



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

Année 2021

Thèse N°035

Démontage du matériel d'ostéosynthèse.

THESE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE : 01/04/2021

PAR

Mme. **Loubna AIT EL HAJ**

Née le 10/03/1994 à Béni Mellal

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Ostéosynthèse – Défaillances mécanique – Plaque vissée – Enclouage

JURY

M. **Y. NAJEB**

Professeur de Traumatologie orthopédie

PRESIDENT

M. **R. CHAFIK**

Professeur de Traumatologie orthopédie

RAPPORTEUR

M. **S. MADHAR**

Professeur de Traumatologie orthopédie

JUGE

Mme. **H. ELHAOURY**

Professeur de Traumatologie orthopédie

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ
وَعَلَىٰ وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَصْلِحْ
لِي فِي ذُرِّيَّتِي ۖ إِنِّي تُبْتُ إِلَيْكَ وَإِنِّي مِنَ الْمُسْلِمِينَ ﴾

الأممات: ١٥

صِدْقَةُ اللَّهِ الْعَظِيمِ

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.

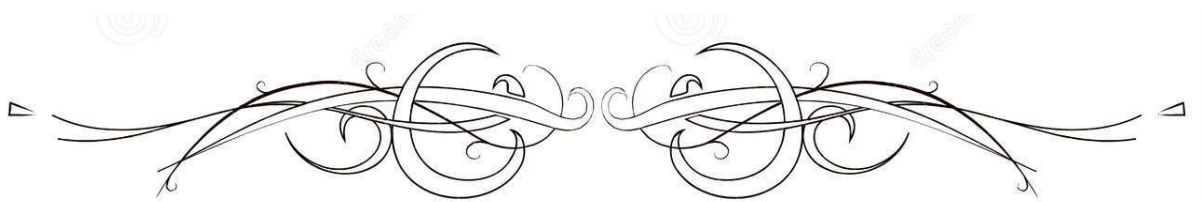
Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

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

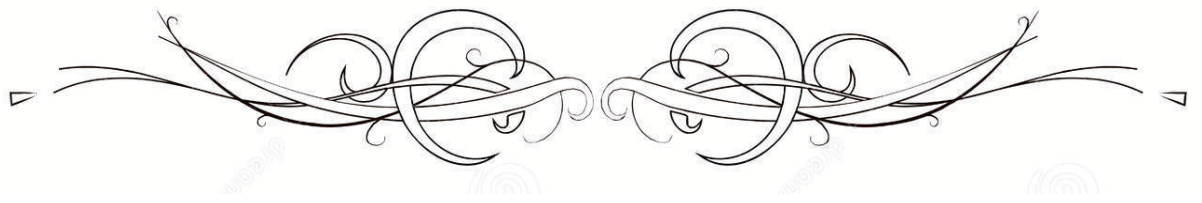
Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

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	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie-réanimation	FAKHIR Bouchra	Gynécologie-obstétrique
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillofaciale	FOURAJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie-obstétrique	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	GHOONDALE Omar	Urologie
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADMOU Brahim	Immunologie	HAJJI Ibtissam	Ophthalmologie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	HAROU Karam	Gynécologie-obstétrique
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	JALAL Hicham	Radiologie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique

AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KHATOURI Ali	Cardiologie
AMAL Said	Dermatologie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	KISSANI Najib	Neurologie
AMMAR Haddou	Oto-rhino- laryngologie	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie - Virologie	LAKMICHI Mohamed Amine	Urologie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique	LAOUAD Inass	Néphrologie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie - générale
BASRAOUI Dounia	Radiologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chirumaxillo faciale
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUFID Kamal	Urologie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo- phtisiologie	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie

BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie – chimie	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio- Vasculaire	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BOURRAHOUE Aicha	Pédiatrie	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
BOURROUS Monir	Pédiatrie	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
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	RADA Nouredine	Pédiatrie
DAHAMI Zakaria	Urologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino- laryngologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie- réanimation	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
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 maxillofaciale	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	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation

EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	ZOUHAIR Said	Microbiologie
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	ZYANI Mohammed	Médecine interne

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	FAKHRI Anass	Histologie- embryologie cytogénétique
ALJ Soumaya	Radiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	KADDOURI Said	Médecine interne
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MARGAD Omar	Traumatologie - orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie - Réanimation	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino - Laryngologie

BENALI Abdeslam	Psychiatrie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo- phtisiologie	NADER Youssef	Traumatologie - orthopédie
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	OUBAHA Sofia	Physiologie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
CHRAA Mohamed	Physiologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino - Laryngologie	SEDDIKI Rachid	Anesthésie - Réanimation
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SERGHINI Issam	Anesthésie - Réanimation
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardio- vasculaire	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	ZARROUKI Youssef	Anesthésie - Réanimation
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie

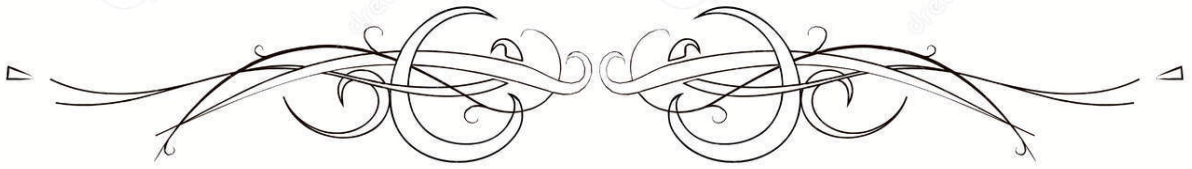
Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	ELOUARDI Youssef	Anesthésie réanimation
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	EL-QADIRY Raby	Pédiatrie
ABOULMAKARIM Siham	Biochimie	ESSADI Ismail	Oncologie Médicale
ACHKOUN Abdessalam	Anatomie	FDIL Naima	Chimie de Coordination Bio- organique
AIT ERRAMI Adil	Gastro-entérologie	FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique
AKKA Rachid	Gastro - entérologie	HAJHOUI Farouk	Neurochirurgie
ALAOUI Hassan	Anesthésie - Réanimation	HAJJI Fouad	Urologie
AMINE Abdellah	Cardiologie	HAMMI Salah Eddine	Médecine interne
ARROB Adil	Chirurgieréparatrice etplastique	Hammoune Nabil	Radiologie

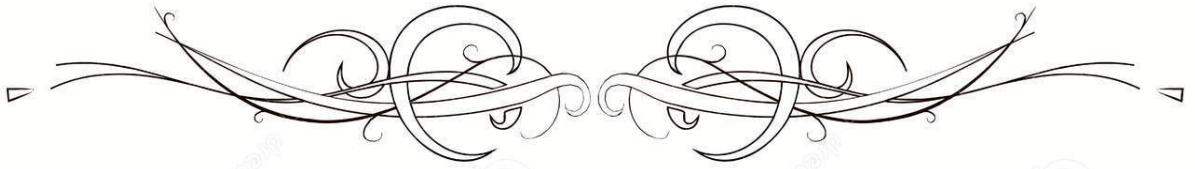
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	HAMRI Asma	Chirurgie Générale
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	JALLAL Hamid	Cardiologie
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	JANAH Hicham	Pneumo-phtisiologie
BABA Hicham	Chirurgie générale	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
BELARBI Marouane	Néphrologie	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Hématologie clinique
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	LAHMINE Widad	Pédiatrie
BELGHMAIDI Sarah	OPhtalmologie	LALYA Issam	Radiothérapie
BELLASRI Salah	Radiologie	LAMRANI HANCH Asmae	Microbiologie-virologie
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	MAOUJOUR Omar	Néphrologie
BENZALIM Meriam	Radiologie	MEFTAH Azzelarab	Endocrinologie et maladies métaboliques
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	MILOUDI Mohcine	Microbiologie - Virologie
CHAHBI Zakaria	Maladies infectieuses	NASSIH Houda	Pédiatrie
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
CHETTATI Mariam	Néphrologie	OUMERZOUK Jawad	Neurologie
DAMI Abdallah	Médecine Légale	RAGGABI Amine	Neurologie
DARFAOUI Mouna	Radiothérapie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
DOUIREK Fouzia	Anesthésie-réanimation	REBAHI Houssam	Anesthésie - Réanimation
EL- AKHIRI Mohammed	Oto- rhino- laryngologie	RHARRASSI Isam	Anatomie- pathologique
EL AMIRI My Ahmed	Chimie de Coordination bio- organique	ROUKHSI Redouane	Radiologie
EL FADLI Mohammed	Oncologie médicale	SALLAHI Hicham	Traumatologie- orthopédie

EL FAKIRI Karima	Pédiatrie	SAYAGH Sanae	Hématologie
EL GAMRANI Younes	Gastro-entérologie	SBAAI Mohammed	Parasitologie- mycologie
EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie mycologie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL HAMZAOUI Hamza	Anesthésie réanimation	SIRBOU Rachid	Médecine d'urgence et de catastrophe
EL KHASSOUI Amine	Chirurgie pédiatrique	WARDA Karima	Microbiologie
ELATIQUI Oumkeltoum	Chirurgie réparatrice et plastique	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio- vasculaire
ELJAMILI Mohammed	Cardiologie		

LISTE ARRÊTÉE LE 01/02/2021



DEDICACES





Je me dois d'avouer pleinement ma reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont soutenue durant mon parcours, qui ont su me hisser vers le haut pour atteindre mon objectif. C'est avec amour, respect et gratitude que

Je dédie cette thèse ...

A Allah

*Tout puissant Qui m'a inspiré
Qui m'a guidé dans le bon chemin
Je vous dois ce que je suis devenu
Louanges et remerciements
Pour votre clémence et miséricorde*

الله

A mon très cher père Abd Allah AIT EL HAJ :

Tu as toujours été pour moi un exemple du père respectueux, honnête, de la personne méticuleuse, je tiens à honorer l'homme que tu es.

Je voudrais te remercier pour ton amour, ta générosité, ta compréhension... Ton soutien fut une lumière dans tout mon parcours. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour toi.

Ce modeste travail est le fruit de tous les sacrifices que tu as déployés pour mon éducation et ma formation. Je t'aime papa et j'implore le tout-puissant pour qu'il t'accorde une bonne santé et une vie longue et heureuse

A mon adorable mère Khadija Essoudari:

Aucun mot ne saurait exprimer tout ce que je ressens pour toi, je te remercie pour tout le soutien exemplaire et l'amour exceptionnel que tu me portes depuis mon enfance et j'espère que ta bénédiction m'accompagne toujours.

Tu me seras a jamais l'exemplaire de sagesse, de bonté

En ce jour, j'espère réaliser chère mère et douce créature un de tes rêves, sachant que tout ce que je pourrais faire ou dire ne pourrait égaler ce que tu m'as donné et fait pour moi.

Puisse Dieu, tout puissant te préserver du mal, combler de sante, de bonheur et te procurer longue vie afin que je puisse te combler à mon tour

A Mon Cher frère IMAM :

Tu sais que l'affection et l'amour fraternel que je te porte est sans limite, je te dédie ce travail en témoignage de l'amour et des liens de sang qui nous unissent, puissions-nous rester unis dans la tendresse et fidèles à l'éducation que nous avons reçue, j'implore Dieu qu'il te apporte bonheur, longue vie et t'aide à réaliser tous tes vœux

A MON CHER MARI Taha

Merci d'avoir donné un sens à ma vie. Merci pour ton amour, ton soutien et tes encouragements qui ont toujours été pour moi d'un grand réconfort.

Merci pour ta gentillesse et ton sens du sacrifice.

Je te dédie ce travail qui est aussi le tien, en implorant DIEU le tout puissant de nous accorder une longue vie de bonheur, de prospérité et de réussite, en te souhaitant le brillant avenir que tu mérites et de nous réunir dans l'au-delà inchaALLAH.

A Mon Fils Abd Errahmane

Aucune dédicace, ne peut valoir pour exprimer toute ma tendresse et mon affection vis-à-vis de LUI, mon fils car le fait de savoir qu'il est là me donner davantage le courage et la volonté de mener à bien mes travaux,

Puisse dieu te protéger, te procurer santé et longue vie.

Je t'aime mon petit bébé.

A Ma Tante Fatima, Son Mari Mohamed

A une famille au sein de laquelle je me suis toujours senti chez moi et qui m'ont toujours considéré comme un des leurs. Les expressions me trahissent, et ne peuvent exprimer mon attachement, mon amour et ma gratitude pour vous.

Qu'il me soit permis de vous exprimer à travers ce travail, mon respect et ma vive reconnaissance.

A Ma Cousine Latifa et Son Mari Belgacem

A Ma Cousine Nadia et Son Mari Mustapha et ses enfants Rawaa, Khir lah et Jana

Aucune dédicace ne peut exprimer la profondeur des sentiments fraternels et d'amour, d'attachement que j'éprouve à votre égard. Je vous dédie ce travail en témoignage de ma profonde affection en souvenirs de notre indéfectible union qui s'est tissée au fil des jours.

Puisse dieu vous protéger, garder et renforcer notre fraternité

A la Mémoire de Mon Oncle Bennaser Essoudari

A la Mémoire de Ma tante Yamna

A la Mémoire de Mes Grands-parents Maternels et Paternels

A la Mémoire de Mes Oncles

A la Mémoire de Mon cousin Adil

Que Dieu, le miséricordieux, vous accueille dans son éternel paradis

A tous Mes chères Tantes et Oncles leurs époux et épouses

Je vous dédie cette thèse tout en vous souhaitant une longue vie pleine de réussite, de santé et de bonheur.

A Mes cousins et cousines

A Tous les Membres de ma famille

*Veillez accepter l'expression de ma profonde gratitude pour votre soutien,
encouragement et affection*

*J'espère que vous trouverez à travers ce travail, le témoignage de mes sentiments
sincères de mes vœux de santé et de bonheur*

A Mes chers beaux-parents Lhoussaine et Saliha

*Vous m'avez accueillie dans votre famille à bras ouverts et m'avez considérée comme
votre propre fille dès notre première rencontre. Je vous rends hommage par ce
modeste travail et je tiens à vous exprimer mon profond amour et respect.*

Puisse Dieu vous préserver du mal, et vous accorder santé et bonheur.

A Mes belles sœurs : Fatima, Saida, Aicha, Halima et Naima

*Merci de m'avoir accueilli chaleureusement, de m'avoir considéré comme une sœur et
d'avoir été présents à mes côtés. Que Dieu vous procure bonheur et prospérité.*

A Mon Beau-frère Bachir et sa femme Sanaa

*Je vous dédie ce travail en témoignage de ma profonde affection et de mon respect.
Que Dieu vous accorde santé, succès et félicité pour faire de vous un couple uni et
heureux à jamais.*

A Mon Beau-frère Mohamed, sa femme Faiza et ses enfant Zineb et Amine

*Je vous dédie ce travail en témoignage de ma grande estime et de mon profond
attachement. Puisse Dieu, le Très Haut, bénir votre union et vous accorder bonheur,
santé et prospérité.*

A mes chères sœurs : Sara ketchnaoui et Aziza zozo :

En souvenir de tous nos moments de folie, de toutes les joies et les déceptions que nous avons traversées ensemble, pour cette expérience magnifique et exceptionnelle passés ensemble Je vous dédie ce travail et Je tiens à vous remercier et exprimer Mon amour fraternel que je vous porte sans limite. Je souhaite que nous Pussions rester unies dans la tendresse et la fidélité et J'implore Dieu qu'il vous apporte bonheur et réussite

A mes chères amies et camarades de guerre :

Marieme Elhassnaoui, Samira Laamari, Aziza laamari, , Soukayna Noubail, Oumayma Bounid, Meryem Safir, Fatimzahrae Kaddari ,zineb Elgouti , Fatimzahra Aharbil ,Sara ait Oussous,Amina Sabiq fatima guidoni,Asmae fathi , Asmae Nkhaili ,Fatimzahra bijjo,Karima bouhda,Fatimzahra Zouhri

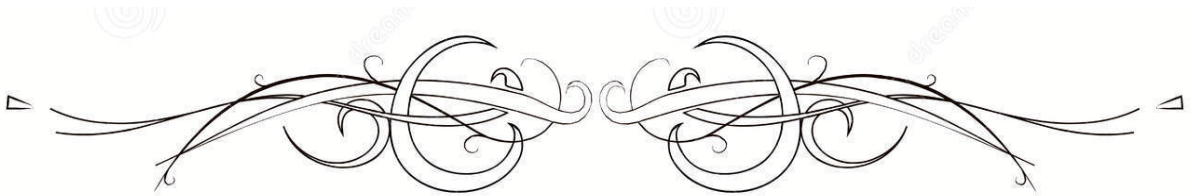
On a commencé ensemble, et nous voilà entrain de tracer nos chemins ensemble. On a partagé énormément de bons moments, plein de souvenirs, de joie, de folie, et de fous rires. Vous étiez toujours à mes côtés dans les meilleurs moments comme dans les pires. Je vous souhaite beaucoup de bonheur, succès et réussite.

