vis au niveau de la corticale sont indispensables pour une meilleure stabilité de l'ostéosynthèse par plaque vissée.




**Figure 35 : radiographie de face de la cheville objectivant une fracture de la ME traitée par une plaque vissée**



---

*CONCLUSION*

---



Les fractures sur matériel d'ostéosynthèse sont des lésions rares polymorphes et graves, elles touchent souvent le sujet jeune de sexe masculin.

L'étiologie de cette pathologie est dominée par les AVP suivi par la chute de hauteur chez les sujets âgésostéoporotique. Les fractures complexes est fréquente et peut aggraver le pronostic.

La radiologie standard est suffisante pour poser le diagnostic mais, parfois limitée devant des lésions complexes ou discrètes, conduisant à des examens plus poussés.

L'Urgence thérapeutique est la règle, le traitement chirurgical reste le traitement de choix  
Le choix du matériel de synthèse l'élément essentiel dans la prévention des défaillances des ostéosynthèses.



## *RESUME*



### Résumé

**Titre** : fracture sur matériel d'ostéosynthèse

**Rapporteur** : Professeur CHAFIK RACHID

**Auteur**: elkasseh mostapha

**Mots clés** : ostéosynthèse ; complications mécaniques; plaques vissées ; vis plaque ; enclouage ;

Le but était d'identifier les causes des fractures sur matériel d'ostéosynthèses en vue de les prévenir.

**Matériel et méthodes** : il s'agit d'une étude rétrospective de 20 cas de complication mécanique sur une durée de 4 ans de Janvier 2016 jusqu'à janvier 2018

Il existait une prédominance masculine 16 cas et l'âge moyen était de 44 ans. 4 types de défaillances ont été enregistrées: l'expulsion du matériel (1 cas) , la migration (1 cas), l'incurvation (11 cas) et la fracture (ou rupture ) du matériel (7 cas) .

Ces complications ont été prédominé par la fracture au niveau du fémur (13 cas ) avec un délai moyen de survenue de 24,54 mois .

Les complications mécaniques on touchés l'enclouage avec un pourcentage 50 % et plaques avec 30 %. Nous avons analysé les différents types de fracture sur matériel et les facteurs étiologique qui peuvent être à l'origine

4 types de facteurs étiologiques ont été identifiés : Facteurs liée au patients, facteurs liée à la fracture, les facteurs liée aux implants et les facteurs liées a la chirurgie.

### Summary

**Title:** peri implant fractures

**Rapporteur :** Professeur ELHAOURY HANANE

**Author:** elkasseh mostapha

**Key words:** osteosynthesis, Mechanical complication, screwed, plates, Nail

The purpose of this study is to identify the causes of mechanical complications Of osteosynthesis of members to prevent and improve the results of our surgical treatments.

Patients and Method: Retrospective study including patients diagnosed with mechanical complications after osteosynthesis of the limbs . 20 patients with an average age of 44 years, with a male predominance (16 cases) were selected.

These complications predominated in the femur with 13 cases.

We investigated and analyzed the different types of dismantling of material as well as the etiological factors that may be at the origin of this disassembly. Results: After a mean follow-up of 24,54 months, four types of complications were identified: material expulsion (1 cases), migration (1 cases), incurvation (11 cases), fracture of material (7 cases).

4 types of factors causing dismantling have been identified: the factors related to the patient, factors related to fracture, the factors related to the implant and factors related to the surgeon.

### ملخص

العنوان: كسر في أجهزة تخليق العظم  
المقرر: البروفيسور الهوري حنان

المؤلف: القاسم مصطفى

لكلمات المفتاحية: التخليق العظمي. المضاعفات الميكانيكية لوحات ثمل. لوحة المسمار. تسمير.

كان الهدف هو تحديد أسباب كسور العظم الصناعي من أجل منعها.

