

UNIVERSITE MOHAMMED V - RABAT

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT-

ANNEE: 2017

THESE N°: 171

**INTERET DU CLOU GAMMA DANS LE TRAITEMENT
DES FRACTURES PERTROCHANTERIENNES
A PROPOS DE 95 CAS**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le :

PAR

Mr. Amine EL MAQROUT

Né le 21 Septembre 1990 à Sidi Allal Bahraoui

Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine

MOTS CLES : Ostéosynthèse – Clou gamma – Fractures – Trochantérien.

JURY

Mr. L. AMHAJJI

Professeur de Traumato-orthopédie

**PRESIDENT &
RAPPORTEUR**

Mr. A. MOUSSAOUI

Professeur de Chirurgie Plastique et Réparatrice

Mr. J. LOUASTE

Professeur de Traumato-orthopédie

Mr. M. BENCHAKROUN

Professeur de Traumato-orthopédie

Mr. A. AWAB

Professeur d'Anesthésie Réanimation

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سُبْحَانَكَ اللَّهُ عِلْمَ لَنَا إِلَهًا مَا عَلِمْنَا
إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سورة البقرة (آية 31)

اللهم إنا نسألك علما نافعاً و قلباً خاشعاً و شفاعة
من كل ولد و سقم



FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT

DOYENS HONORAIRES :

1962 – 1969 : Professeur Abdelmalek FARAJ
1969 – 1974 : Professeur Abdellatif BERBICH
1974 – 1981 : Professeur Bachir LAZRAK
1981 – 1989 : Professeur Taieb CHKILI
1989 – 1997 : Professeur Mohamed Tahar ALAOUI
1997 – 2003 : Professeur Abdelmajid BELMAHI
2003 – 2013 : Professeur Najia HAJJAJ - HASSOUNI



ADMINISTRATION :

Doyen : Professeur Mohamed ADNAOUI
Vice Doyen chargé des Affaires Académiques et étudiantes
Professeur Mohammed AHALLAT
Vice Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération
Professeur Taoufiq DAKKA
Vice Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie
Professeur Jamal TAOUFIK
Secrétaire Général : Mr. Mohamed KARRA

1- ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS

ET PHARMACIENS

PROFESSEURS :

Décembre 1984

Pr. MAAOUNI Abdelaziz
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi
Pr. SETTAF Abdellatif

Médecine Interne – **Clinique Royale**
Anesthésie -Réanimation
pathologie Chirurgicale

Novembre et Décembre 1985

Pr. BENSAID Younes

Pathologie Chirurgicale

Janvier, Février et Décembre 1987

Pr. CHAHED OUZZANI Houria
Pr. LACHKAR Hassan
Pr. YAHYAOUY Mohamed

Gastro-Entérologie
Médecine Interne
Neurologie

Décembre 1988

Pr. BENHAMAMOUCH Mohamed Najib
Pr. DAFIRI Rachida

Chirurgie Pédiatrique
Radiologie

Décembre 1989

Pr. ADNABOU Mohamed
Pr. CHAD Bouziane
Pr. OUZZANI Taïbi Mohamed Réda

Janvier et Novembre 1990

Pr. CHKOFF Rachid
Pr. HACHIM Mohammed*
Pr. KHARBACH Aïcha
Pr. MANSOURI Fatima
Pr. TAZI Saoud Anas

Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AL HAMANY Zaïtounia
Pr. AZZOUZI Abderrahim
Pr. BAYAHIA Rabéa
Pr. BELKOUCHI Abdelkader
Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif
Pr. BENSOUDA Yahia
Pr. BERRAHO Amina
Pr. BEZZAD Rachid
Pr. CHABRAOUI Layachi
Pr. CHERRAH Yahia
Pr. CHOKAIRI Omar
Pr. KHATTAB Mohamed
Pr. SOULAYMANI Rachida
Pr. TAOUFIK Jamal

Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed
Pr. BENSOUDA Adil
Pr. BOUJIDA Mohamed Najib
Pr. CHAHED OUZZANI Laaziza
Pr. CHRAIBI Chafiq
Pr. DEHAYNI Mohamed*
Pr. EL OUAHABI Abdessamad
Pr. FELLAT Rokaya
Pr. GHAFIR Driss*
Pr. JIDDANE Mohamed
Pr. TAGHY Ahmed
Pr. ZOUHDI Mimoun

Mars 1994

Pr. BENJAAFAR Noureddine
Pr. BEN RAIS Nozha
Pr. CAOUI Malika
Pr. CHRAIBI Abdelmjid

Pr. EL AMRANI Sabah

Médecine Interne – **Doyen de la FMPR**
Pathologie Chirurgicale
Neurologie

Pathologie Chirurgicale
Médecine-Interne
Gynécologie -Obstétrique
Anatomie-Pathologique
Anesthésie Réanimation

Anatomie-Pathologique
Anesthésie Réanimation – **Doyen de la FMPO**
Néphrologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pharmacie galénique
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Biochimie et Chimie
Pharmacologie
Histologie Embryologie
Pédiatrie
Pharmacologie – **Dir. du Centre National PV**
Chimie thérapeutique **V.D à la pharmacie+Dir du CEDOC**

Chirurgie Générale V.D Aff. Acad. et Estud
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Gastro-Entérologie
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique
Neurochirurgie
Cardiologie
Médecine Interne
Anatomie
Chirurgie Générale
Microbiologie



Radiothérapie
Biophysique
Biophysique
Endocrinologie et Maladies Métaboliques **Doyen de la FMPA**
Gynécologie Obstétrique

Pr. EL BARDOUNI Ahmed
 Pr. EL HASSANI My Rachid
 Pr. ERROUGANI Abdelkader
 Pr. ESSAKALI Malika
 Pr. ETTAYEBI Fouad
 Pr. HADRI Larbi*
 Pr. HASSAM Badredine
 Pr. IFRINE Lahssan
 Pr. JELTHI Ahmed
 Pr. MAHFOUD Mustapha
 Pr. RHRAB Brahim
 Pr. SENOUCI Karima

Mars 1994

Pr. ABBAR Mohamed*
 Pr. ABDELHAK M'barek
 Pr. BELAIDI Halima
 Pr. BENTAHILA Abdelali
 Pr. BENYAHIA Mohammed Ali
 Pr. BERRADA Mohamed Saleh
 Pr. CHAMI Ilham
 Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae
 Pr. JALIL Abdelouahed
 Pr. LAKHDAR Amina
 Pr. MOUANE Nezha

Mars 1995

Pr. ABOUQUAL Redouane
 Pr. AMRAOUI Mohamed
 Pr. BAIDADA Abdelaziz
 Pr. BARGACH Samir
 Pr. CHAARI Jilali*
 Pr. DIMOU M'barek*
 Pr. DRISSI KAMILI Med Nordine*
 Pr. EL MESNAOUI Abbas
 Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila
 Pr. HDA Abdelhamid*
 Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed
 Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia
 Pr. SEFIANI Abdelaziz
 Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Décembre 1996

Pr. AMIL Touriya*
 Pr. BELKACEM Rachid
 Pr. BOULANOUAR Abdelkrim
 Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan
 Pr. GAOUZI Ahmed
 Pr. MAHFOUDI M'barek*
 Pr. OUADGHIRI Mohamed
 Pr. OUZEDDOUN Naima
 Pr. ZBIR EL Mehdi*

Traumato-Orthopédie
 Radiologie
 Chirurgie Générale- **Directeur CHIS**
 Immunologie
 Chirurgie Pédiatrique
 Médecine Interne
 Dermatologie
 Chirurgie Générale
 Anatomie Pathologique
 Traumatologie – Orthopédie
 Gynécologie –Obstétrique
 Dermatologie

Urologie
 Chirurgie – Pédiatrique
 Neurologie
 Pédiatrie
 Gynécologie – Obstétrique
 Traumatologie – Orthopédie
 Radiologie
 Ophtalmologie
 Chirurgie Générale
 Gynécologie Obstétrique
 Pédiatrie

Réanimation Médicale
 Chirurgie Générale
 Gynécologie Obstétrique
 Gynécologie Obstétrique
 Médecine Interne
 Anesthésie Réanimation
 Anesthésie Réanimation
 Chirurgie Générale
 Oto-Rhino-Laryngologie
 Cardiologie - **Directeur HMI Med V**
 Urologie
 Ophtalmologie
 Génétique
 Réanimation Médicale

Radiologie
 Chirurgie Pédiatrie
 Ophtalmologie
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie
 Radiologie
 Traumatologie-Orthopédie
 Néphrologie
 Cardiologie



Novembre 1997

Pr. ALAMI Mohamed Hassan
Pr. BEN SLIMANE Lounis
Pr. BIROUK Nazha
Pr. ERREIMI Naima
Pr. FELLAT Nadia
Pr. HAIMEUR Charki*
Pr. KADDOURI Nouredine
Pr. KOUTANI Abdellatif
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid
Pr. MAHRAOUI CHAFIQ
Pr. TAOUFIQ Jallal
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Gynécologie-Obstétrique
Urologie
Neurologie
Pédiatrie
Cardiologie
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Pédiatrique
Urologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Psychiatrie
Gynécologie Obstétrique

Novembre 1998

Pr. AFIFI RAJAA
Pr. BENOMAR ALI
Pr. BOUGTAB Abdesslam
Pr. ER RIHANI Hassan
Pr. BENKIRANE Majid*
Pr. KHATOURI ALI*

Gastro-Entérologie
Neurologie – **Doyen de la FMP Abulcassis**
Chirurgie Générale
Oncologie Médicale
Hématologie
Cardiologie

Janvier 2000

Pr. ABID Ahmed*
Pr. AIT OUMAR Hassan
Pr. BENJELLOUN Dakhama Badr.Sououd
Pr. BOURKADI Jamal-Eddine
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer
Pr. ECHARRAB El Mahjoub
Pr. EL FTOUH Mustapha
Pr. EL MOSTARCHID Brahim*
Pr. ISMAILI Hassane*
Pr. MAHMOUDI Abdelkrim*
Pr. TACHINANTE Rajae
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Pneumophtisiologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Pneumo-phtisiologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pneumo-phtisiologie
Neurochirurgie
Traumatologie Orthopédie- **Dir. Hop. Av. Marr.**
Anesthésie-Réanimation **Inspecteur du SSM**
Anesthésie-Réanimation
Médecine Interne



Novembre 2000

Pr. AIDI Saadia
Pr. AJANA Fatima Zohra
Pr. BENAMR Said
Pr. CHERTI Mohammed
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma
Pr. EL HASSANI Amine
Pr. EL KHADER Khalid
Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah*
Pr. GHARBI Mohamed El Hassan
Pr. MAHASSINI Najat
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae
Pr. ROUIMI Abdelhadi*

Neurologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Générale
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Pédiatrie **Directeur Hop. Chekikh Zaied**
Urologie
Rhumatologie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Anatomie Pathologique
Pédiatrie
Neurologie

Décembre 2000

Pr. ZOHAIR ABDELAH*

ORL

Décembre 2001

Pr. BALKHI Hicham*
Pr. BENABDELJILIL Maria
Pr. BENAMAR Loubna
Pr. BENAMOR Jouda
Pr. BENELBARHDADI Imane
Pr. BENNANI Rajae
Pr. BENOUECHANE Thami
Pr. BEZZA Ahmed*
Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi
Pr. BOUMDIN El Hassane*
Pr. CHAT Latifa
Pr. DAALI Mustapha*
Pr. DRISSI Sidi Mourad*
Pr. EL HIJRI Ahmed
Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid
Pr. EL MADHI Tarik
Pr. EL OUNANI Mohamed
Pr. ETTAIR Said
Pr. GAZZAZ Miloudi*
Pr. HRORA Abdelmalek
Pr. KABBAJ Saad
Pr. KABIRI EL Hassane*
Pr. LAMRANI Moulay Omar
Pr. LEKEHAL Brahim
Pr. MAHASSIN Fattouma*
Pr. MEDARHRI Jalil
Pr. MIKDAME Mohammed*
Pr. MOHSINE Raouf
Pr. NOUINI Yassine
Pr. SABBABH Farid
Pr. SEFIANI Yasser
Pr. TAOUFIK BENCHEKROUN Soumia

Anesthésie-Réanimation
Neurologie
Néphrologie
Pneumo-phtisiologie
Gastro-Entérologie
Cardiologie
Pédiatrie
Rhumatologie
Anatomie
Radiologie
Radiologie
Chirurgie Générale
Radiologie
Anesthésie-Réanimation
Neuro-Chirurgie
Chirurgie-Pédiatrique
Chirurgie Générale
Pédiatrie **Directeur. Hop.d'Enfants**
Neuro-Chirurgie
Chirurgie Générale
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Thoracique
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Médecine Interne
Chirurgie Générale
Hématologie Clinique
Chirurgie Générale
Urologie **Directeur Hôpital Ibn Sina**
Chirurgie Générale
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Pédiatrie



Décembre 2002

Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane*
Pr. AMEUR Ahmed *
Pr. AMRI Rachida
Pr. AOURARH Aziz*
Pr. BAMOU Youssef *
Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*
Pr. BENZEKRI Laila
Pr. BENZZOUBEIR Nadia
Pr. BERNOUSSI Zakiya
Pr. BICHRA Mohamed Zakariya*
Pr. CHOHO Abdelkrim *

Anatomie Pathologique
Urologie
Cardiologie
Gastro-Entérologie
Biochimie-Chimie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Dermatologie
Gastro-Entérologie
Anatomie Pathologique
Psychiatrie
Chirurgie Générale

Pr. CHKIRATE Bouchra
 Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair
 Pr. EL HAOURI Mohamed *
 Pr. FILALI ADIB Abdelhai
 Pr. HAJJI Zakia
 Pr. IKEN Ali
 Pr. JAAFAR Abdeloihab*
 Pr. KRIOUILE Yamina
 Pr. LAGHMARI Mina
 Pr. MABROUK Hfid*
 Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss*
 Pr. OUJILAL Abdelilah
 Pr. RACHID Khalid *
 Pr. RAISS Mohamed
 Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha*
 Pr. RHOU Hakima
 Pr. SIAH Samir *
 Pr. THIMOU Amal
 Pr. ZENTAR Aziz*

Janvier 2004

Pr. ABDELLAH El Hassan
 Pr. AMRANI Mariam
 Pr. BENBOUZID Mohammed Anas
 Pr. BENKIRANE Ahmed*
 Pr. BOUGHALEM Mohamed*
 Pr. BOULAADAS Malik
 Pr. BOURAZZA Ahmed*
 Pr. CHAGAR Belkacem*
 Pr. CHERRADI Nadia
 Pr. EL FENNI Jamal*
 Pr. EL HANCHI ZAKI
 Pr. EL KHORASSANI Mohamed
 Pr. EL YOUNASSI Badreddine*
 Pr. HACHI Hafid
 Pr. JABOUIRIK Fatima
 Pr. KHARMAZ Mohamed
 Pr. MOUGHIL Said
 Pr. OUBAAZ Abdelbarre*
 Pr. TARIB Abdelilah*
 Pr. TIJAMI Fouad
 Pr. ZARZUR Jamila

Janvier 2005

Pr. ABBASSI Abdellah
 Pr. AL KANDRY Sif Eddine*
 Pr. ALLALI Fadoua
 Pr. AMAZOUZI Abdellah
 Pr. AZIZ Noureddine*
 Pr. BAHIRI Rachid

Pédiatrie
 Chirurgie Pédiatrique
 Dermatologie
 Gynécologie Obstétrique
 Ophtalmologie
 Urologie
 Traumatologie Orthopédie
 Pédiatrie
 Ophtalmologie
 Traumatologie Orthopédie
 Gynécologie Obstétrique
 Oto-Rhino-Laryngologie
 Traumatologie Orthopédie
 Chirurgie Générale
 Pneumophtisiologie
 Néphrologie
 Anesthésie Réanimation
 Pédiatrie
 Chirurgie Générale



Ophtalmologie
 Anatomie Pathologique
 Oto-Rhino-Laryngologie
 Gastro-Entérologie
 Anesthésie Réanimation
 Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
 Neurologie
 Traumatologie Orthopédie
 Anatomie Pathologique
 Radiologie
 Gynécologie Obstétrique
 Pédiatrie
 Cardiologie
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie
 Traumatologie Orthopédie
 Chirurgie Cardio-Vasculaire
 Ophtalmologie
 Pharmacie Clinique
 Chirurgie Générale
 Cardiologie

Chirurgie Réparatrice et Plastique
 Chirurgie Générale
 Rhumatologie
 Ophtalmologie
 Radiologie
 Rhumatologie

Pr. BARKAT Amina
 Pr. BENYASS Aatif
 Pr. BERNOUSSI Abdelghani
 Pr. DOUDOUH Abderrahim*
 Pr. EL HAMZAOUI Sakina*
 Pr. HAJJI Leila
 Pr. HESSISSEN Leila
 Pr. JIDAL Mohamed*
 Pr. LAAROUSSI Mohamed
 Pr. LYAGOUBI Mohammed
 Pr. NIAMANE Radouane*
 Pr. RAGALA Abdelhak
 Pr. SBIHI Souad
 Pr. ZERAIDI Najia

Décembre 2005

Pr. CHANI Mohamed

Avril 2006

Pr. ACHEMLAL Lahsen*
 Pr. AKJOUJ Said*
 Pr. BELMEKKI Abdelkader*
 Pr. BENCHEIKH Razika
 Pr. BIYI Abdelhamid*
 Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine
 Pr. BOULAHYA Abdellatif*
 Pr. CHENGUETI ANSARI Anas
 Pr. DOGHMI Nawal
 Pr. FELLAT Ibtissam
 Pr. FAROUDY Mamoun
 Pr. HARMOUCHE Hicham
 Pr. HANAFI Sidi Mohamed*
 Pr. IDRIS LAHLOU Amine*
 Pr. JROUNDI Laila
 Pr. KARMOUNI Tariq
 Pr. KILI Amina
 Pr. KISRA Hassan
 Pr. KISRA Mounir
 Pr. LAATIRIS Abdelkader*
 Pr. LMIMOUNI Badreddine*
 Pr. MANSOURI Hamid*
 Pr. OUANASS Abderrazzak
 Pr. SAFI Soumaya*
 Pr. SEKKAT Fatima Zahra
 Pr. SOUALHI Mouna
 Pr. TELLAL Saida*
 Pr. ZAHRAOUI Rachida

Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid
 Pr. ACHACHI Leila

Pédiatrie
 Cardiologie
 Ophtalmologie
 Biophysique
 Microbiologie
 Cardiologie (mise en disponibilité)
 Pédiatrie
 Radiologie
 Chirurgie Cardio-vasculaire
 Parasitologie
 Rhumatologie
 Gynécologie Obstétrique
 Histo-Embryologie Cytogénétique
 Gynécologie Obstétrique

Anesthésie Réanimation

Rhumatologie
 Radiologie
 Hématologie
 O.R.L
 Biophysique
 Chirurgie - Pédiatrique
 Chirurgie Cardio – Vasculaire
 Gynécologie Obstétrique
 Cardiologie
 Cardiologie
 Anesthésie Réanimation
 Médecine Interne
 Anesthésie Réanimation
 Microbiologie
 Radiologie
 Urologie
 Pédiatrie
 Psychiatrie
 Chirurgie – Pédiatrique
 Pharmacie Galénique
 Parasitologie
 Radiothérapie
 Psychiatrie
 Endocrinologie
 Psychiatrie
 Pneumo – Phtisiologie
 Biochimie
 Pneumo – Phtisiologie



Pr. ACHOUR Abdessamad*
 Pr. AIT HOUSSA Mahdi*
 Pr. AMHAJJI Larbi*
 Pr. AOUI Sarra
 Pr. BAITE Abdelouahed*
 Pr. BALOUCH Lhoussaine*
 Pr. BENZIANE Hamid*
 Pr. BOUTIMZINE Nourdine
 Pr. CHARKAOUI Naoual*
 Pr. EHIRCHIOU Abdelkader*
 Pr. ELABSI Mohamed
 Pr. EL MOUSSAOUI Rachid
 Pr. EL OMARI Fatima
 Pr. GHARIB Noureddine
 Pr. HADADI Khalid*
 Pr. ICHOU Mohamed*
 Pr. ISMAILI Nadia
 Pr. KEBDANI Tayeb
 Pr. LALAOUI SALIM Jaafar*
 Pr. LOUZI Lhoussain*
 Pr. MADANI Naoufel
 Pr. MAHI Mohamed*
 Pr. MARC Karima
 Pr. MASRAR Azlarab
 Pr. MRABET Mustapha*
 Pr. MRANI Saad*
 Pr. OUZZIF Ez zohra*
 Pr. RABHI Monsef*
 Pr. RADOUANE Bouchaib*
 Pr. SEFFAR Myriame
 Pr. SEKHSOKH Yessine*
 Pr. SIFAT Hassan*
 Pr. TABERKANET Mustafa*
 Pr. TACHFOUTI Samira
 Pr. TAJDINE Mohammed Tariq*
 Pr. TANANE Mansour*
 Pr. TLIGUI Houssain
 Pr. TOUATI Zakia

Décembre 2007

Pr. DOUHAL ABDERRAHMAN

Décembre 2008

Pr ZOUBIR Mohamed*
 Pr TAHIRI My El Hassan*

Chirurgie générale
 Chirurgie cardio vasculaire
 Traumatologie orthopédie
 Parasitologie
 Anesthésie réanimation **Directeur ERSM**
 Biochimie-chimie
 Pharmacie clinique
 Ophtalmologie
 Pharmacie galénique
 Chirurgie générale
 Chirurgie générale
 Anesthésie réanimation
 Psychiatrie
 Chirurgie plastique et réparatrice
 Radiothérapie
 Oncologie médicale
 Dermatologie
 Radiothérapie
 Anesthésie réanimation
 Microbiologie
 Réanimation médicale
 Radiologie
 Pneumo phtisiologie
 Hématologique
 Médecine préventive santé publique et hygiène
 Virologie
 Biochimie-chimie
 Médecine interne
 Radiologie
 Microbiologie
 Microbiologie
 Radiothérapie
 Chirurgie vasculaire périphérique
 Ophtalmologie
 Chirurgie générale
 Traumatologie orthopédie
 Parasitologie
 Cardiologie



Ophtalmologie

Anesthésie Réanimation
 Chirurgie Générale

Mars 2009

Pr. ABOUZAHIR Ali*
Pr. AGDR Aomar*
Pr. AIT ALI Abdelmounaim*
Pr. AIT BENHADDOU El hachmia
Pr. AKHADDAR Ali*
Pr. ALLALI Nazik
Pr. AMINE Bouchra
Pr. ARKHA Yassir
Pr. BELYAMANI Lahcen*
Pr. BJIJOU Younes
Pr. BOUHSAIN Sanae*
Pr. BOUI Mohammed*
Pr. BOUNAIM Ahmed*
Pr. BOUSSOUGA Mostapha*
Pr. CHAKOUR Mohammed *
Pr. CHTATA Hassan Toufik*
Pr. DOGHMI Kamal*
Pr. EL MALKI Hadj Omar
Pr. EL OUENNASS Mostapha*
Pr. ENNIBI Khalid*
Pr. FATHI Khalid
Pr. HASSIKOU Hasna *
Pr. KABBAJ Nawal
Pr. KABIRI Meryem
Pr. KARBOUBI Lamya
Pr. L'KASSIMI Hachemi*
Pr. LAMSAOURI Jamal*
Pr. MARMADE Lahcen
Pr. MESKINI Toufik
Pr. MESSAOUDI Nezha *
Pr. MSSROURI Rahal
Pr. NASSAR Ittimade
Pr. OUKERRAJ Latifa
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *

PROFESSEURS AGREGES :

Octobre 2010

Pr. ALILOU Mustapha
Pr. AMEZIANE Taoufiq*
Pr. BELAGUID Abdelaziz
Pr. BOUAITY Brahim*
Pr. CHADLI Mariama*
Pr. CHEMSI Mohamed*
Pr. DAMI Abdellah*
Pr. DARBI Abdellatif*
Pr. DENDANE Mohammed Anouar
Pr. EL HAFIDI Naima
Pr. EL KHARRAS Abdennasser*

Médecine interne
Pédiatre
Chirurgie Générale
Neurologie
Neuro-chirurgie
Radiologie
Rhumatologie
Neuro-chirurgie
Anesthésie Réanimation
Anatomie
Biochimie-chimie
Dermatologie
Chirurgie Générale
Traumatologie orthopédique
Hématologie biologique
Chirurgie vasculaire périphérique
Hématologie clinique
Chirurgie Générale
Microbiologie
Médecine interne
Gynécologie obstétrique
Rhumatologie
Gastro-entérologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Microbiologie **Directeur Hôpital My Ismail**
Chimie Thérapeutique
Chirurgie Cardio-vasculaire
Pédiatrie
Hématologie biologique
Chirurgie Générale
Radiologie
Cardiologie
Pneumo-phtisiologie



Anesthésie réanimation
Médecine interne
Physiologie
ORL
Microbiologie
Médecine aéronautique
Biochimie chimie
Radiologie
Chirurgie pédiatrique
Pédiatrie
Radiologie

Pr. EL MAZOUZ Samir
 Pr. EL SAYEGH Hachem
 Pr. ERRABIH Ikram
 Pr. LAMALMI Najat
 Pr. MOSADIK Ahlam
 Pr. MOUJAHID Mountassir*
 Pr. NAZIH Mouna*
 Pr. ZOUAIDIA Fouad

Chirurgie plastique et réparatrice
 Urologie
 Gastro entérologie
 Anatomie pathologique
 Anesthésie Réanimation
 Chirurgie générale
 Hématologie
 Anatomie pathologique

Mai 2012

Pr. AMRANI Abdelouahed
 Pr. ABOUELALAA Khalil*
 Pr. BELAIZI Mohamed*
 Pr. BENCHEBBA Driss*
 Pr. DRISSI Mohamed*
 Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna
 Pr. EL KHATTABI Abdessadek*
 Pr. EL OUAZZANI Hanane*
 Pr. ER-RAJI Mounir
 Pr. JAHID Ahmed
 Pr. MEHSSANI Jamal*
 Pr. RAISSOUNI Maha*

Chirurgie Pédiatrique
 Anesthésie Réanimation
 Psychiatrie
 Traumatologie Orthopédique
 Anesthésie Réanimation
 Chirurgie Générale
 Médecine Interne
 Pneumophtisiologie
 Chirurgie Pédiatrique
 Anatomie pathologique
 Psychiatrie
 Cardiologie