Aux Docteur Lassana, Docteur kassah et Docteur lahman

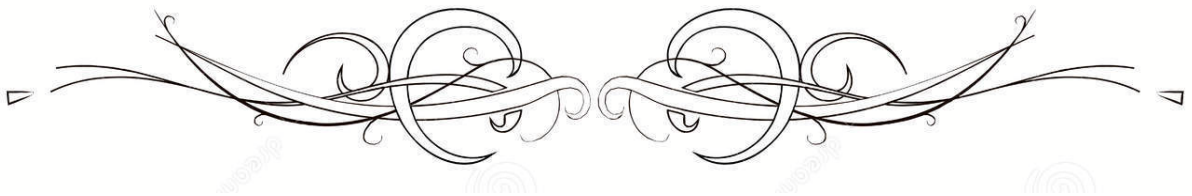
A toute l'équipe du service de traumatologie orthopédie Ibn tofaïl

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 cœur



REMERCIEMENTS



A notre Maître et rapporteur de thèse

Professeur Rachid CHAFIK, Professeur 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 Tofail.

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

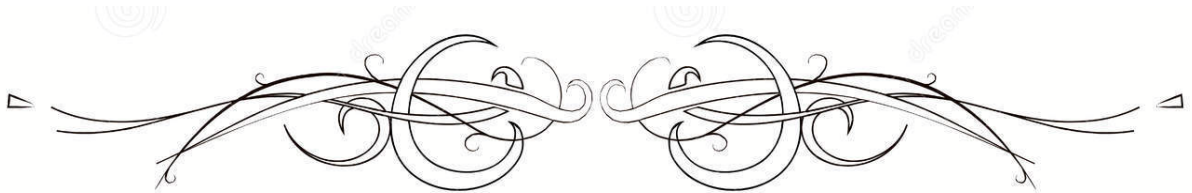
Professeur Si Mohamed MADHAR Professeur de chirurgie traumatologique et orthopédique

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.

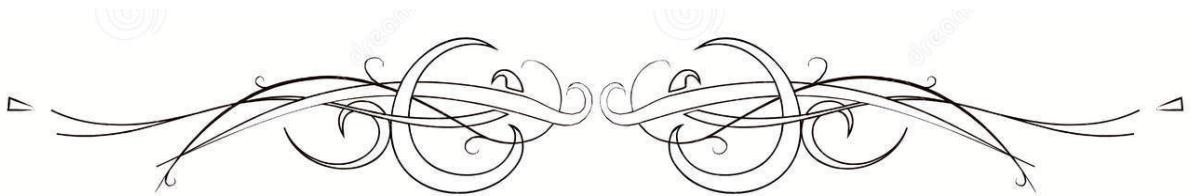
A Notre Maître et juge de thèse.

Professeur Hanane ELHAOURY Professeur de chirurgie traumatologique et orthopédique

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

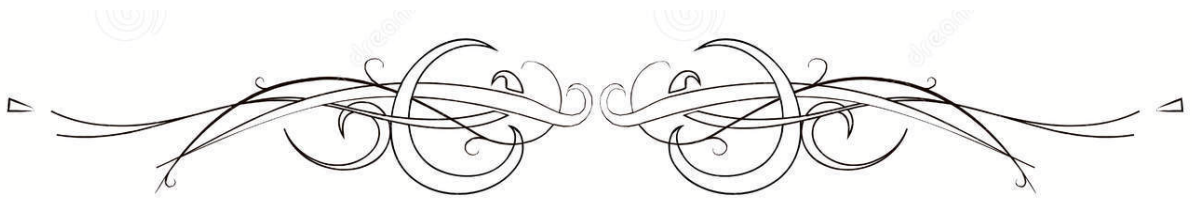


ABBREVIATIONS

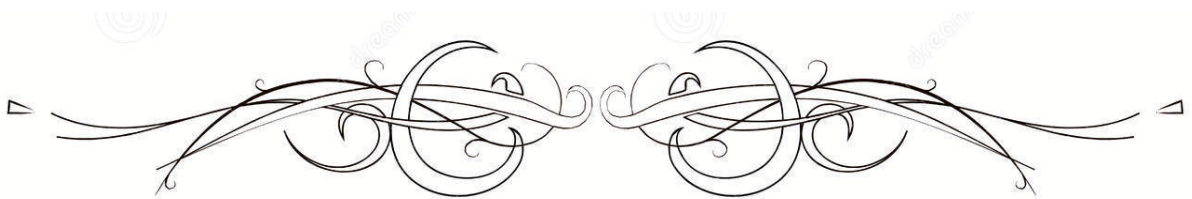


Liste des abréviations

AVP	:	Accident de la voie publique
PEC	:	Prise en charge
Sup	:	Supérieur
Inf.	:	Inferieur
Mb	:	Membre
F	:	Féminin
M	:	Masculin
ECM	:	Enclouage centromédullaire
PV	:	Plaque vissée
IRM	:	Imagerie par résonance magnétique
TDM	:	La tomodensitométrie
VS	:	Vitesse de sédimentation
AINS	:	Anti-inflammatoire non stéroïdien
FO	:	Fond d'œil
DCS	:	Dynamic condylar screw
EIF	:	Extrémité inférieure du fémur
ME	:	Malléole externe

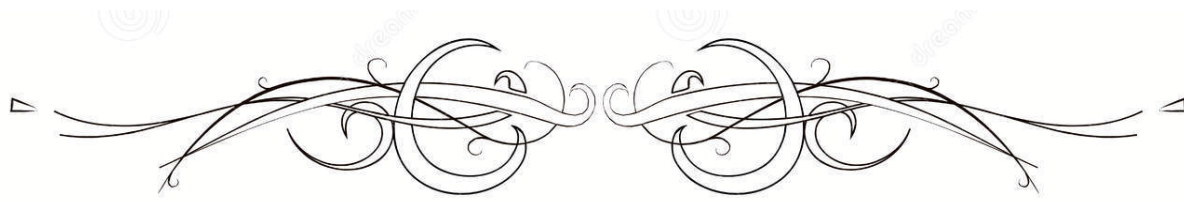


PLAN

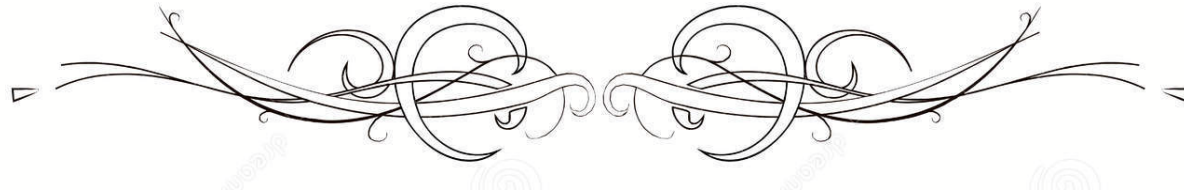


INTRODUCTION	01
MATERIEL ET METHODES	03
I. Méthodologie de recherche	04
1. Type de l'étude	04
2. Population cible	04
3. Collecte des données	04
4. Fiche d'exploitation	04
II. L'analyse statistique	04
RÉSULTAT	05
I. Epidémiologie et étude clinique :	06
1. L'âge	06
2. Le sexe	06
3. Les circonstances de survenue	07
4. Le côté atteint	07
5. Le membre atteint	08
6. Circonstance de découverte :	08
7. Le délai de survenue	10
8. L'étiologie :	11
II. Etude radiologique	12
1. Le siège de la fracture	12
2. L'état de l'os	13
3. Le type de matériel d'ostéosynthèse utilisé	14
4. Le Type de démontage	14
III. Traitement	15
1. La Durée de prise en charge	15
2. La Durée d'hospitalisations	15
3. Le Traitement médical	16
5. Le Traitement médical	16

IV. Complications post opératoires	18
1. Les complications précoces	18
2. Complications Tardives	19
DISCUSSION	20
I. Principes généraux des ostéosynthèses	21
1. Généralités sur les vis et sur les plaques d'ostéosynthèse	21
2. Généralités sur les clous centromédullaires	26
3. Fixateur externe	27
II. Les complications des fractures	28
1. Les complications immédiates	28
2. Les complications secondaires	35
3. Complications tardives des fractures	40
III. Séquelles des fracture	43
1. Les cals vicieux	43
2. Raideurs articulaires	43
IV. Profil épidémiologiques	44
1. L'âge :	44
2. Le sexe :	44
3. Le Membre atteint	45
4. Le délai de survenue	46
5. La technique chirurgicale	47
6. Le type de démontage	48
ICONOGRAPHIE	52
CONCLUSION	71
RESUMES	73
ANNEXES	77
BIBLIOGRAPHIE	81



INTRODUCTION

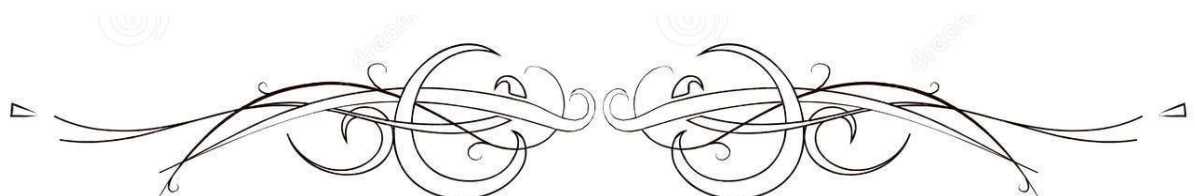


*L*a défaillance d'une ostéosynthèse se définit comme étant une déformation permanente ou une rupture du matériel de synthèse ou de son ancrage (1).

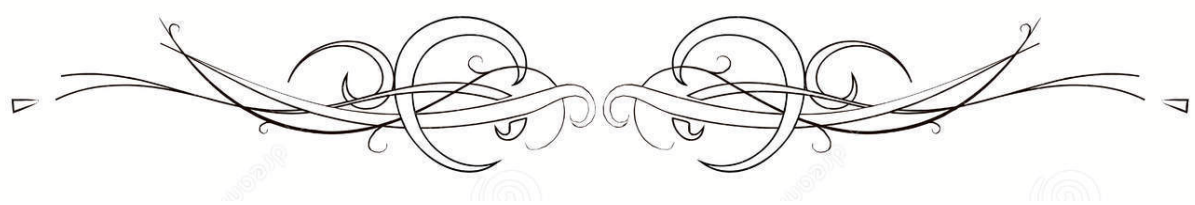
*C*es complications sont connues depuis l'introduction de l'ostéosynthèse dans le traitement des fractures car Lane cité par Pidhorz (24) les décrivait déjà au début de notre siècle sous l'appellation de «desserrement des vis ».

*C*es complications étaient mises sur le compte des vices de fabrication. Compte tenu de l'amélioration des techniques, ces causes sont devenues exceptionnelles, bien que les défaillances mécaniques continuent de constituer, avec les infections post opératoires, une source d'inquiétude pour le chirurgien orthopédiste (3.24).

*L*e but de ce travail rétrospectif est de dégager les différents facteurs qui induisent les défaillances mécaniques des ostéosynthèses pour en tirer les conséquences en vue de les prévenir.



MATÉRIELS ET MÉTHODES



I. Méthodologie de recherche

1. Type de l'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur 30 cas de démontage de matériel d'ostéosynthèses traités chirurgicalement au service de Traumatologie Orthopédie A du CHU Mohamed VI de Marrakech allant de Janvier 2012 au décembre 2019

2. Population cible

Nous avons inclus dans notre étude tout patient âgé de plus de 15 ans, présentant un démontage du matériel d'ostéosynthèse, hospitalisés au service de traumatologie orthopédique A du CHU Mohamed VI de Marrakech entre le 1 janvier 2012 et le 31 décembre 2019, ayant un dossier clinique complet avec un bilan radiologique initial, des contrôles post opératoires et un suivi en consultation externe

3. Collecte des données

La collecte des données cliniques, des comptes rendus opératoires et des images radiologiques s'est faite à partir des dossiers des malades hospitalisés dans le service de traumatologie orthopédique.

L'ensemble des variables étudiées ont été collectées en utilisant une fiche d'exploitation préétablie

4. Fiche d'exploitation

(Voire annexes)

II. L'analyse statistique

Analyse statistique des données a été réalisée à l'aide du Microsoft Office Excel, SPSS. Les variables ont été exprimées en moyenne et en pourcentage.



RESULTATS



I. Epidémiologie et étude clinique :

1. L'âge

- L'âge des patients est compris entre 20 ans et 80ans avec une moyenne d'âge de 48 ans.
- Cette moyenne d'âge est de 44 ans pour les hommes et de 73 ans pour les femmes.

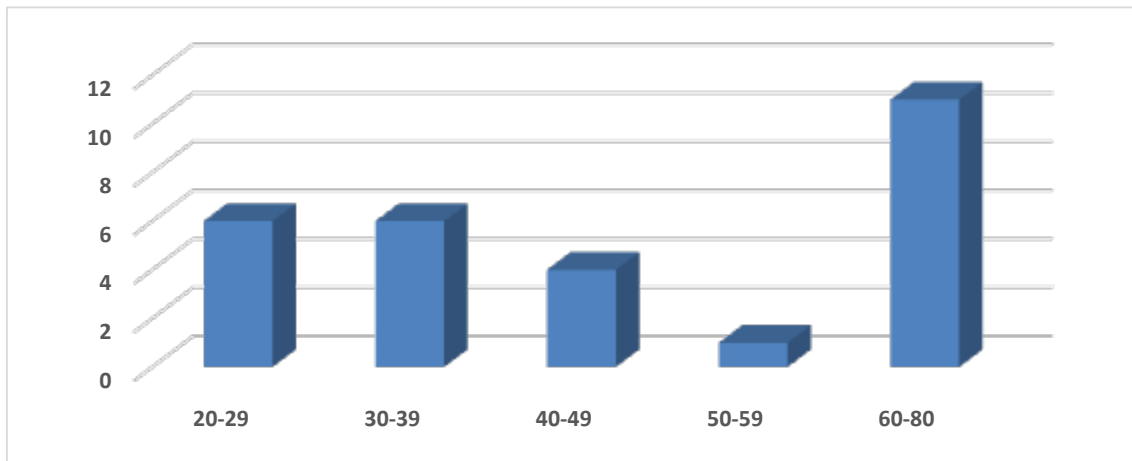


Figure 1 : Nombre de cas par âge

2. Le sexe

Nous avons noté une prédominance masculine :

- 25 hommes : 83% ;
- 5 femmes : 17%.

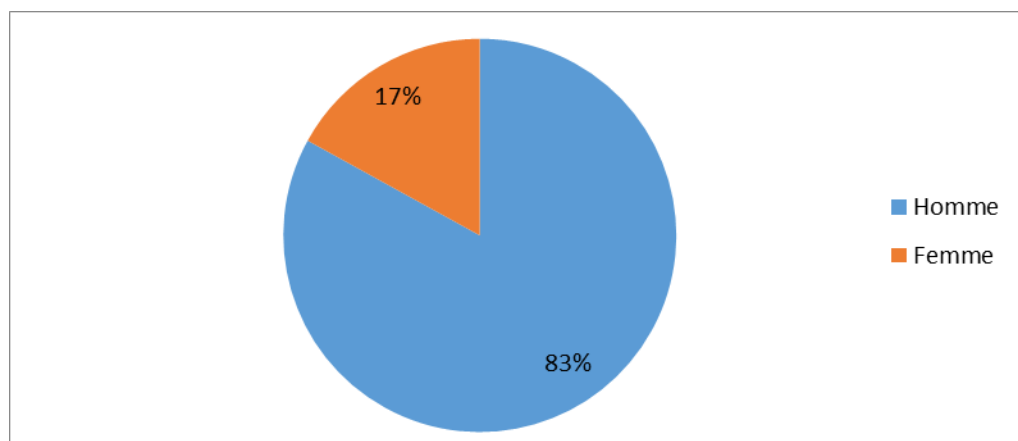


Figure 2 : Répartition selon le sexe

3. Les circonstances de survenue

Les chutes et les accidents de circulation ont représenté les principales causes de démontage du matériel d'ostéosynthèse dans notre étude :

- Les accidents de circulation sont retrouvés dans 17 cas soit 57% ;
- Les chutes sont retrouvées dans 10 cas soit 33% ;
- Autres : 3 cas soit 10%.