المواد والطرق: هذه دراسة بأثر رجعي من 20 حالة من المضاعفات

الميكانيكية على مدى 4 سنوات من يناير 2016 حتى يناير 2018

كان هناك غلبة الذكور من 16 حالة وكان متوسط العمر 44 سنة.

تمتسجياً لـ أربعة أنواع من حالات الفشل: طرد المادة (حالة واحدة)، والهجرة

(حالة واحدة)، وانحناء (11 حالة) وكسر المادة (7 حالات).

سادت هذه المضاعفات بكسر عظم الفخذ (13 حالة) بمتوسط ظهور قدره 24.54 شهراً.

المضاعفات الميكانيكية أثرت على التسمير بنسبة 50% واللوحات مع 30

%. قمنا بتحليل أنواع مختلفة من كسور المواد والعوامل المسببة

تم تحديد أربعة أنواع من العوامل المسببة: العوامل المرتبطة بالمرضى

، والعوامل المتعلقة بالكسور، والعوامل المرتبطة بالزرع، والعوامل

المرتبطة بالجراحة.





---

# *ANNEXES*

---





- Complication :      infection                   cal vicieux   
                                 Déplacement secondaire                   algodystrophie
- résultat : consolidation     retard de consolidation  pseudarthrose



---

# *BIBLIOGRAPHIE*

---



1. **Burny, F., Bourgois, R. and Lemaire, L. (1974)**  
Failure of the Osteosynthesis M. Traore et al. 51 Material.Implication of the Implant.ActaOrthopædicaBelgica, 37, 846–860.
2. **Benoit, J., Corotteau, Y. and Tomeno, B. (1974)**  
Critical Study of Failures in the Treatment of Fresh Fractures of the Femoral Diaphysis: About 330 Cases. Revue De Chirurgie Orthopedique et Traumatologique, 60, 465–482.
3. **Muller M E.**  
Piège de l'ostéosynthèse. Conférences d'Enseignement de la SOFCOT 1976 ; 6 : 95–113.
4. **Riemer, B.L., Butterfiel, S.L., Burke, C.J. and Matthews, D. (1992)**  
Immediate Plate Fixation of Comminuted Femoral Diaphyseal Fractures Hydhy in Blunt Polytrauma Patients. Orthopedics , 15, 907–915.
5. **Wagner, R. and Weckbach, A. (1994)**  
Komplikationenplattenosteosynthese am femurchaft. Eine analysis from 199 femurfrakturen.Unfallchirurg , 97, 139–143.
6. **Currey, J.D. and Butler, G. (1975)**  
The Mechanical Properties of Bone Tissue in Children. The Journal of Bone and Joint Surgery , 57-A, 810 814.<https://doi.org/10.2106/00004623-197557060-00015>
7. **Hirsh, C. and Evank, F.G. (1965)**  
Some Studies of Physical Properties of Compact Bone Infante. ActaOrthopaedicaScandinavica , 35, 300–305.  
<https://doi.org/10.3109/17453676508989361>
8. **Essadki, B. and Lamine, A. (2000).**  
The Aseptic Mechanical Complications of Fractures of the Femoral Diaphysis Treated by Screwed Plates.ActaOrthopædicaBelgica , 66, 61 68. 121
9. **Moyikoua, A., Bouty–Buang, J.C. and Pena Pitra, B. (1993)**  
Post–Operative Mechanical Complications of Osteosyntheses of the Lower Limb.Analysis of 22 Cases.MedenineAfriqueNoire , 40, 509–515.
10. **Ibrahimou, T.K., Ibrahimou, B., Makekita, W.N. and Mudimisi, M. (2016)**  
TheMechanical Complications of the Centromedular Nailing of the Femur in a Precarious Environment. About 6 Observations at the N'djili Hospital, Kinshasa. Revue Médicale des Grand Lacs , 5, 96–103.