Février 2013

Pr. AHID Samir
 Pr. AIT EL CADI Mina
 Pr. AMRANI HANCHI Laila
 Pr. AMOUR Mourad
 Pr. AWAB Almahdi
 Pr. BELAYACHI Jihane
 Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain
 Pr. BENCHEKROUN Laila
 Pr. BENKIRANE Souad
 Pr. BENNANA Ahmed*
 O.
 Pr. BENSGHIR Mustapha*
 Pr. BENYAHIA Mohammed*
 Pr. BOUATIA Mustapha
 Pr. BOUABID Ahmed Salim*
 Pr. BOUTARBOUCH Mahjouba
 Pr. CHAIB Ali*
 Pr. DENDANE Tarek
 Pr. DINI Nouzha*
 Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali
 Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa
 Pr. ELFATEMI Nizare
 Pr. EL GUERROUJ Hasnae
 Pr. EL HARTI Jaouad

Pharmacologie – Chimie
 Toxicologie
 Gastro-Entérologie
 Anesthésie Réanimation
 Anesthésie Réanimation
 Réanimation Médicale
 Anesthésie Réanimation
 Biochimie-Chimie
 Hématologie
 Informatique Pharmaceutique

Anesthésie Réanimation
 Néphrologie
 Chimie Analytique
 Traumatologie Orthopédie
 Anatomie
 Cardiologie
 Réanimation Médicale
 Pédiatrie
 Anesthésie Réanimation
 Radiologie
 Neuro-Chirurgie
 Médecine Nucléaire
 Chimie Thérapeutique

Pr. EL JOUDI Rachid*
 Pr. EL KABABRI Maria
 Pr. EL KHANNOUSSI Basma
 Pr. EL KHLOUFI Samir
 Pr. EL KORAICHI Alae
 Pr. EN-NOUALI Hassane*
 Pr. ERRGUIG Laila
 Pr. FIKRI Meryim
 Pr. GHFIR Imade
 Pr. IMANE Zineb
 Pr. IRAQI Hind
 Pr. KABBAJ Hakima
 Pr. KADIRI Mohamed*
 Pr. LATIB Rachida
 Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra
 Pr. MEDDAH Bouchra
 Pr. MELHAOUI Adyl
 Pr. MRABTI Hind
 Pr. NEJJARI Rachid
 Pr. OUBEJJA Houda
 Pr. OUKABLI Mohamed*
 Pr. RAHALI Younes
 Pr. RATBI Ilham
 Pr. RAHMANI Mounia
 Pr. REDA Karim*
 Pr. REGRAGUI Wafa
 Pr. RKAIN Hanan
 Pr. ROSTOM Samira
 Pr. ROUAS Lamiaa
 Pr. ROUIBAA Fedoua*
 Pr. SALIHOUN Mouna
 Pr. SAYAH Rochde
 Pr. SEDDIK Hassan*
 Pr. ZERHOUNI Hicham
 Pr. ZINE Ali*

Toxicologie
 Pédiatrie
 Anatomie Pathologie
 Anatomie
 Anesthésie Réanimation
 Radiologie
 Physiologie
 Radiologie
 Médecine Nucléaire
 Pédiatrie
 Endocrinologie et maladies métaboliques
 Microbiologie
 Psychiatrie
 Radiologie
 Médecine Interne
 Pharmacologie
 Neuro-chirurgie
 Oncologie Médicale
 Pharmacognosie
 Chirurgie Pédiatrique
 Anatomie Pathologique
 Pharmacie Galénique
 Génétique
 Neurologie
 Ophtalmologie
 Neurologie
 Physiologie
 Rhumatologie
 Anatomie Pathologique
 Gastro-Entérologie
 Gastro-Entérologie
 Chirurgie Cardio-Vasculaire
 Gastro-Entérologie
 Chirurgie Pédiatrique
 Traumatologie Orthopédie



Avril 2013

Pr. EL KHATIB Mohamed Karim*
 Pr. GHOUNDALE Omar*
 Pr. ZYANI Mohammad*

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
 Urologie
 Médecine Interne

***Enseignants Militaires**

MARS 2014

ACHIR ABDELLAH
BENCHAKROUN MOHAMMED
BOUCHIKH MOHAMMED
EL KABBAJ DRISS
EL MACHTANI IDRISI SAMIRA
HARDIZI HOUYAM
HASSANI AMALE
HERRAK LAILA
JANANE ABDELLA TIF
JEAIDI ANASS
KOUACH JAOUAD
LEMNOUER ABDELHAY
MAKRAM SANAA
OULAHYANE RACHID
RHISSASSI MOHAMED JMFAR
SABRY MOHAMED
SEKKACH YOUSSEF
TAZL MOUKBA. :LA.KLA.

***Enseignants Militaires**

DECEMBRE 2014

ABILKACEM RACHID'
AIT BOUGHIMA FADILA
BEKKALI HICHAM
BENAZZOU SALMA
BOUABDELLAH MOUNYA
BOUCHRIK MOURAD
DERRAJI SOUFIANE
DOBLALI TAOUFIK
EL AYOUBI EL IDRISI ALI
EL GHADBANE ABDEDAIM HATIM
EL MARJANY MOHAMMED
FEJJAL NAWFAL
JAHIDI MOHAMED
LAKHAL ZOUHAIR
OUDGHIRI NEZHA
Rami Mohamed
SABIR MARIA
SBAI IDRISI KARIM

***Enseignants Militaires**

Chirurgie Thoracique
Traumatologie- Orthopédie
Chirurgie Thoracique
Néphrologie
Biochimie-Chimie
Histologie- Embryologie-Cytogénétique
Pédiatrie
Pneumologie
Urologie
Hématologie Biologique
Génécologie-Obstétrique
Microbiologie
Pharmacologie
Chirurgie Pédiatrique
CCV
Cardiologie
Médecine Interne
Génécologie-Obstétrique



Pédiatrie
Médecine Légale
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Maxillo-Faciale
Biochimie-Chimie
Parasitologie
Pharmacie Clinique
Microbiologie
Anatomie
Anesthésie-Réanimation
Radiothérapie
Chirurgie Réparatrice et Plastique
O.R.L
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Pédiatrique
Psychiatrie
Médecine préventive, santé publique et Hyg.

AOUT 2015

Meziane meryem
Tahri latifa

Dermatologie
Rhumatologie

JANVIER 2016

BENKABBOU AMINE
EL ASRI FOUAD
ERRAMI NOUREDDINE
NITASSI SOPHIA

Chirurgie Générale
Ophtalmologie
O.R.L
O.R.L

2- ENSEIGNANTS – CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

PROFESSEURS / PRs. HABILITES

Pr. ABOUDRAR Saadia
Pr. ALAMI OUHABI Naima
Pr. ALAOUI KATIM
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma
Pr. ANSAR M'hammed
Pr. BOUHOUCHE Ahmed
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz
Pr. BOURJOUANE Mohamed
Pr. CHAHED OUAZZANI Lalla Chadia
Pr. DAKKA Taoufiq
Pr. DRAOUI Mustapha
Pr. EL GUESSABI Lahcen
Pr. ETTAIB Abdelkader
Pr. FAOUZI Moulay El Abbès
Pr. HAMZAOUI Laila
Pr. HMAMOUCHE Mohamed
Pr. IBRAHIMI Azeddine
Pr. KHANFRI Jamal Eddine
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med
Pr. REDHA Ahlam
Pr. TOUATI Driss
Pr. ZAHIDI Ahmed
Pr. ZELLOU Amina

Physiologie
Biochimie – chimie
Pharmacologie
Histologie-Embryologie
Chimie Organique et Pharmacie Chimique
Génétique Humaine
Applications Pharmaceutiques
Microbiologie
Biochimie – chimie
Physiologie
Chimie Analytique
Pharmacognosie
Zootechnie
Pharmacologie
Biophysique
Chimie Organique
Biologie moléculaire
Biologie
Chimie Organique
Chimie
Pharmacognosie
Pharmacologie
Chimie Organique



*Mise à jour le 14/12/2016 par le
Service des Ressources Humaines*

Dédicaces



A ceux qui me sont les plus chers

A ceux qui ont toujours crus en moi

A ceux qui m'ont toujours encouragé

 ***Je dédie cette thèse à ...*** 

A MA TRES CHERE MERE

Autant de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient montrer le degré d'amour et affection que j'éprouve pour toi

Tu m'as comble avec ta tendresse et affection tout au long de mon parcours.

Tu n'as cesse de soutenir et de m'encourager durant toutes les années de mes études, tu as toujours été présente à mes coutes pour me consoler quand il fallait.

En ce jour mémorable, pour moi ainsi que pour toi, reçoit ce travail en signe de ma vive reconnaissance et ma profonde estime.

Puisse le tout puissant te donner sante, bonheur et longue vie a fin que je puisse te combler à mon tour.

Je t'aime maman !!!!!

A MON TRES CHER PERE: MOHAMED

Autant de phrases et d'expressions aussi éloquentes soit-elles ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance.

Tu as su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie.

Tes conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite.

Ta patience sans fin, ta compréhension et ton encouragement sont pour moi le soutien indispensable que tu as toujours su m'apporter.

Je te dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferais de mon mieux pour rester ta fierté et ne jamais te décevoir.

Que dieu le tout puissant te préserve, t'accorde santé, Bonheur, quiétude d'esprit et te protège de tout mal...

A MA CHERE OUMAIMA

Je n'ai jamais su t'exprimer mon amour, je n'ai jamais pu te montrer à tel point tu m'es chère, je te le dis aujourd'hui à travers ce travail. Je te le dis à travers chaque effort que j'ai fourni pour faire ce travail ; un effort que tu me l'as redessiné dans une image d'effort simple et facile, franchissable et tolérable grâce à ta grandeur d'âme, grâce à la noblesse de tes pensées et grâce à la douceur de tes mots et grâce à la chaleur de ton amour.

Merci pour ton soutien perpétuel, merci pour ton amour généreux, merci de m'avoir aimé.

À MONCHER FRÈRE ET SA FEMME

Karam et Zakia

En souvenir d'une enfance dont nous avons partagé les meilleurs et plus agréables moments.

Je ne pourrais d'aucune manière exprime ma profonde affection et mon immense gratitude pour tout les sacrifices consentis, vous aides et vous générosité extrêmes.

Je vous souhaite bonheur et réussite dans ta vie professionnelle et personnelle.

J'implore le tout puissant qu'il vous préserve du mal, toi et ta femme, vous comble de sante, de bonheur et de prospérité, vous procure longue vie et vous garde unis.

A MA CHERE SOEUR :

ASMAA

En souvenir d'une enfance dont nous avons partagé les meilleurs et les agréables moments.

Je te souhaite Bonheur et réussite dans ta vie professionnelle et personnelle.

J'implore le tout puissant qu'il te préserve de tout mal et qu'il te comble de Bonheur et de prospérité.

A MA GRANDE FAMILLE EL MAQROUT

A MA GRANDE FAMILLE M'QUARTA

Il m'est difficile de choisir les termes adéquats pour vous préférer ce que je ressens envers vous.

Vous avez toujours su être présent quand j'avais besoin de vous, les mots rassurants et vos encouragements sont marqués en moi.

En gage de mon profond respect et amour, je vous dédie cette thèse.

**A LA MEMOIRE DE
MON GRAND PERE MATENELLE**

J'aurais tant aimé que vous soyez présents.

Vous me manquez beaucoup.

Que Dieu ait vos âmes dans sa sainte miséricorde.

**À MES CHERS ONCLES, TANTES,
LEURS EPOUX ET EPOUSES
A MES CHERS COUSINS ET COUSINES**

Veuillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect le plus profond et mon affection la plus sincère.

À TOUTE MA FAMILLE

À MES AMIS DE TOUJOURS

Oussama HDIOUD, oualid ELMESBAHI, oussama MARBOUH, amine HARRAK, taha BAIZ, ahmed ELLBAOUDI, yassir HIMMI, Yassine Rassem, Rachid BOULAAJOU, farid, mohamed GHARROUS, ahmed ELFACHTALI, khalid BOUZAROUATA, hamid BOUZAROUATA, anouar ELTOUAHRI, fouad KABADI, yousra ELKHAYAT, sara ELMAAKOUL, rim ELMESNAOUI, lhbiba ELMIBRAK, jihane ELMAHI,

En souvenir de notre sincère et profonde amitié et des moments agréables que nous avons passé ensemble. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect le plus profond et mon affection la plus sincère.

A tous ceux qui me sont chers et que j'ai omis de citer.

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

A tous mes maîtres.

A tous Les membres du service de traumatologie orthopédie de Meknès.

Veuillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mon affection la plus sincère.

Remerciements



A notre maître, rapporteur et président de thèse
Monsieur le professeur AMHAJJI Larbi
Professeur de l'enseignement supérieur Service
de Traumatologie orthopédie Hôpital militaire Moulay Ismail - Meknès

Vous nous avez fait un très grand honneur de nous avoir confié ce travail, qui n'aurait pu être achevé sans votre appui.

Vous nous avez aidé, guidé et éclairé par vos précieux conseils dans son élaboration de la manière la plus utile, la plus pertinente, avec patience et compréhension, ne ménageant ni votre temps ni vos efforts.

Nous vous portons une grande considération pour votre humilité, votre générosité et votre compétence professionnelle.

Avec tout le respect que nous vous devons, veuillez trouver ici l'expression de notre profonde considération et nos vifs remerciements.

A notre maître et jury de thèse

Monsieur le professeur MOUSSAOUI Abdenacer

Professeur agrégée chirurgie plastique et réparatrice

Hôpital militaire Moulay Ismail – Meknès

Nous sommes particulièrement touchés par la spontanéité et la gentillesse avec laquelle vous avez bien voulu accepter de juger ce travail.

Nous Vous remercions ce grand honneur que vous nous faites.

Veillez accepter, cher maître, ce travail avec toute notre estime et haute vénération

A notre maître et jury de thèse
Monsieur le professeur LOUASTE Jamal
Professeur agrégé orthopédie-traumatologie
Hôpital militaire Moulay Ismail - Meknès

*L'amabilité et la spontanéité avec lesquelles vous avez accepté de juger
ce modeste travail nous honorent.*

*Nous avons eu le privilège d'apprécier vos qualités humaines et
professionnelles qui seront pour nous un exemple à suivre dans l'exercice de
notre métier.*

*Veuillez trouver ici l'expression de notre profonde gratitude et notre
sincère estime.*

A notre maître et jury de thèse
Monsieur le professeur AWAB Almahdi
Professeur Agrégée Anesthésie Réanimation
CHU IBN SINA RABAT

*Nos remerciements les plus sincères pour l'honneur que vous nous
faites en acceptant de juger notre travail.*

*Vos qualités humaines, votre compétence et votre modestie demeurent
à nos yeux exemplaires.*

*Ces quelques lignes sont pour nous l'occasion de vous exprimer notre
admiration et notre respectueuse considération.*

A notre maître et jury de thèse

Monsieur le professeur BENCHAKROUN Mohamed

Professeur agrégé orthopédie-traumatologie

Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V – Rabat

***Nous sommes profondément touchés par votre gentillesse et la
spontanéité de votre accueil.***

***Nous vous remercions pour l'honneur que vous nous faites en
acceptant de juger cette thèse.***

Veuillez trouver ici l'expression de nos sincères remerciements.

Liste des illustrations



Liste des abréviations

Abréviations : Significations

AG	: Anesthésie générale
AINS	: Anti-inflammatoire non stéroïdien
ALR	: Anesthésie locorégionale
AO	: Association d'orthopédie
AVC	: Accident vasculaire cérébrale
AVP	: Accident de la voie publique
CGL	: Clou gamma long
CHU	: Centre hospitalier universitaire
CPA	: Consultation pré-anesthésique
DCS	: Dynamic Condylar Screw
DE	: Date d'entrée
DHS	: Dynamic Hip Screw
DID	: Diabète insulino-dépendant
DNID	: Diabète non insulino-dépendant
ECG	: Electrocardiogramme
HMMI	: Hôpital Militaire Moulay Ismail
HTA	: Hypertension artérielle
IRC	: Insuffisance rénale chronique

NE	: Numéro d'entrée
NFS	: Numération formule sanguine
PFN	: Proximal femoral nail
PFNA	: Proximal femoral nail antirotation
PR	: Polyarthrite rhumatoïde
PTI	: Prothèse totale intermédiaire
SCAM	: Sortant contre avis médical
TDM	: Tomodensitométrie

Liste des figures

Figure 01: Répartition des cas en fonction de l'âge.

Figure 02: Répartition des cas en fonction du sexe.

Figure 03: Répartition des cas en fonction du côté atteint.

Figure 04: Répartition des cas selon les circonstances du traumatisme.

Figure 05: Délai entre le traumatisme et l'admission

Figure 06: Répartition des cas en fonction de la présence ou de l'absence des tares.

Figure 07: Signes physiques d'une fracture trochantérienne.

Figure 08: Répartition des cas en fonction des lésions associées.

Figure 09: Répartition des cas en fonction des examens complémentaires demandés.

Figure 10: Fracture intertrochantérienne.

Figure 11: Fracture pertrochantérienne complexe.

Figure 12: Fracture pertrochantérienne simple.

Figure 13: Fracture sous trochantérienne.

Figure 14: Fracture trochantéro-diaphysaire.

Figure 15: Fracture cervico-trochantérienne

Figure 16: Répartition des cas selon le type de fracture.

Figure 17: REPARTITION des cas selon la stabilité de la fracture.

Figure 18: Délai entre l'admission et l'intervention chirurgicale.

Figure 19: Répartition des cas en fonction du type d'anesthésie.

Figure 20: Exemple de table orthopédique. (Bloc opératoire HMMI)

Figure 21: Préparation de la table chirurgicale

Figure 22: Qualité de la réduction en fonction des cas.

Figure 23: Réduction du foyer fracturaire sous l'amplificateur de brillance.

Figure 24: Longueurs des vis cervicales utilisées dans notre série.

Figure 25: Le verrouillage distal en fonction des cas.

Figure 26: Incision en regard du sommet du grand trochanter.

Figure 27: Introduction de la pointe carrée.

Figure 28: Contrôle scopique de l'introduction de la pointe carrée.

Figure 29 : Contrôle scopique de la progression du guide d'alésage.

Figure 30: Alésage à l'aide d'un moteur.

Figure 31: Introduction manuelle du clou gamma.

Figure 32: Introduction du clou gamma sous contrôle scopique.

Figure 33: Cache métallique correspondant à l'angulation du clou mis en place.

Figure 34: Broche guide filetée.

Figure 35: Méchage.

Figure 36: Mise en place de la vis cervicale.

Figure 37: Contrôle scopique de face de la vis cervicale.

Figure 38: Mise en place de la vis de blocage.

Figure 39 A, B: Technique de la visée distale.

Figure 40: Contrôle scopique de l'implant.

Figure 41: Fermetures cutanées après traitement par clou gamma.

Figure 42: Durée d'hospitalisation des patients.

Figure 43: Appréciation des pertes sanguines.

Figure 44: Cas N 1

Figure 45: Cas N 2

Figure 46: Cas N 3

Figure 47: Cas N 4

Figure 48 : Vue antérieure et postérieure de l'extrémité supérieure du fémur.

Figure 49: Les moyens d'union de la hanche

Figure 50 : Principaux muscle, vaisseaux et nerfs de la hanche et la cuisse.

Figure 51: Schéma montrant le muscle psoas-iliaque.

Figure 52 : Architecture interne de l'extrémité supérieure du fémur.

Figure 53: coupe verticale du massif trochantérien [47*].

Figure 54: Etude des valeurs de la résultante du poids du corps appliqué à hanche en différentes positions.

Figure 55: Classification de Ramadier modifiée.

Figure 56: Classification des fractures trochantériennes selon Ender

Figure 57: Fracture type 2 d'Ender en rotation externe et en varus.

Figure 58: Fractures type 4 (a) et 5 (b) d'Ender, où l'éperon céphalique vient s'impacter dans le spongieux trochantérien qui est tassé et détruit.

Figure 59: Fracture trochantéro-diaphysaire plurifragmentaire.

Figure 60: Classification de l'AO (1, 45).

Figure 61: Caractéristique du clou gamma standard de première génération.

Figure 62: Clou gamma standard de première génération.

Figure 63: Clou gamma trochantéric de seconde génération.

Figure 64: Vues de face et de profil du clou gamma trochantéric de 2ème génération en position au sein du fémur proximal.

Figure 65: Anatomie descriptive du clou gamma sur une vue de face.

Figure 66: Clou gamma trochantéric de troisième génération.

Figure 67: Clou TFN de fixation trochantérienne (170 mm) avec ses composantes à savoir le mécanisme anti rotatif, la lame spiralée et le clou.

Figure 68: Clou PFNA, variante du clou gamma de 3ème génération.

Figure 69 : Conception du clou PFNA I.

Figure 70: Clou céphalomédullaire bioévolué de type endovis.

Figure 71: Clous gamma court et long de troisième génération.

Figure 72: Rx de face de la hanche, pratiquée à l'admission et à J2 du post opératoire illustrant une fracture per-trochantérienne complexe traitée par un clou gamma trochantéric parfaitement centré avec bon positionnement de la vis céphalique et de la vis de fermeture distale.

Figure 73: Radiographies de l'hémi-bassin faites à J1 en postopératoire objectivant un mauvais point d'introduction du clou et un positionnement relativement correct de la vis céphalique au sein de la tête fémorale.

Figure 74: Embrochage fasciculé d'Ender.

Figure 75: Descente de clou.

Figure 76: Perforation céphalique.

Figure 77: Ostéosynthèse par vis plaques à compression.

Figure 78: Prothèse totale de la hanche.

Figure 79: Prothèse intermédiaire (à gauche), prothèse céphalique simple (à droite).

Figure 80: La position de la vis cervicale dans la tête fémorale.

Figure 81: Radiographie de face de la hanche illustrant une fracture fémorale diaphysaire au niveau du point d'insertion de la vis distale.

Figure 82 A : Pour la vis-plaque dynamique ; le bras de levier (1) se situe entre le centre de la tête fémorale et la plaque vissée sur la face latérale du fémur. (2). Impaction importante.

Figure 82 B : Pour le Clou trochantérien, le bras de levier (1) se situe entre le centre de la tête fémorale et le centre du clou. Ce bras de levier est plus court que celui de la vis- plaque dynamique et la localisation endomédullaire du clou limite le télescopage du foyer fracturaire. 2. Impaction faible. Les propriétés mécaniques sont donc plus favorables.

Figure 83: Le fémur peut être fracturé si le clou est inséré à l'aide d'un marteau alors que son extrémité est abutée au cortex sous trochantérien médial (A). La région diaphysaire supérieure peut aussi être brisée si le clou est inséré de force, alors que celui-ci est proche de sa position finale (B). L'extrémité du clou va de ce fait agir comme un dilatateur.

Figure 84: Fémur ayant été affecté par le segment expansif du clou (A, B). Un marteau avait été utilisé pour introduire le clou après pénétration dans le canal médullaire et à environ 5 mm de son site. Le clou gamma a été immédiatement révisé pour un long clou (c).

Figure 85 : Ablation de la vis cervicale suite à une pseudarthrose septique.

Liste des tableaux

Tableau I : Répartition des tares dans notre série.

Tableau II : Cotation de Merle d'Aubigné et Postel.

Tableau III : Résultats fonctionnels.

Tableau IV : Répartition de la moyenne d'âge selon les auteurs.

Tableau V : Répartition du sexe selon les différentes séries.

Tableau VI : Répartition du côté atteint selon les séries.

Tableau VII : Répartition des circonstances du traumatisme selon les séries.

Tableau VIII : Fréquence des tares associées selon les auteurs.

Tableau IX : Comparaison des taux des fractures stables et instables.

Tableau X : Comparaison des délais d'intervention selon les différentes séries.

Tableau XI: Les différents types d'anesthésie selon les auteurs.

Tableau XII : Qualité de la réduction selon les différentes séries.

Tableau XIII : Diamètres des clous gamma les plus utilisés selon les séries.

Tableau XIV : Verrouillage distal selon les différentes séries.

Tableau XV : Durée de l'intervention selon les différentes séries.

Tableau XVI : Comparaison des pertes sanguines selon les différents auteurs.

Tableau XVII : Comparaison de la durée d'hospitalisation selon les auteurs.

Tableau XVIII : Comparaison des complications générales selon les séries.

Tableau XIX : Comparaison des complications locales selon différentes séries.

Tableau XX : Les complications mécaniques tardives selon les différentes séries.

Tableau XXI : Les différents taux de pseudarthrose selon les séries.

Tableau XXII : Taux de mortalité selon les différentes séries.

Tableau XXIII : Résultats fonctionnels comparés selon les auteurs.

Tableau XXIV : Comparaison des délais moyens de consolidation.

Sommaire



Introduction	1
Matériel et Méthode	4
Résultats	12
I-ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE	13
A-Répartition des cas en fonction de l'âge	13
B-Répartition des cas en fonction du sexe	14
C-Répartition des cas en fonction du côté atteint	14
D-Répartition des cas selon les circonstances du traumatisme	15
II-DELAÏ ENTRE LE TRAUMATISME ET L'ADMISSION	15
III-ETUDE CLINIQUE.....	16
A-Degré d'autonomie pré-opératoire	16
B-Tares associées	17
C-Symptomatologie	18
D-Lésions associées	20
IV-ETUDE RADIOLOGIQUE	21
A-Radiographie standard	21
B-Autres	22
C-Caractéristiques de la fracture	23
V-TRAITEMENT	28
A-Délai entre l'admission et l'intervention chirurgicale	28
B-Traitement pré-opératoire	29

C-Etude d'opérabilité	29
D-L'intervention	30
E-Le suivi post opératoire immédiat	51
F-Durée d'hospitalisation	53
G-Pertes sanguines	54
H-Incidents au cours de l'intervention	54
VI-COMPLICATIONS	55
A-Générales	55
B-Mécaniques	55
C-Mortalité	55
VII- RESULTATS THERAPEUTIQUES	56
A-Recul postopératoire	56
B-Résultats cliniques	56
C-Résultats anatomiques	59
D-Ablation de matériel	60
Discussion	65
I-RAPPEL ANATOMIQUE.....	66
A-Anatomie descriptive de l'extrémité supérieure du fémur	66
B-Les moyens d'union	70
C-La musculature de la hanche	74
D-Vascularisation et innervation	79
E-MORPHOLOGIE ET ARCHITECTURE INTERNE	81

II-RAPPEL BIOMECHANIQUE.....	85
A-Mobilité de la hanche	85
B-Sollicitation mécanique de l'extrémité supérieure du fémur	86
III-EPIDEMIOLOGIE.....	89
A-Fréquence	89
B-Age	90
C-Sexe	91
D-Côté atteint	92
E-Le mécanisme	93
F-Tares associées	94
IV-CLASSIFICATIONS ANATOMO-RADIOLOGIQUES	95
A-Type de fracture	95
B-Stabilité de la fracture	104
V-ETUDE D'OPERABILITE	105
A-Etude clinique	105
B-Etude paraclinique	106
VI-TRAITEMENT	107
A-Le but.....	107
B-Les moyens.....	108
C-Délai entre l'admission et l'intervention chirurgicale	126
D-Type d'anesthésie	127
E-Intervention	128

F-Durée de l'intervention	136
G-Pertes sanguines	137
VII- Evolution post-opératoire	138
A-Lever précoce.....	138
B-Technique de rééducation	138
C-Recherche de l'indépendance	138
D-Mise en charge	139
E-Durée d'hospitalisation	141
VIII-COMPLICATIONS.....	142
A-Complications précoces	143
B-Complications tardives	148
C-Mortalité	154
IX-RESULTATS THERAPEUTIQUES	156
A-Résultats fonctionnels	156
B-Délai de consolidation	157
C-Ablation du matériel	158
Conclusion	159
Résumé.....	161
Bibliographie	165

Introduction



La fracture du massif trochantérien est une fracture dont le trait est oblique en bas et en dedans, il part de la corticale externe du grand trochanter et se dirige vers le petit trochanter [2].