Tableau I: Répartition selon les circonstances de survenus.

Circonstances	Nombre de cas	Pourcentage
AVP	17	57%
Chute	10	33 %
Autres	3	10%

4. Le côté atteint

Le côté gauche est légèrement prédominant par rapport au côté droit :

- Le côté gauche est atteint dans 17 cas soit 57% ;
- Le côté droit est atteint dans 13 cas soit 43%.

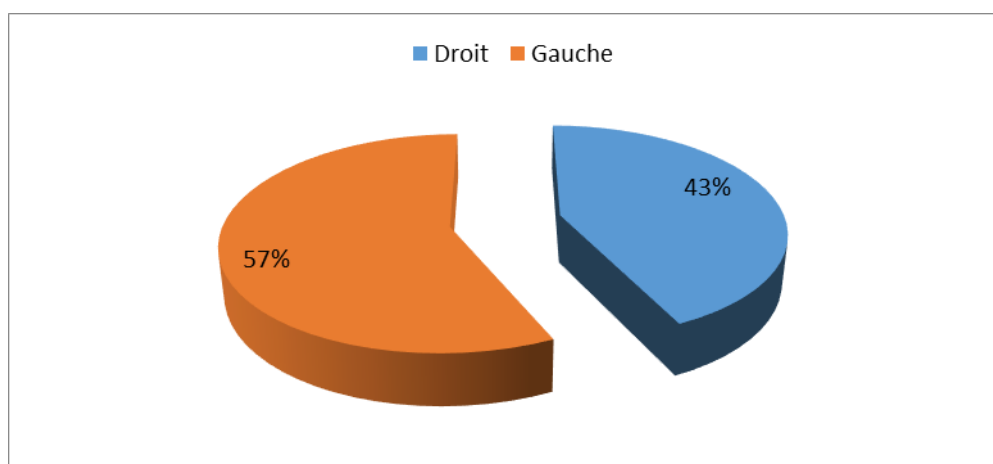


Figure 3: Répartition selon le côté atteint.

5. Le membre atteint

- La répartition selon le membre atteint a montré une prédominance du membre inférieur par rapport au membre supérieur :
 - Membre Sup : 12 cas soit 40% ;
 - Membre Inf. : 18 cas soit 60%.

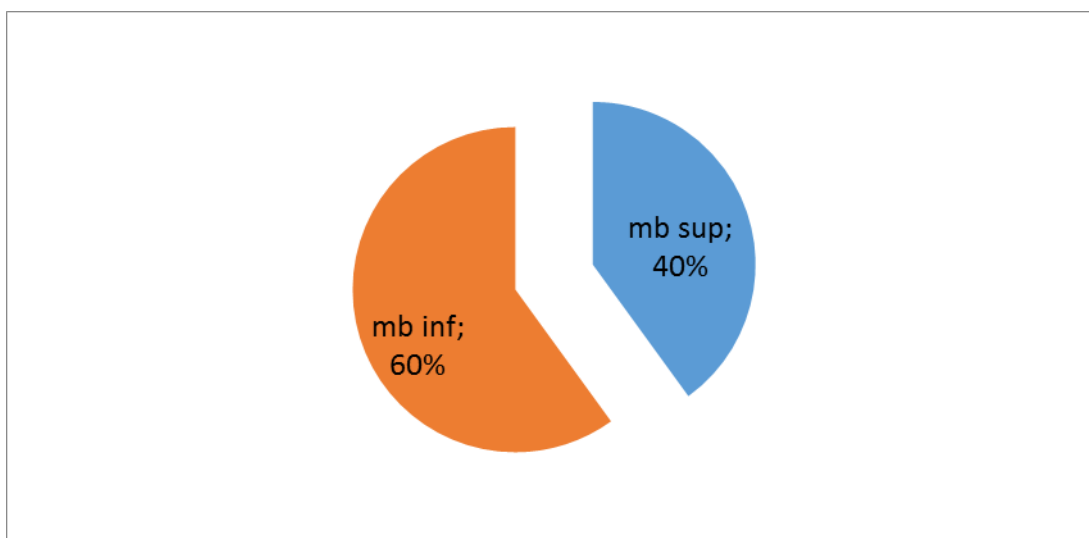


Figure 4: Répartition selon le membre atteint.

6. Circonstance de découverte :

Tableau II: Répartition selon les circonstances de découverte

Signes Fonctionnelles	nombre de cas	pourcentage
Douleur	21	96
Impotence Fonctionnelle	11	50
Tuméfaction	3	14
Infection	1	5
Saillie du Matériel	3	13

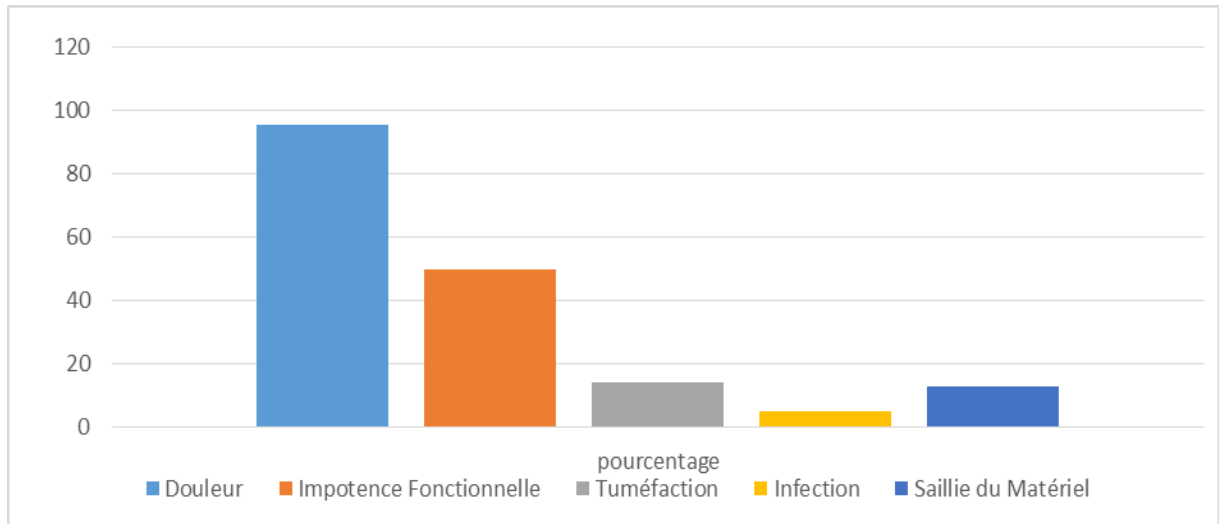


Figure 5: Répartition selon les circonstances de découverte.



Figure 6 : Aspect clinique d'une incurvation et extériorisation d'un clou

7. Le délai de survenue

Le délai moyen de survenue de ces complications est de 1 an et 8 mois.

Tableau III : Répartition selon délai de survenue.

Délai de survenu	Nombres de cas	Pourcentage
1 mois	3	13
1 mois et demi	1	4
2 mois	3	13
3 mois	2	9
4 mois	2	9
5 mois	1	4
6 mois	2	9
9 mois	1	4
1 an	4	17
3 ans	1	4
5 ans	1	4
6 ans	1	4
13 ans	1	4

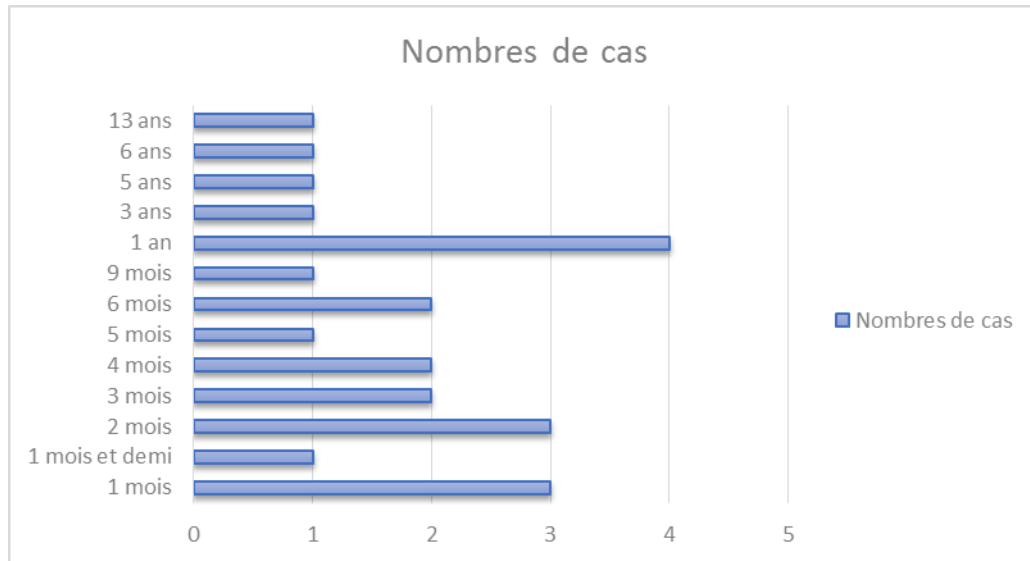


Figure 7: Répartition selon le délai de survenue.

8. L'étiologie :

La pseudarthrose représente l'étiologie principale. On note :

- ❖ 25 cas de pseudarthrose ;
- ❖ 3 cas de fracture de matériel post traumatique ;
- ❖ 2 cas de sepsis sur matériel.

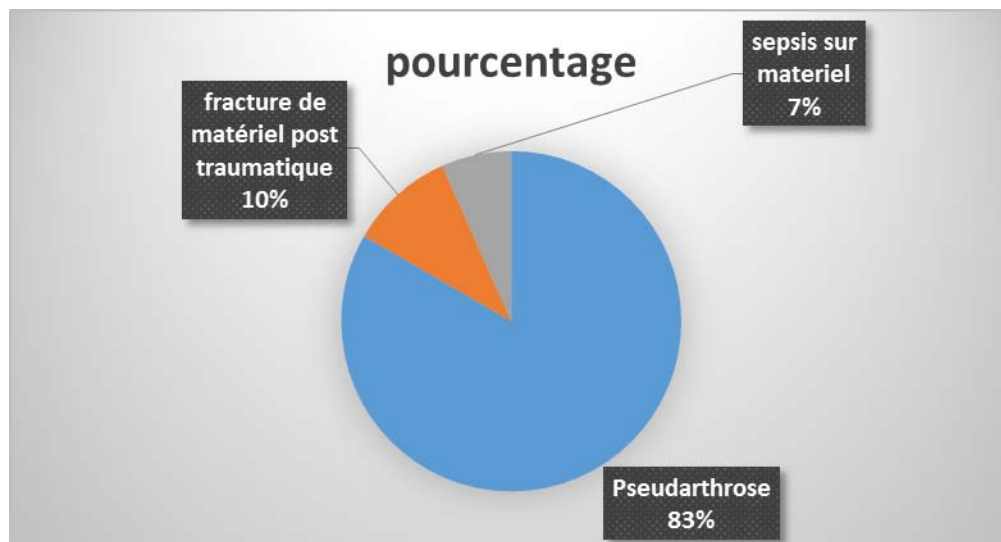


Figure 8: Répartition selon l'étiologie.

II. 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. Le siège de la fracture

Tableau IV: Répartition selon le siège de la fracture.

Siège de la fracture	Nombre de cas	Pourcentage
Tibia	3	10
Fémur	14	47
Humérus	7	23,3
Cheville	1	3,3
Avant bras	3	10
Rotule	1	3,3
Epaule	1	3,3

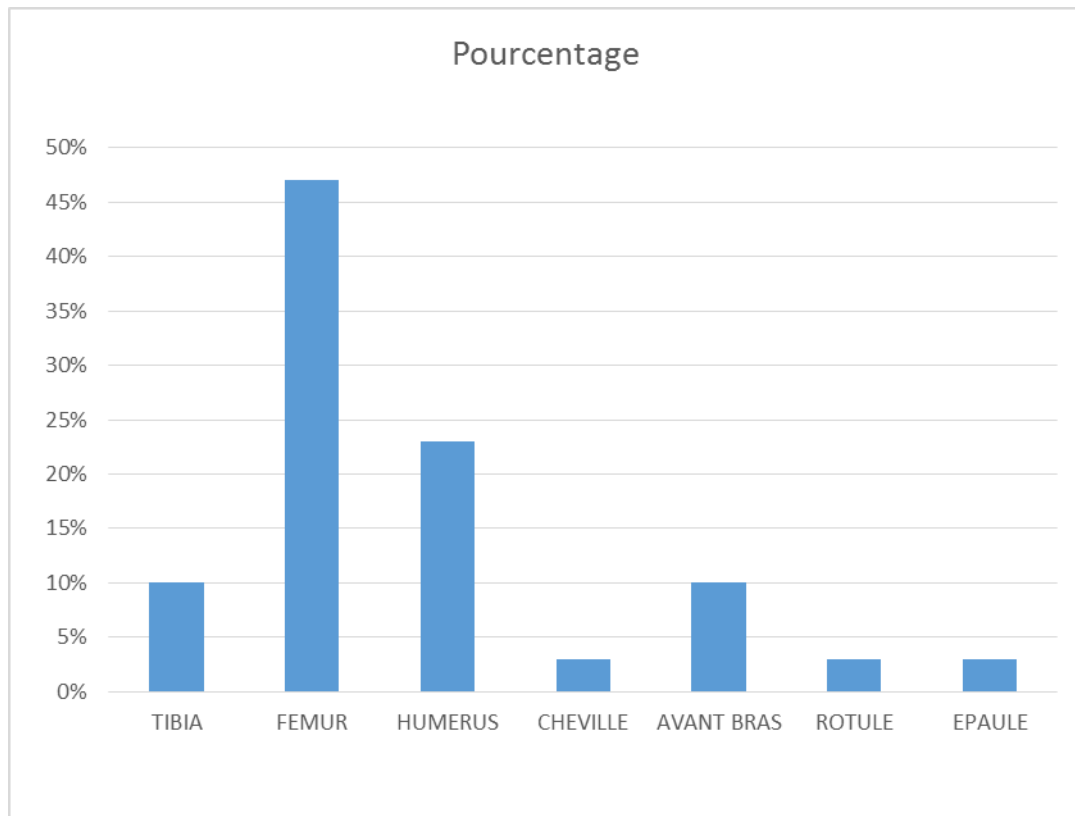


Figure 9: Répartition selon le siège de la fracture.

2. L'état de l'os

Dans notre série nous avons noté 11 cas d'ostéoporose chez des personnes âgées plus de 60 ans, et 1 cas de démontage 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'ender ascendant 6 ans auparavant

3. Le type de matériel d'ostéosynthèse utilisé.

Dans notre série de 30 cas :

Tableau V: Répartition selon le type de matériel d'ostéosynthèse utilisé.

technique chirurgicale	Nombre de cas	Pourcentage
ECM	8	27%
Embroschage	3	10%
PV	18	60%
Vissage	1	3%

4. Le Type de démontage

- 9 des plaques ont été rupturées ;
- 3 des plaques ont été démontées par arrachement de vis ;
- 4 des clous ont été cassés ;
- 2 des clous ont été démontés par migration de vis ;
- 3 migrations de plaques ;
- 1 expulsion de clou ;
- Rupture de 2 vis et 1 broche ;
- Incurvations de 3 plaques, 2 broches et 1 clou.

Tableau VI: Répartition selon le type de démontage.