11. **Gogoua, R.D., Tou 122 [15] Loubignac, F. and Chaba, J.F. (2009)**  
A Newly Designed Locked Intramedullary Nail for Trochanteric Hip Fractures Fixation: Results of the First 100 Trochanteric Implantations. *Orthopaedics and Traumatology Surgery and Research* , 95, 139–144. [https://doi.org/ 10.1016/j.otsr.2009.01.002](https://doi.org/10.1016/j.otsr.2009.01.002)
12. **Ruedi, T.P. and Lusher, J.N. (1979)**  
Result after Internal Fixation of Comminuted Fractures of the Femoral Shaft with DC Plates. *Clinical Orthopaedics* , 138, 74–76.
13. **Meirueis, J.P., Meirueis, J. and Sohier, M.A. (1975)**  
Materials Used for Osteosynthesis. *Encycl Med Chir (Paris–France) Surgical Techniques Orthopedics Traumatology*, 44–015A.
14. **De Landevoisin, E.S., Bertani, A., Candoni, P., Charpail, C. and Demortiere, E.(2012)**  
Proximal Femoral Nail Antirotation (PFN–ATM) Fixation of Extra–Capsular Proximal Femoral Fractures in the Elderly: Retrospective Study in 102 Patients. *Orthopedics and Traumatology : Surgery and Research* , 98, 288–295. [https://doi.org/ 10.1016/j.otsr.2011.11.006](https://doi.org/10.1016/j.otsr.2011.11.006)
15. **Loubignac, F. and Chaba, J.F. (2009)**  
A Newly Designed Locked Intramedullary Nail for Trochanteric Hip Fractures Fixation: Results of the First 100 Trochanteric Implantations. *Orthopaedics and Traumatology Surgery and Research* , 95, 139–144. [https://doi.org/ 10.1016/j.otsr.2009.01.002](https://doi.org/10.1016/j.otsr.2009.01.002)
16. **Kempf, L., Big, A. and Lafforgue, D. (1978)**  
Fixing a Fracture Should It Be Rigid or Elastic? *Revue ChirurgieOrthopedique et Traumatologique* , 64.
17. **W'ifongo, W., Lembalemba, B., Kalokola, L. and Afelokoky, E. (2014)**  
Migration and Incurvation of the Nail, Two Complications of the Centromedilar Nailing of the Femur on a Case Observed at the University Clinics of Kisangani, DRC. *Kisangani M. Traore et al. 52 Medical* , No. 2, 104–108.
18. **Roll, D.M., Laflamme, G.Y., Berry, G.K., Harvey, E.J., Delisle, J. and Girard, J.(2009)**  
Self–Locking Plate Osteosynthesis Percutaneous Fractures of the Proximal Humerus. *Revue ChirurgieOrthopediqueTraumatologique* , 95, 57–63.
19. **Arnaout, A., Beya, B., Delplace, J., Vial, D. and Lecestre, P. (1993)**  
Osteosynthesis of Fractures of the Trochanteric Region by Gamma Nail: About 76 Cases Reviewed. *ActaOrthopaedicaBelgica*, 59, 31–39.