Ces fractures sont généralement fréquentes chez le sujet âgé avec de multiples comorbidités et constituent une urgence chirurgicale différée, devant idéalement être opérée dans les 48 heures et mettent ainsi en jeu le pronostic vital chez le sujet âgé et fonctionnel chez le jeune patient.

Rarement, ces fractures peuvent survenir chez le sujet jeune suite à des traumatismes violents.

Les dispositions souvent problématiques et les hospitalisations prolongées donnent lieu à un coût énorme pour les patients, leurs familles et la société. Les stratégies de traitement efficaces restent celles qui aboutissent à des taux élevés de consolidation de ces fractures et un faible taux de complications.

Les moyens d'ostéosynthèse sont nombreux, le clou gamma représente le dernier perfectionnement selon les principes de l'enclouage centromédullaire à foyer fermé. Il s'inspire à la fois du clou Y de Kuntscher et du clou verrouillé.

Le principe d'ostéosynthèse doit assurer la plus faible morbidité chez le sujet âgé et de même, assurer les meilleurs résultats à long terme chez un sujet jeune sans avoir recours à une intervention ultérieure. Ce matériel permet un montage stable et solide, donnant ainsi une possibilité de compression avec peu de complications.

Dès lors, les impératifs chirurgicaux et les buts à atteindre sont ainsi définis:

- La stabilité de la réduction de la fracture favorisant la consolidation.
- Le faible taux de complications per-opératoires en limitant les risques d'infection et des pertes sanguines.
- L'appui et la rééducation précoce.
- La réinsertion socio-professionnelle précoce.

Le but de ce travail est de :

- Montrer l'intérêt et l'importance du traitement chirurgical par le clou gamma de ce type de fracture.
- Montrer les avantages et les inconvénients de ce type d'ostéosynthèse dans les fractures pertrochantériennes, ainsi que les complications.
- Montrer la gravité des fractures pertrochantériennes chez le sujet âgé.
- réaliser une étude épidémiologique.
- Evaluer et analyser nos résultats fonctionnels et anatomiques à travers une étude rétrospective.

Matériel et Méthode



C'est une étude rétrospective portant sur 95 patients présentant une fracture du massif trochantérien, traités par clou gamma et colligés au service de Traumatologie et Orthopédie de l'hôpital militaire MOULAY ISMAIL de Meknès sur une période étalée du janvier 2012 au décembre 2015.

Les critères d'inclusion étaient:

- Toutes les fractures pertrochantériennes traitées par le clou gamma standard.
- Un suivi post-opératoire d'au moins 6 mois.
- Un dossier clinique et radiologique complet.

Les critères d'exclusion étaient:

- Les fractures traitées par d'autres moyens.
- Fractures pathologiques.

Les renseignements cliniques, para cliniques et évolutifs ont été recueillis à partir des dossiers et du suivi des malades en consultation en se basant sur une fiche type d'exploitation :

Les données ont été saisies et analysées par le logiciel **IBM SPSS Statistics 23**.

L'analyse a porté sur les paramètres suivants :

- Les données anamnestiques : âge, sexe, antécédents, autonomie...
- La date et les circonstances du traumatisme.
- Le tableau clinique.
- Les données de l'imagerie.

- La prise en charge thérapeutique.
- Les suites post-opératoires.
- Le suivi.

Fiche d'exploitation

- ❖ N° de dossier:
- ❖ Nom/Prénom:
- ❖ Age:
- ❖ Sexe : ☐ M ☐ F
- ❖ Situation familiale : ..
 - ☐ Marié(e)
 - ☐ Divorcé(e)
 - ☐ Veuf (Ve)
- ❖ Autonome :
 - ☐ Oui
 - ☐ Non
- ❖ Antécédents :
 - ✓ Médicaux :
 - ☐ HTA
 - ☐ Diabète
 - ☐ Cardiopathie
 - ☐ Autres:
 - ✓ Chirurgicaux :
 - ☐ Non
 - ☐ Oui
 - ☐ Orthopédiques:
 - ☐ Autre:
 - ✓ Toxiques:
 - ☐ Non
 - ☐ Oui:
- ❖ Circonstance du traumatisme :
 - ☐ Chute de sa hauteur
 - ☐ Chute d'un lieu élevé
 - ☐ Chute d'escaliers
 - ☐ Glissade
 - ☐ AVP
 - ☐ Accident de travail
 - ☐ Autres:
- ❖ Mécanisme :
 - ☐ Direct
 - ☐ Indirect
 - ☐ Non précise

- ❖ **Date et heure du traumatisme :**
- ❖ **Délai de consultation:**
- ❖ **Clinique :**
 - ✓ **Signes fonctionnels :**
 - ☐ Douleur
 - ☐ IFT
 - ✓ **Inspection :**
 - cote atteint :
 - ☐ Droit
 - ☐ Gauche
 - ☐ Bilatérale
 - Attitude vicieuse : membre inférieur raccourcit, avec adduction rotation externe
 - ☐ Oui
 - ☐ Non
 - Fracture ouverte :
 - ☐ Oui
 - ☐ Non
 - ✓ **Lésions associées :**
 - ☐ Pas de lésions associé
 - ☐ Lésions cutanées
 - ☐ Lésions vasculaires
 - ☐ Lésions neurologiques
- ❖ **Soins déjà reçu :**
- ❖ **Radiographies demandées :**
 - ☐ Radiographie bassin face :
 - ☐ Radiographie Hanche Face/profil
 - ☐ Radiographie du rachis lombaire
 - ☐ Radiographie du genou homolatéral
 - ☐ Autres :
- ❖ **Classifications :**
 - Selon la classification de AO MULLER :

☐ Type A1-1	☐ A1-2	☐ A1-3
☐ Type A2-1	☐ A2-2	☐ A2-3
☐ Type A3		
 - Selon la stabilité de la fracture
 - ☐ Fracture stable
 - ☐ Fracture instable

- Selon la classification de RAMADIER :
 - ☐ Fracture cervico- trochantérienne
 - ☐ Fracture per trochantérienne simple
 - ☐ Fracture per- trochantérienne complexe
 - ☐ Fracture inter- trochantérienne
 - ☐ Fracture sous trochantérienne
 - ☐ Fracture trochantero-diaphysaire
- ❖ **Bilan préopératoire :**
 - ☐ Radiographie du poumon
 - ☐ ECG
 - ☐ Echodoppler des membres inférieurs
 - ☐ Echocoeur
 - ☐ NFS ☐ Crase ☐ Ionogramme
- ❖ **Traitement :**
 - A. Orthopédique d'attente :**
 - ☐ Traction transtibiale
 - ☐ Traction collé
 - ☐ Mise au fauteuil
 - ☐ Plâtre cruro-pedieux
 - Délai entre traumatisme et traitement orthopédique :
 - Durée:
 - Radiographie(s) de contrôle:
 - B. Chirurgicale :**
 - ✓ **Délai d'ostéosynthèse:**
 - ✓ **Traitement préopératoire :**
 - ☐ HBPM
 - ☐ AINS
 - ☐ ATB
 - ✓ **Traitement peropératoire :**
 - ☐ HBPM
 - ☐ ATL
 - ☐ ATB
 - ✓ **Soins locaux:**/jour
 - ✓ **Risqué anesthésique selon Score ASA**
 - ☐ Classe 1
 - ☐ Classe 2
 - ☐ Classe 3
 - ☐ Classe 4
 - ☐ Classe 5

- ✓ **Type d'Anesthésie :**

☐ Générale

☐ Locorégionale

✓ **Technique opératoire**

☐ Table orthopédique

☐ Table ordinaire

☐ Utilisation d'amplificateur de brillance :

✓ **La réduction :**

☐ Oui

☐ Non

✓ **Type d'ostéosynthèse :**

o Clou gamma : ☐ Long ☐ Standard

o Diamètre du clou:

o Angle du clou: ☐ 125° ☐ 130° ☐ 135°

o Vis cervicale:mm

o Verrouillage distal: ☐ 0 vis ☐ 1 vis ☐ 2 vis

✓ **L'alésage au niveau de la diaphyse:**

✓ **Incidents au cours de l'intervention :**

✓ **Transfusion :** ☐ Oui ☐ Non

✓ **Durée de l'intervention chirurgicale:**min

✓ **Lever précoce:**

o Ablation de Redon :

o La réduction : ☐ Oui ☐ Non Délai : ...j

Durée:mois

❖ **Durée d'hospitalisation :**jours

❖ **Complications :**

✓ **Précoces :** ☐ Infection ☐ Hématome

☐ Autres:

✓ **Secondaires :** ☐ Escarres ☐ Déplacement secondaire

☐ Troubles liés au décubitus

✓ **Tardives :** ☐ Cals vicieux ☐ Pseudo arthrose

☐ Nécrose de la tête fémorale

☐ Autre.....

✓ **Complications mécaniques :**

☐ Balayage de la vise ☐ Protrusion de la vise

☐ Médialisation de la plaque ☐ Démontage de l'implant

☐ Rupture du matériel ☐ Fr. sur matériel

❖ **Résultats :**

✓ **Recul :**

- **Résultats fonctionnels :**

Appui: ☐ Total
☐ Partiel:

☐ Aide d'une tierce
☐ Canne
☐ Béquille

Délai :

D'après la cotation de POSTEL et MERLE D'AUBIGNE

* Score:

☐ Excellent
☐ Bon
☐ Moyen
☐ Mauvais

- **Résultats anatomiques :**

* Qualité de la réduction :

☐ Bonne
☐ Moyenne
☐ Mauvaise

* Consolidation : ☐ Oui ☐ Non ☐ Délai : ... sem



I-ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE :

A- Répartition des cas en fonction de l'âge :

La moyenne d'âge dans notre série est de 73,24 ans avec 27 ans comme minimum et 95 ans au maximum.

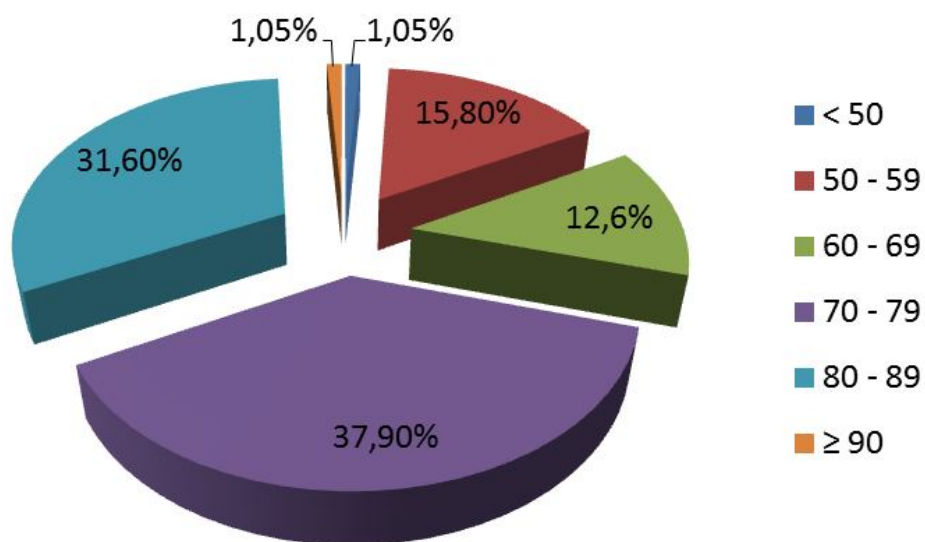


Figure 1: répartition des cas en fonction de l'âge.

Ce graphique (*figure 1*) montre que :

- Environ 16,90% des patients, soit 16 cas, ont moins de 60 ans.
- Environ 32,70% des patients, soit 31 cas, ont plus de 80 ans.

B- Répartition des cas en fonction du sexe :

La série est constituée de 27 femmes et 68 hommes.

On remarque prédominance du sexe masculin, qui représente 71,6 % des cas, soit un sexe ratio de l'ordre de $\approx 2,52$ (figure 2).

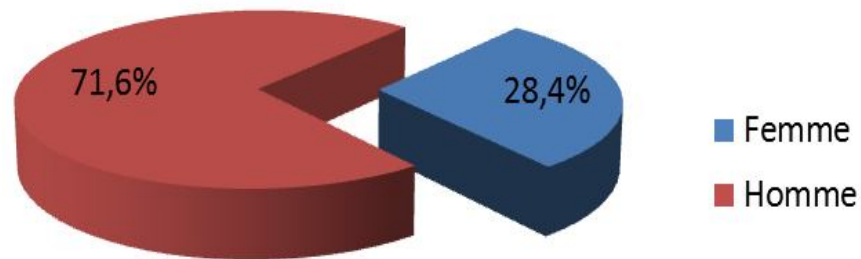


Figure 2: répartition des cas en fonction du sexe.

C- Répartition des cas en fonction du côté atteint :

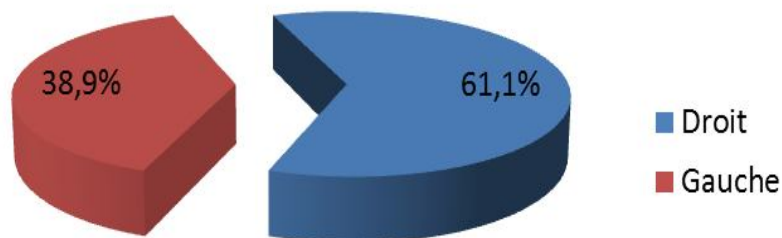


Figure 3: répartition des cas en fonction du côté atteint.

Le côté droit a été atteint dans 58 cas soit 61,10% alors que le côté gauche a été atteint dans 37 cas soit 38,90%.

Ce graphique (figure 3) montre une prédominance des fractures pertrochantériennes du côté droit.

D- Répartition des cas selon les circonstances du traumatisme:

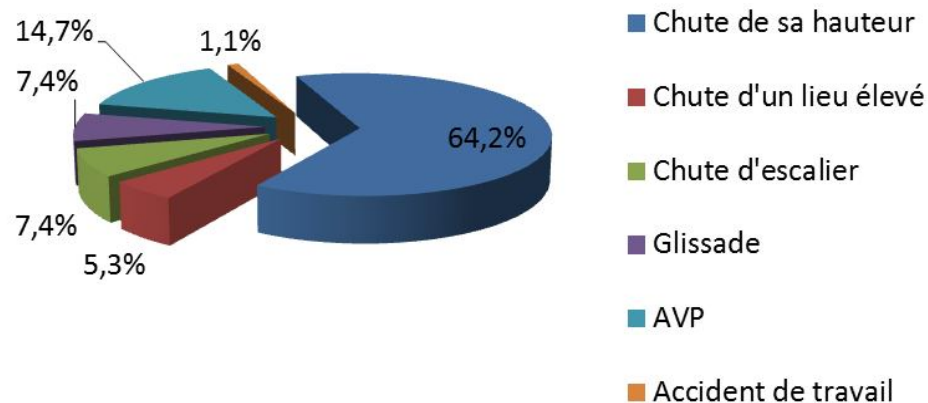


Figure 4: répartition des cas selon les circonstances du traumatisme.

La chute simple (hauteur du malade) représente l'étiologie la plus fréquente, nous la retrouvons chez environ 64,20 % des patients, soit 61 cas ; viennent ensuite les accidents de la voie publique chez environ 14,70% des patients, soit 14 cas (*figure 4*).

II- DELAI ENTRE LE TRAUMATISME ET L'ADMISSION :

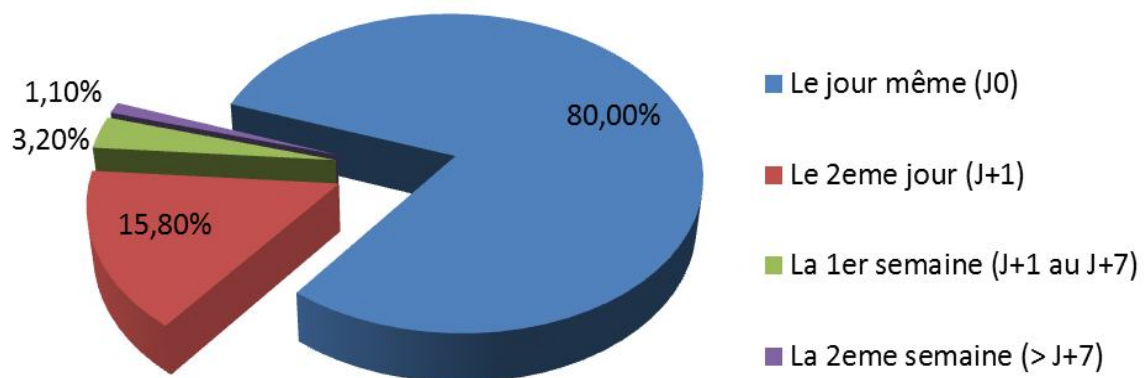


Figure 5: Délai entre le traumatisme et l'admission

- Environ 80,00% des patients, soit 76 cas, ont été admis le jour même.
- Environ 15,80% des patients, soit 15 cas, ont été admis durant le 2^{ème} jour.
- Environ 3,20% des patients, soit 3 cas, ont été admis durant la 1^{ère} semaine.
- Un seul cas a été opéré après la 1^{ère} semaine.

Ce délai variant de quelques heures à plusieurs jours, avec une moyenne d'un jour, pour des raisons multiples, on cite parmi elles :

- l'éloignement du centre hospitalier.
- la négligence ou l'ignorance du malade ou de son entourage
- le recours au traitement traditionnel.
- l'accès difficile aux soins.

III- ETUDE CLINIQUE:

A- Degré d'autonomie pré-opératoire :

Apprécié selon l'échelle de Wolmark et Forette [3].

- 1 : Autonome, marchant et assurant ses besoins quotidiens.
- 2 : Marche avec une canne, périmètre de marche non limité.
- 3 : Périmètre de marche limité.
- 4 : Marche avec aide.
- 5 : Grabataire.

Dans notre série, environ :

- ✓ 73,68% des patients sont classés degré 1, soit 70 cas.
- ✓ 21,05% des patients sont classés degré 2, soit 20 cas.
- ✓ 5,26% des patients sont classés degré 3, soit 5 cas.

B- Tares associées :

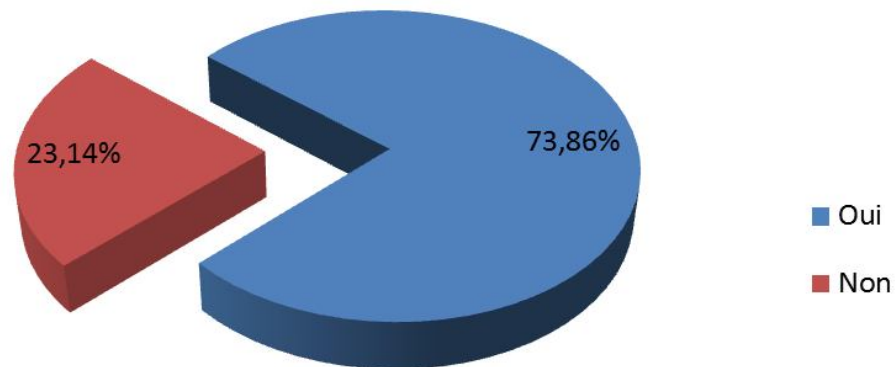


Figure 6: répartition des cas en fonction de la présence ou l'absence des tares.

Dans environ 44,21% des cas (42 cas), la fracture de la région trochantérienne survient chez des patients ayant une ou plusieurs tares (*figure 6*). Ces tares sont réparties de la façon suivante (*tableau I*) :

Tableau I : répartition des tares dans notre série.

	Tares	Nombre de cas	Total
Affection métabolique	Diabète	30	30
Affections cardio-vasculaires	HTA	40	46
	Les valvulopathies	05	
	thrombose veineuse profonde	1	
Affections broncho-pulmonaires	Asthme	4	7
	TB	3	
Affections neuropsychiatriques	AVCI	5	6
	Sclérose en plaque	1	
Affections hépatiques	Hépatite C	1	1
Affections tumorales malignes	6		6
Affections traumatologiques	Autres Fractures opérées	22	26
	Coxarthrose	2	
	Gonarthrose	2	

Nous constatons que le diabète, les affections cardio-vasculaires et les fractures sont les ATCD pathologies les plus fréquentes.

C- Symptomatologie :

97,8% de nos patients, soit 93 cas, présentent une symptomatologie faite de douleurs vives au niveau de la hanche, avec impotence fonctionnelle totale et incapacité de décoller le talon du lit.

Les 2,2% restants, présentent une douleur modérée avec impotence fonctionnelle partielle et capacité de décoller le talon du lit.

Les signes physiques (*figure 7*) se caractérisent de la manière suivante :

- Raccourcissement par le retrait du talon du côté malade par rapport au côté sain.
- Rotation externe par l'appui du bord externe du pied sur le plan du lit.
- Adduction par un rapprochement du pied de la ligne médiane.



Figure 7: signes physiques d'une fracture trochantérienne.

D- Lésions associées :

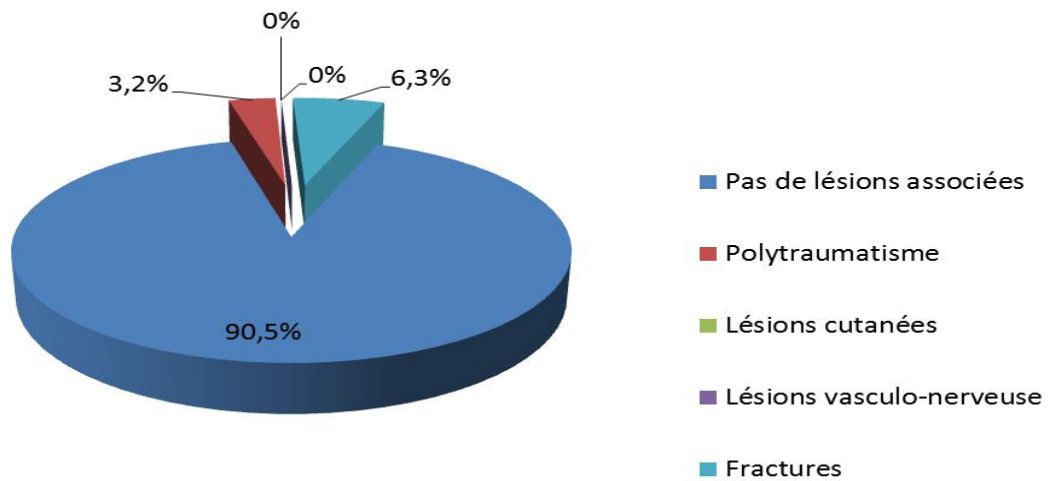


Figure 8: répartition des cas en fonction des lésions associées.

Dans notre série, l'association à d'autres lésions est notée dans 9 cas, ainsi nous dénombrons (*figure 8*) :

- 3 polytraumatisés, soit 3,16% des cas :
 - o 2 cas de traumatisme crânio-facial.
 - o 1 cas de traumatisme thoraco-abdominal.
- 6 fracturés, soit 6,32% des cas :
 - o 1 fracture du fémur homolatérale.
 - o 1 fracture de l'humérus homolatérale.
 - o 1 fracture des 2 os de la jambe controlatérale.
 - o 3 fractures de pouteau-colles homolatérale.
- Aucun cas d'ouverture cutanée ou de lésions vasculo-nerveuses.
- 90,53% des patients, soit 86 cas, ne présentent aucune lésion associée.

IV- ETUDE RADIOLOGIQUE:

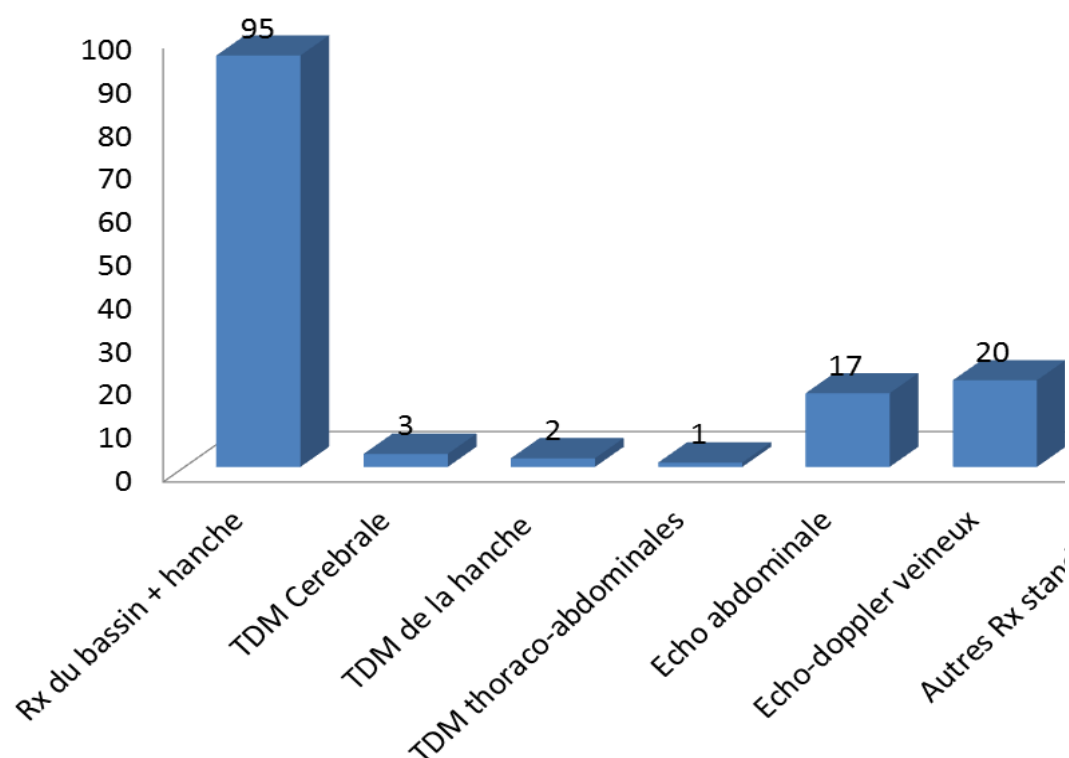


Figure 9: répartition des cas en fonction des examens complémentaires demandés.