Type de démontage	Expulsion	Migration	Incurvation	Rupture
Nombre de cas	1	8	6	15
Pourcentage	3%	27%	20%	50%
Totale de cas	30	30	30	30

III. Traitement

1. La Durée de prise en charge

Tableau VII: Répartition selon la durée de prise en charge.

Délais de PEC	Nombre de cas	Pourcentage
<48h	4	13%
2-8j	16	54%
>8j	10	33%

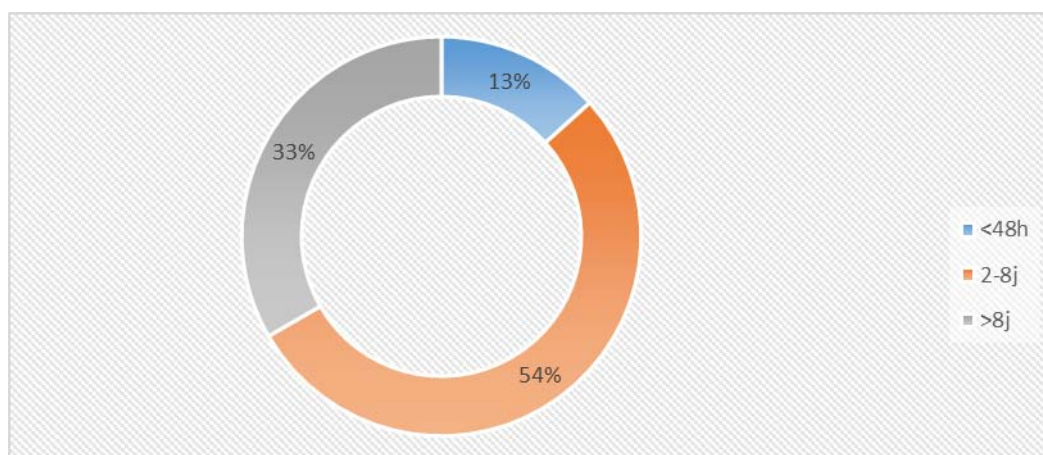


Figure 10: Pourcentage de cas par durée de prise en charge.

2. La Durée d'hospitalisations

Les patients ont séjournés au service avec une durée moyenne de 17 jours.

Tableau VIII: Répartition selon la durée d'hospitalisations.

durée d'hospitalisation	1-3j	3-10j	>10j
Nombre de cas	5	7	18
Pourcentage	17	23	60

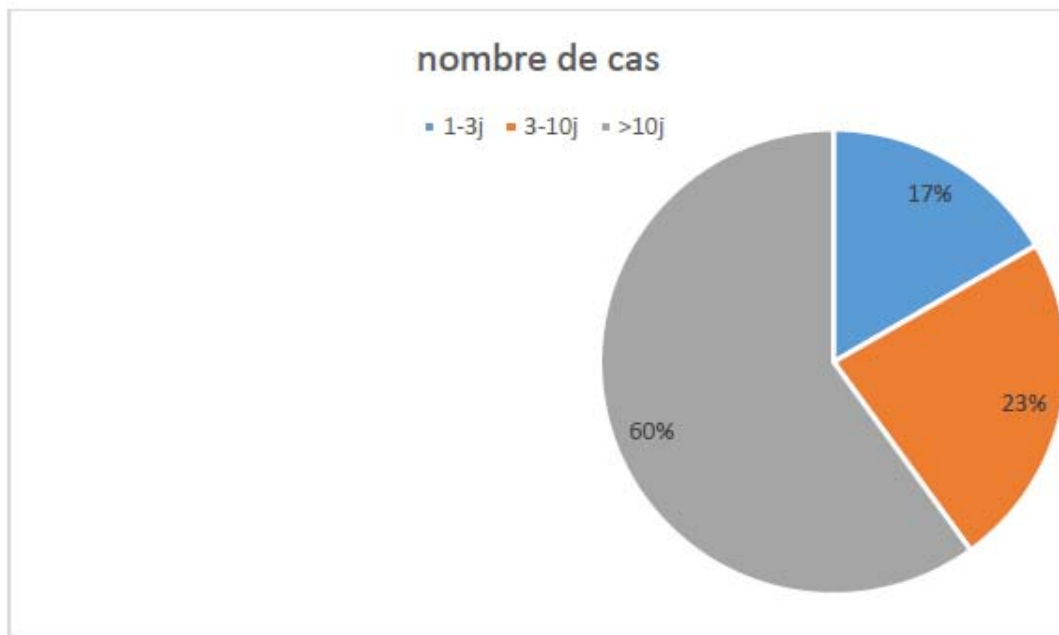


Figure 11: Répartition selon la durée d'hospitalisation.

3. Le Traitement médical

Tous les patients ont bénéficié d'un traitement médical fait d'une part : d'antibiotique et d'anticoagulant à titre préventif et d'autre part d'antalgique et d'anti inflammatoire non stéroïdien pour la prise en charge de la douleur post opératoire.

4. Le Traitement chirurgical

96,67% de nos patients sont bénéficié d'une réintervention chirurgicale réalisée en plusieurs étapes:

➤ **1ère étape:**

Cette 1ère étape a consisté après une anesthésie (générale ou locaux régional), l'installation du patient avec une mise en place d'un garrot pneumatique à la racine du membre au besoin, un badigeonnage avec drapage stérile. L'abord du foyer à travers l'ancienne cicatrice selon le cas.

➤ *2ème étape :*

C'est l'étape d'ablation du matériel d'ostéosynthèse qui est parfois difficile à réaliser.



Figure 12: sections du clou par cisaille, ablation du bout proximal par la suite

➤ 3^{ème} étape :

C'est l'étape qui a consisté à la préparation et réduction du foyer, puis la mise en place du nouveau matériel d'ostéosynthèse qui différait selon les cas.

- 16 patients ont été traités par plaque vissée soit 54%,
- 11 patients ont été traités par ECM soit 37%,
- 1 patient a été traité par embrochage haubanage soit 3%,
- 1 patient a été bénéficié d'une ostéotomie en raison de la survenu du démontage sur une fracture consolidée soit 3%,
- 1 patient à refuser la réintervention chirurgicale soit 3%.

➤ 4^{ème} étape :

Cette dernière étape a consisté à la mise en place d'une greffe corticospongieuse. Elle a concerné 25 patients dans notre série soit 83%.

IV. Complications post opératoires

1. Les complications précoces :

1.1. Infection :

- 2 cas d'infection superficielle ont été observés dans notre série soit 7%.
- Les 2 cas ont été traités par une antibiothérapie avec une bonne amélioration.

1.2. Nécrose cutanée :

Cette complication a été observée dans un cas de fracture de la cheville

1.3. Le déplacement secondaire :

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

2. Complications Tardives :

2.1. La pseudarthrose

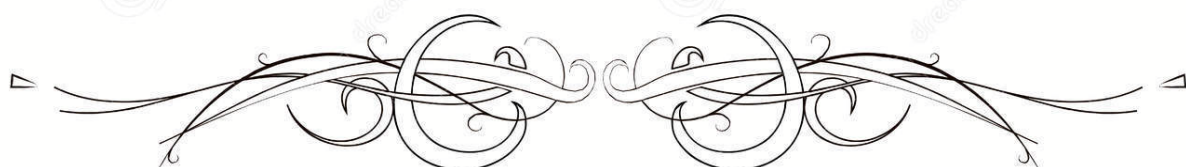
Dans notre série, on a retrouvé deux cas de pseudarthrose, soit 7%

2.2. Cal vicieux :

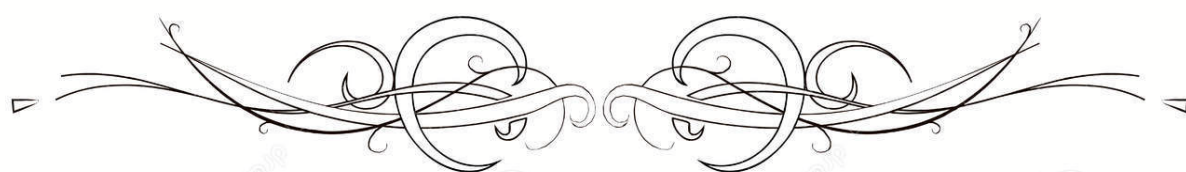
Aucun cas de de cal vicieux n'a été noté.

2.3. Raideur

La raideur a été note essentiellement dans un cas de fracture articulaire de l'extrémité inferieur du fémur Ce patient a bénéficié des séances de rééducation avec des résultats fonctionnels satisfaisantes



DISCUSSION



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. Généralités sur les vis et sur les plaques d'ostéosynthèse

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.



Figure 12: Visserie classique en métal

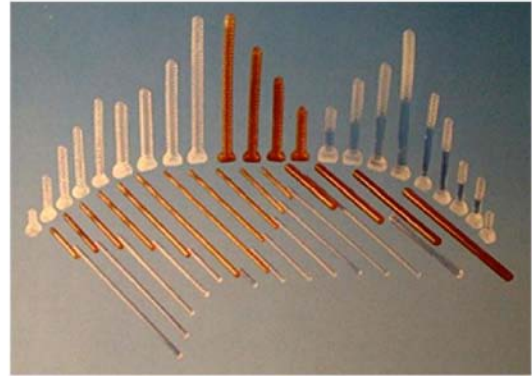


Figure 13: Vis résorbables

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.

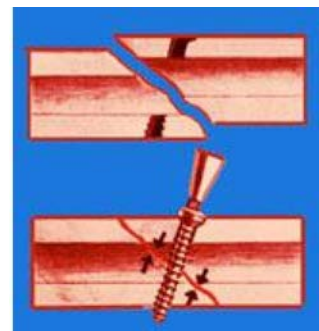
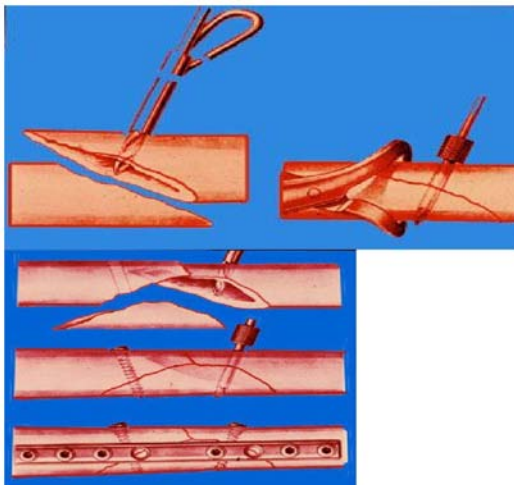


Figure 14: Principes généraux de l'ostéosynthèse extraits du manuel de « l'AO »

Lors d'une ostéosynthèse pour une fracture complexe, les fragments intermédiaires sont fixés aux fragments principaux par des vis. La plaque 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.

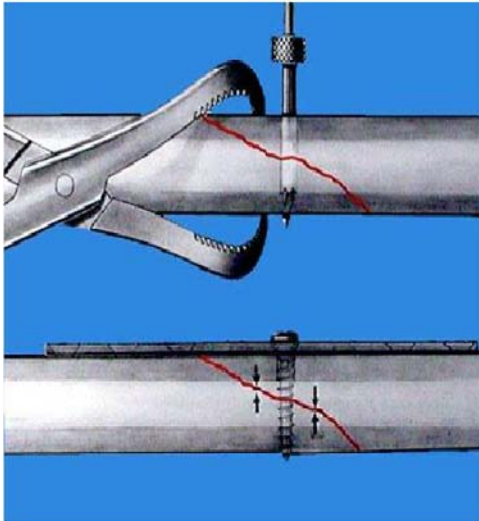


Figure 15: Un davier maintient ici la réduction pendant le vissage

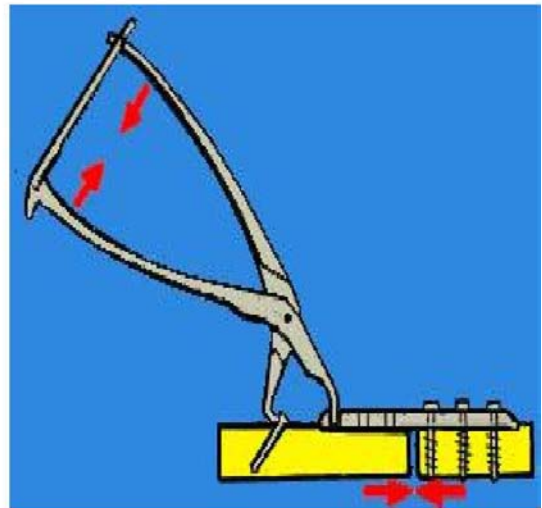


Figure 16 : Compression par un davier prenant appui sur la plaque et une vis

Soit on utilise des plaques dites auto-compressives. Elles ont des trous ovalaires 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.

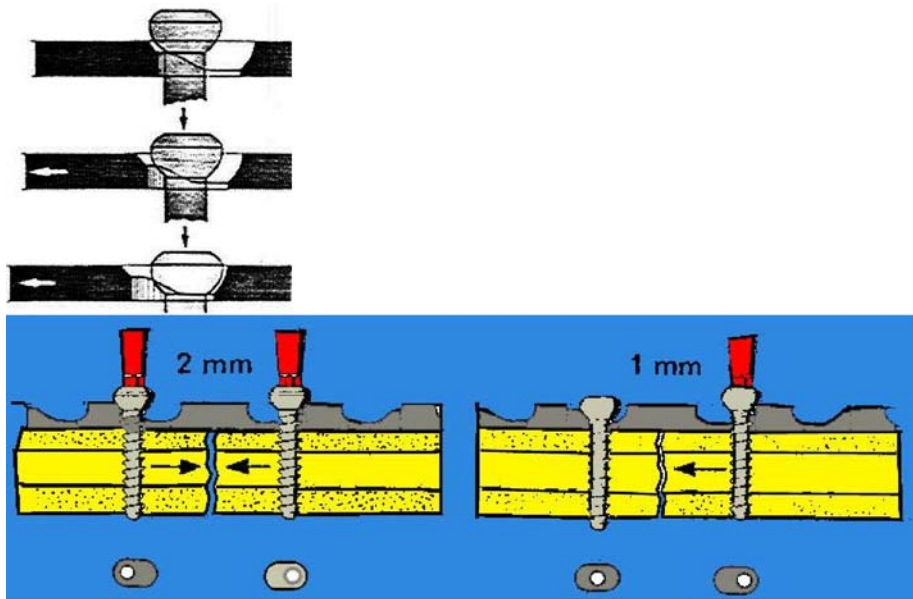


Figure 17: Plaques auto compressives de l'AO

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").

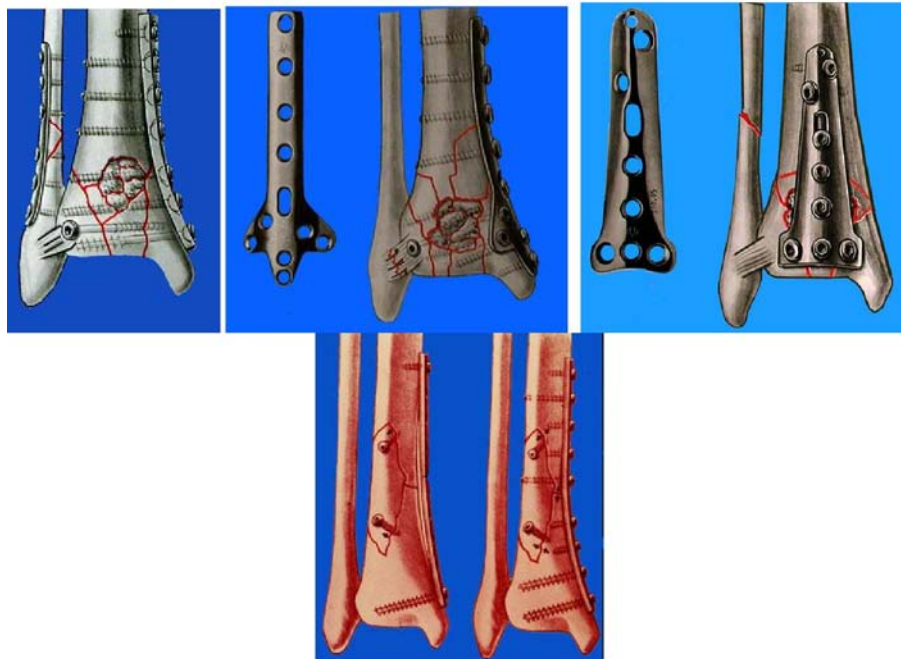


Figure 18 : Différents types d'ostéosynthèses par plaques vissées au niveau tibial distal



Figure 19 : Plaques pour les petits os de la main et du poignet

Figure 20 : Plaques moulées pour l'ostéosynthèse de la cotyle.