20. **Muller, M.E., Algower, M., Sneider, R. and Willeneger, H. (1980)**  
Manuel Osteosynthesis. AO Technique, Springer Verlag, Berlin.
21. **Decoster, T.A. and Miller, R.A. (2003)**  
Closed Intramedullary Nailing Locked of Femoral Shaft Fracture in Elderly. The Iowa Orthopaedic Journal , 23, 43–45. 123
22. **Tesson, A. (2004)**  
The Complications of the Centromedullary Nailings of the Long Bones Bearing about 397 Cases. Thesis of Doctorate, No. 124, University of Nante, Nante.
23. **Hunter, S.G. (1982)**  
The Migration of the Femoral Nail Kuntcher. A Clinical Study. Injury , 13, 460–463.  
[https://doi.org/10.1016/0020-1383\(82\)90159-0](https://doi.org/10.1016/0020-1383(82)90159-0) Submit.
24. **Pidhorz L, Raguin J , Varenne F.**  
Les matériaux d'ostéosynthèse. Ency. Med Chir, Paris, Techniques Chirurgicales 1975,44–014 : 1–10
25. **Gristina A G, Costerton J W.**  
Bacterial adherence to biomaterials and tissue. The significance of its role in clinical sepsis. J bone Joint Surg (A) 1985; 67:264–73
26. **Burny F, Bourgois R.**  
Etude théorique et clinique des causes de défaillance du matériel d'ostéosynthèse. ActaOrthopBelg 1971, 37 :602–614.
27. **Traore, M., Gogoua, R., Kouame, M., Yepie, A., Anoumou, M. and Varango, G. (2017)**  
Mechanical Complications after Limb Osteosynthesis: Analysis of Etiologic Factors in 42 Cases. Open Journal of Orthopedics, 7, 43–52.
28. **Kempf I, Grosse A, Lafforge D.**  
L'apport du verrouillage dans l'enclouage centro-médullaire des os longs. Rev ChirOrthop, 1978 ; 64 :635–1.
29. **Mirels H.**  
Metastatic disease in long bones.A proposed scoring system for diagnosing impending pathologic fractures.ClinOrthopRelat Res 1989;249:256–64 124

30. **Hufner T, Citak M, Suero EM, miller B, Kendoff D, Krettek C, Citak M.**  
Femoral malrotation after undreamed intramedullary nailing : an evaluation of influencing operative factors. J Orthop Trauma 2011;25:224-7
31. **Citak M, Suero EM, O'Loughlin PF, Arvani M, Hufner T, Krettek C, Citak M.**  
Femoral malrotation following intramedullary nailing in bilateral femoral shaft fractures. Arch orthop Trauma Surg 2011;131:823-7
32. **Bretin P, O'Loughlin PF, Suero EM, Kendoff D, ostermeier S, Hufner T, Krettek C, Citak M.**  
Influence of femoral malrotation on knee joint alignment and intra-articular contract pressures. Arch Orthop trauma Surg 2011;131:1115-20
33. **Gugala Z, Qaisi YT, Hipp JA, Lindsey RW.**  
Long-term functional implications of the iatrogenic rotational malalignment of healed diaphyseal femur fractures following intramedullary nailing. ClinBiomech (Bristol, Avon) 2011;26:274-7
34. **Jafarinejad AE, Bakhshi H, Hghnegahdar M, Ghomeishi N.**  
Malrotation following reamed intramedullary nailing of closed tibial fractures. Indian J Orthop 2012;46:312-6
35. **Krettek C, Stephan C, Schandelmaier P, Richert M, Pape HC, Miclau T.**  
The use of Poller screws as blocking screws in stabilising tibia fractures with small diameter intra-medullary nails. J Bone Joint Surg (Br).1999; 81:963- 968.
36. **Krettek C, Miclau T, Schandelmaier P, Stephen C, Mohlmann U, Tscherne H.**  
The mechanical effect of blocking screws (poller screws) in stabiling tibia 125 fractures with short proximal or distal fragments after insertion of smalldiameter intramedullary nails. J Orthop Trauma.1999; 13:550-553. [37]
37. **Lang GJ, Cohen BE, Bosse MJ, Kellam JF.**  
Proximal third tibial shaft fractures. Should they be nailed ?ClinOrthop 1995;315:64-74.
38. **Buehler KC, Green J, Woll TS, Duwelius PJ.**  
A technique for intramedullary nailing of the proximal third tibia fractures. J Orthop Trauma 1997;11:218-223
39. **Tornetta P III, Collins E.**  
Semiextended position of intra-medullary nailing of the proximal tibia. ClinOrthop 1996;328:185-189