A- Radiographie standard :

A l'admission, tous nos patients ont bénéficié d'un bilan radiologique standard comprenant des radiographies du bassin de face et de la hanche fracturée de face et de profil.

B- Autres :

Les radiographies standards peuvent être complétées en fonction des signes d'appel par d'autres examens complémentaires, ainsi nous avons réalisé :

- 3 TDM cérébrales (3,16% des cas).
- 2 TDM de la hanche (2,11%).
- 1 TDM thoraco-abdominale (1,05% des cas).
- 17 échographies abdominales (17,89% des cas).
- 20 écho-doppler veineux des membres inférieurs. (21,05% des cas).
- Autres :
 - ✓ 1 radiographie du fémur intéressant le côté atteint.
 - ✓ 11 radiographies du genou homolatéral.
 - ✓ 1 radiographie du rachis dorso-lombaire.
 - ✓ 3 radiographies du poignet du côté atteint.
 - ✓ 2 radiographies de l'épaule dont un intéressant le côté atteint.
 - ✓ 1 radiographie du coude du côté atteint.
 - ✓ 1 radiographie de l'humérus du côté atteint.
 - ✓ 1 radiographie de la jambe homolatérale.

Ainsi, l'étude radiographique permet de :

- ✓ Confirmer le diagnostic de fracture trochantérienne.
- ✓ Déterminer le type de fracture et d'en déduire la classification.
- ✓ Préciser le déplacement.

- ✓ Evaluer la stabilité de la fracture.
- ✓ Rechercher les lésions associées.

C- Caractéristiques de la fracture :

1- Type de fracture:

Nous avons adopté la classification de RAMADIER améliorée par DECOULX et LAVARDE qui distingue 6 types de fractures :

1. Fractures intertrochantériennes (*figure 10*).
2. Fractures pertrochantériennes complexes (*figure 11*).
3. Fractures pertrochantériennes simples (*figure 12*).
4. Fractures sous trochantériennes (*figure 13*).
5. Fractures trochantéro-diaphysaires (*figure 14*).
6. Fractures cervico-trochantériennes (*figure 15*).



Figure 10: fracture intertrochantérienne.



Figure 11: fracture pertrochantérienne complexe.



Figure 12: fracture pertrochantérienne simple.



Figure 13: fracture sous trochantérienne.



Figure 14: fracture trochantéro-diaphysaire.



Figure 15: fracture cervico-trochantérienne

On note ainsi une prédominance des fractures per-trochantériennes simples avec 60% contre 12,1% pour les fractures per-trochantériennes complexes et respectivement 8,4%, 8,4% et 6,5% pour les fractures trochantéro-diaphysaire, les fractures sous trochantérienne et les fractures cervico-trochantérienne, et les fractures inter-trochantérienne avec 4,5% (*figure 16*).

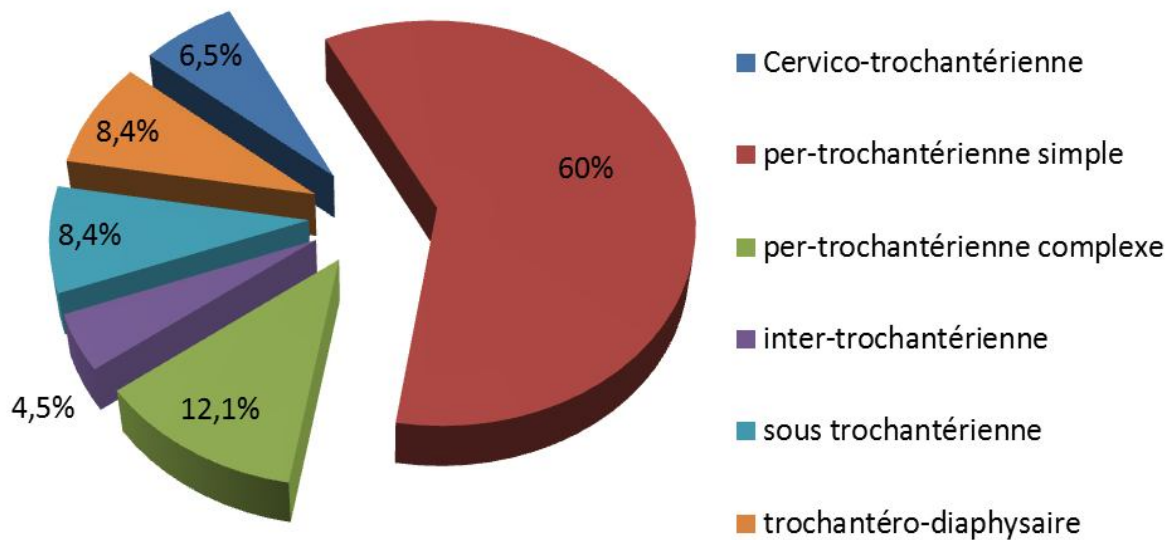


Figure 16: répartition des cas selon le type de fracture.

2- Stabilité de la fracture :

La distinction entre fracture stable et fracture instable fait appel à deux éléments anatomiques :

- La rupture du mur trochantérien postéro-externe.
- La comminution de l'arc antéro-interne correspondant à la fracture de la corticale interne située en avant et au-dessous du petit trochanter.

Les fractures stables à trait simple sont :

- Les fractures cervico-trochantériennes et per-trochantériennes simples qui représentent environ 72,1% dans notre série.

Les fractures instables à trait complexe sont :

- Les fractures trochantéro-diaphysaires, sous trochantériennes, inter-trochantériennes et per-trochantériennes complexes qui représentent environ 27,9% des cas (*figure 17*).

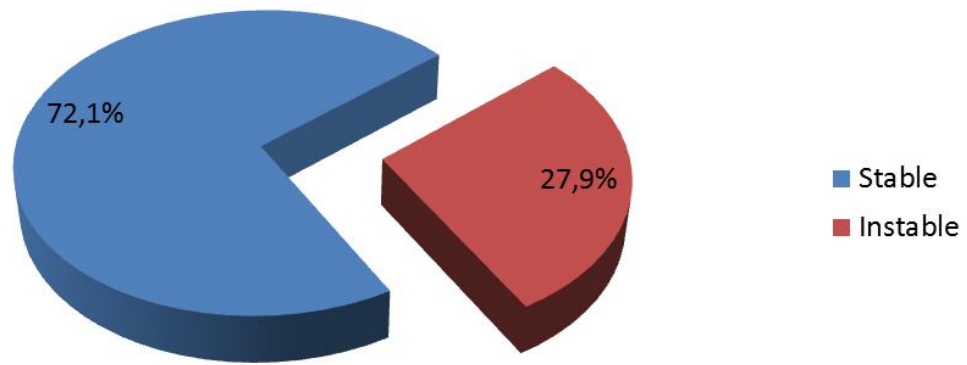


Figure 17: Répartition des cas selon la stabilité de la fracture.

V- TRAITEMENT:

A- Délai entre l'admission et l'intervention chirurgicale

Le délai d'intervention moyen est de 1 jour et demi avec un minimum de 0 jour et un maximum de 6 jours. La majorité de nos patients ont bénéficié d'une intervention pendant les 2 premiers jours (*figure 18*).

Dans l'attente de la correction des tares associées et la disponibilité du matériel d'ostéosynthèse, 3 patients ont été mis sous un traitement orthopédique d'attente à type d'une traction trans-tibiale soit 3,16%.

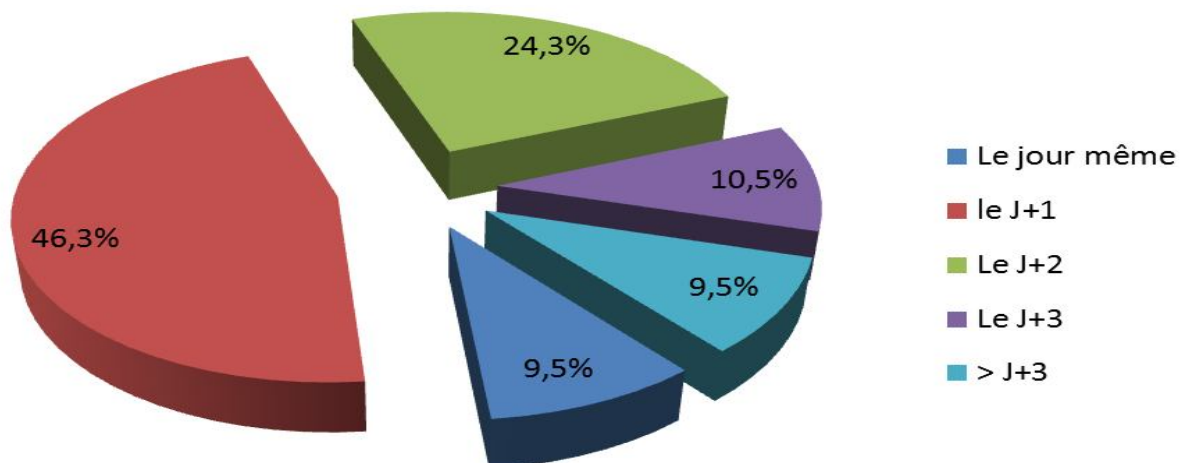


Figure 18: délai entre l'admission et l'intervention chirurgicale.

B- Traitement pré-opératoire :

Nous avons effectué 3 transfusions sanguines en pré-opératoire.

Tous les patients ont bénéficié d'une prophylaxie thromboembolique et d'un traitement antalgique palier 2a voir 2b en fonction du degré de la douleur.

Dans 09 cas, nous avons dû effectuer une préparation : équilibre du diabète, équilibre de la tension artérielle, relais AVK - Héparines ...

C. Etude d'opérabilité :

1- Etude clinique :

Tous les patients ont bénéficié d'un examen clinique complet à la recherche d'une pathologie pouvant contre-indiquer l'acte chirurgical.

La recherche d'un foyer infectieux : urinaire, ORL, digestif, génital....et son traitement était systématique.

2- Etude para clinique :

Tous les patients ont bénéficié d'un bilan para-clinique pré-opératoire de base comportant :

- Numération formule sanguine.
- Groupage sanguin ABO-RH.
- Bilan d'hémostase.
- Glycémie à jeun.
- Bilan rénal: urée, créatininémie.
- Electrocardiogramme et radiographie thoracique.
- Radio-thoracique de face.

D'autres examens et consultations spécifiques ont été réalisés selon la nécessité :

- Echocœur.
- Avis hématologie.
- Avis cardiologie.
- Avis néphrologie.
- Avis endocrinologie.
- Avis pneumologie.
- Avis neurologie.

D. L'intervention :

1- Type d'anesthésie:

- Environ 95,79% des patients, soit 91 cas, ont été opérés sous rachianesthésie.
- Environ 4,21% des patients ont bénéficié d'une anesthésie générale (*figure 19*).

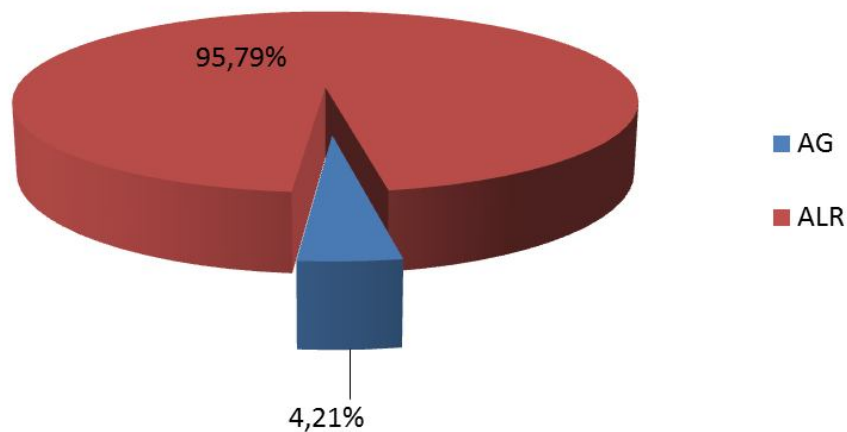


Figure 19: répartition des cas en fonction du type d'anesthésie.

2- ASA

Le stade ASA moyen de notre série est de 2,33.

3- Antibioprophylaxie :

L'antibioprophylaxie était systématique chez tous nos patients à base de :

- L'association pénicilline A/Acide clavulanique ou,
- Céphalosporine de 2^{ème} génération.

4- Préparation du champ opératoire et installation du patient :

Le membre à opérer est soigneusement préparé, rasé et lavé aux solutions antiseptiques. L'installation du patient se fait sur table orthopédique en décubitus dorsal. Un appui thoracique permet de maintenir une bascule du tronc vers le côté opposé à la fracture de façon à faciliter l'accès au grand trochanter (figure 20, 21).



Figure 20: exemple de table orthopédique. (Bloc opératoire HMMI)



Figure 21: préparation de la table chirurgicale

5- Réduction de la fracture sous amplificateur de brillance:

Au service la réduction est pratiquée souvent sans difficultés en associant selon le déplacement de la fracture, une traction dans l'axe sans abduction ni adduction. Tout en maintenant la traction, une légère rotation interne de 10 à 15° est appliquée pour parfaire la réduction de la fracture. La rotule doit être au zénith pour éviter toute cal vicieuse en rotation interne.

La réduction est dite satisfaisante lorsque l'angle cervico-diaphysaire et l'antéversion est presque identique au côté sain, le diastasis fracturaire ne dépassant pas 5mm. Il y a lieu de signaler que 81 cas, soit 85,26% des patients répondaient à ces critères (*figure 22*). Elle est dite approximative lorsque les défauts d'axe sont inférieurs à 5° de face et 10° pour l'antéversion, le diastasis fracturaire ne devant pas dépasser 10mm. Nous avons dénombré 14 cas, soit 14,74% des patients.

Elle doit être effectuée de la façon la plus anatomique possible. En cas de difficulté, elle doit être réalisée dans un seul plan et finalisée dans l'autre plan lors de l'introduction du clou Gamma.

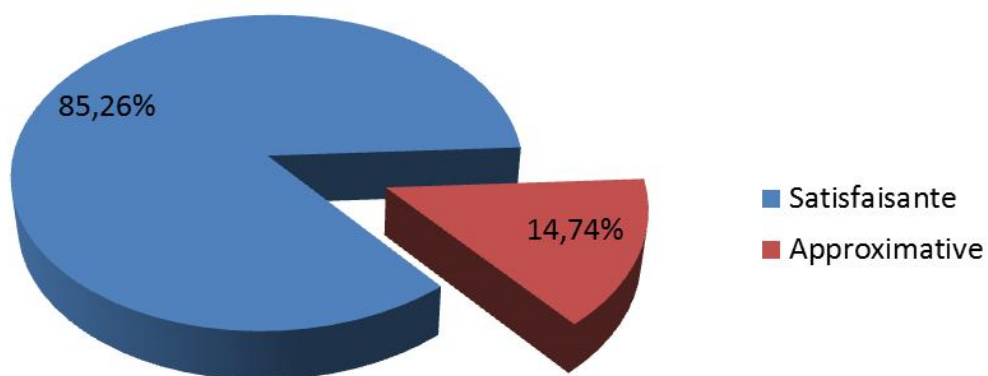


Figure 22: qualité de la réduction en fonction des cas.

L'amplificateur de brillance est une étape primordiale. Une très bonne vision de face et de profil du foyer fracturaire (*figure 23*), mais aussi de toute l'articulation de la hanche est tout à fait indispensable pour poser l'implant dans la position voulue.

Dans notre étude, nous avons utilisé un seul amplificateur de brillance pour réaliser l'incidence de face puis de profil.

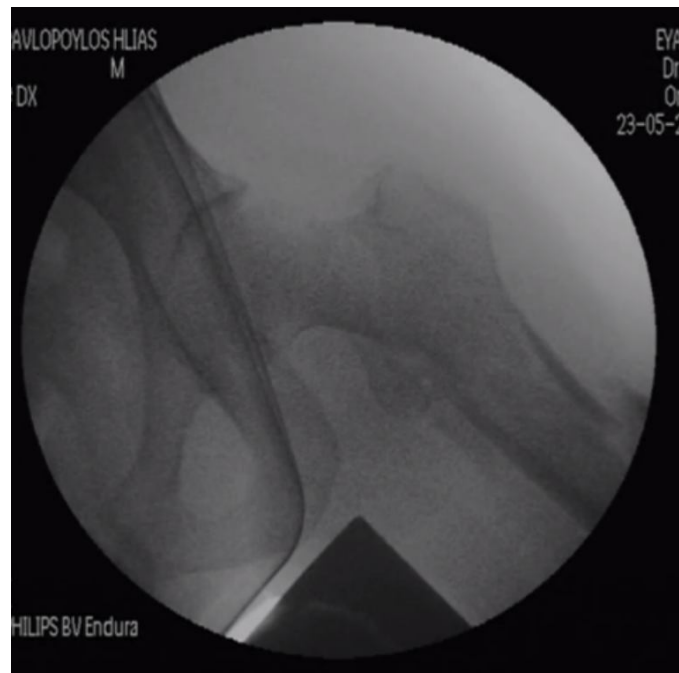


Figure 23: réduction du foyer fracturaire sous l'amplificateur de brillance.

6- Durée de l'intervention :

La durée moyenne de l'intervention dans notre série, peau à peau, est de 51 minutes.

7- Caractéristiques de l'implant :

✧ *Type d'implant :*

Le matériel d'ostéosynthèse employé dans toutes les fractures trochantériennes de notre série était le clou gamma standard (20 cm).

✧ *Diamètre du clou gamma :*

Le diamètre de tous les clous utilisés dans notre série est de 11mm. Ceci correspond à un faible diamètre limitant le risque de fractures lors de l'introduction du clou.

✧ *Angle cervico-diaphysaire du clou :*

Le clou existe en 3 angulations : 125°, 130° et 135°, on peut s'aider de calques pour choisir l'implant à partir de l'angle cervico-diaphysaire que l'on déterminera sur la radio après réduction ou sur la hanche controlatérale. [127-130]

Chez tous les patients de notre série, nous avons utilisé une seule angulation à 130°.

✧ *Longueur de la vis cervicale :*

Dans notre série, les deux longueurs de la vis cervicale 95mm et 100mm ont été les plus utilisées (*figure 24*).

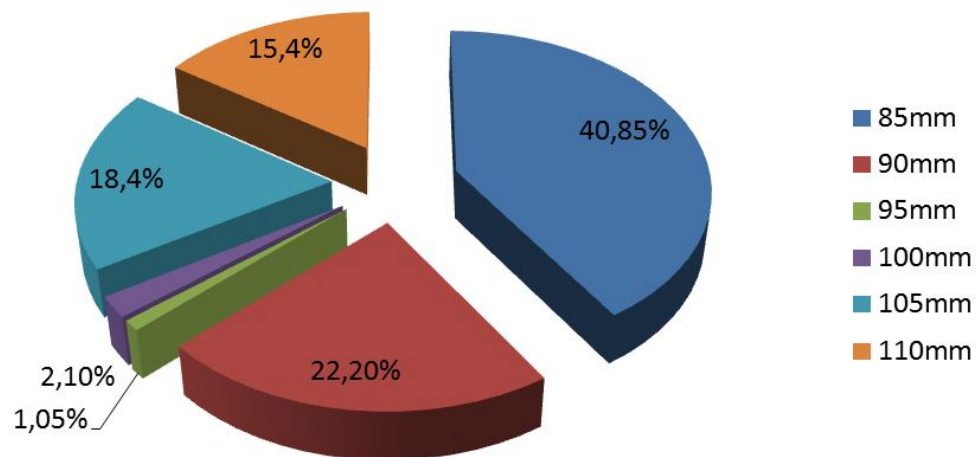


Figure 24: longueurs des vis cervicales utilisées dans notre série.

✧ *Verrouillage distal du clou :*

Le verrouillage distal a été effectué chez les patients de la façon suivante :

*0 vis : 3 cas, soit 3,16%.

*1 vis : 87 cas, soit 91,58%.

*2 vis : 5 cas, soit 5,26%.

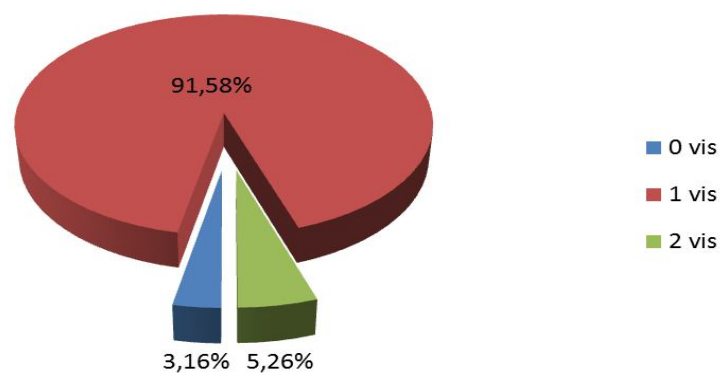


Figure 25: le verrouillage distal en fonction des cas.

8- Voie d'abord et technique opératoire :

✧ Voie d'abord :

C'est la voie externe qui a été utilisée chez tous les patients, l'incision cutanée est longitudinale, latérale sus-trochantérienne, longue dépendante de la corpulence du patient d'environ 5 à 8 cm. On procède à l'ouverture du fascia-lata et des fibres du moyen fessier dans leur axe. Les chirurgiens les plus expérimentés trépanent le sommet du grand trochanter après repérage palpatoire de ce dernier. Les autres dégagent le sommet du grand trochanter et le trépanent sous contrôle visuel et scopique, seule manière d'obtenir la bonne situation du point d'entrée fémoral. (Figure 26).



Figure 26: incision en regard du sommet du grand trochanter.

✧ **Technique :**

➤ ***Trépanation du sommet du grand trochanter :***

Par l'introduction de la pointe carrée courbe en prenant soin d'en contrôler la direction de face vers la diaphyse, mais aussi de profil. La diaphyse souvent courbe à concavité postérieure la fait diriger vers l'avant (*figures 27 et 28*).

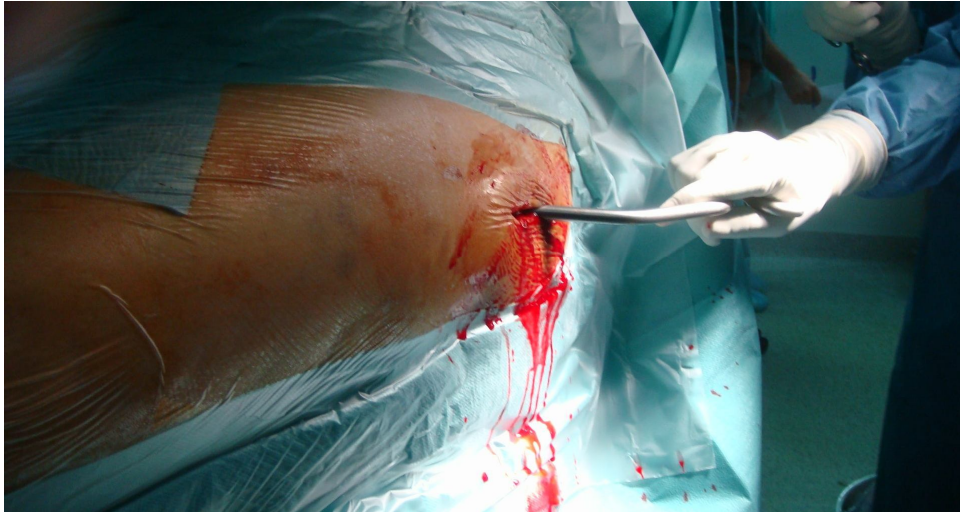


Figure 27: introduction de la pointe carrée.

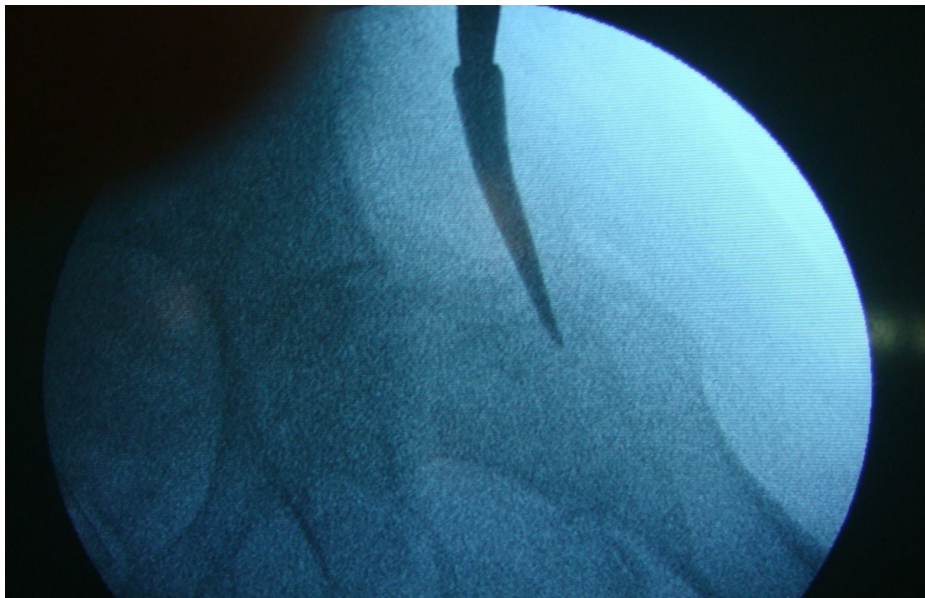


Figure 28: contrôle scopique de l'introduction de la pointe carrée.

➤ **Introduction du guide d'alésage :**

Un guide d'alésage est enfoncé jusqu'au tiers distal de la diaphyse fémorale.

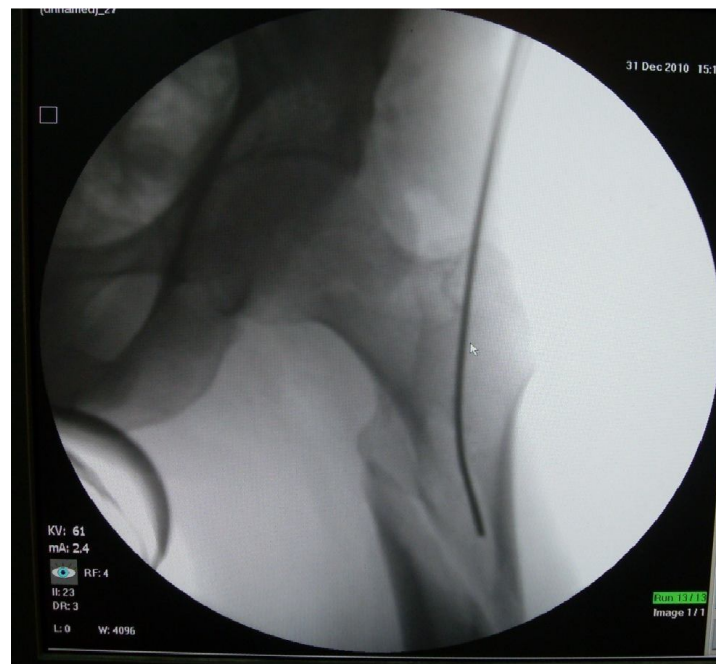


Figure 29: contrôle scopique de la progression du guide d'alésage.