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.

2. Généralités sur les clous centromédullaires

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 21: Exemple d'un clou pour tibia

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.

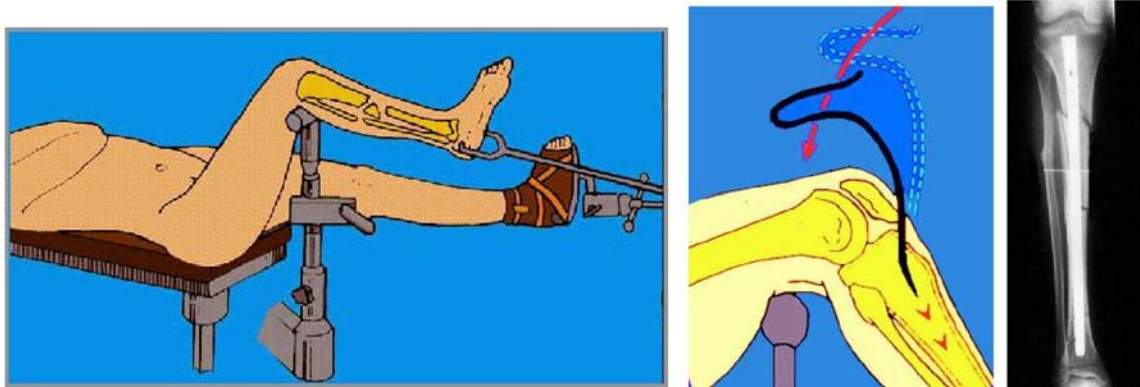


Figure 22 : Réduction sur table orthopédique, ouverture du canal médullaire au-dessus de la tubérosité tibiale et introduction du clou.

Le clou stabilise bien les mouvements et permet un appui rapide, même avant que la consolidation ne soit acquise. Les mouvements de rotation sont 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 (voir fractures du tibia et du fémur).

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 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 solidarisés à des tiges longitudinales.

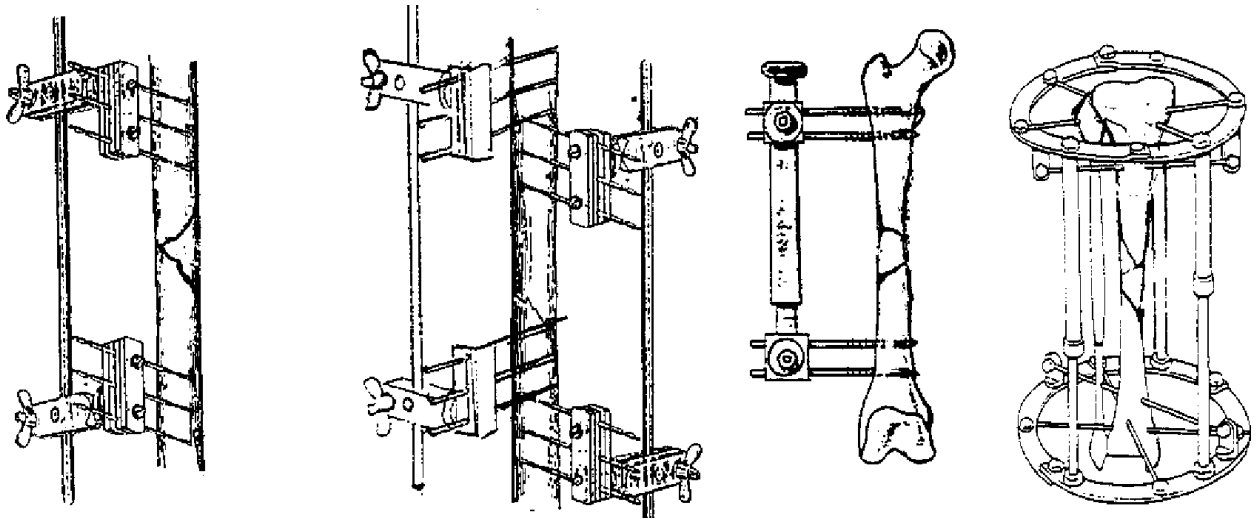


Figure 23 :

Fixateur d'HOFFMANN monoplan et montage en V

Fixateur de WAGNER

Fixateur d'ILIZAROV

II. Les complications des fractures

On les classe en complications immédiates, secondaires et tardives

1. Les complications immédiates

1.1. L'ouverture cutanée

L'ouverture entraîne une communication entre le foyer de fracture et l'extérieur. Cet état peut entraîner un risque d'infection qui est une complication grave. Le risque est lié au degré de septicité de la plaie (plaie souillée par de la terre et des débris divers etc..) et au délai écoulé depuis l'accident (la pullulation microbienne est importante à partir de la 6ème

heure). La peau peut présenter des lésions de gravité variable et le pronostic en dépend pour une bonne part.

L'ouverture cutanée est classée en France, en 3 types selon la classification de CAUCHOIX.

- L'Ouverture cutanée de type I

Plaie simple franche sans décollement.

Dont le traitement est simple après désinfection locale, on peut rapprocher les berges cutanées sans tension avec des sutures et l'on obtient une cicatrisation sans nécrose secondaire.



Figure 24 : Ouverture cutanée de type I

- L'Ouverture cutanée de type II

Plaie plus large. Les bords sont parfois contus et doivent être excisés pour permettre la suture, mais la fermeture est possible (en s'aidant au besoin d'une incision de décharge postérieure). Les risques de nécrose secondaire sont importants.



Figure 25: Ouverture cutanée de type II

- L'Ouverture cutanée de type III

Perte de substance cutanée large rendant la fermeture cutanée primitive impossible. Nécessité de faire une couverture par lambeau ou par transplant musculaire et greffe de peau.

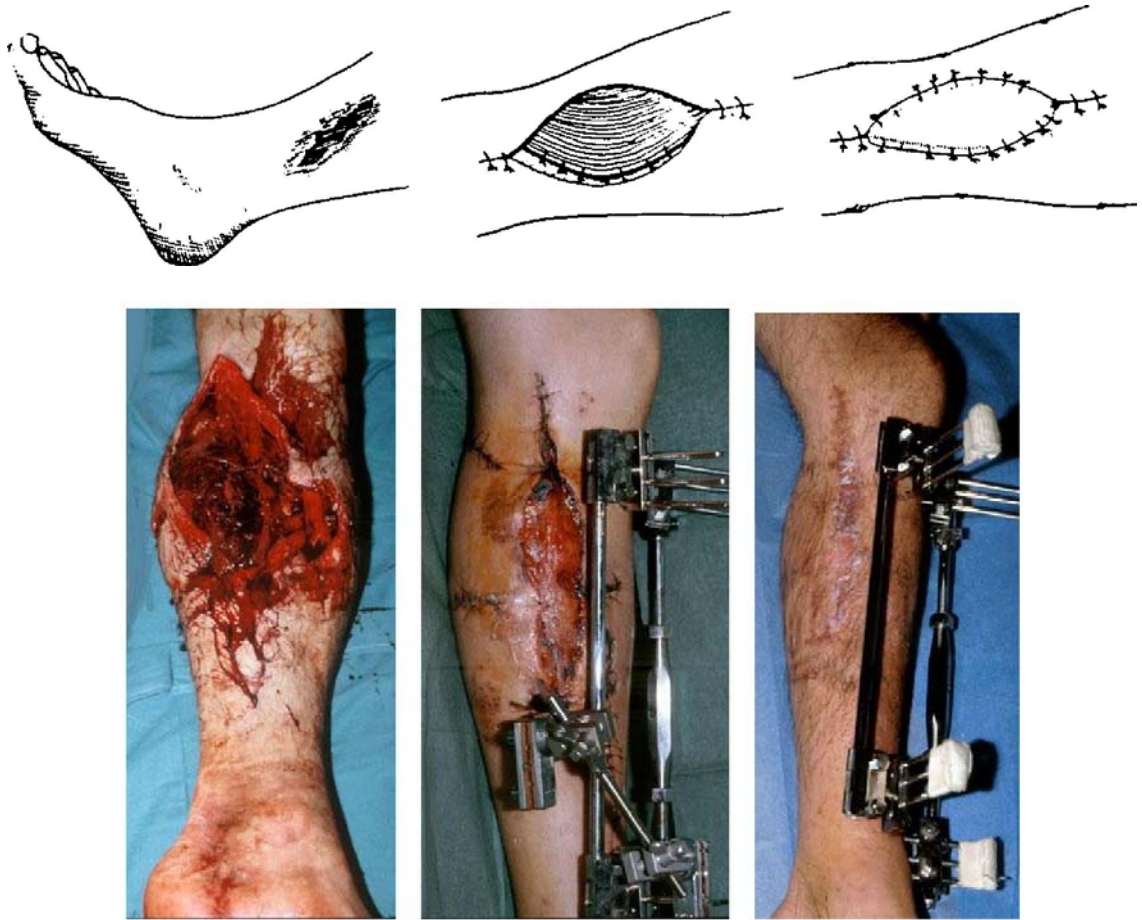


Figure 26: Traitement des lésions des parties molles par cicatrisation dirigée

- Les Principes du traitement des fractures en présence d'ouverture cutanée

Le traitement est urgent et repose sur 4 principes :

- ❖ Lutte contre l'infection par les antibiotiques (Pénicilline – Flagyl) et par la prophylaxie du tétanos.

- ❖ Parage chirurgical de la plaie sous anesthésie (peau et tissus sous-jacents – excision de tous les tissus contus). Il faut exciser les berges cutanées de façon économique ainsi que le tissu cellule-graisseux sous cutané dévitalisé et enlever les corps étrangers. Il faut, si nécessaire, exciser les aponévroses et les muscles contus et dilacérés. On peut être amené à agrandir la plaie selon l'axe du membre pour bien la nettoyer, pour pouvoir évacuer l'hématome et enlever les esquilles osseuses qui ne seraient plus attachées aux muscles.
- ❖ Suture cutanée : Il ne faut faire une suture cutanée que si elle est réalisable sans tension excessive. Dans le cas contraire, la plaie doit être mise à plat, simplement recouverte d'un pansement gras et pourra faire l'objet d'un geste de plastie plus tard. Parfois on peut fermer au prix d'une incision de décharge.
- ❖ Immobilisation de la fracture.

- L'Indications des ostéosynthèses dans les fractures ouvertes

Le choix de la méthode de traitement dépend du type de traumatisme et du type de fracture:

- S'il n'y a pas de déplacement, le traitement orthopédique est possible. Mais un plâtre rend difficile la surveillance cutanée et il faudra faire une fenêtre dans le plâtre, ce qui peut compromettre la qualité de la contention et entraîner un déplacement secondaire. Lorsque la peau sera cicatrisée, on pourra toujours revenir à un traitement par ostéosynthèse si nécessaire. La traction continue peut constituer une méthode d'attente.
- En cas de fracture par traumatisme indirect avec plaie de dedans en dehors avec tissus peu contus : types 1 et 2, l'ostéosynthèse est possible après lavage soigneux. L'enclouage simple ou verrouillé est le meilleur procédé, associé à une antibiothérapie de couverture et à un drainage.

- Si il y a des dégâts cutanés avec perte de substance et plaie souillée, après un choc direct, une ostéosynthèse interne est formellement contre-indiquée (risque d'infection très important et le matériel d'ostéosynthèse rend difficile la cicatrisation en cas d'infection).

Il faut opter pour un traitement orthopédique par traction ou une ostéosynthèse par fixateur externe. En cas de perte de substance osseuse, le fixateur externe permet de maintenir la longueur du membre en attendant de pouvoir faire les greffes osseuses secondaires.

1.2. Les lésions des muscles

Les lésions des muscles sont le plus souvent des lésions bénignes. Parfois il y a des interpositions de muscles entre les fragments osseux qui peuvent gêner la réduction et nécessiter de contrôler la réduction chirurgicalement. Exceptionnellement, on peut voir des broiements musculaires qui peuvent s'accompagner d'un syndrome de "CrushInjury", dominé par l'insuffisance rénale aiguë avec myoglobinurie.

1.3. Les lésions vasculaires et nerveuses :

Il faut toujours y penser et les dépister immédiatement



Figure 27:

Compression de l'artère humérale et au coude et au col chirurgical de l'humérus

- Les lésions vasculaires : Il peut s'agir d'une lésion simple par compression (par un fragment osseux ou par un hématome). La suppression de la compression est urgente.
- Il peut s'agir d'une ischémie aiguë avec extrémité froide et abolition du pouls due à une lésion plus grave : section artérielle ou dissection intimale qui doit être prouvée rapidement par une artériographie, suivie d'une exploration pour pouvoir y remédier d'urgence.
- Les lésions nerveuses peuvent aussi être dues à un élément compressif simple, entraînant une paralysie sensitive et/ou motrice sans interruption des fibres nerveuses (neurapraxie).

Il peut s'agir d'une lésion des fibres (neurotmsis), avec une dégénérescence distale demandant de nombreux mois pour régénérer après une réparation chirurgicale.

- Cas particulier du syndrome de loges.

C'est une urgence des premières heures qui suivent un traumatisme, avec évolution rapide de lésions ischémiques, nerveuses et musculaires. Augmentation de la pression intra-tissulaire dans une loge ostéo-membraneuse (conflit contenu – contenant) soit au niveau du membre inférieur, après des traumatismes de la jambe et du genou, soit au niveau du membre supérieur (voir syndrome de Volkman dans complications des plâtres).

Les signes sont la douleur, une hyper puis hypoesthésie cutanée et tension douloureuse de la loge.

Traitement d'urgence : aponévrotomie de décharge et mobilisation pour prévenir les rétractions.

1.4. Les complications générales

Il s'agit essentiellement du syndrome de choc qui est fréquent, surtout chez les polytraumatisés (crâne, thorax, abdomen) et qui nécessite des soins de réanimation.

2. Les complications secondaires

2.1. L'infection

L'infection précoce est la complication la plus redoutée en raison des difficultés de son traitement et du retentissement péjoratif qu'elle entraîne en général sur la consolidation de la fracture. L'infection d'une fracture n'est possible que s'il y a une plaie d'emblée ou si le traitement chirurgical a introduit malencontreusement des germes dans le foyer fracturaire, il s'agit d'une complication iatrogène. Une fracture fermée n'a aucune raison de se surinfecter.

- Le tétanos est exceptionnel grâce à la prévention systématique (sérothérapie et vaccination)
- La gangrène gazeuse est une infection redoutable liée à des germes anaérobies. Le diagnostic se fait cliniquement sur l'apparition de crépitation à la pression des parties molles et sur des signes généraux de gravité extrême et peut conduire à amputer le membre pour éviter l'extension.

La radiographie peut montrer des bulles gazeuses dans les parties molles

- Les germes classiques sont responsables des infections secondaires habituelles (les staphylocoques dorés en particulier).

L'infection se traduit localement par des douleurs, une inflammation avec rougeur et chaleur locales. Une fluctuation apparaît rapidement, en rapport avec une collection purulente. La fièvre est présente et les signes biologiques sont en faveur de l'infection (VS élevée, polynucléose et augmentation des C réactives protéines)

Traitement : Il faut évacuer la collection purulente et nettoyer largement tous les tissus, sinon l'évolution se fera vers l'ostéite.

L'infection chronique avec la fistulisation spontanée et traînante est caractéristique de l'ostéite. Les fragments osseux atteints par l'ostéite se dévitalisent et sont dans l'impossibilité de consolider, donnant une pseudarthrose infectée. L'évolution ultérieure passe par la nécessité d'une excision des fragments osseux dévitalisés et une greffe osseuse pour obtenir la consolidation. L'évolution peut être extrêmement longue et plusieurs interventions successives sont souvent nécessaires (voir diaporama spécial infections osseuses).