40. **Weninger P, Tschabitscher M, Taxler H, Pfafi V, Hertz H.**  
Intramedullary nailing of proximal tibia fractures – an anatomical study comparing three lateral starting points for nail insertion. *Injury* 2010;41:220–5
41. **Weninger P, Tschabitscher M, Taxler H, Pfafi V, Hertz H.**  
Influence of medial parapatellar nail insertion on alignment in proximal tibia fractures – special consideration of the fracture level. *J Trauma* 2010;68:975–9
42. **Wysocki RW, Kapotas JS, Virkus WW.**  
Intramedullary nailing of proximal and distal one-third tibia shaft fractures with intraoperative two-pin external fixation. *J Trauma* 2009;66:1135–9 [43]
43. **Nork SE, Barei DP, Schildhauer TA, Agel J, Holt SK, Schrick JL, Sangeorzan BJ.**  
Intramedullary nailing of proximal quarter tibia fractures. *J Orthop Trauma* 2006;20:523–528
44. **Butt M, Krikler S, Na fie S, Ali M (1995)**  
Comparison of dynamichip screw and gamma nail: a prospective, randomized, controlledtrial. *Injury* 26(9):615–618
45. **Butt M, Krikler S, Na fie S, Ali M (1995)**  
Comparison of dynamichip screw and gamma nail: a prospective, randomized, controlledtrial. *Injury* 26(9):615–618
46. **Butt M, Krikler S, Na fie S, Ali M (1995)**  
Comparison of dynamic hip screw and gamma nail: a prospective, randomized, controlled trial. *Injury* 26(9):615–618
47. **Norris R, Bhattacharjee D, Parker M (2012)**  
Occurrence of sec-ondary fracture around intramedullary nails used for trochan-teric hip fractures: a systematic review of 13,568 patients. *Injury*43(6):706–711
48. **Bhandari M, Schemitsch E, Jönsson A, Zlowodzki M, Haiduke- wych G (2009)**  
Gamma nails revisited: gamma nails versus com-pression hip screws in the management of intertrochanteric frac-tures of the hip: a meta-analysis. *J Orthop Trauma* 23(6):460–464
49. **Yli-Kyyny T, Sund R, Juntunen M, Salo J, Kröger H (2012)**  
Extra-and intramedullary implants for the treatment of pertrochantericfractures— results from a Finnish National Database Study of14,915 patients. *Injury* 43(12):2156–2160

50. **Chirodian N, Arch B, Parker M (2005)**  
Sliding hip screw fixation of trochanteric hip fractures: outcome of 1024 procedures. *Injury* 36(6):793–800
51. **Matre K, Havelin L, Gjertsen J, Espehaug B, Fevang J (2013)**  
Intramedullary nails result in more reoperations than sliding hip screws in two-part intertrochanteric fractures. *Clin Orthop Relat Res* 471(4):1379–1386
52. **Matre K, Havelin L, Gjertsen J, Vinje T, Espehaug B, Fevang J (2013)**  
Sliding hip screw versus IM nail in reverse oblique trochanteric and subtrochanteric fractures. A study of 2716 patients in the Norwegian Hip Fracture Register. *Injury* 44(6):735–742
53. **Liu M, Yang Z, Pei F, Huang F, Chen S, Xiang Z (2010)**  
A meta-analysis of the Gamma nail and dynamic hip screw in treating peritrochanteric fractures. *Int Orthop* 34(3):323–328
54. **Müller F, Galler M, Zellner M, Bäuml C, Marzouk A, Fuchtmeyer B (2016)**  
Peri-implant femoral fractures: The risk is more than three times higher within PFN compared with DHS. *Injury* 47(10):2189–2194
55. **Dunn J, Kusnezov N, Bader J, Waterman BR, Orr J, Belmont PJ (2016)**  
Long versus short cephalomedullary nail for trochanteric femur fractures (OTA 31-A1, A2 and A3): a systematic review. *J Orthop Traumatol* 17(4):361–367
56. **Norris R, Bhattacharjee D, Parker M (2012)**  
Occurrence of secondary fracture around intramedullary nails used for trochanteric hip fractures: a systematic review of 13,568 patients. *Injury* 43(6):706–711
57. **Bhandari M, Schemitsch E, Jönsson A, Zlowodzki M, Haidukewych G (2009)**  
Gamma nails revisited: gamma nails versus compression hip screws in the management of intertrochanteric fractures of the hip: a meta-analysis. *J Orthop Trauma* 23(6):460–464
58. **Yli-Kyyny T, Sund R, Juntunen M, Salo J, Kröger H (2012)**  
Extra- and intramedullary implants for the treatment of peritrochanteric fractures—results from a Finnish National Database Study of 14,915 patients. *Injury* 43(12):2156–2160
59. **Chirodian N, Arch B, Parker M (2005)**  
Sliding hip screw fixation of trochanteric hip fractures: outcome of 1024 procedures. *Injury* 36(6):793–800