➤ ***Alésage croissant jusqu'à 13 mm en distal et 17 mm en proximal :***

Nous avons effectué un alésage de la région trochantérienne jusqu' à 17 mm afin de laisser passer facilement la partie proximale du clou qui est plus évasée et de la diaphyse jusqu'à 2 mm au-dessus du diamètre du clou gamma, c'est à dire 13 mm.



Figure 30: alésage à l'aide d'un moteur.

➤ ***Mise en place du clou gamma :***

Le clou monté dans son support en carbone est introduit manuellement dans le canal médullaire grâce à des petits mouvements de rotation, sans jamais utiliser le marteau. Le clou est enfoncé de façon à ce que le positionnement de la vis cervicale soit dans la partie inférieure de la vis fémorale sur la face (*figures 31 et 32*).



Figure 31 : introduction manuelle du clou gamma.

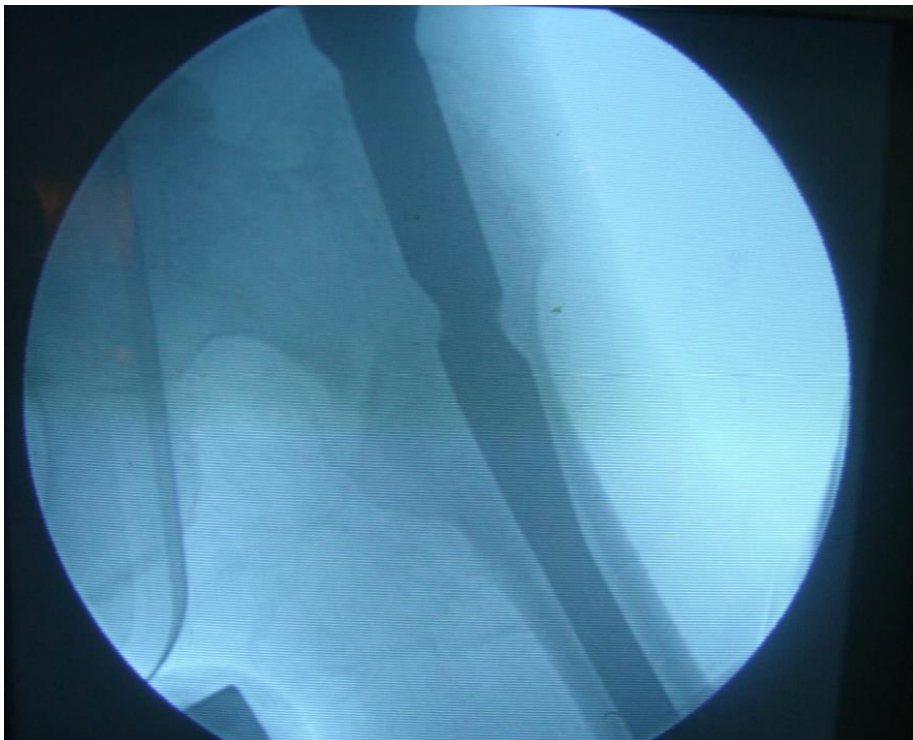


Figure 32: introduction du clou gamma sous contrôle scopique.

➤ **Mise en place de la vis cervicale :**

Le viseur correspondant à l'angulation du clou choisie est mis en place sur le porte clou. On y introduit l'instrumentation de visée (*figure 33*).



Figure 33: cache métallique correspondant à l'angulation du clou mis en place.

La position du clou est contrôlée afin que celle de la vis, de face, se situe soit au milieu du col, soit en position légèrement inférieure. L'objectif recherché est de s'assurer que la prise céphalique se fasse au centre de la tête.

L'antéversion de la vis est réglée par des mouvements de rotation externe ou interne en tenant compte de l'image de profil sur l'amplificateur de brillance.

La peau est alors incisée, le guide broche impacté sur l'os au marteau afin que ses dents aient une prise dans la corticale de façon à stabiliser le viseur.

On procède par la suite à la mise en place de la broche filetée (*figure 34*), après avoir contrôlé sa direction sur scope.

La broche est enfoncée de façon à arriver, de face comme de profil, le plus près possible de la zone sous chondrale sans la perforer, la vis définitive s'arrêtera au début du filetage de la broche.

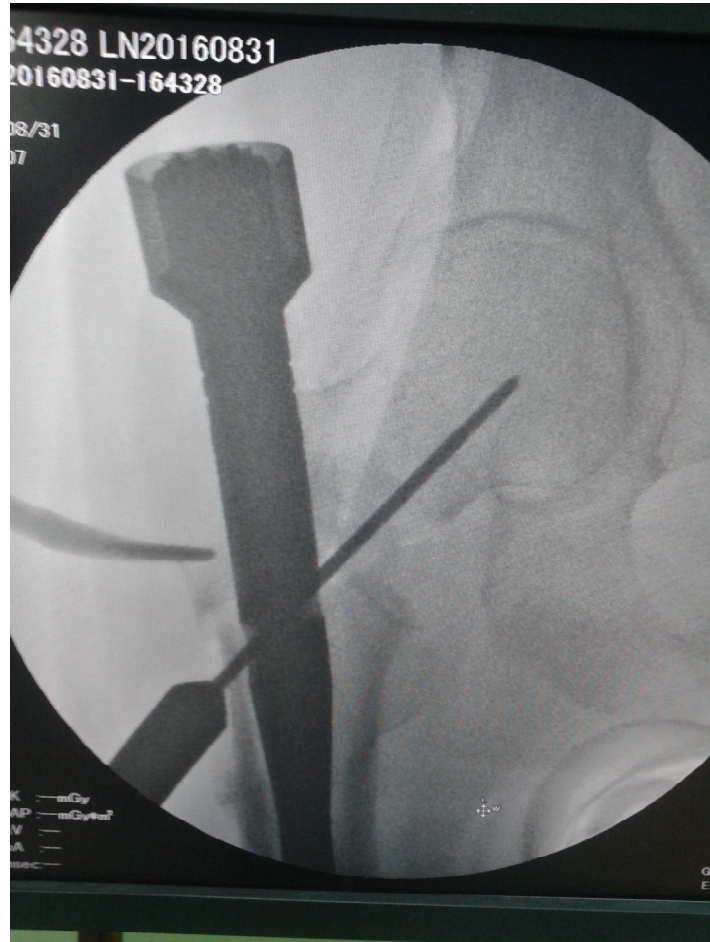


Figure 34: broche guide filetée.

La longueur de la vis à utiliser doit être déterminée de façon directe, grâce au mesureur prévu. On reporte cette longueur sur la butée de la tarière à main. Le guide broche est alors retiré, laissant la broche en place. Le méchage s'effectue jusqu'à ce que la butée de la mèche proximale vienne au contact de la douille crantée. Dès lors, l'extrémité de la mèche arrive au début du filetage de la broche (*figure 35*).

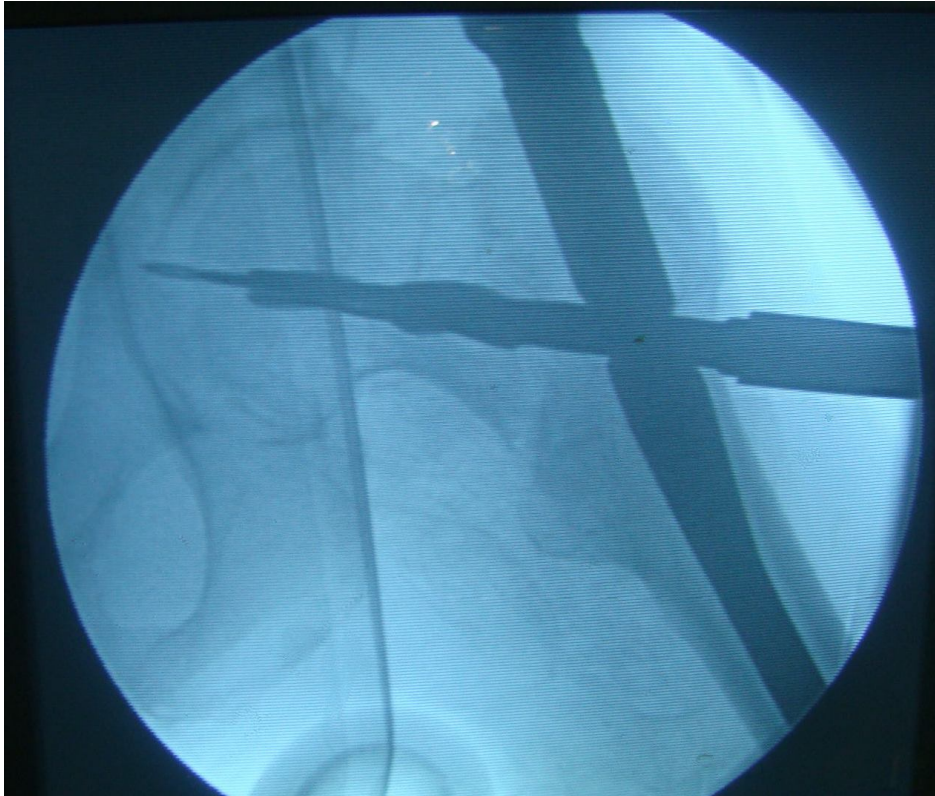


Figure 35: méchage.

La vis peut alors être mise en place en étant portée par son tournevis spécial, la broche reste évidemment en place (*figure 36*).

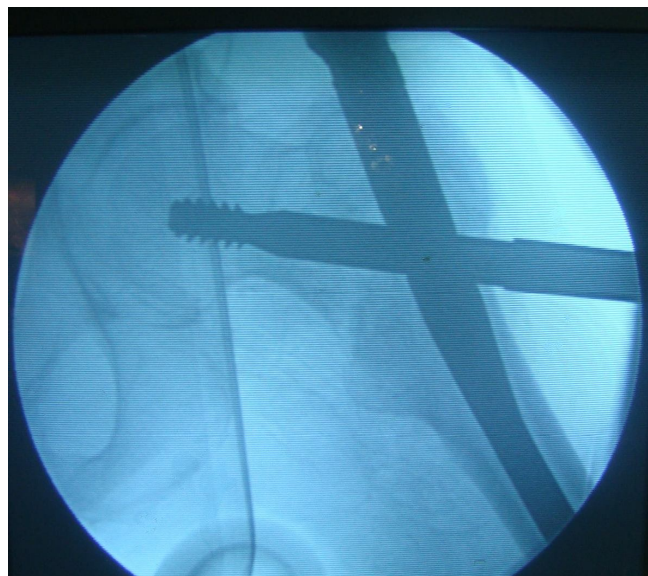


Figure 36: mise en place de la vis cervicale.

Lorsque le vissage est terminé, la poignée du tournevis doit être tournée dans le plan du viseur, ceci afin que l'une des quatre rainures de la vis cervicale puisse recevoir la vis du blocage. La position finale de la vis est contrôlée de face et de profil (*figure 37*).



Figure 37: contrôle scopique de face de la vis cervicale.

Arrive alors l'étape de la mise en place de la vis de blocage. Une fois la poignée mise à l'horizontale, la vis du blocage est introduite dans le clou, à travers le porte clou. Elle est vissée à fond, puis dévissée d'un quart de tour afin de permettre le glissement de la vis cervicale. On facilite ainsi l'impaction du foyer fracturaire lors de la mise en charge. Le tournevis et sa douille peuvent alors être retirés (*figure 38*).



Figure 38: mise en place de la vis du blocage.

➤ ***Verrouillage distal :***

La visée distale se fait à travers le viseur à l'aide du système à double douille. Ce système a permis de faire diminuer nettement le risque de fausse route. L'utilisation de la douille distale se fait au travers du viseur. Elle permet de réaliser une incision cutanée minimale. C'est à travers cette incision que la douille est poussée au contact de la corticale externe (*figures 39 A, B*), quant à la deuxième douille, elle est directement utilisée.

Après avoir enlevé la deuxième douille, on procède à la mesure de la vis à utiliser (grâce au mesureur). Cette mesure donne la longueur du filetage de la vis sans tenir compte de sa tête ni de sa pointe.



A



B

Figure 39 A, B: technique de la visée distale.

➤ *Contrôle scopique de l'implant :*

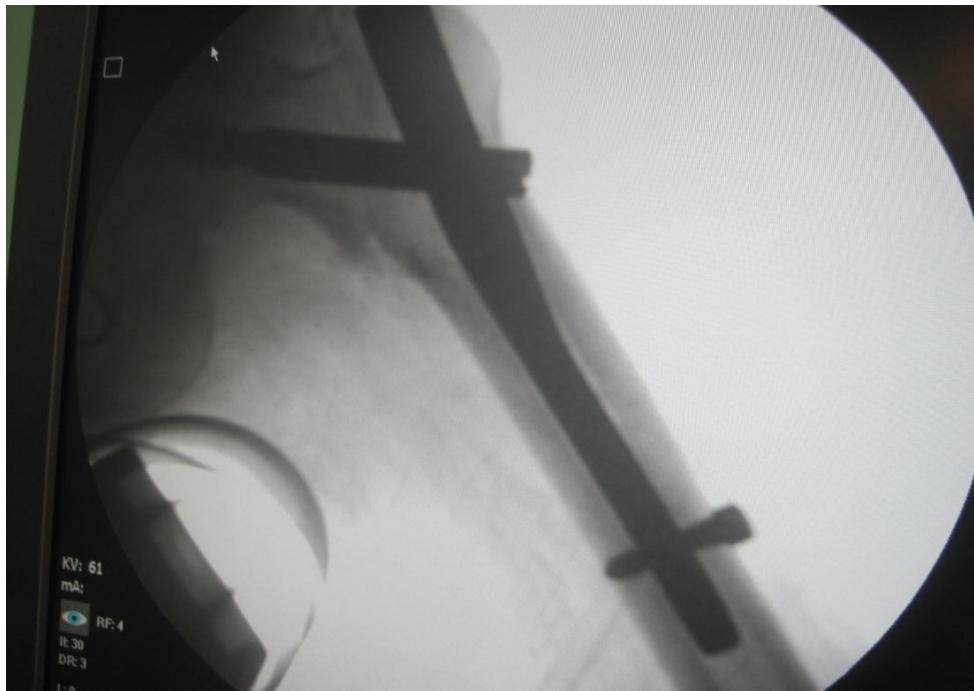


Figure 40: contrôle scopique de l'implant.

➤ **Fermeture cutanée :**

La fermeture des incisions est faite plan par plan après avoir mis en place un Redon préférentiellement dans le tissu sous cutané afin d'éviter tout drainage intempestif (*figure 41*).



Figure 41: fermetures cutanées après traitement par clou gamma.

9- Durée de l'intervention :

La durée moyenne de l'intervention dans notre série est de 51 minutes.

E- Le suivi post opératoire immédiat :

1- Antibioprophylaxie :

Pour tous les patients, l'antibioprophylaxie à base de pénicilline A/acide clavulanique a été utilisé systématiquement pendant 48 heures en moyenne. En cas d'allergie à la pénicilline, l'association est remplacée par une céphalosporine de 2^{ème} génération.

2- Héparinothérapie :

Les anticoagulants à base d'héparine à bas poids moléculaire prescrits pour prévenir les complications thromboemboliques ont été poursuivis pendant une période variable de 3 à 6 semaines selon le terrain.

3- Analgésie :

Le traitement par les antalgiques (palier 2 surtout) et AINS a été utilisé systématiquement chez tous nos patients pendant une durée variable de 2 à 5 jours en post-opératoire.

4- Soins locaux :

La mise en place d'un drain de REDON n'était pas systématique en fin d'intervention. Son ablation se faisait généralement entre le 2^{ème} et le 4^{ème} jour. Les flacons étaient vidés tous les jours.

Les pansements au niveau de la plaie ont été changés, un jour sur deux tout en surveillant l'état local. Les fils ont été enlevés vers le 15^{ème} jour en post-opératoire.

5- Rééducation :

La rééducation a été instaurée dès le lendemain de l'intervention chirurgicale au lit du malade sous forme d'une mobilisation active et passive de la hanche par un kinésithérapeute et ce durant tout le séjour hospitalier.

6- Lever précoce :

L'appui partiel doit avoir entre le 1er et le 2^{ème} en post-opératoire à l'aide de deux béquilles ou bien de deux personnes, le soutenant par les bras et les aisselles, et l'opéré fait le tour de son lit.

Cet exercice étant répété plusieurs fois dans la journée et complété par une mobilisation active et activo-passive du membre inférieur opéré.

Le lever obtenu dans la majorité des cas vers le 6ème jour post-opératoire alors que pour certains patients. Ce lever précoce avait pour but d'éviter les complications du décubitus.

La mise en charge a été retardée pour certains patients à cause de la complexité de la fracture.

Une fois que les malades sont déclarés sortant de l'hôpital, nous ne disposons d'aucun moyen pour contrôler leur évolution sous kinésithérapie, puisque dans la majorité des cas, elle a été négligée du fait des difficultés qu'engendre le transport de ces malades vers le service de rééducation.

7- Mise en charge :

L'appui, à l'aide d'une tierce personne, a été souvent obtenu vers la fin de la première semaine. Pour certains patients, la mise en charge a été retardée en raison de la complexité de la fracture ou des tares associées.

F- Durée d'hospitalisation :

La durée moyenne d'hospitalisation était d'environ 5 jours avec au minimum 2 jours et au maximum 22 jours.

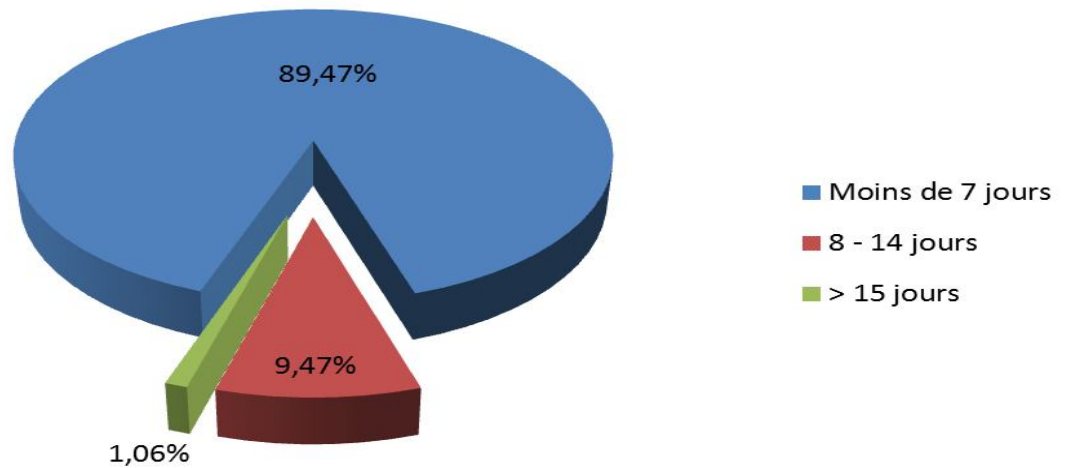


Figure 42 : durée d'hospitalisation des patients.

G- Pertes sanguines :

La moyenne des pertes sanguines était de 210ml (*figure 45*), cependant, un malade a nécessité une transfusion sanguine en post-opératoire.



Figure 43: appréciation des pertes sanguines.

H- Incidents au cours de l'intervention :

- 2 cas de choc hémorragique en per-opératoire ayant nécessité une transfusion sanguine.

VI - COMPLICATIONS:

A- Générales :

Dans notre série, nous avons relevé :

- 2 cas d'escarre ayant bien évolué sous soins locaux.
- 1 cas d'hémorragie bien évolué sous transfusion sanguine.
- 4 cas d'infection superficielle ayant bien évolué sous antibiothérapie générale associée aux soins locaux biquotidiens.
- 1 cas d'hématome résolu spontanément après quelques jours.

Par ailleurs, nous n'avons pas relevé de cas de crise hyperglycémique, d'embolie pulmonaire ou de coma acidocétosique.

B- Mécaniques :

Nous avons noté:

- 2 cas de pseudarthrose septique.
- 1 cas de clou gamma douloureux.
- 1 cas de démontage du matériel.
- Aucun cas de déplacement secondaire ni de cal vicieux.
- Aucun cas de raccourcissement.
- Aucune vis de verrouillage ne s'est cassée.

C- Mortalité :

Aucun cas de décès en post-opératoire n'a été noté dans notre série.

VII - RESULTATS THERAPEUTIQUES:

A- Recul postopératoire :

Les 95 patients de notre série ont été revus et suivis avec un recul minimum de 6 mois. L'évaluation des résultats thérapeutiques a été régulière au cours des consultations de contrôle.

B- Résultats cliniques :

Afin d'évaluer les résultats obtenus, nous avons utilisé la cotation de Postel et Merle d'Aubigné (*Tableau II*). Elle est basée sur trois paramètres, à savoir :

- La douleur.
- La mobilité.
- La marche.

Chacun de ces paramètres est coté de 0 à 6. Ainsi une cotation à 18 est synonyme d'un rétablissement fonctionnel parfaitement normal. Les résultats des 3 paramètres sont additionnés pour établir la classification suivante :

- Excellents résultats: correspond à une somme de 17 à 18.
- Bons résultats: correspond à une somme de 13 à 16.
- Moyens résultats: correspond à une somme de 8 à 12.
- Mauvais résultats: correspond à une somme de 0 à 7.

Tableau II : cotation de Merle d'Aubigné et Postel.

	Douleur	Mobilité	Marche
1	Douleur très vive à la marche empêchant toute activité et douleur nocturne	Enraidissement extrême avec attitude vicieuse	Seulement avec béquilles
2	Douleur vive à la marche	Flexion à la marche : 40° Adduction : 0° avec attitude vicieuse	Seulement avec deux cannes
3	Douleur vive mais permettant une activité limitée	Flexion : 40° à 80° Abduction : 0°	Limitée avec une canne Très difficile sans canne Claudication légère
4	Douleur pendant et après la marche disparaissant très vite	Flexion : 90° Abduction : 20°	Prolongée avec une canne Limitée sans canne Claudication légère
5	Douleur légère et intermittente n'empêchant pas une activité normale	Flexion : 90° Abduction atteignant 25°	Sans canne Claudication légère seulement à la fatigue
6	Indolence	Flexion 100°	Normale

Il convient donc de souligner que :

- Un excellent résultat est celui qui permet au sujet d'avoir une activité identique à celle qu'il avait avant la fracture.
- Un bon résultat est un résultat satisfaisant quoique ces patients puissent présenter une petite gêne fonctionnelle diminuant l'activité du sujet et nécessitant parfois l'utilisation d'une canne.
- Un résultat moyen est retrouvé chez les patients présentant une gêne fonctionnelle importante limitant considérablement leur activité et imposant l'utilisation des cannes.
- Un mauvais résultat est un sujet handicapé par une douleur intense et/ou un enraidissement empêchant même la position assise.

Les résultats fonctionnels de notre série sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau III: résultats fonctionnels.

Résultats	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Excellents et bons	88	92,63
Moyen	6	6,32
Mauvais	1	1,05
Total	95	100

C- Résultats anatomiques :

Ils sont évalués essentiellement sur :

- La consolidation (considérée comme acquise à la constatation d'un cal unitif),
- La qualité de réduction,

1- Consolidation :

Le délai moyen de consolidation est 9 semaines. C'est le délai habituellement observé dans ce type de fracture, mais il n'a pas pour autant un intérêt prépondérant puisqu'il ne modifie pas notre délai de mise en charge.

Par ailleurs, nous n'avons noté aucun cas de consolidation en cal vicieux, ni en varus, ni en raccourcissement, ni en rotation.

2- Qualité de la réduction :

La réduction fracturaire a été classée en trois stades selon la classification de *DUBRANA* :

- Stade 1 : réduction anatomique.
- Stade 2 : réduction acceptable.
- Stade 3 : mauvaise réduction.

Dans notre série, cette réduction fracturaire a été classée :

- Stade 1 : 66 cas soit 69,47%.
- Stade 2 : 25 cas soit 26,32%.
- Stade 3 : 4 cas soit 4,21%.

D- Ablation de matériel :

Pour cette série, nous avons procédé à 3 ablations de matériel d'ostéosynthèse, pour les cas compliqués de :

- Pseudarthrose septique (2 cas)
- clou gamma douloureux (après consolidation) (1 cas)

Figure 44:

- Femme de 84 ans, chute de sa hauteur,
- Fracture cervico-trochantérienne gauche traitée par clou gamma standard.



Fracture cervico-trochantérienne gauche



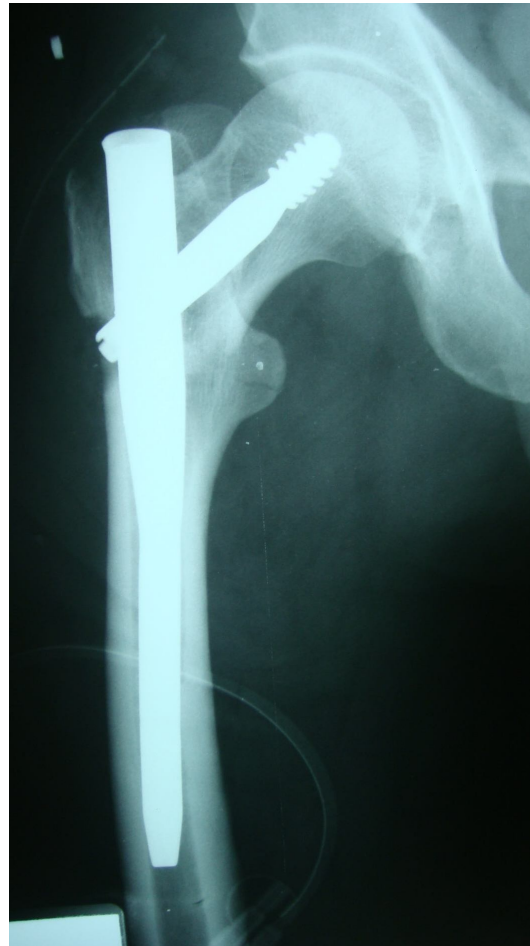
Radio de contrôle post-opératoirej

Figure 45:

- Femme de 85 ans, chute de sa hauteur,
- Fracture pertrochantérienne simple droite traitée par clou gamma standard.