La pseudarthrose infectée peut persister malgré toutes les tentatives et l'amputation du membre est parfois indiquée. C'est dire la gravité potentielle de toute infection d'une fracture et il faut insister sur les précautions d'asepsie que le chirurgien doit prendre lorsqu'il réalise le traitement initial d'une fracture et le soin avec lequel il faut faire en urgence, le parage de toute plaie sur une fracture.

2.2. La nécrose cutanée

Cette complication est parfois redoutable car elle peut aboutir à l'absence de couverture du foyer de la fracture et conduire à l'infection. La nécrose peut se produire dans plusieurs circonstances : Soit la peau a été contuse lors du traumatisme, soit il y a eu une plaie avec un décollement et ce sont les bords cutanés qui se nécrosent. Parfois c'est une esquille osseuse qui refoule la peau, provoquant secondairement une nécrose qui peut avoir des conséquences graves, surtout si elle se développe sous plâtre. Il faut savoir décider d'ouvrir le plâtre en cas de doute. Souvent c'est l'existence d'un hématome qui distend la peau et qui peut favoriser une nécrose (importance du drainage dans les cas opérés).

Le traitement consiste à exciser la zone de nécrose. Parfois l'excision cutanée restera superficielle et la cicatrisation se fera spontanément. Parfois au contraire, des interventions de chirurgie plastique devront être réalisées pour recouvrir l'os. Attention à l'évolution sous plâtre!



Figure 28: Exemples de cas de nécrose cutanée conduisant à l'exposition des fragments osseux et à une surinfection

2.3. Les phlébites

Les thromboses veineuses profondes peuvent apparaître et évoluer sous plâtre et leur diagnostic n'est pas aisé, puisque l'examen clinique est impossible (palpation du mollet en particulier).

Elles peuvent apparaître malgré la prévention systématique par le traitement anticoagulant. Il faut parfois demander un écho doppler ou une phlébographie (ce qui peut nécessiter la dépose du plâtre)

Outre la prophylaxie anticoagulante, la mobilisation précoce, le lever rapide et les contractions musculaires activent la circulation de retour et évitent la stase veineuse.

2.4. Les déplacements secondaires sous plâtre

Les déplacements secondaires doivent être dépistés par des radiographies systématiques de contrôle dans les premières semaines. Ils sont toujours possibles, même avec des appareils plâtrés bien réalisés. Ils sont favorisés par la fonte des œdèmes et par les mouvements.

On peut corriger des déplacements secondaires par des gypsotomies correctrices. Cela consiste à couper partiellement le plâtre sur 2/3 de la circonférence et à le faire bailler

pour corriger le défaut axial. Une petite cale en bois maintient la correction qui est vérifiée par une radiographie. Le plâtre est ensuite "circularisé" par quelques tours de bandes et la correction contrôlée par de nouvelles radiographies, répétées encore 8 jours plus tard.

Il est indispensable que la garniture sous le plâtre soit épaisse pour réaliser ce genre de gypsotomie sans dommage pour la peau (risque de compression)

On peut réaliser ce type de correction jusqu'à la 3^{ème} semaine

En cas de déplacement secondaire d'une fracture, on peut décider de changer le mode de traitement et de pratiquer une ostéosynthèse.

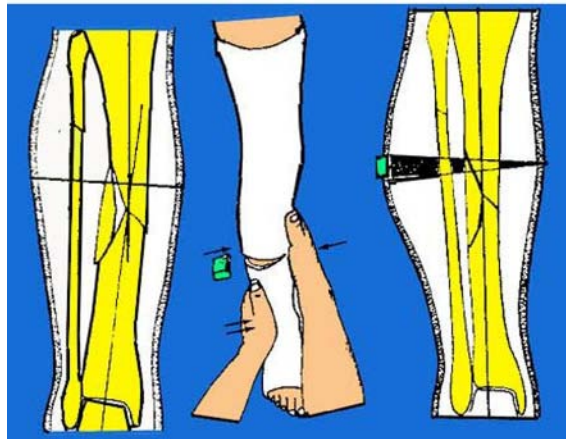


Figure 29: Exemple de gypsotomie pour corriger un déplacement en valgus de la jambe.

2.5. Troubles trophiques

L'algoneurodystrophie ou syndrome de Sudeck-Leriche ou ostéoporose algique post-traumatique est une complication probablement liée à des troubles vasomoteurs sur un terrain souvent particulier (neurodystonique), favorisé aussi par le diabète ou l'éthylisme. Cette affection peut succéder à des traumatismes minimes, à des fractures, à des entorses ou à des interventions. On peut s'en rendre compte au moment de l'ablation d'un plâtre ou d'une attelle. – La première phase est caractérisée par des douleurs, des troubles vasomoteurs et des troubles trophiques. Elle survient en quelques semaines.

- Les douleurs sont diffuses, intenses, permanentes mais aggravées par les mouvements
- L'œdème est diffus
- Aspect rouge et violacé de la peau avec hypersudation.
- Hyperthermie locale mais pas de fièvre
- Raideur articulaire qui s'installe rapidement (masquée quand il y a un plâtre).

Il y a des formes particulières "syndrome épaule main" ou des formes intéressant tout le membre supérieur ou inférieur (pied, genou, hanche).



Figure 30: Exemples d'algodystrophie avec l'ostéoporose localisée ou diffuse caractéristique

2.6. L'embolie graisseuse

On pense généralement que cette complication est due à des particules graisseuses migrant dans la circulation à partir du foyer de fracture et donnant surtout des manifestations pulmonaires et neurologiques. Elle se voit plus fréquemment après des fractures du fémur et du bassin. L'absence d'immobilisation du foyer de fracture pourrait favoriser cette complication qui survient, en général, quelques jours après le traumatisme (12 à 72 h), chez des blessés en attente d'une opération. Parfois elle survient un peu après l'ostéosynthèse. L'enclouage centro-médullaire serait responsable de certaines embolies graisseuses.

- Le tableau est celui d'une détresse respiratoire aiguë. La fièvre apparaît, ainsi que des pétéchies sur la peau (et les conjonctives + lésions au FO typiques), un état confusionnel s'installe et il peut y avoir une insuffisance rénale aiguë. La biologie montre une anémie et hyper leucocytose, une thrombopénie, des perturbations du métabolisme protidique et lipidique.
- Les radiographies pulmonaires montrent des images d'embolie pulmonaire dans les 2 champs (image de tempête de neige). Il s'agit d'une complication grave qui impose un traitement en service de réanimation. On est parfois amené à opérer en urgence, dans les suites de l'embolie et malgré les risques importants de complications, dans le but de stabiliser la ou les fractures et d'éviter ainsi la multiplication répétée des emboles.



Figure 31: Pétéchies caractéristiques de l'embolie graisseuse

3. Complications tardives des fractures

3.1. Retard de consolidation

La consolidation tarde à se produire par rapport aux délais classiques. Les radiographies successives ne montrent pas de progrès du développement du cal. Le foyer de fracture garde de la mobilité douloureuse, un œdème et de la chaleur locale.

Il faut savoir attendre encore avant de proposer une greffe car la consolidation est possible, mais il est parfois difficile de prolonger l'immobilisation en raison du retentissement

social de l'immobilisation. Le diagnostic est difficile à ce stade entre retard de consolidation (consolidation encore possible) et pseudarthrose (la consolidation spontanée n'est plus possible).

3.2. Pseudarthrose

C'est l'absence de consolidation bien après l'expiration du délai habituel, avec la constatation d'un aspect radiologique particulier qui incite à penser que l'état est irréversible et que la consolidation sera impossible malgré la poursuite d'une immobilisation.

Il y a deux types principaux de pseudarthroses, les pseudarthroses hypertrophiques et les pseudarthroses atrophiques.

Les pseudarthroses hypertrophiques

Elles sont très rares pour les fractures fermées traitées orthopédiquement.

Elles surviennent sur tout après des fractures ouvertes ou des fractures ostéosynthésées directement. Les extrémités osseuses sont scléreuses et condensées sur les radiographies et elles sont élargies comme des pattes d'éléphant. C'est pourquoi on appelle souvent les pseudarthroses hypertrophiques, les "pseudarthroses en pattes d'éléphant".

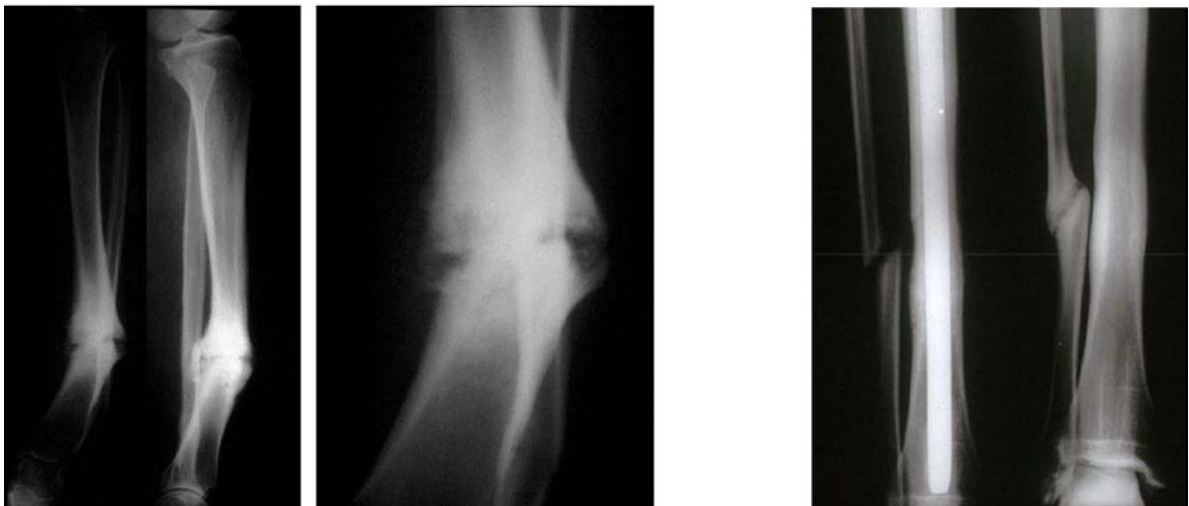


Figure 32 : Pseudarthrose hypertrophique en patte d'éléphant du tibia
Pseudarthrose du péroné
alors que le tibia est solide

Le trait de pseudarthrose est évident, il est rempli de tissu fibreux et cartilagineux. Les fragments ne parviennent pas à se rejoindre et l'espace n'arrive pas à se combler d'os, alors que pourtant il y a une activité ostéogénique intense latéralement et dans la cavité médullaire. Le canal médullaire se remplit d'ailleurs et s'obture complètement. Pourtant il y a un apport vasculaire correct comme en témoigne la condensation osseuse.

Le foyer de pseudarthrose est mobile. Les mouvements peuvent être mis en évidence par des radiographies dynamiques, s'ils ne sont pas évidents au simple examen. Il y a des pseudarthroses serrées sans mobilité nette lors de l'examen clinique, mais on découvre toujours des signes de mobilité lors de l'intervention chirurgicale quand la pseudarthrose est exposée.

Les pseudarthroses atrophiques

Dans ces cas plus rares, il n'y a aucune trace d'activité cellulaire au niveau des extrémités osseuses. Celles-ci sont effilées, arrondies et ostéoporotiques. On voit ce type de pseudarthrose dans les pseudarthroses congénitales, surtout visibles au niveau la jambe.

On voit aussi des pseudarthroses atrophiques qui sont le résultat des échecs répétés enregistrés au cours du traitement de certaines fractures diaphysaires: pseudarthroses atrophiques infectées. Les fragments sont dévitalisés et atones.



Figure 33 :2 cas de pseudarthroses atrophiques de la jambe après plaques Pseudarthrose congénitale de la jambe

III. Séquelles des fracture

1. Les cals vicieux

On dit qu'on a obtenu une consolidation vicieuse quand elle s'est faite avec un des déplacements initiaux élémentaires (angulation, décalage, chevauchement et translation) ou plusieurs de ces déplacements combinés.

Une angulation persistante au niveau du membre inférieur peut entraîner de graves conséquences. Par exemple, quelques degrés seulement de varus ou de valgus au niveau du fémur ou du tibia suffisent pour provoquer une arthrose douloureuse du genou de la hanche ou de la cheville en quelques années.



Figure 34 : Cal vicieux en varus du quart distal de la jambe

2. Raideurs articulaires

Elles sont consécutives soit à des immobilisations trop prolongées, soit à des fractures articulaires, soit à des complications comme l'algoneurodystrophie.

La rééducation a pour but essentiel de les prévenir et de les guérir.

Les adhérences intra-articulaires peuvent se développer à la suite d'une hémarthrose liée à une fracture articulaire. Dans certains cas, des fragments osseux peuvent jouer le rôle de butoirs

et limiter les amplitudes des mouvements. L'arthrose post-traumatique est une cause d'enraidissement. Les adhérences musculaires peuvent limiter les mouvements. Par exemple, l'adhérence du quadriceps sur un cal diaphysaire du fémur peut limiter la flexion du genou.

IV. Profil épidémiologiques

1. L'âge :

L'âge varie de 20 à 80 ans dans notre série avec une moyenne d'âge de 48 ans

Tableau IX : Comparaison de l'âge avec les autres séries de la littérature

Auteurs	Age moyen
ESSADKI et Al (8)	27
GOGOUA et al (11)	36
MOCTAR Traore (27)	42
BANANE S (33)	44
ELKASSAH M (20)	46
Notre série	48

2. Le sexe :

Dans notre série, nous avons noté une prédominance masculine soit 83%

Tableau X : Comparaison du sexe avec les autres séries de la littérature

Auteurs	Pourcentage des Hommes	Nombre de cas
GOGOUA et al (11)	80%	26
MOCTAR TRAORE et al (27)	87,71%	42
BANANE S (33)	79%	33
ELKASSAH M (20)	85%	13
Notre série	83%	30

3. Le Membre atteint

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

Dans notre série

- ❖ 14 des 30 complications portaient sur le segment fémoral soit 47%
- ❖ 7 des 30 complications portaient sur l'humérus
- ❖ 3 des 30 complications portaient sur l'avant-bras
- ❖ 3 des 30 complications sur le segment tibial et 1 de la cheville ,1 de l'épaule et 1 de la rotule

Tableau XI : comparaison Du membre atteint avec les autres séries de la littérature

Auteurs	Fémur	Tibia	Humérus	Avant- Bras	Epaule	Cheville	Rotule
Moctar Traoré et al 27	26 cas Soit 62%	10 soit 24%	3 soit 7%	2 soit % 8%	1 cas soit 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	14cas soit 47%	3 cas soit 10%	7 cas soit 23,3%	3 cas soit 10 %	1 cas soit 3.3%	1 cas soit 3.3%	1 cas soit 3.3 %

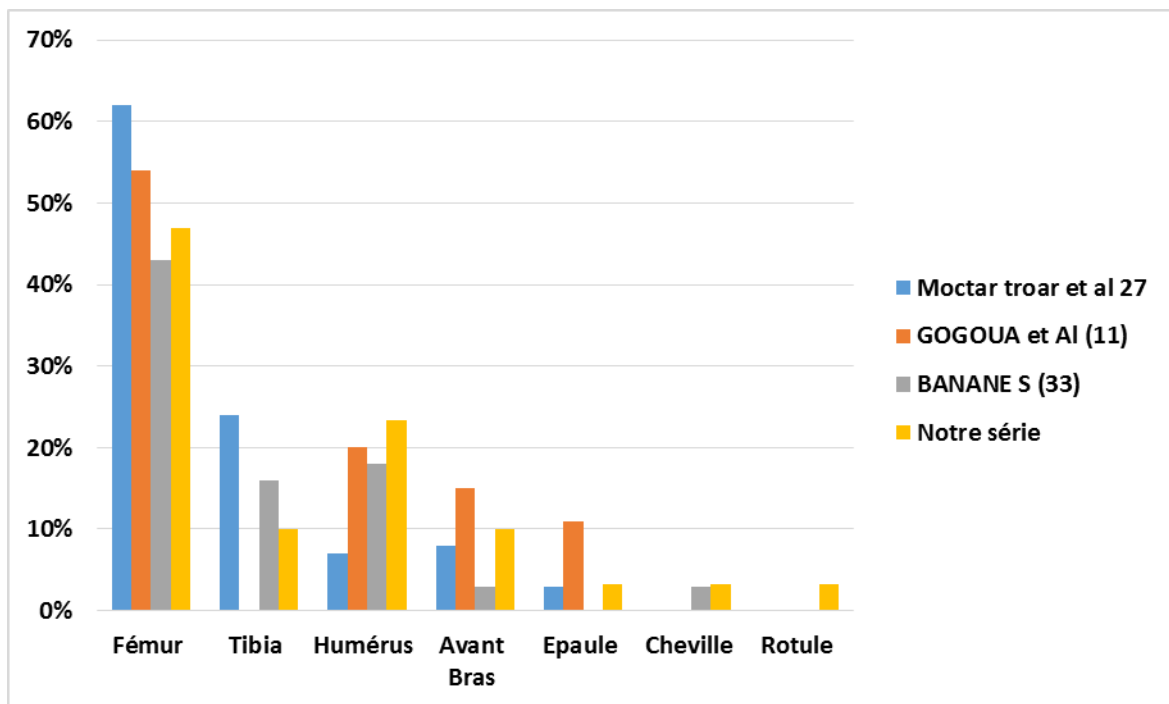


Figure 35: Comparaison des résultats concernant le membre atteint.