60. **Matre K, Havelin L, Gjertsen J, Espehaug B, Fevang J (2013)**  
Intramedullary nails result in more reoperations than sliding hip screws in two-part intertrochanteric fractures. *ClinOrthopRelat Res* 471(4):1379–1386
  
61. **[Matre K, Havelin L, Gjertsen J, Vinje T, Espehaug B, Fevang J (2013)**  
Sliding hip screw versus IM nail in reverse oblique trochanteric and subtrochanteric fractures. A study of 2716 patients in the Norwegian Hip Fracture Register. *Injury* 44(6):735–742
  
62. **Liu M, Yang Z, Pei F, Huang F, Chen S, Xiang Z (2010)**  
A meta-analysis of the Gamma nail and dynamic hip screw in treating peritrochanteric fractures. *IntOrthop* 34(3):323–328
  
63. **Müller F, Galler M, Zellner M, Bäuml C, Marzouk A, Fücht-meier B (2016)**  
Peri-implant femoral fractures: The risk is more than three times higher within PFN compared with DHS. *Injury* 47(10):2189–2194
  
64. **Dunn J, Kusnezov N, Bader J, Waterman BR, Orr J, Belmont PJ (2016)**  
Long versus short cephalomedullary nail for trochanteric femur fractures (OTA 31-A1, A2 and A3): a systematic review. *J OrthopTraumatol* 17(4):361–367
  
65. **Reyes-Cabrera J, González-Alconada R, García-Mota M (2013)**  
[Distal tibia peri-implant fracture with an intramedullary nail: a case report]. *Rev Esp Cir OrtopTraumatol* 57(6):443–445
  
66. **Reyes-Cabrera J, González-Alconada R, García-Mota M (2013)**  
[Distal tibia peri-implant fracture with an intramedullary nail: a case report]. *Rev Esp Cir OrtopTraumatol* 57(6):443–445
  
67. **Yao C, Lin K, Tarng Y, Chang W, Renn J (2014)**  
Removal of forearm plate leads to a high risk of refracture: decision regarding implant removal after fixation of the forearm and analysis of risk factors of refracture. *Arch Orthop Trauma Surg* 134(12):1691–1697
  
68. **Kubiak EN, Haller JM, Kemper DD, Presson AP, Higgins TF, Horwitz DS (2015)**  
Does the lateral plate need to overlap the stem to mitigate stress concentration when treating Vancouver C periprosthetic supracondylar femur fracture? *J Arthroplasty* 30(1):104–108