Fracture pertrochantérienne simple



Radiographie de contrôle post opératoire

Figure 46:

- Femme de 63 ans, fracture pertrochantérienne gauche traitée par clou gamma standard
- Rupture du matériel 5 semaines après l'ostéosynthèse



Radiographie de contrôle après 5 semaines montrant une rupture du matériel

Figure 47:

- homme de 85 ans, chute de sa hauteur
- Fracture pertrochantérienne traitée par clou gamma standard



Radiographie de contrôle 45 jours après l'ostéosynthèse montrant balayage de la vis cervicale

Discussion



I-RAPPEL ANATOMIQUE:

A- Anatomie descriptive de l'extrémité supérieure du fémur :

L'extrémité supérieure du fémur est constituée d'une surface articulaire sphérique qui s'emboîte dans la cavité cotyloïde. Il s'agit de la « **tête fémorale** » qui porte une dépression arrondie ; l'empreinte du ligament rond, un « **col fémoral** » et un massif trochantérien formé par deux éléments (*figure 48*) :

- En haut et en dehors par **le grand trochanter** et **la fossette digitale**.
- En bas et en arrière par **le petit trochanter**, **la crête pectinée** et **la ligne inter-trochantérique postérieure**.

L'axe de l'ensemble tête et col forme avec le corps du fémur un angle ouvert en dedans de 130° environ.

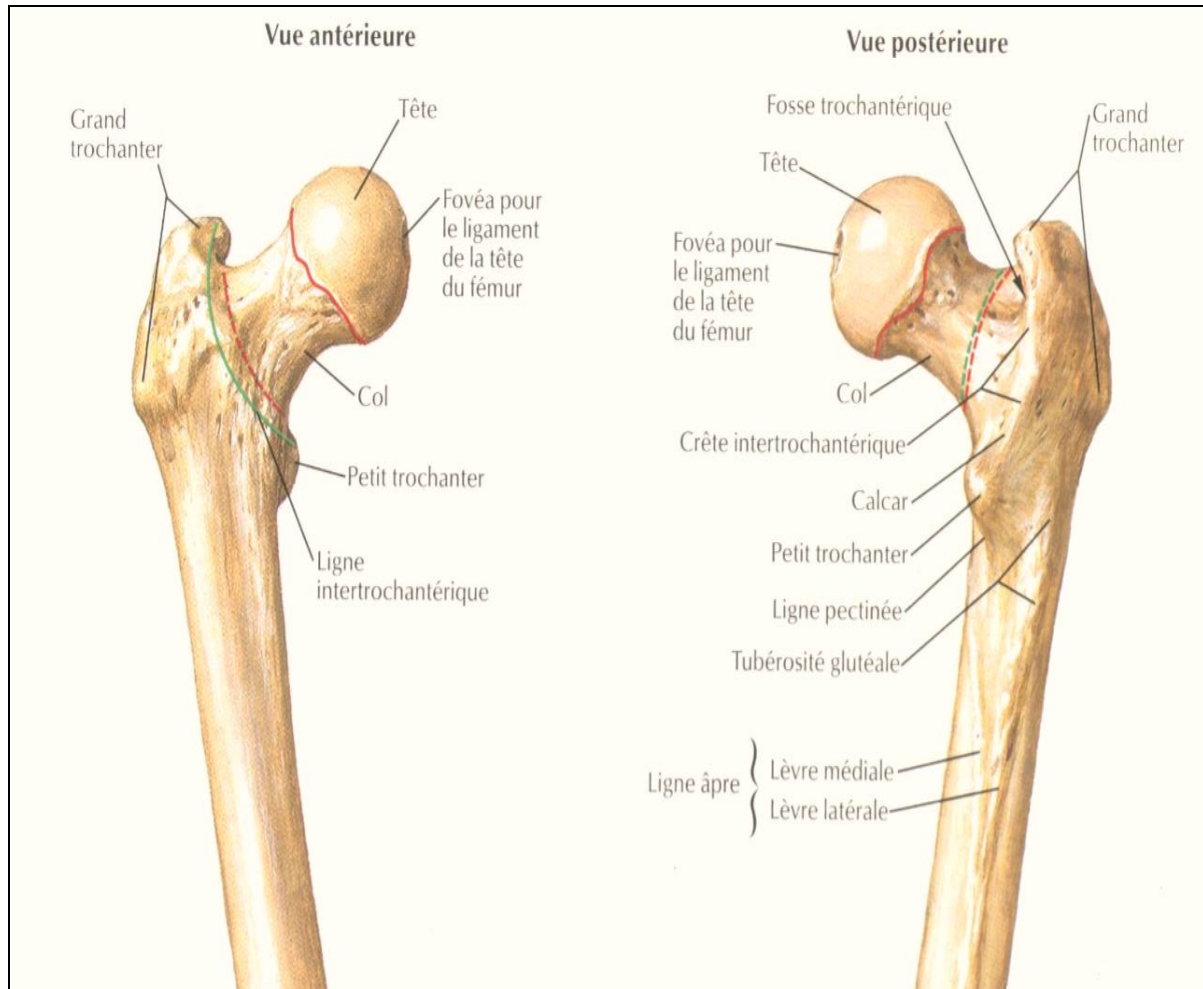


Figure 48 : Vue antérieure et postérieure de l'extrémité supérieure du fémur [47]

1- La tête fémorale :

C'est une saillie articulaire qui représente les deux tiers d'une sphère de 4 à 5 cm de diamètre. Elle regarde en dedans en haut et un peu en avant. Elle est entièrement recouverte de cartilage et présente dans son quadrant postéro-inférieur, une fossette ovale qui donne attache à sa partie antérieure au ligament rond.

La tête fémorale est unie à la diaphyse et aux trochanters par le col du fémur [128].

2- Le col fémoral :

C'est un segment en forme de cylindre aplati d'avant en arrière. Il mesure 4 cm de long et relie la tête au massif trochantérien. Le col du fémur est oblique en haut, en avant et en dedans, il fait :

- Avec la diaphyse : un angle d'inclinaison ou de flexion de 130° environ. Si cet angle est supérieur à 140° on parle de coxa-valga, s'il est inférieur à 120° on parle de coxa-vara.
- Avec le plan frontal : un angle de déclinaison ou d'antéversion de 15° .

3- Le massif trochantérien :

Il est limité :

- En haut : par une ligne oblique passant par la base d'implantation du col fémorale.
- En bas : par une ligne horizontale à l'endroit où la diaphyse fémorale commence à s'élargir pour soutenir le massif trochantérien à 2.5 cm environ où en dessous du petit trochanter.

Le massif trochantérien est formé par le grand et le petit trochanter qui sont reliés en avant et en arrière par deux lignes inter-trochantériques.

a. le grand trochanter :

C'est une saillie quadrilatère de dehors en dedans, située dans le prolongement de la diaphyse fémorale.

Il présente deux faces: externe et interne et quatre bords (supérieur, inférieur, antérieur et postérieur).

b. Le petit trochanter :

C'est une éminence conique située à l'angle rentrant de l'extrémité supérieure de la diaphyse fémorale et du col du fémur.

c. Les lignes inter-trochantériques :

La ligne inter-trochantérique antérieure : Elle s'étend du tubercule du grand trochanter jusqu'au petit trochanter et forme le siège de la plupart des traits de fractures.

La ligne inter-trochantérique postérieure : Elle se projette sur la face postérieure de la région trochantérienne, plus large et plus saillante que la ligne inter-trochantérique antérieure.

L'empreinte d'insertion du carré crural se trouve sur son versant externe.

La ligne âpre :

Elle comprend trois branches :

- la branche externe où s'insère le muscle grand fessier.
- la branche interne qui se prolonge vers le bas au-dessus du petit trochanter et donne :
- La branche moyenne où s'insère la courte portion du muscle biceps attache au vaste interne.

B- Les moyens d'union :

1- La capsule articulaire :

a. Insertion :

✧ Sur l'os iliaque :

La capsule se fixe sur le sourcil cotyloïdien et la face externe du bourrelet cotyloïdien. Sauf la partie interne de cette face le long du bord libre, qui reste intra-capsulaire ;

En haut, elle se fixe sur les deux lèvres de la gouttière sus cotyloïdienne et forme avec elle un tunnel ostéofibreux pour le tendon réfléchi du (droit antérieur).

✧ Sur le fémur :

La capsule se fixe sur la ligne inter-trochantérique antérieure, toute la face antérieure du col est intra capsulaire.

En arrière, elle se fixe sur la face postérieure du col à l'union de son tiers externe et de ses deux tiers internes.

En bas, sur le bord inférieur du col à 1.5cm environ en avant et au-dessus du petit trochanter.

En haut, sur le bord supérieur du col à 2cm en dedans du grand trochanter [116].

b. Constitution :

Cette capsule se compose de deux sortes de fibres :

- Fibres longitudinales, superficielles, de l'os iliaque au fémur.
- Fibres circulaires, annulaires, profondes, surtout dans sa partie postéro inférieure.

2- Ligaments de renforcement capsulaire :

La capsule de l'articulation coxo-fémorale est renforcée par de puissants ligaments qui sont au nombre de trois (*figure 49*) :

Le ligament ilio-fémoral de BERTIN : qui est disposé en éventail sur les faces antérieure et supérieure de la capsule, il s'insère médialement sur le bord antérieur de l'os iliaque, latéralement sur la ligne inter-trochantérique antérieure débordant en haut sur la ligne inter-trochantérique postérieure. Cet éventail présente deux renforcements épais et résistants qui constituent les faisceaux ilio-prétrochantériens postérieurs et ilio-prétrochantériens antérieurs.

Le ligament pubo-fémoral : il est oblique en bas, en dehors et un peu en arrière, et renforce la partie antéro inférieure de la capsule.

Entre les ligaments ilio-fémoral et pubo-fémoral, la capsule est très mince.

A ce niveau un orifice fait parfois communiquer la cavité articulaire avec la bourse séreuse du psoas iliaque.

Le ligament ischio-fémoral : c'est le moins résistant des ligaments de l'articulation coxo-fémorale il renforce la face postérieure de la capsule [55].

3- Le ligament rond :

C'est une lame fibreuse de 3 cm de long environ sur 1cm de large, il s'étend entre la tête fémorale et l'arrière fond de la cavité cotyloïdienne.

✧ Au niveau de la tête fémorale, il se fixe sur la partie antéro supérieure de la fossette du ligament rond (*figure49*).

✧ Au niveau de la cavité cotyloïdienne, il s'attache par trois faisceaux :

- un faisceau antérieur pubien se fixe en arrière de la corne antérieure du croissant articulaire.
- un faisceau postérieur ischiatique qui se termine en dehors de l'échancrure sur l'ischion.
- Un faisceau moyen qui se fixe au bord inférieur du ligament transverse.
- Le ligament rond contient une artériole et des veinules [55,116].

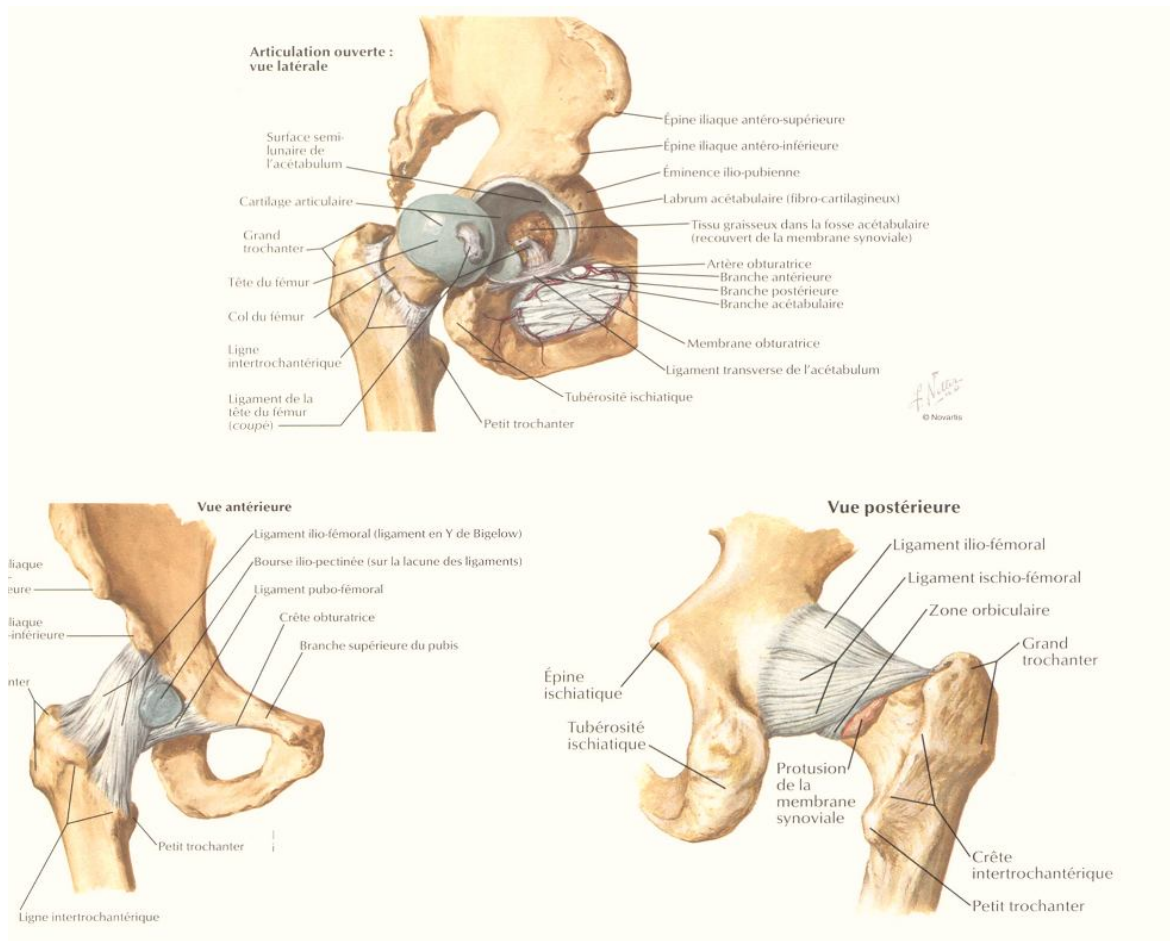


Figure 49 : les moyens d'union de la hanche [47]

C- La musculature de la hanche :

Une hanche au repos est soumise à la force de contraction statique des différents groupes musculaires, un rappel de l'action et de la force de sollicitation de ces groupes musculaires est indispensable pour la compréhension des variétés de déplacement, des difficultés de réduction et de l'instabilité de certaines fractures (*figure 51 et 52*).

On distingue :

1- Les muscles fléchisseurs de la hanche :

Ils sont situés en avant du plan frontal passant par le centre de l'articulation.

a. Le psoas iliaque :

C'est le plus puissant, il est responsable de l'ascension du petit trochanter.

b. Le couturier :

Il est fléchisseur mais accessoirement abducteur et rotateur externe. Sa force n'est pas négligeable, elle est de 2kg.

c. Le droit antérieur :

Il est d'autant plus efficace que le genou est fléchi. Il est fléchisseur puissant.

d. Le tenseur du fascia-lata :

Outre son action de stabilisation du pelvis et sa puissante action d'abduction, il possède une composante de flexion considérable.

2- Les muscles extenseurs :

Ils sont situés en arrière du plan frontal passant par le centre de l'articulation, on distingue deux groupes :

- ✧ Premier groupe : les muscles qui s'insèrent sur l'extrémité supérieure du fémur. Le plus important est le grand fessier.
- ✧ Deuxième groupe : les muscles qui s'insèrent au voisinage du genou, les plus importants sont les ischio-jambiers.

Tous ces muscles interviennent dans la stabilisation du bassin dans le sens antéropostérieur.

3- Les muscles abducteurs :

Ils sont situés en dehors du plan sagittal passant par le centre de l'articulation.

On distingue :

- Le moyen fessier: il joue un rôle dans la stabilisation transversale du bassin, il est responsable de l'ascension du grand trochanter en cas de fracture.
- Les autres muscles : le petit fessier, le tenseur du fascia-lata, le grand fessier (les faisceaux les plus élevés) et le pyramidal.

4- Les muscles adducteurs:

Ils sont situés en dedans du plan sagittal passant par le centre de l'articulation.

On distingue :

- Le grand adducteur : Le plus puissant (13kg).
- Le moyen adducteur : moins puissant.
- Le petit adducteur. - Le droit interne.

5- Les muscles rotateurs externes:

On distingue :

- Les pelvi-trochantériens, le carré crural et le muscle pectiné.

6- Les muscles rotateurs internes:

- Le tenseur du fascia-lata, le petit fessier et le moyen fessier dans un faible mesure.

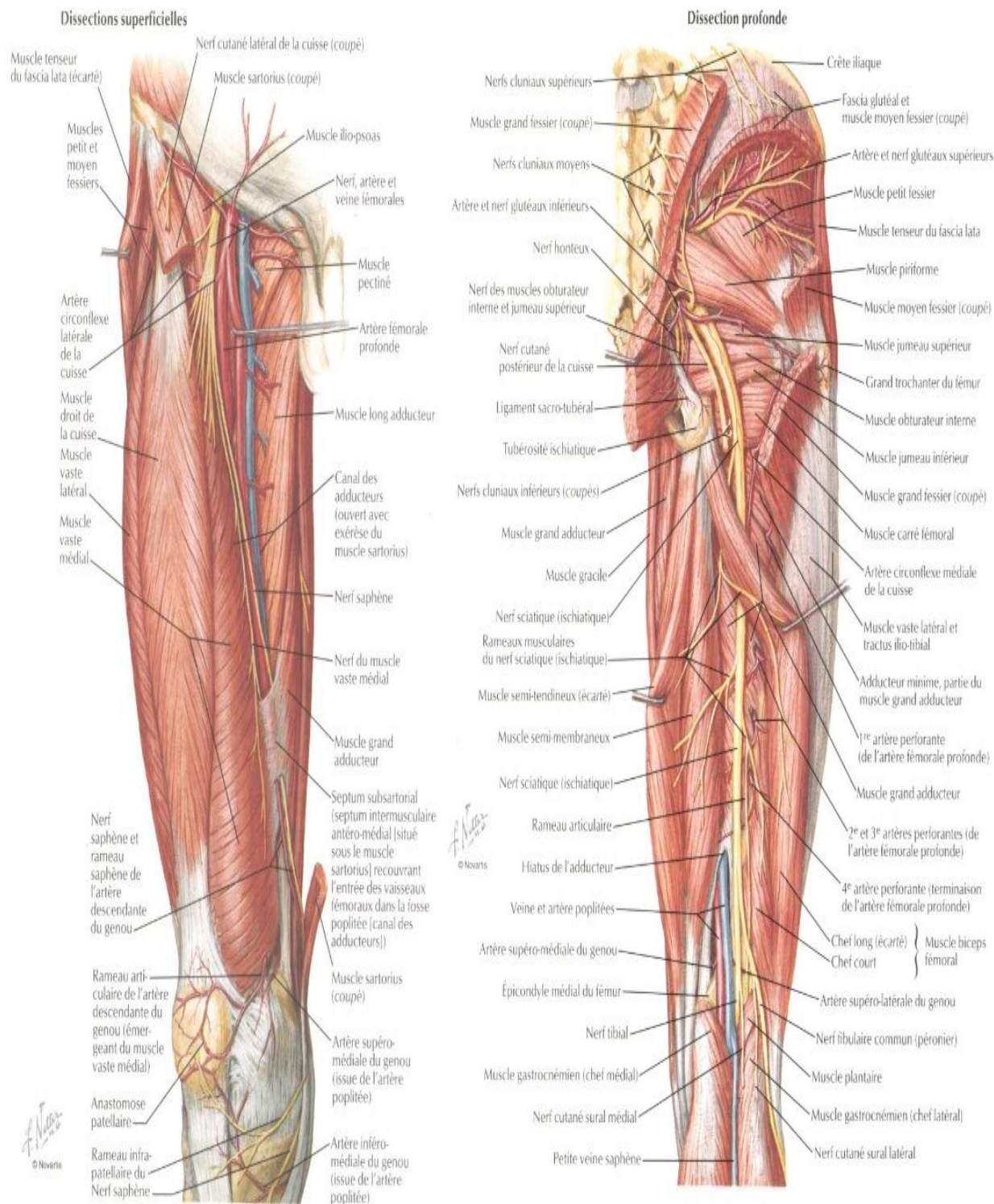


Figure 50 : Principaux muscle, vaisseaux et nerfs de la hanche et la cuisse [47]

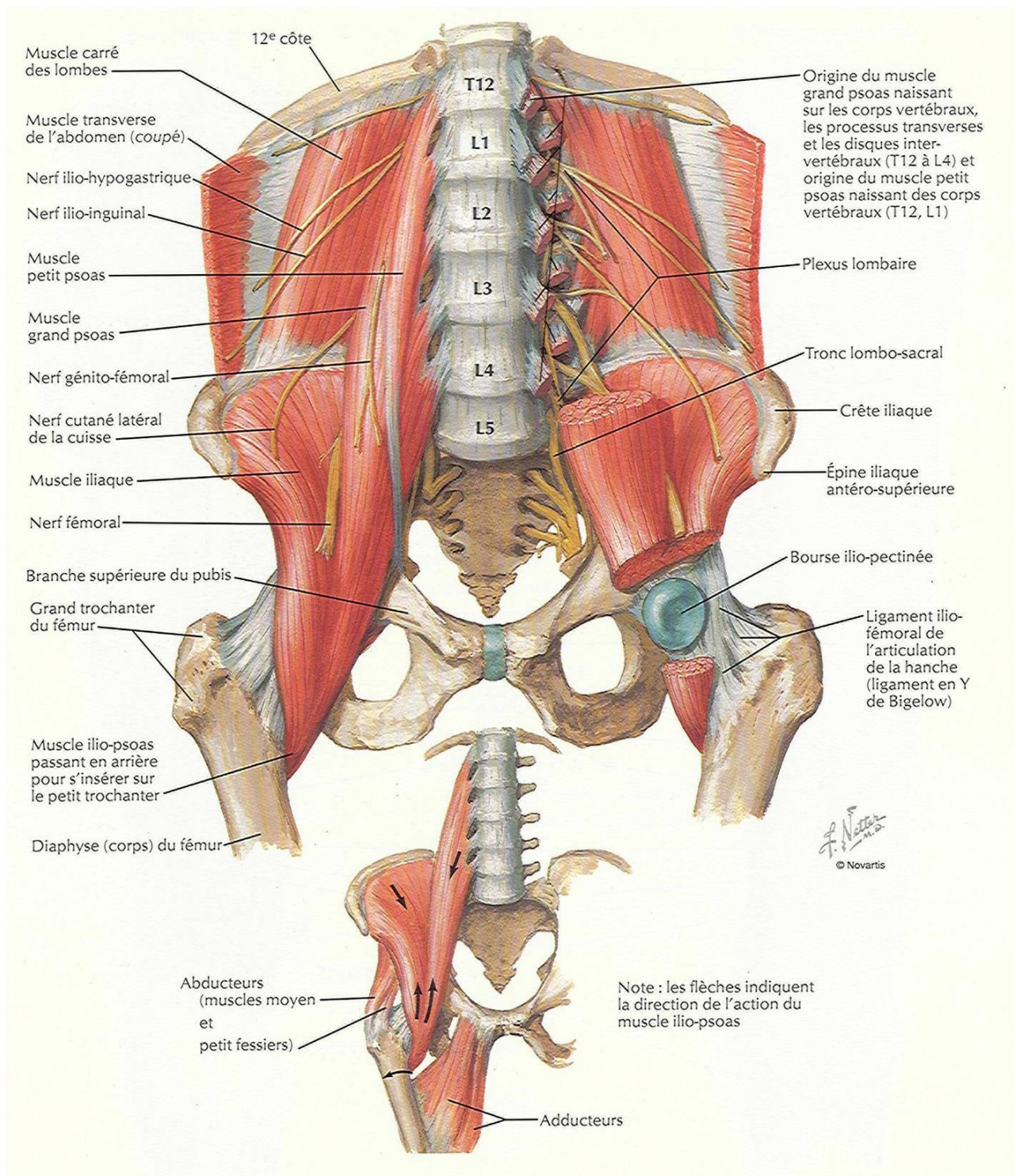


Figure 51: schéma montrant le muscle psoas-iliaque [47]

D- Vascularisation et innervation :

1- Vascularisation :

La région trochantérienne est très vascularisée, ce qui explique l'absence de pseudo-arthrose à ce niveau. Elle est assurée par deux branches artérielles de l'artère fémorale primitive (*figure 50*).

a. L'artère circonflexe postérieure :

Provient de l'artère fémorale profonde près de son origine.

Elle se dirige du dedans en dehors passe entre les muscles pectines et psoas iliaque.

Elle longe le bord inférieur du muscle obturateur externe pour atteindre la face postérieure de l'articulation la hanche et la face antérieure du muscle carré crural et se divise en deux branches :

- L'une ascendante se distribue à la capsule articulaire, aux muscles qui la recouvrent et principalement à la tête fémorale.
- L'autre descendante se distribue aux muscles postérieurs de la cuisse [75].

b. L'artère circonflexe antérieure :

Elle naît d'un tronc commun avec l'artère du muscle quadriceps, se dirige transversalement en dehors, passe entre le muscle droit antérieur en avant, et les muscles psoas iliaque et crural en arrière.

Elle s'applique sur l'extrémité supérieure du fémur qu'elle va contourner au-dessous du grand trochanter après avoir traversé les insertions fémorales du muscle vaste latéral.

Elle se termine en arrière du fémur en s'anastomosant avec les artères circonflexes postérieures, fessières et ischiatiques.

Au cours de son trajet elle donne des rameaux aux muscles droit antérieur, vaste latéral, à la face antérieure de l'articulation coxo-fémorale, aux ligaments et au muscle tenseur du fascia latta. C'est l'artère du massif trochantérien et du col fémoral [75].

c. Les artères trochantériennes :

Proviennent du cercle des circonflexes et des muscles qui s'unissent sur le massif trochantérien pour irriguer le cortex, d'autres artères pénètrent profondément pour irriguer la spongieuse.

2- Innervation :

La hanche est schématiquement innervé par (*figure 50*):

a. des nerfs postérieurs venus du plexus sacré :

Par le nerf du carré crural et du jumeau inférieur : nerf articulaire postérieur parfois dédoublé, par le grand sciatique.

b. des nerfs antérieurs venus du plexus lombaire :

Par le nerf crural filets articulaires du nerf du pectine et du nerf du quadriceps.

Par le nerf obturateur: nerf articulaire antérieur de la hanche sous pubien, et parfois un rameau sus pubien.

c. Par le nerf obturateur accessoire inconstant

E- MORPHOLOGIE ET ARCHITECTURE INTERNE :

1- A. Morphologie :

La région trochantérienne est l'exemple du modelage osseux due aux contraintes.

L'organisation architecturale la région est très particulière, elle a bien été illustrée par PAUWELS. La forme de « S » italique que prend le trajet des contraintes dans le plan frontal se retrouve aussi dans le plan sagittal.