4. Le délai de survenue

Tableau XII : comparaison du délai de survenue avec les autres séries de la littérature

Auteurs	Délais de survenue moyen
Moctar Traore et al (27)	15, 47 mois
BANANE S (33)	24,54 mois
ELKASSAH M (20)	42.25 mois
Notre série	20 mois

5. Le type de matériel d'ostéosynthèse utilisé

Tableau XIII : Comparaison du type de matériel d'ostéosynthèse utilisé avec les autres séries de la littérature

Auteurs	ECM	Plaque	Vis isolée	Embrochage
Moctar Traore et al (27)	7 soit 17%	27 soit 64%	4 soit 10%	0%
GOGOUA et al (11)	7 soit 27%	14 soit 54 %	2 soit 8 %	0%
BANANE S (33)	19 soit 57%	14 soit 43%	0%	0%
Notre série	8 cas Soit 27%	18 cas soit 60 %	1 cas soit 3%	3 cas soit 10%

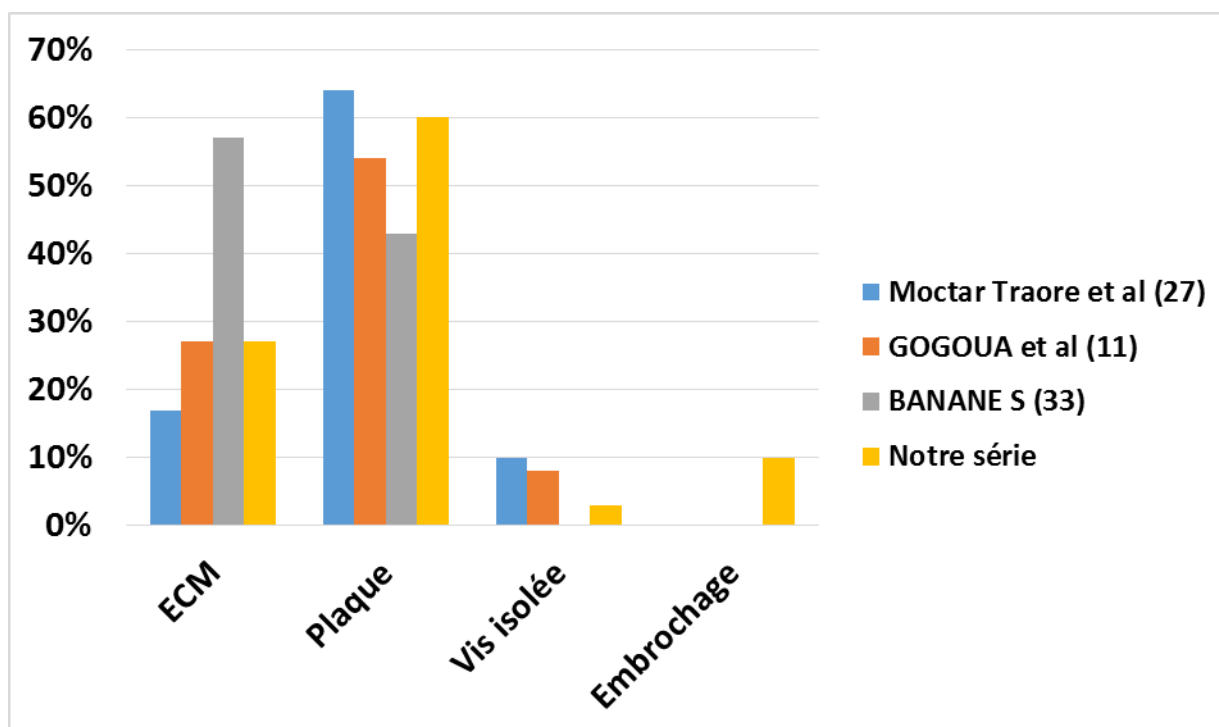


Figure 36: Comparaison des résultats concernant type de matériel d'ostéosynthèse utilisé

6. Le type de démontage

Tableau XIV : Comparaison du type de démontage avec les autres séries de la littérature

Auteurs	Expulsion	Incurvation	Rupture	Migration	Nb 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
ELKASSAH M (20)	1 cas soit 5%	11 cas soit 55%	7 cas soit 35%	1 cas soit 5%	20 cas
Notre série	1 cas soit 3%	6 cas soit 20%	15 cas soit 50%	8 cas soit 27%	30 cas

Commentaire :

Les complications mécaniques des ostéosynthèses sont variées de 6 % à 18 %. Selon la littérature Benoit [2] a trouvé 18 %, Riemer [4] 7 % et 11 % pour Wagner [5]. Nous les avons groupés en 4 types.

1. Facteurs liés aux patients.

- ❖ Âge : Le rôle de l'âge peut s'expliquer par le fait que la corticale est mince chez l'enfant ou que chez la personne âgée l'os est généralement porotique [6] [7]. Ce qui explique une tendance à l'expulsion du matériel chez l'adolescent ou chez la personne âgée ; alors que la rupture est plus souvent trouvée chez l'adulte jeune dont la corticale est épaisse et solide

- ❖ Essadki et al [8] a trouvé 50 % des complications mécaniques a touché les patients moins de 15 ans. C'était difficile pour nous puisque notre service est exclusivement réservé pour la chirurgie ostéoarticulaire de l'adulte. Chez l'adulte la corticale est solide donc le démontage du matériel est surtout la fracture de vis ou de plaque plus que l'expulsion (50% de rupture dans notre série).
- ❖ L'ostéoporose demeure un facteur important relevé dans toutes les séries (1, 8,13, 24)
- ❖ 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 locale a été mise en évidence chez deux patients dans notre série soit 7 %. 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%.et BANANE S (33) a trouvé un pourcentage de 1 %

2. 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 complexes et comminutives ou les fractures multi fragmentaires c'est le matériel de l'ostéosynthèse qui subit toutes les contraintes en raison de l'absence de contact inter fragmentaire.
- ❖ Les tentatives de réduire les fragments peut être au détriment de leur vascularisation ce qui va 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 recommandé par plusieurs écoles.

- ❖ Moyikoua et al [9] avait 12 patients sur 22 (54 %) qui ont eu des fractures complexe. Pour Burny et al [1], la fracture simple était la seule cause des complications chez 70 patients. BANANE(33) l'a trouvé dans 29 patients (70%). Nous l'avons trouvé chez 17 patients (57%).
- ❖ 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]
- ❖ La pseudarthrose a été trouvée chez 83 % des patients dans notre série, 54,54% dans la série d'Essadki et al. (8), et chez 20,90% des patients dans la série de Burny et al. (1) et chez 63 % des patients dans la série de Banane(33). La pseudarthrose agirait par le même mécanisme que la comminution des traits de fracture en augmentant la contrainte sur l'implant.

Tableau XV: Comparaison des résultats concernant la pseudarthrose.

Auteurs	Pourcentage
Gogoa et Al (11)	50%
Essadki et al (8)	54 ,54%
Burny et al (1)	20,90%
BANANE S (33)	63%
Notre série	83%

3. Facteurs liée à l'implant

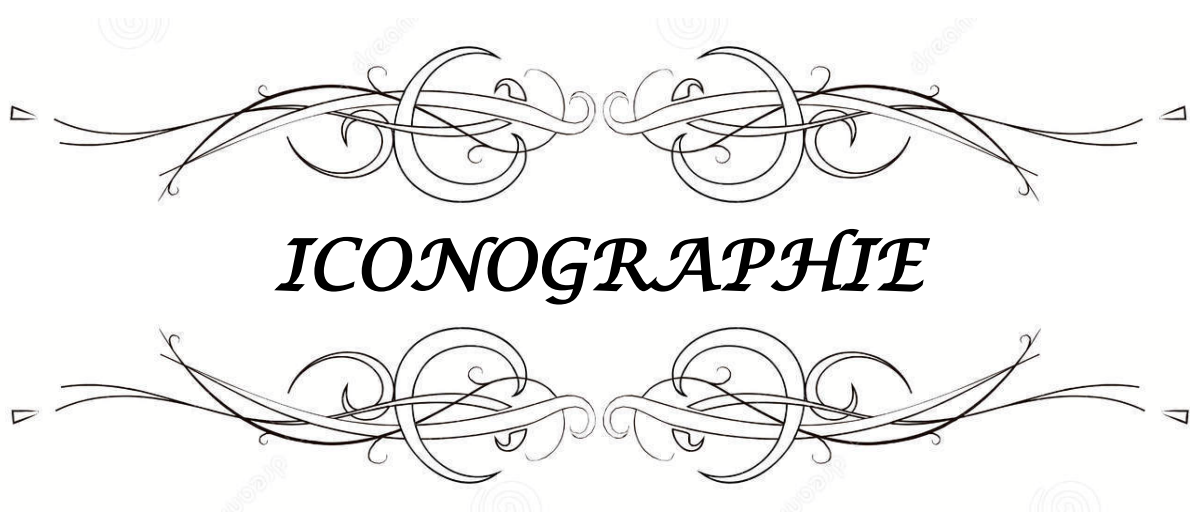
- ❖ L'implant doit être adapté à la fracture. Selon Meyrueis J [13], pour une meilleure stabilité, une plaque doit être suffisamment large et épaisse, sa rigidité dépendant de ses

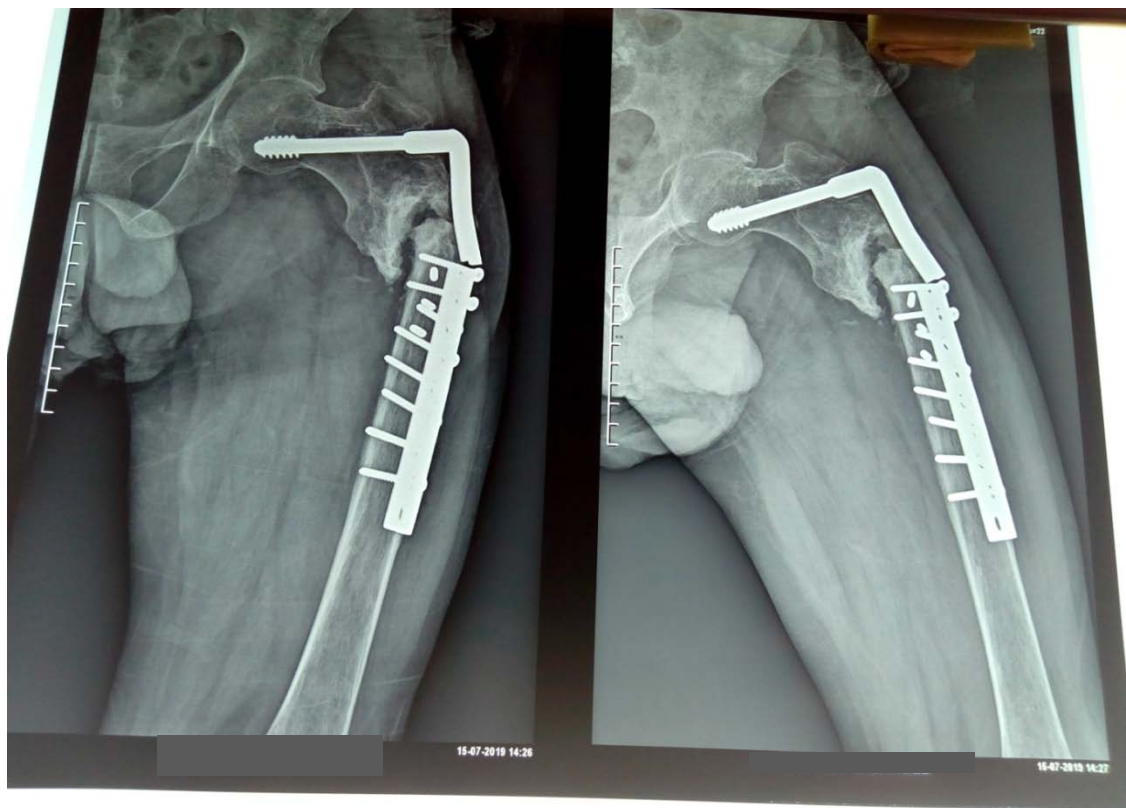
dimensions représentées par la formule: $I = l \cdot e^3 / 12$ (où I représente le moment d'inertie en flexion, l la largeur et e l'épaisseur)

- ❖ 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.
- ❖ 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
- ❖ L'absence de verrouillage distale du clou centromédullaire de fémur était responsable d'une expulsion du clou dans notre série

4. Les facteurs liés à la chirurgie

- ❖ Les erreurs techniques sont annoncées par tous les auteurs avec des taux variables : Essadki [8] a décrit 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 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 a dire 7 à 8 vis au niveau de la corticale sont indispensables pour une meilleure stabilité de l'ostéosynthèse par plaque vissée.





Cas N1 : Pseudarthrose sous trochantérienne du fémur avec rupture de la plaque DCS



Cas N2 : Rupture de la plaque vissée du fémur



Cas N3 : Pseudarthrose diaphysaire du femur avec demontage du materiel d'osteosynthese



Cas N4 : Pseudarthrose du col fémoral avec rupture des 2 vis



CasN5 : Rupture de la plaque vissée sur fracture de l'Ulna



Cas N6 : Balayage de la vis cervical d'une fracture pertrochanterienne traité par clou gamma standard



Cas N7 : Cassure du clou gamma long sur une fracture trochantero-diaphysaire



Cas N8 : Pseudarthrose de l'Ulna avec rupture de la plaque vissée



Cas N9 : Pseudarthrose de l'humérus avec rupture de la plaque vissée



Cas N10 : Pseudarthrose de la jambe avec rupture du clou centromedullaire



Cas N11 : Pseudarthrose des 2 os de l'avant bras avec cassure de la broche de keishner



Tumeur à cellule géante de l'EIF traite par curetage, ciment, clou d'ender et vissage epiphysaire



Cas N12 : Fracture de l'EIF avec Incurvation du clou d'ender



Cas N13 : Fracture de la ME avec incurvation de la plaque vissée



Cas N14 : Balayage de la vis cervical d'une fracture trochantero-diapysaire traité par clou gamma long



Cas N 15: Fracture sous trochantérienne du fémur avec rupture du clou centromédullaire



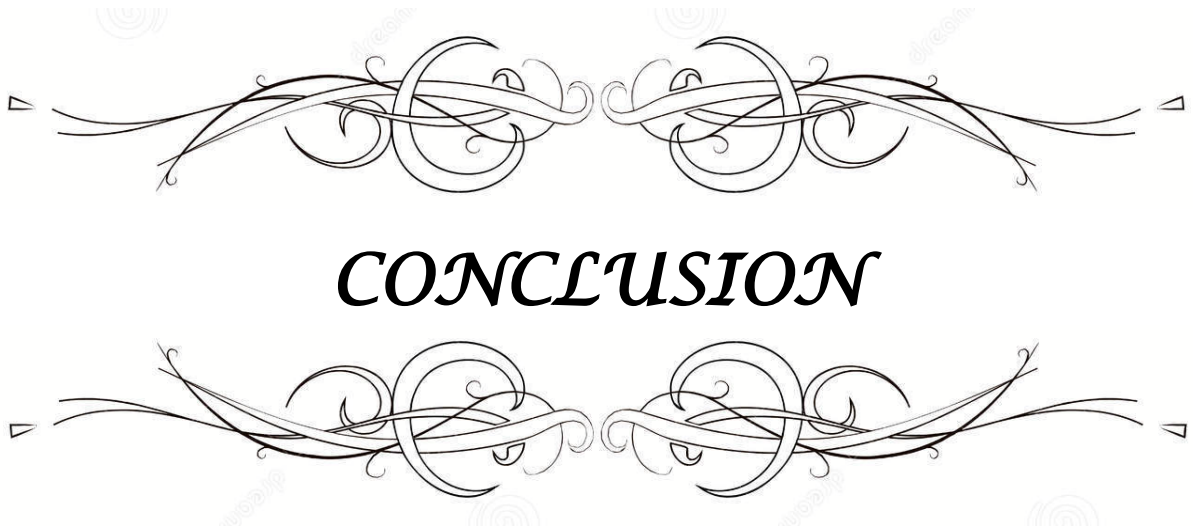
Cas N16: Démontage du matériel d'ostéosynthèse (expulsion du clou)



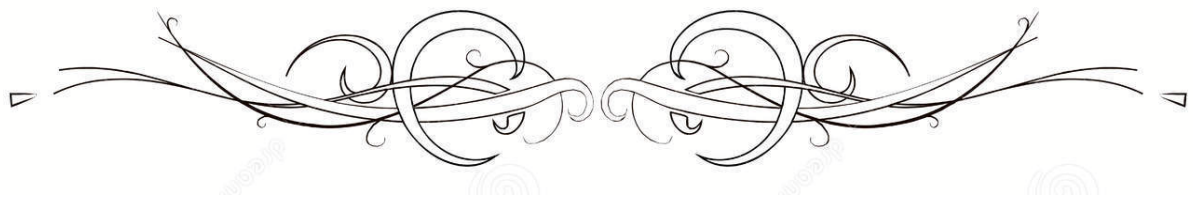
Cas N17 : fracture du fémur avec incurvation du clou rétrograde



Cas N18 : Pseudarthrose du fémur avec démontage du matériel



CONCLUSION



*L*es démontages du matériel d'ostéosynthèse sont des complications mécaniques relativement peu fréquentes.