69. **Kubiak EN, Haller JM, Kemper DD, Presson AP, Higgins TF, Horwitz DS (2015)**  
Does the lateral plate need to overlap the stem to mitigate stress concentration when treating Vancouver C periprosthetic supracondylar femur fracture? *J Arthroplasty* 30(1):104-108
70. **Kubiak EN, Haller JM, Kemper DD, Presson AP, Higgins TF, Horwitz DS (2015)**  
Does the lateral plate need to overlap the stem to mitigate stress concentration when treating Vancouver C periprosthetic supracondylar femur fracture? *J Arthroplasty* 30(1):104-108
71. **Yao C, Lin K, Tarng Y, Chang W, Renn J (2014)**  
Removal of forearm plate leads to a high risk of refracture: decision regarding implant removal after fixation of the forearm and analysis of risk factors of refracture. *Arch Orthop Trauma Surg* 134(12):1691-1697
72. **Harkness JW et al.**  
Principles of fractures and dislocations. In Rockwood CA, et al (eds) : *Fractures in adults*, 4rd ed. Philadelphia : Lippincott-Raven, 1996.
73. **Perren SM, Cordey J, Rahn BA, et al.**  
Early temporary porosis of bone induced by internal fixation implants. A reaction to necrosis, not to stress protection ? *Clin Orthop Relat Res* 1988;232:139-51.
74. **Docquier PL, Manche E, Autrique JC, et al.**  
Complications associated with gamma nailing : A review of 439 cases. *Acta Orthop Belg* 2002;68:251-7.
75. **Busam ML, Esther RJ, Obrebsky WT.**  
Hardware removal : Indications and expectations. *J Am Acad Orthop Surg* 2006;14:113-20.
76. **Kuo RS, Tejwani NC, Digiovanni CW, et al.**  
Outcome after open reduction and internal fixation of Lisfranc joint injuries. *J Bone Joint Surg (Am)* 2000;82:1609-18
77. **Meyer TL, Kumbler KW.**  
A.S.I.F. technique and ankle fractures. *Clin orthop* 1980;150:211-6.



# قسم الطبیب

## قسم الطبیب

أقسم بالله العظیم

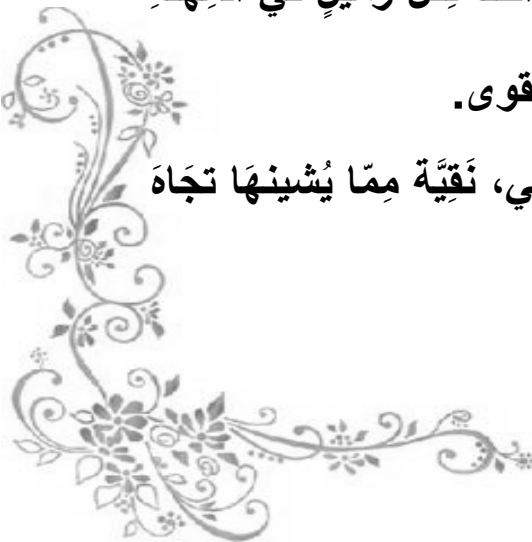
أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف  
والأحوال باذلة وسعي في انقاذها من الهلاك والمرض  
والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.  
وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعايتي الطبية للقريب والبعيد،  
للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.  
وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرني، وأكون أختا لكل زميل في المهنة  
الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلايتي، نقيّة مما يُشِينها تجاه  
الله ورسوله والمؤمنين.



## كسر في المواد العظمية

### الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 11 / 06 / 2019

من طرف

**السيد . القاصح مصطفى**

المزاداد في 19 / 06 / 1993

**لنيل شهادة الدكتوراه في الطب**

الكلمات الأساسية:

ترقق العظم ، المضاعفات الميكانيكية ، تسمير ، لوحة المسمار

### اللجنة

الرئيس

المشرف

الحكام

**ي . نا جب**

أستاذ في جراحة وتقويم العظام والمفاصل .

**ح . الهوري**

أستاذة مبرزة في جراحة وتقويم العظام والمفاصل .

**م . مضهر**

أستاذ مبرز في جراحة وتقويم العظام والمفاصل .

**ر . شفيق**

أستاذ مبرز في جراحة وتقويم العظام والمفاصل .

**س . العلج**

أستاذة مبرزة في طب الأشعة

السيد

السيدة

السيد

السيد

السيدة