Ce système de courbure alternée est conforme à la loi d'EULER régissant la résistance d'une colonne en fonction du nombre de ses courbures [47**].

2- Architecture interne :

a. L'os spongieux:(figure 52)

La charpente spongieuse de l'extrémité supérieure du fémur est constituée par un ensemble de travées. KOCH en 1917 donnait à cette architecture une description complète. On peut retenir l'existence de deux systèmes de trabéculation principaux :

➤ Le groupe de travées de compression :

Prolonge la partie proximal et interne de la diaphyse et s'étend vers le haut. Dans la tête elle est divisée en :

- Groupe primaire (éventail de sustentation de DELBET) : véritable extension vers le haut d la corticale interne. Ces travées forment avec l'axe diaphysaire un angle ouvert en dans supérieur à 140°.
- Groupe secondaire constitué de l'ensemble des travées qui s'incurvent en dehors en formant avec l'axe diaphysaire un angle de 45°, elles croisent en haut et en dehors les travées de direction opposée.

➤ Le groupe de travées de tension :

Divisé en trois sous- groupe :

- Le premier groupe comprend les travées s'élevant verticalement de la partie supéro-externe de la diaphyse et se termine dans le grand trochanter.
- Le second groupe correspond aux travées partant plus bas sur la diaphyse et formant un angle de 30 à 45° avec son axe, il s'étend vers la tête parallèle au col et croise le groupe principal des travées de compression.
- Le dernier groupe croise l'axe longitudinal du fémur et se termine sur la face interne du col et de la diaphyse.

Ces deux systèmes de trabéculation jouent un rôle fondamental dans l'adaptation des structures osseuses aux contraintes qu'elles subissent [47**].

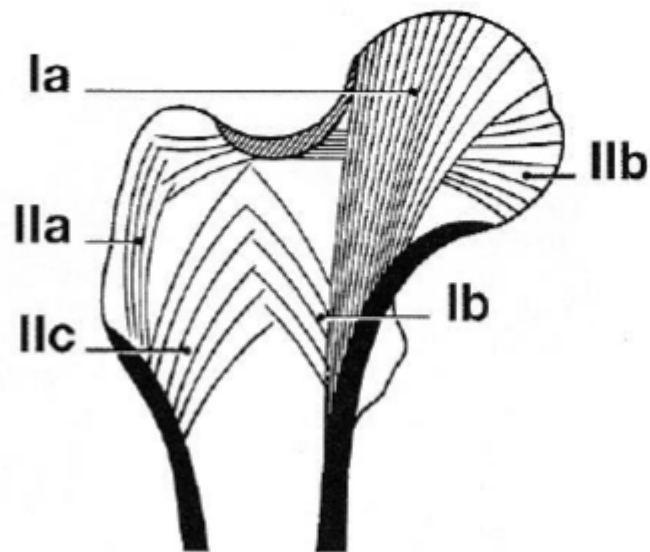


Figure 52 : Architecture interne de l'extrémité supérieure du fémur [47*].

I : groupe des travées de compression

(Ia : groupe primaire. Ib : groupe secondaire)

II : groupe des travées de tension.

b. L'os cortical :(figure 53)

Le tissu spongieux de l'extrémité supérieure du fémur est enveloppé de lames de tissu compact.

La lame compacte interne fait suite à la corticale interne de la diaphyse.

Elle très épaisse au niveau de cette jonction cervico-diaphysaire où elle forme un véritable arc-boutant au col : « l'arc d'ADAMS » qui se prolonge en s'amincissant jusqu'à la base du col.

La lame compacte externe fait suite à la corticale externe de la diaphyse et se prolonge jusqu'à la crête sous trochantérienne, elle s'amincit ensuite autour du grand trochanter.

La lame sus cervicale, peu épaisse s'étend de la fossette digitale jusqu'à la tête fémorale [47*,47**].

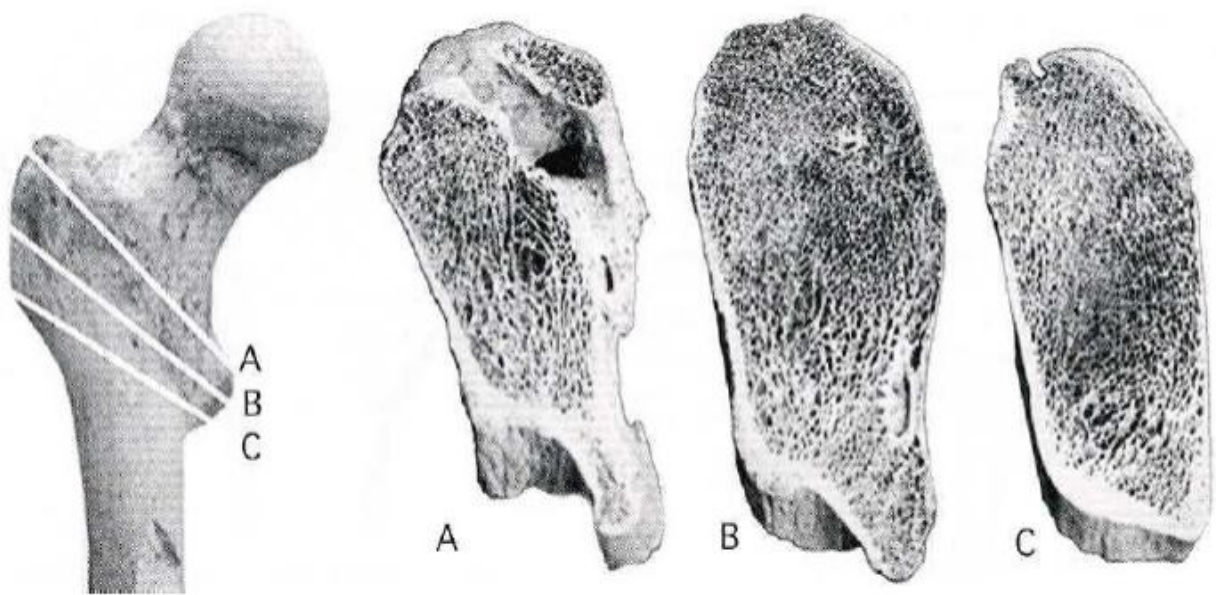


Figure 53: coupe verticale du massif trochantérien [47*].

II- RAPPEL BIOMECANIQUE

A- Mobilité de la hanche :

1- L'axe de travail de la hanche :

C'est l'axe mécanique qui va du milieu de la tête fémorale jusqu'au milieu du genou, à différencier de l'axe anatomique, qui passe par les milieux osseux de la diaphyse et du col.

2- Les mouvements :

✧ Plan sagittal : flexion et extension

- L'extension porte le genou en arrière du plan frontal, l'amplitude moyenne est de 10 à 15°. Elle est mesurée en décubitus ventral.
- La flexion porte le genou en avant du plan frontal, l'amplitude moyenne est de 120°, sa valeur est variable en fonction de la position du genou. Elle est mesurée en décubitus dorsal.

✧ Plan frontal : adduction et abduction

- L'abduction est le mouvement qui écarte le genou du plan sagittal, son amplitude moyenne est de 45°. Elle est mesurée en décubitus dorsal, limitée anatomiquement par :
- La butée du col fémoral sur le sourcil cotyloïdien.
- Les ligaments ilio et pubo-fémoraux.
- Les adducteurs.

- L'adduction est le mouvement qui porte le genou en dedans du plan para sagittal, son amplitude moyenne est de 30°, sa mesure se fait en décubitus dorsal. Il n'existe pas de mouvements d'adduction pure mais plutôt relatifs, lorsqu'à partir d'une position d'adduction, le membre inférieur se porte en dedans.

✧ Plan horizontal : rotation interne et externe

- La rotation externe porte la pointe du pied en dehors.
- La rotation interne porte la pointe du pied en dedans.

L'amplitude moyenne est de 60° en rotation externe et 30° en rotation interne.

Le genou étant complètement étendu, il n'existe à ce niveau aucun mouvement de rotation, la hanche seule en est responsable.

✧ Mouvements de circumduction de la hanche :

Comme pour toutes les articulations à 3 degrés de liberté, le mouvement de circumduction de la hanche se définit comme étant la combinaison des mouvements élémentaires simultanément autour des trois axes. Ils dessinent un cône irrégulier dont le sommet est la hanche (très utilisés dans la danse).

B- Sollicitation mécanique de l'extrémité supérieure du fémur :

La région trochantérienne est l'exemple du modelage osseux dû aux contraintes [4]. Cette organisation architecturale a été bien illustrée par Pauwels [4, 2]. La forme de «S» italique que prend le trajet des contraintes dans le plan frontal se retrouve aussi dans le plan sagittal. Ce système de courbure alternée est conforme à la loi d'Euler régissant la résistance d'une colonne en fonction du nombre de ses courbures.

C'est dans la partie interne et postérieure de la région trochantérienne que les travées osseuses sont les plus épaisses, tout comme la corticale qui les recouvre, en s'épaississant du bord inférieur du col fémoral à la corticale diaphysaire (contraintes en compression). Le grand trochanter est contenu dans une corticale mince car il s'y applique seulement la traction du moyen fessier (contraintes en distraction) [1, 2].

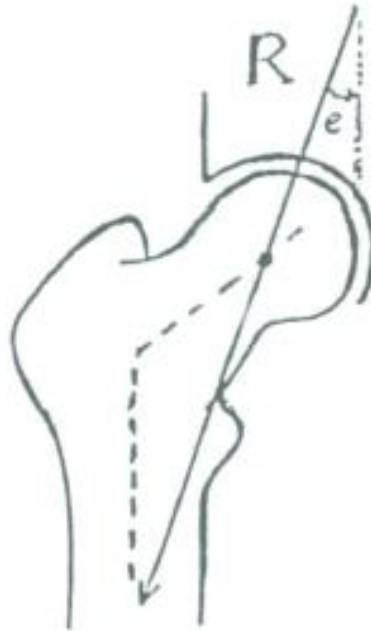
Briot [4, 2, 5] insiste sur la notion de « plaque postérieure » dont l'altération est facteur d'instabilité. La plaque postérieure comprend la paroi postérieure de la région trochantérienne représentée par la crête trochantérienne et le petit trochanter et une corticale osseuse, relativement mince, comprise entre les deux branches, externe et interne, de la ligne âpre fémorale [2].

Les contraintes varisantes et en rotation sont les plus néfastes à la consolidation. Elles doivent être neutralisées efficacement par l'ostéosynthèse [2, 6].

Les facteurs d'instabilité d'une fracture du massif trochantérien sont :

- La comminution du foyer fracturaire ;
- L'atteinte du pilier antéro-interne (*calcar* des Anglo-Saxons), la séparation du petit trochanter, l'atteinte de la console externe et l'atteinte de la plaque postérieure [5] ;
- L'orientation du trait de fracture par rapport à l'axe mécanique du membre inférieur, qui passe en dedans ;
- L'extension du trait de fracture à la diaphyse [3, 2, 5].

Quelles que soient les techniques utilisées, la stabilité de l'ostéosynthèse d'une fracture trochantérienne dépend aussi étroitement des qualités mécaniques de l'os, souvent déficientes chez le sujet âgé ostéoporotique [7, 9].



- Au repos et en appui bipodal :	$R = P/3$
- Au repos et en appui monopodal :	$R = 2,5 \text{ à } 3P$
- Durant la marche :	$R = 4 \text{ à } 4,5P$
- Lors de la montée des escaliers :	$R = 6 \text{ à } 8P$
- En appui monopodal avec une canne à la main controlatérale :	$R = 0,8 \text{ à } 1,2P$
- En appui monopodal avec une canne la main homolatérale :	$R = 1,5 \text{ à } 2,5P$
- Malade couché, genou étendu, hanche fléchi :	$R = 1,5P$
- Malade couché, genou fléchi, hanche fléchi à 30° :	$R = 0,9P$
- Hanche fléchi à 90° :	$R = P$
- Malade assis :	R est très faible.

Figure 54: étude des valeurs de la résultante du poids du corps appliqué à hanche en différentes positions [53].

III- EPIDEMIOLOGIE

A- Fréquence :

Les fractures trochantériennes font partie des fractures de l'extrémité supérieure du fémur, comme les fractures du col fémoral, ces deux fractures présentent plusieurs caractères communs dont les principaux sont présentés par le fait qu'elles touchent les sujets âgés à la suite d'une chute simple à cause de leur ostéoporose, et qu'elles sont graves à cause des complications de décubitus et de l'aggravation des tares préexistantes.

La fréquence des fractures trochantériennes est en augmentation croissante en raison, chez les personnes âgées de l'amélioration de la survie qui dépasse 70ans en moyenne, cette longévité s'accompagne très souvent d'une croissance de l'ostéoporose dans cette catégorie de la population ce qui favorise la survenue de fractures trochantériennes.

Mais on remarque aussi chez l'adulte jeune l'augmentation croissante de ses fractures trochantériennes à cause de la recrudescence des accidents de la voie publique [8].

B- Age :

Tableau IV : répartition de la moyenne d'âge selon les auteurs.

Auteurs	Moyenne d'âge (ans)
GARCH [19]	67
FORTHOMME [23]	78
GUYER [19]	80
CALVERT [16]	75
S. PARASCHOU [21]	75
BEL [25]	88
RAHMI [17]	61.6
KEMPF [12]	72
ZERMATEN [20]	79
LAHOUD [13]	65
MOBACH [14]	72
PENOT [10]	74.8
AHRENGART [13]	80
DIAZ [15]	85
UTRILLA [24]	81
HESSE [11]	78.6
Notre série	73,24

La moyenne d'âge de notre série se rapproche de celles citées dans la littérature (tableau IV). Ce rapprochement est probablement dû au fait que notre série est plus ou moins homogène, et que l'espérance de vie est relativement devienne plus importante dans notre pays.

C- Sexe :

Tableau V : répartition du sexe selon les différentes séries.

Auteurs	Femmes (%)	Hommes (%)
HADDOUNE [40]	38	62
FORTHOMME [23]	71	29
S. PARASCHOU [21]	42.3	57.7
BEL [25]	84	16
RAHMI [17]	34	66
KEMPF [12]	72.7	27.3
LAHOUD [13]	57.5	42.5
EDWARDS [43]	45	55
PENOT [10]	64	36
AHRENGART [13]	71	29
GIRAUD [44]	77	23
UTRILLA [24]	31.4	68.6
ALVAREZ [46]	60	40
Notre série	28,4	71,6

Les résultats présentés dans le *Tableau V* montrent la prédominance dans notre série, des fractures trochantériennes chez le sexe masculin contrairement à la littérature étrangère qui l'attribue au sexe féminin.

Cette prédominance pourrait être expliquée aussi par la fréquence du sexe masculin chez les militaires qui constituent la majorité de nos cas.

En ce qui concerne la femme marocaine, nous remarquons dans notre série qu'elle est plus exposée au-delà de 45 ans à ce type de fracture qui pourrait être dû à la déminéralisation osseuse post ménopause et d'une espérance de vie légèrement supérieure à celle de l'homme.

D- Côté atteint :

La répartition des patients, en termes de latéralisation de la fracture, n'engendre pas de différence significative.

Tableau VI : répartition du côté atteint selon les séries.

Auteurs	Côté droit (%)	Côté gauche (%)
PENOT [10]	54	46
KEMPF [12]	64	36
FARAJ [45]	56.67	43.33
LAHOUD [13]	57,5	42,5
MOQADEM [42]	51,4	48,6
RAKIB [60]	77	23
Notre série	61,1	38,9

Le côté atteint n'intervient pas dans l'interprétation des résultats puisqu'il est un critère aléatoire.

En effet, la constitution anatomique, l'architecture et la vascularisation sont identiques pour les deux fémurs [56, 58].

Dans notre série, nous notons une prédominance du côté droit, ceci concorde avec les données de la littérature (*Tableau VI*).

E- Le mécanisme :

Tableau VII : répartition des circonstances du traumatisme selon les séries.

Auteurs	Nature de l'accident en (%)		
	Chute simple	AVP	Autres
ARNAOUT [62]	88	10	2
FORTHOMME [23]	95	1	4
GARCH [19]	80	17,1	2,9
RAHMI [17]	74	40,39	
KEMPF [12]	81,8	12,2	5,8
MOQADEM [42]	68,6	17,1	14,3
Notre série	64,2	14,7	21,1

Nous remarquons que les fractures de l'extrémité supérieure du fémur sont secondaires à un traumatisme à basse énergie cinétique (la chute simple) est la circonstance de traumatisme, qui prédomine de façon unanime dans toutes les séries nationales et étrangères. L'ostéoporose et l'atrophie musculaire sénile liée à l'âge avancé, participent à la fragilisation osseuse, cela rend l'extrémité supérieure du fémur vulnérable au moindre traumatisme. [42]

Le traumatisme violent occasionné par les accidents de la voie publique, constitue un second mécanisme avec un taux généralement de 14,7% (*Tableau VII*).

F- Tares associées :

Dans notre étude, les tares associées sont présentes à un taux comparable à celui des séries nationales est inférieur à celui des séries étrangères (*Tableau VIII*).

Les tares pré-existantes constituent un facteur influençant le pronostic vital chez les personnes âgées. En effet, leur décompensation peut influencer le taux de mortalité et expliquer certains mauvais résultats fonctionnels des sujets âgés [57, 61].

Elles sont identiques dans toutes les séries et sont dominées par :

- ✓ Maladies cardiovasculaires.
- ✓ Maladies métaboliques.
- ✓ Maladies broncho – pulmonaires.
- ✓ Maladies neuropsychologique.

Tableau VIII : fréquence des tares associées selon les auteurs.

Auteurs	Côté droit (%)
MOQADEM [42]	46.6
GARCH [19]	14.2
RAHMI [17]	25
RADFORD [27]	60
COUPIER [36]	63
Notre série	44.21

IV- CLASSIFICATIONS ANATOMO-RADIOLOGIQUES

A- Type de fracture :

Il existe de nombreuses classifications des fractures trochantériennes. Elles tiennent compte du siège, de l'orientation du trait et de la nature du déplacement des différents fragments [4]. L'évaluation de ces différents paramètres permet d'évaluer les risques d'instabilité, de manière à choisir la méthode thérapeutique la mieux adaptée [42]. Si les classifications sont si nombreuses, c'est parce qu'aucune n'est vraiment satisfaisante et ne permet d'intégrer totalement les éléments qui interviennent dans une indication opératoire.

Dans notre série nous avons adopté la classification de Ramadier modifiée (*figure 55*), en raison de sa simplicité et de sa reproductibilité [4].

1-Classification de Ramadier modifiée :

On retrouve dans notre série une prédominance des fractures per-trochantériennes simples (60%). Par ailleurs, le taux des fractures per-trochantériennes complexes est relativement bas (12,1%).

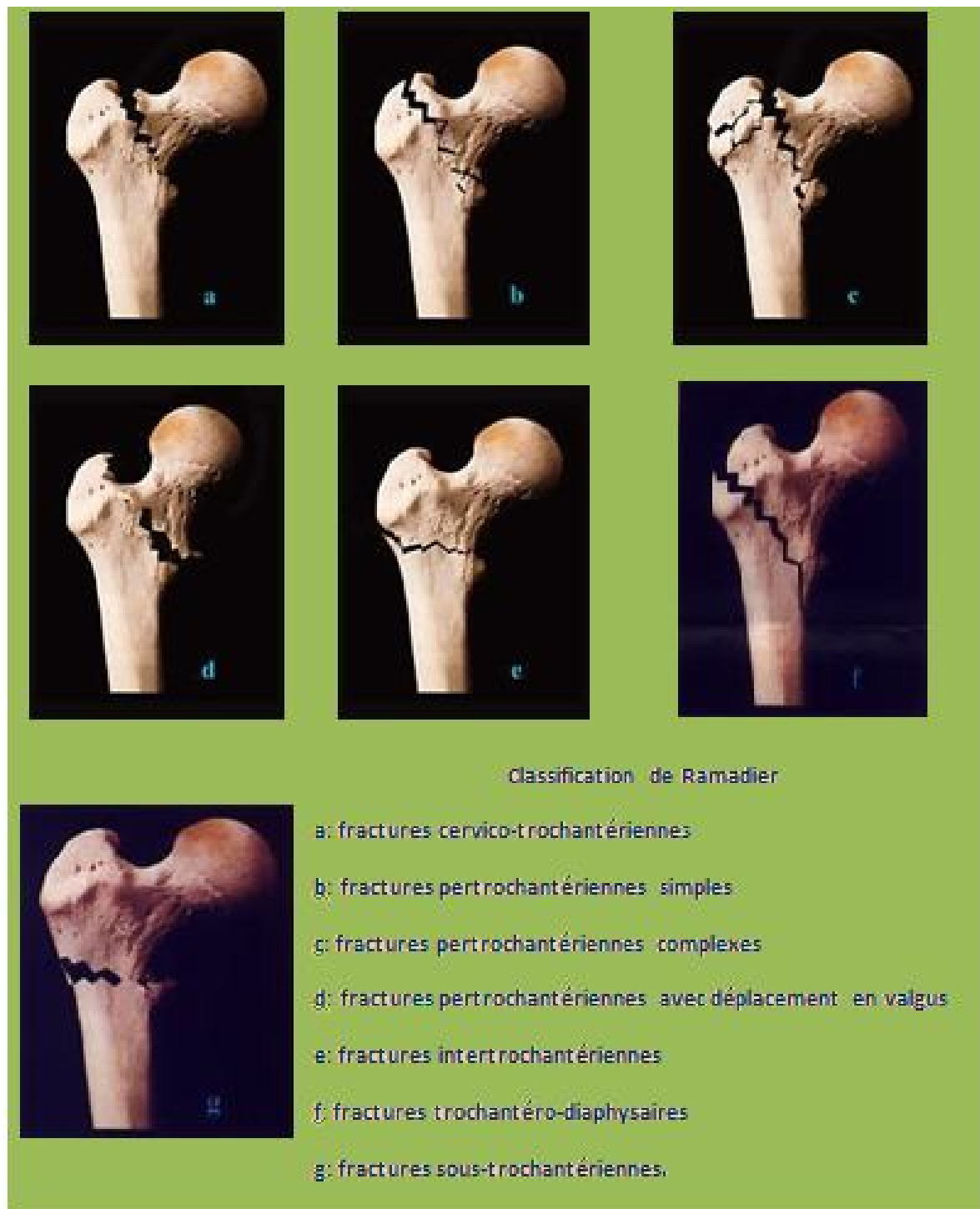


Figure 55: classification de Ramadier modifiée [4].

2- Classification d'ENDER :

Cette classification (*figure 56*) se base sur le siège du trait, la nature du déplacement et le risque d'instabilité. Elle distingue 8 types différents en fonction des possibilités de réduction [30, 37, 42, 58, 62].

□ *Fractures par ouverture :*

- **Type 1** : fractures simples peu déplacées, stables une fois réduites.
- **Type 2** : fractures complexes avec refend trochantérien et coin postérieur avec disparition de la stabilité corticale postérieure (*figure 57*).
- **Type 3** : fractures complexes avec disparition de la stabilité des parties molles et déplacement du fragment distal en haut et en arrière.

□ *Fractures par fermeture :*

- **Type 4** : le trait est simple, mais la stabilité spongieuse est compromise par l'impaction du fragment proximal dans le fragment distal avec varus, laissant à la réduction un vide intra-osseux (*figure 58a*).
- **Type 5** : fracture inter-trochantérienne, le déplacement du fragment proximal se fait en varus et le fragment distal en rotation externe sous l'action des muscles pelvis trochantériens (*figure 58b*).

□ *Fractures sous trochantériennes et trochantéro- diaphysaires :*

- **Type 6** : le trait est presque horizontal, instable.
- **Type 7** : fracture sous trochantéro-diaphysaire. Le fragment distal est attiré vers l'intérieur par les adducteurs, le proximal est varisé.
- **Type 8** : le trait déborde sur la diaphyse avec un trajet oblique spiroïde (*figure 59*).

Cette classification paraît intéressante car elle permet de regrouper les fractures stables (*type I*), les fractures à instabilité modérée en varus (*types II et III*) et en impaction (*types IV et V*) ainsi que les fractures instables à refend trochantérien correspondant au type VI, ou sous-trochantérien (*type VII*). Les fractures de type VIII sont en fait des fractures essentiellement sous-trochantériennes.

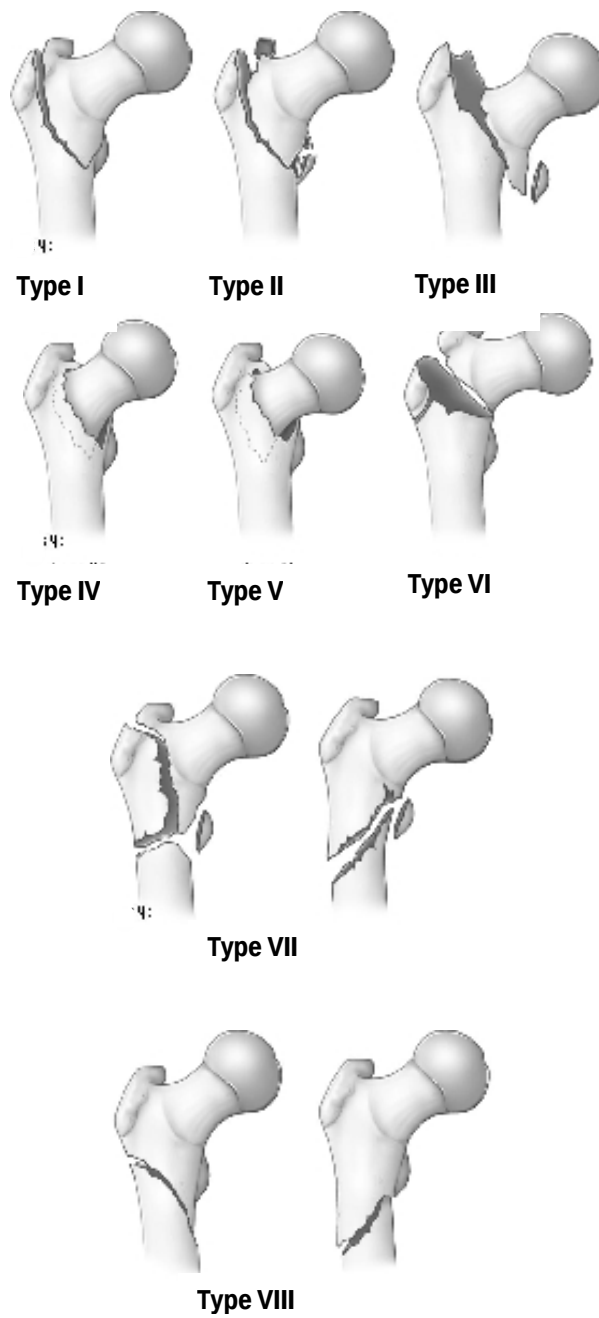


Figure 56: classification des fractures trochantériennes selon Ender



Figure 57: fracture type 2 d'Ender en rotation externe et en varus [58].