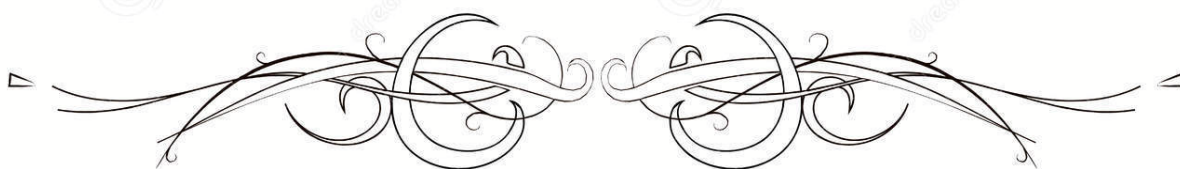
*N*otre étude rétrospective ayant porté sur 30 cas de démontage de matériel d'ostéosynthèse traités dans le service de Traumatologie orthopédie A du CHU Mohamed VI, a permis de montrer que les démontages du matériel d'ostéosynthèse se voient essentiellement chez l'adulte jeune de sexe masculin en raison de leur plus grande exposition aux AVP, ainsi que la pseudarthrose constitue le principal facteur étiologique.

*I*l se rencontre dans tous les types de traitement chirurgical, essentiellement après le traitement par plaque vissée.

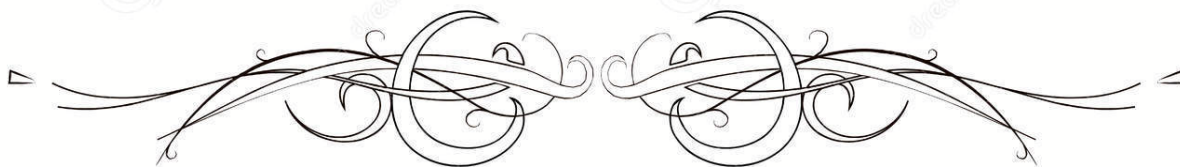
*I*l a été classé en 4 types à savoir l'expulsion, incurvation, migration et rupture dont cette dernière est la plus fréquente.

*L*a radiographie standard permet d'affirmer le diagnostic et de préciser le type de démontage du matériel d'ostéosynthèse.

*L*a prévention de ces complications repose sur la rigueur du chirurgien dans ses indications et son choix du matériel d'ostéosynthèse ainsi que par la meilleure surveillance clinique et radiologique des patients.



RESUMES



Résumé

Les démontages du matériel d'ostéosynthèse sont des complications mécaniques relativement rares et le plus souvent d'origine multi factorielle.

Le but de notre étude était d'identifier les causes des complications mécaniques des ostéosynthèses afin de les prévenir, nous présentant l'expérience du service de chirurgie orthopédique et traumatologique A du CHU Mohamed VI, concernant une série de 30 cas de démontage du matériel d'ostéosynthèse sur une période de 8 ans allant du 1 janvier 2012 au 31 décembre 2019

Il existe une prédominance masculine (83%) avec un âge moyen était de 48 ans avec des extrême allant de 20 ans a 80 ans

Le coté gauche a été légèrement prédominant avec 17 cas contre 13 cas pour le coté droit

La prédominance des fractures au niveau du membre inferieur avec un pourcentage de 60% (18cas).

Dans notre série l'étiologie la plus rencontrée est la pseudarthrose avec un taux de 83%

Les défaillances ont été plus fréquentes sur les plaques vissées avec un pourcentage de 60% (18 cas) et les enclouages avec un pourcentage de 27% (8 cas).

4 types de complications mécaniques ont été soulevés : rupture (15 cas), migration (8 cas), incurvation (6 cas) et l'expulsion (1cas).

Nous avons analysé les différents types de démontage du matériel et les facteurs étiologiques qui peuvent être à l'origine de ce démontage et nous avons identifiés 4 types de facteurs étiologiques : Facteurs liés au patient, facteurs liés à la fracture, facteurs liés aux implants et facteurs liés à la chirurgie.

Une bonne prévention des défaillances mécaniques par la rigueur du chirurgien dans ses indications et son choix du matériel d'ostéosynthèse reste un élément essentiel

Abstract:

Disassembly of osteosynthesis equipment is a relatively rare mechanical complication and most often of multi-factorial origin.

The aim of our study was to identify the causes of mechanical complications of osteosynthesis in order to prevent them, presenting the experience of the orthopedic and traumatological surgery department A of the CHU Mohamed VI, concerning a series of 30 cases of disassembly of osteosynthesis over a period of 8 years from January 1, 2012 to December 31, 2019

There is a male predominance (83%) with an average age was 48 years with extremes ranging from 20 years to 80 years

The left side was slightly predominant with 17 cases versus 13 cases for the right side

The predominance of fractures in the lower limb with a percentage of 60% (18 cases).

In our series the most common etiology is pseudarthrosis with a rate of 83%

Failures were more common on screwed plates with 60% (18 cases) and nails with 27% (8 cases).

4 types of mechanical complications were raised: rupture (15 cases), migration (8 cases), curvature (6 cases) and expulsion (1 case).

We analyzed the different types of disassembly of the material and the etiological factors that may be the cause of this disassembly and we identified 4 types of etiological factors: Patient-related factors, fracture-related factors, implant-related factors and factors related to surgery.

Good prevention of mechanical failures by rigor of the surgeon in his indications and his choice of osteosynthesis equipment remains an essential element

ملخص

يعد تفكيك معدات تثبيت طرفي العظم من المضاعفات الميكانيكية النادرة نسبيًا وغالبًا ما تكون عواملها متعددة الاصل

كان الهدف من دراستنا هو تحديد أسباب المضاعفات الميكانيكية لتثبيت طرفي العظم لتجنب حدوثها ، يتعلق الأمر بتجربة قسم جراحة العظام والمفاصل بالمستشفى الجامعي محمد السادس بمراكش ، فيما يتعلق ب 30 حالة موزعة على 8 سنوات من 1 يناير 2012 إلى 31 ديسمبر 2019

هناك غلبة للذكور (83%) بمتوسط عمر 48 سنة مع تطرف يتراوح من 20 سنة إلى 80 سنة كان الجانب الأيسر مسيطرًا بشكل طفيف مع 17 حالة مقابل 13 حالة للجانب الأيمن غلبة كسور في الطرف السفلي بنسبة 60% (18 حالة).

أكثر المسببات شيوعًا في سلسلتنا هو داء المفصل الكاذب بنسبة 83%

أكثر المسببات شيوعًا في سلسلتنا هو داء المفصل الكاذب بنسبة 83%.

كانت المضاعفات الميكانيكية أكثر حدوثًا على الصفائح اللولبية بنسبة 60% (18 حالة) و التسمير بنسبة 27% (8 حالات)

تم جرد 4 أنواع من المضاعفات الميكانيكية: التمزق (15 حالة) ، الهجرة (8 حالات) ، الانحناء (6 حالات) والطرْد (حالة واحدة).

قمنا بتحليل الأنواع المختلفة لتفكيك المادة والعوامل المسببة التي قد تكون سبب هذا

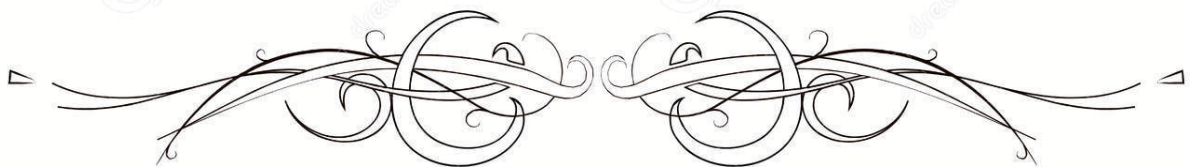
التفكيك وحددنا 4 أنواع من العوامل المسببة: العوامل المتعلقة بالمريض، والعوامل المتعلقة بالكسر ، والعوامل المرتبطة بالزرع والعوامل المتعلقة بالجراحة .

تعد الوقاية الجيدة من الأعطال الميكانيكية بصرامة الجراح في مؤشراتته واختياره

لمعدات تثبيت طرفي العظم عنصرًا أساسيًا



ANNEXES



Fiche d'exploitation

Année :

N° d'entrée :

Nom et prénom :

Sexe : f / m

Antécédents :

Etiologies :

AVP ;

Chute ;

Agression ;

Autre.

Côté :

Droit ;

Gauche.

Signes fonctionnels :

Douleur

Impotence fonctionnelle

Tuméfaction

Infection

Saillie du matériel

Radiographie standard :

face

profil

TDM :

oui

Non

Délais de survenue

Type de fracture :

Simple

Complexe

Traitement chirurgical :

Technique Chirurgicale :

ECM ;

Plaque vissée ;

Embrochage ;

Embrochage–Haubanage ;

Vissage ;

Fixateur externe.

Type de démontage :

Expulsion ;

Migration

Rupture

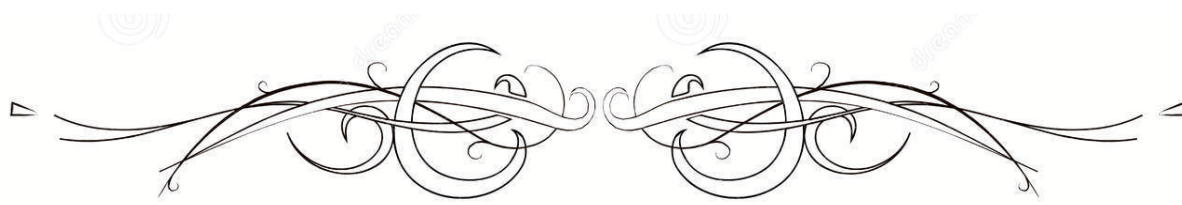
Incurvation

Etat de l'os

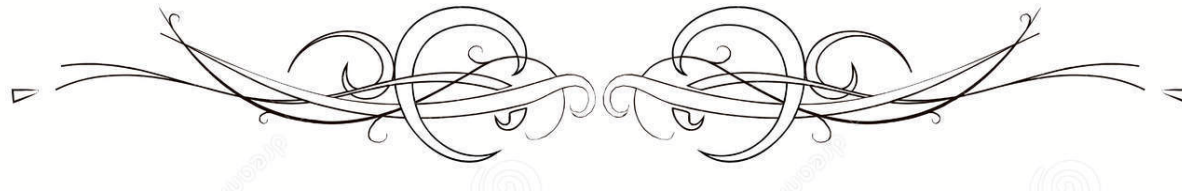
Pseudarthrose ;

Ostéoporose ;

- infection
- Etat de la fracture initiale :
 - Pseudarthrose ;
 - Retard de consolidation ;
 - Consolidation.
- Délais de prise en charge en Jrs
- Durée d'hospitalisation en jrs



BIBLIOGRAPHIE



1. **Burny, F., Bourgois, R. and Lemaire, L. (1974)**
Failure of the Osteosynthesis M. Traore et al. 51 Material. Implication of the Implant.
Acta Orthopædica Belgica, 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 Hydhly 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)**
The Mechanical 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. **Arnaut, 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. **EL kassah M.**
fracture sur matériel d'osteosynthèse.
service de chirurgie traumatologique et orthopédique A du CHU Mohamed VI de Marrakech
faculte de medecine et de pharmacie Marrakech ;2017
21. **Muller, M.E., Algower, M., Sneider, R. and Willeneger, H. (1980)**
Manuel Osteosynthesis. AO Technique, Springer Verlag, Berlin.
22. **Decoster, T.A. and Miller, R.A. (2003)**
Closed Intramedullary Nailing Locked of Femoral Shaft Fracture in Elderly.
The Iowa OrthopaedicJournal , 23, 43-45. 123
23. **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.

24. **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.
25. **Pidhorz L, Raguin J, Varenne F.**
Les matériaux d'ostéosynthèse. *Ency. Med Chir, Paris, Techniques Chirurgicales 1975,44-014 : 1-10*
26. **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
27. **Burny F, Bourgois R.**
Etude théorique et clinique des causes de défaillance du matériel d'ostéosynthèse.
Acta Orthop Belg 1971, 37 :602-614.
28. **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.
29. **Kempf I, Grosse A, Lafforge D.**
L'apport du verrouillage dans l'enclouage centro-médullaire des os longs.
Rev Chir Orthop, 1978 ; 64 :635-1.
30. **Mirels H.**
Metastatic disease in long bones. A proposed scoring system for diagnosing impending pathologic fractures.
Clin Orthop Relat Res 1989;249:256-64 124
31. **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

32. 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
33. 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
34. 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
35. Jafarinejad AE, Bakhshi H, Hghnegahdar M, Ghomeishi N.
Malrotation following reamed intramedullary nailing of closed tibial fractures.
Indian J Orthop 2012;46:312-6
36. 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.
37. 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 small diameter intramedullary nails.
*J Orthop Trauma.*1999; 13:550-553.
38. Lang GJ, Cohen BE, Bosse MJ, Kellam JF.
Proximal third tibial shaft fractures. Should they be nailed ?*ClinOrthop* 1995;315:64-74.
39. 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

40. **Tornetta P III, Collins E.**
Semiextended position of intra-medullary nailing of the proximal tibia.
ClinOrthop 1996;328:185-189
41. **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
42. **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
43. **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
44. **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

قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف
والأحوال باذلة وسعي في إنقاذها من الهلاك والمرض
و الألم 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 يصغرنني، وأكون أختاً لكل زميل في المهنة
الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سرّي وعلانيتي، نقيّة مما يشينها تجاه
الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد

تفكك معدات تثبيت طرفي العظم

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2021/04/01

من طرف

السيدة لبنى أيت الحاج

المزداة في 10 مارس 1994 ببني ملال

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية :

تثبيت طرفي العظم - أعطال ميكانيكية - صفيحة لولبية - تسمير

اللجنة

الرئيس	السيد	ي. ناجب
		أستاذ في جراحة العظام والمفاصل
المشرف	السيد	ر. شفيق
		أستاذ في جراحة العظام والمفاصل
الحكام	السيد	م. مظهر
		أستاذ في جراحة العظام والمفاصل
	السيدة	ح. الهوري
		أستاذة في جراحة العظام والمفاصل