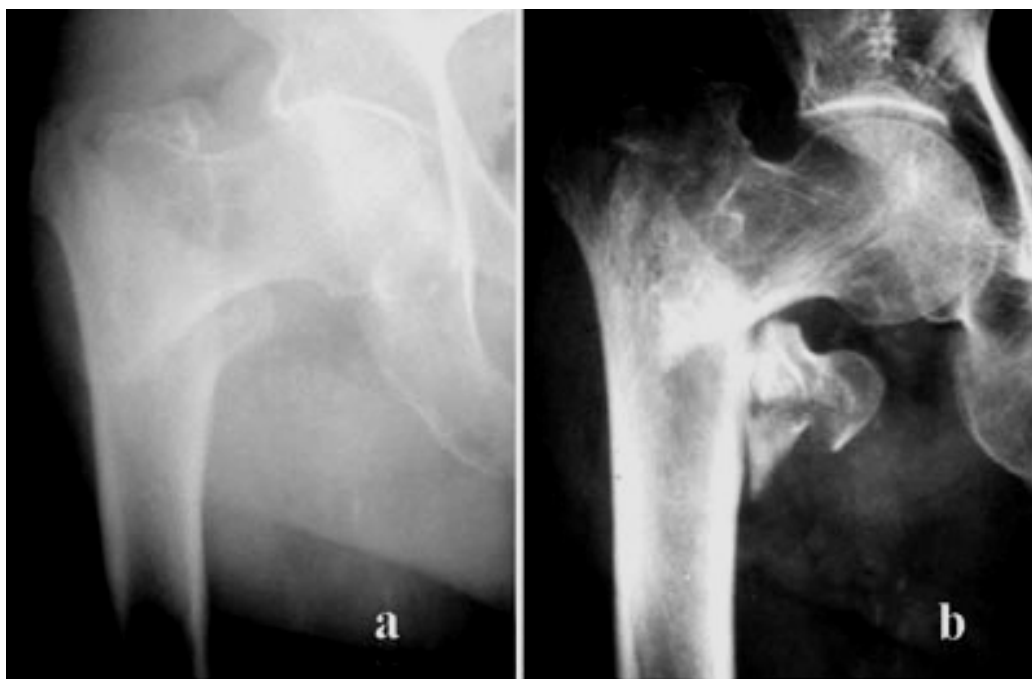


Figure 58: fractures type 4 (a) et 5 (b) d'Ender, où l'éperon céphalique vient s'impacter dans le spongieux trochantérien qui est tassé et détruit [58].



Figure 59: fracture trochantérodiaphysaire plurifragmentaire [58].

3- Classification AO internationale :

Elle est complexe, et a surtout un intérêt dans l'évaluation des résultats et ne parait pas très utile pour orienter le traitement selon certains auteurs [30, 37, 38]. Elle englobe trois groupes principaux : A1, A2, A3. Chaque groupe comprend trois sous-groupes (*figure 60*):

A1 – fractures trochantériennes simples :

- A1.1 : cervico-trochantériennes.
- A1.2 : per-trochantériennes non déplacées.
- A1.3 : trochantéro-diaphysaires.

A2 – fractures complexes pluri-fragmentaires :

- A2.1 : à un fragment (petit trochanter) intermédiaire.
- A2.2 : à deux fragments (grand et petit trochanters) intermédiaires.
- A2.3 : à plus de deux fragments intermédiaires.
-

A3 - fractures inter-trochantériennes :

- A3.1 : à trait oblique simple.
- A3.2 : à trait transversal simple.
- A3.3 : à coin médial.



Figure 60: classification de l'AO [1, 34].

A1: fractures pertrochantériennes Simples (bi-fragmentaires)

A1.1 Fractures le long de la ligne intertrochantérienne A1.2 Fractures à travers le grand trochanter

A1.3 Fractures en dessous du petit trochanter

A2: fractures pertrochantériennes multi fragmentaires

A2.1 avec un fragment intermédiaire (détachement du petit trochanter)

A2.2 avec 2 fragments intermédiaires

A2.3 avec plus de 2 fragments intermédiaires

A3: fractures inter trochantériennes

A3.1 Simple, oblique A3.2 Simple, transverse

A3.3 avec fragment médial

B- Stabilité de la fracture :

L'étude de la stabilité est un élément important et déterminant dans l'orientation du traitement.

Tableau IX : comparaison des taux des fractures stables et instables.

Auteurs	Fractures stables (%)	Fractures instables (%)
ARNAOUT [62]	47	53
GARCH [19]	45,7	54,3
KEMPF [12]	31	69
MOQADEM [42]	30,5	69,5
RAHMI [17]	67	33
SENE [29]	53	47
Notre série	39,67	60,33

Dans notre série on a révélé une prédominance des fractures instables, ce taux concorde avec les résultats obtenus dans la majorité des séries étrangères (*tableau IX*).

V- ETUDE D'OPERABILITE

L'examen clinique pré-opératoire et l'évaluation du risque opératoire avant la mise en place de l'implant, passent par des étapes habituelles comme toute intervention chirurgicale lourde.

Les problèmes sont d'ordre général, hématologique, cardiaque, respiratoire et rénal [8, 30, 31, 58]. Ils sont détectés lors de la consultation pré-anesthésique qui doit être faite largement avant la date prévue pour l'intervention de façon à pouvoir éventuellement compléter l'examen en faisant appel à d'autres spécialités médicales. Cette CPA est une étape importante et comporte les éléments suivants :

A- Etude clinique :

1- L'interrogatoire :

La recherche des antécédents pathologiques médicaux et chirurgicaux, des habitudes toxiques et surtout des prises médicamenteuses passées et actuelles, dont la connaissance précise revêt pour l'anesthésie une très grande importance [31].

Ainsi, dans notre série, environ 73,86% des patients ont au moins une tare médicale et/ou chirurgicale. Ceci s'explique par l'âge avancé de certains malades.

2- L'examen somatique :

Il consiste à évaluer l'état général ainsi que les différentes fonctions d'ordre:

- Hématologique,
- Cardiaque.

- Respiratoire.
- Rénale.

B- Etude paraclinique :

Essentiellement basée sur la réalisation :

- d'une NFS, groupage ABO-RH.
- d'un bilan d'hémostase, bilan hydro-électrolytique.
- d'une radiographie du thorax, ECG.
- d'autres examens en fonction de l'état du patient : Echocœur, exploration de la fonction respiratoire, echo-doppler veineux, TDM, IRM...

Dans notre série tous les patients ont bénéficiés d'une NFS, groupage, bilan d'hémostase et bilan hydro-électrolytique. De même, 95,98% des patients ont bénéficié d'une radiographie thoracique et d'un ECG, alors que 16,84% ont nécessité d'autres explorations et/ou des avis spécialisés.

VI- TRAITEMENT

A- Le but:

L'objectif du traitement des fractures trochantériennes, qui est un problème fréquent en traumatologie, est différent selon l'âge du traumatisé.

Chez le sujet âgé. Le but est de lui éviter les complications de décubitus qui aggravent les tares antérieures

Chez le jeune, le but est d'obtenir une fracture consolidée en bonne position [8].

Etant donné leur localisation en région métaphysaire bien vascularisée, les fractures du massif trochantérien ne présentent pas les mêmes risques de pseudarthrose ou de nécrose que les fractures du col fémoral.

Leur traitement présente plusieurs options parmi lesquelles le clou gamma occupe une place des plus prépondérantes [28, 32, 33, 35, 36, 39, 74].

Le traitement orthopédique par traction suspension jusqu'à consolidation n'a plus d'indication. Il est grevé d'un fort taux de décès précoces, de l'ordre de 30%.

Choisir un matériel ou une technique d'ostéosynthèse est le résultat d'un compromis entre l'état général et fonctionnel initial du patient et l'ostéosynthèse à notre disposition [79]. La fragilité des patients âgés impose de diminuer le plus possible l'agression de l'organisme par l'acte chirurgical [80].

Ce traitement doit permettre au patient de retrouver une fonction préfracturaire et de retourner chez lui dans les plus brefs délais et ce, avec une dépendance minimale vis-à-vis de tiers. Afin **d'éviter bon nombre de**

complications, le traitement doit être **le moins agressif** possible et permettre **une mobilisation précoce**, de préférence avec prise **d'appui immédiate**. Inutile de dire que dans un bon nombre de cas, combiner ces impératifs est illusoire [79, 81].

L'arthroplastie, prônée par certains, reste très marginale. Elle nécessite des résections osseuses étendues, difficiles à supporter chez le sujet âgé, sans possibilité de rattrapage en cas d'infection. Cependant, cette technique permettrait d'obtenir de meilleurs résultats fonctionnels et moins de complications mécaniques [75].

B- Les moyens:

B-1 Mise au fauteuil et nursing:

LUCAS CHAMPIONIER a institué sa méthode qui consiste à une abstention avec mise au fauteuil précoce après la phase douloureuse initiale avec nursing et soins infirmiers.

Cette méthode est abandonnée actuellement grâce aux progrès de la chirurgie et de l'anesthésie et ne reste valable qu'en cas de contre-indication majeure à l'opération telle l'infection, la cachexie et les maladies cardio-respiratoires décompensées et les maladies métaboliques déséquilibrées [53].

Nous n'avons aucun cas d'abstention dans notre étude.

B-2 Traitement orthopédique:

1- Plâtre pelvi-pédieux :

Il s'agit là d'une méthode historique abandonnée qui ne doit plus être pratiquée aujourd'hui car pourvoyeuse d'escarres, de phlébothrombose,

d'infection urinaires et de bronchopneumopathies. Sur le plan orthopédique, cette méthode donne fréquemment un déplacement secondaire et une consolidation en position vicieuse [71].

2- Suspension-traction :

Elle est défendue par G.RIEUNAN comme méthode thérapeutique de principe des fractures trochantériennes de 1950 à 1954, peut être utile actuellement en cas de contre-indications temporaires ou définitives à la chirurgie ou en cas d'une ostéosynthèse non fiable comme traitement complémentaire.

La suspension-traction est parfois nécessaire comme traitement d'attente d'une ostéosynthèse, dans ce cas, la traction est l'élément essentiel s'opposant à la contracture musculaire algique.

Son inconvénient majeur est l'alitement prolongé du malade, en plus son résultat médiocre. Cette méthode impose une surveillance particulière et des soins infirmières d'excellentes qualités. [87, 88]

B-3 Traitement chirurgical:

1- L'implant :

Pour traiter ce type de fracture, et espérer la mise en charge immédiate, il est important d'utiliser un matériel mécaniquement résistant. Cet implant doit permettre de se rapprocher au maximum des lignes de contraintes osseuses pour limiter au mieux, les moments fléchissant s'y appliquant.

1.1 Le clou gamma :

a- Conception :

Le clou gamma (*figure 61*) est un moyen d'ostéosynthèse qui s'inspire d'un double concept :

- Concept de l'enclouage centromédullaire trochantérien développé par KUNTSCHER en 1964 et par ZICKEL en 1967.
- Concept du verrouillage des clous centromédullaires développé par GROSSE et KEMPF en 1974 [86].

Il s'agit d'un moyen endomédullaire, développé dès les années 1980 [84], qui répond aux objectifs du traitement des fractures trochantériennes :

- Un montage stable et solide permettant la mise en charge rapide du patient.
- La possibilité de compression per-opératoire ou post-opératoire du foyer fracturaire sans risque de perforation céphalique.
- Une technique percutanée permettant un minimum de lésions des parties molles et un risque infectieux et hémorragique réduit.
- Une technique à foyer fermé, qui préserve l'hématome fracturaire, et permet de favoriser une consolidation rapide [12, 23, 59].

Il se compose d'un volumineux clou intra médullaire incurvé en valgus, évasé vers le haut en entonnoir, muni d'un gros orifice proximal permettant le passage d'une longue vis cervicale et d'un ou deux petits orifices en distal transversaux pour le verrouillage [73]. La vis cervicale peut coulisser dans le clou, cette particularité est très importante car elle permet au montage de suivre

le tassement du foyer fracturaire et d'éviter la perforation céphalique [73]. Il est disponible en différents diamètres, angulations et longueurs de la vis céphalique, et existe en version standard, longue et trochanteric [85] :

- Le clou trochanteric (18 cm de longueur) est destiné aux fractures purement trochantériennes.
- Les trois clous existent en 3 angulations pour la vis cervicale : 125°, 130° 135°.
- La vis cervicale de diamètre 12mm existe dans des longueurs allant de 85 à 120 mm, cette vis est bloquée par une vis de blocage.
- Les vis de verrouillage distal ont 4.5mm de diamètre et leur longueur varie de 25mm à 70mm (pour le clou gamma long) [85].
- Une instrumentation ancillaire de pose spécifique au clou gamma est disponible. Elle est propre à chaque fabricant, mais le principe est en général identique [73, 85].

b- Adaptation et contexte actuel :

Un certain nombre de clous ont vu le jour ces dernières années, variantes de raffinement du clou gamma [83]. Trois générations se sont succédées depuis la naissance du clou original au début des années 1980 [82].

- Les clous de première génération (*figure 62 et 63*) : sont de 20 cm de long et configurés en 3 types d'épaisseur diaphysaire 11, 12 et 14 mm, avec possibilité d'insertion de 2 vis de fermeture distale. Ils se caractérisent par un valgus de 10° [92]. Celui-ci est surtout adéquat dans le cas des fémurs de petite taille, possédant des canaux médullaires étroits et rectilignes ; mais également

lors de certains types de fractures telles les fractures inter-trochantériennes. Ces caractéristiques peuvent rendre l'introduction et la progression plus difficile, augmentant le conflit avec les régions corticales proximales et latérales du fémur [82].

- Première modification (G2) : pour les raisons sus citées, une première modification a eu lieu en 1998 [92]. La longueur fût réduite à 18 cm. Fût aussi introduite la possibilité d'accommodation distale d'une seule vis. Le valgus du clou fût réduit à 4°. Ainsi, le clou gamma court ou TGN des anglo-saxons (*figure 64 et 65*) était né [82].

- Deuxième modification (G3) : L'usage des clous de troisième génération est devenu manifeste en 2004 (*figure 66*), avec de nombreuses modifications. De ce fait, ceux-ci sont disponibles en des matériaux beaucoup plus biocompatibles, en alliages d'orthinox ou de biotitanium [93]. Ils possèdent par ailleurs un valgus de 4° et une longueur invariable (18 cm). Ils sont généralement de volumes plus réduits, avec notamment un diamètre proximal de 15,5 mm et des vis à partir de 5 mm, avec en plus une tête redimensionnée. Le filetage de la vis a été reconçu en vue d'une meilleure absorption des charges et d'une insertion plus facile [82].

- Le clou est également asymétrique dans le but d'éviter les mouvements de dérotation et de garantir une maniabilité de la vis dans la direction latérale seulement. De surcroît, il est fourni avec un nouveau dispositif de manipulation très ergonomique, qui est agrémenté de pôles télescopiques permettant des mouvements de rotation plus aisés. Toutes ces modifications visent une centralisation douce de la vis céphalique.

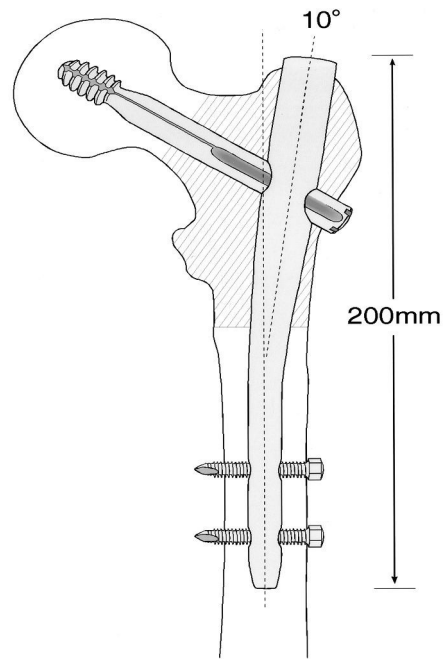


Figure 61: caractéristique du clou gamma standard de première génération [36].



Figure 62: clou gamma standard de première génération [36].

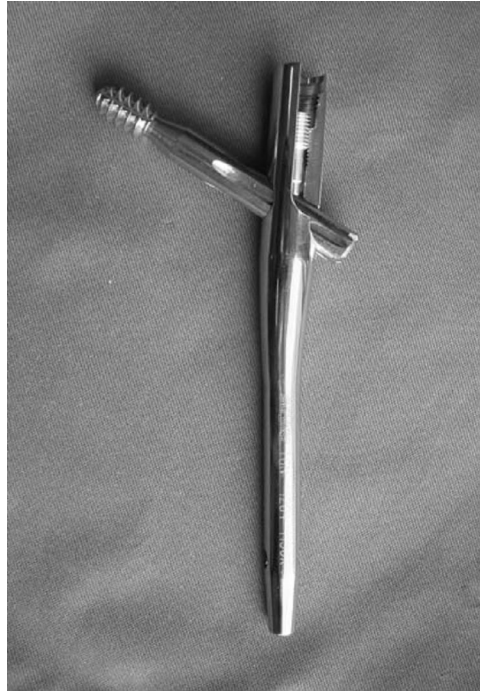


Figure 63: Clou gamma trochantéric de seconde génération [54].

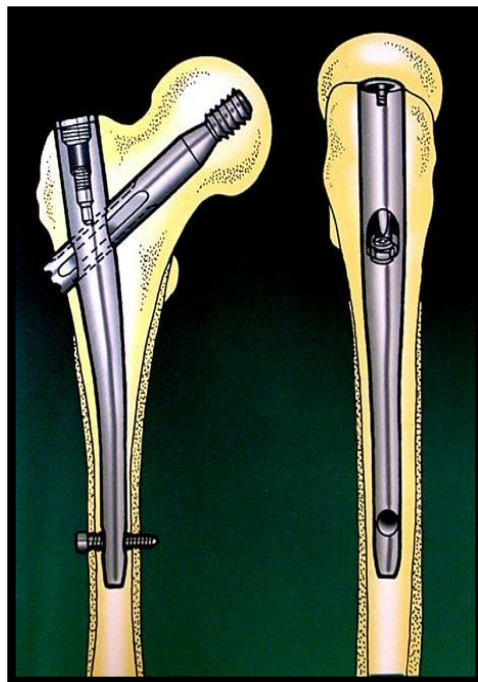


Figure 64: vues de face et de profil du clou gamma trochantéric de

2ème génération en position au sein du fémur proximal [82].

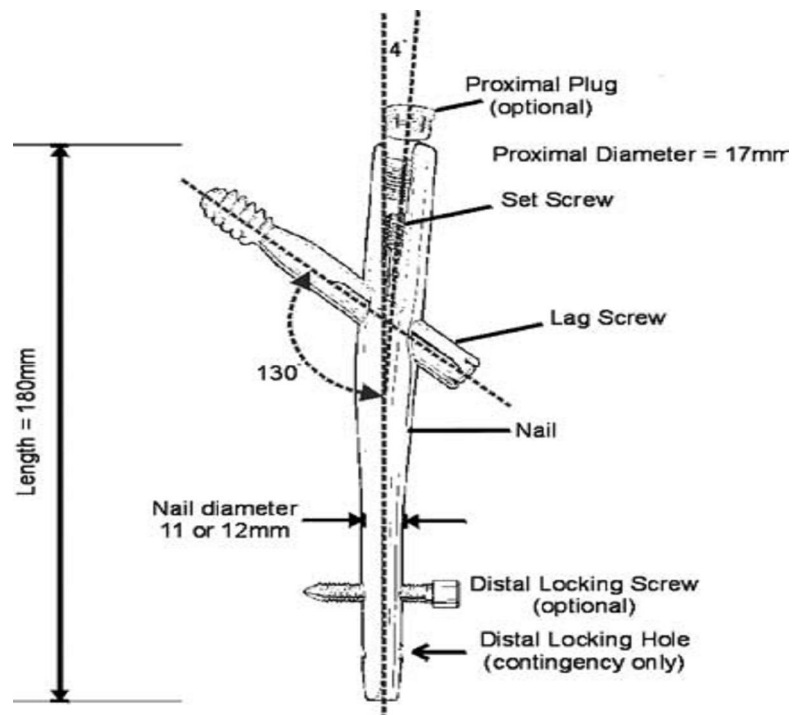


Figure 65: anatomie descriptive du clou gamma sur une vue de face [100].

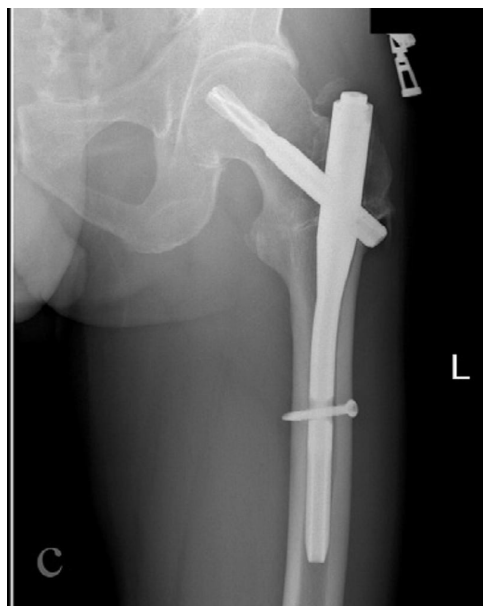


Figure 66: clou gamma trochantérique de troisième génération [101].



Figure 67: clou TFN de fixation trochantérienne (170 mm) avec ses composantes à savoir le mécanisme anti rotatif, la lame spiralée et le clou [82].



Figure 68: clou PFNA, variante du clou gamma de 3ème génération [102].

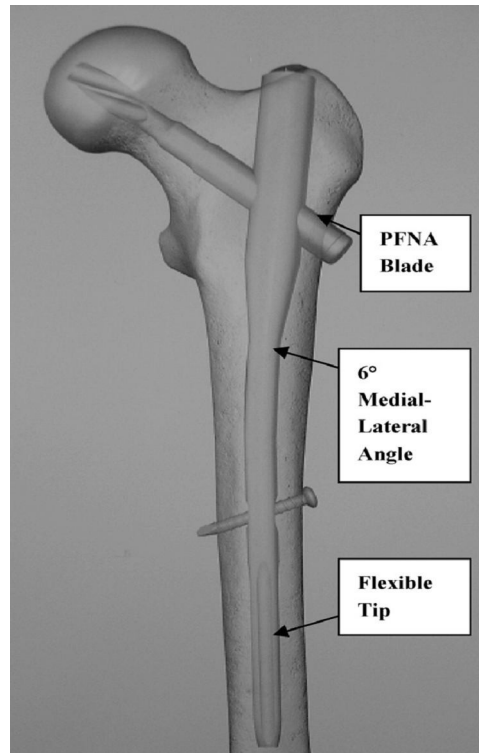


Figure 69: conception du clou PFNA I [95].

NB : Un nouveau type de PFNA a vu le jour, le PFNA II, il présente de nombreux avantages par rapport au PFNA I à savoir [96] :

- Un temps opératoire réduit.
- Moins de complications.

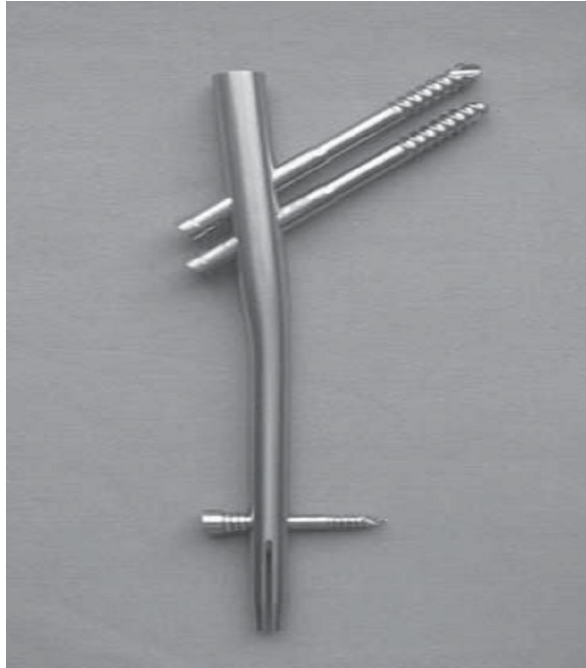


Figure 70: clou céphalomédullaire bioévolué de type endovis [50].



Figure 71: clou gamma court et long de troisième génération [52].

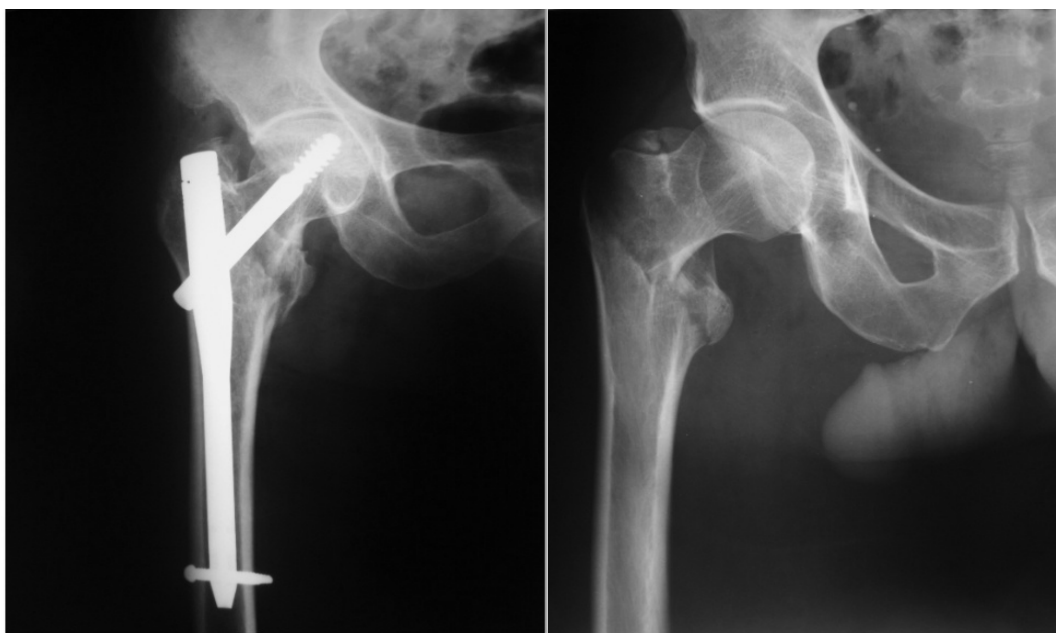


Figure 72: radiographie de face de la hanche, pratiquée à l'admission et à J2 du post opératoire illustrant une fracture pertrochantérienne complexe traitée par un clou gamma trochantéric parfaitement centré avec bon positionnement de la vis céphalique et de la vis de fermeture distale.

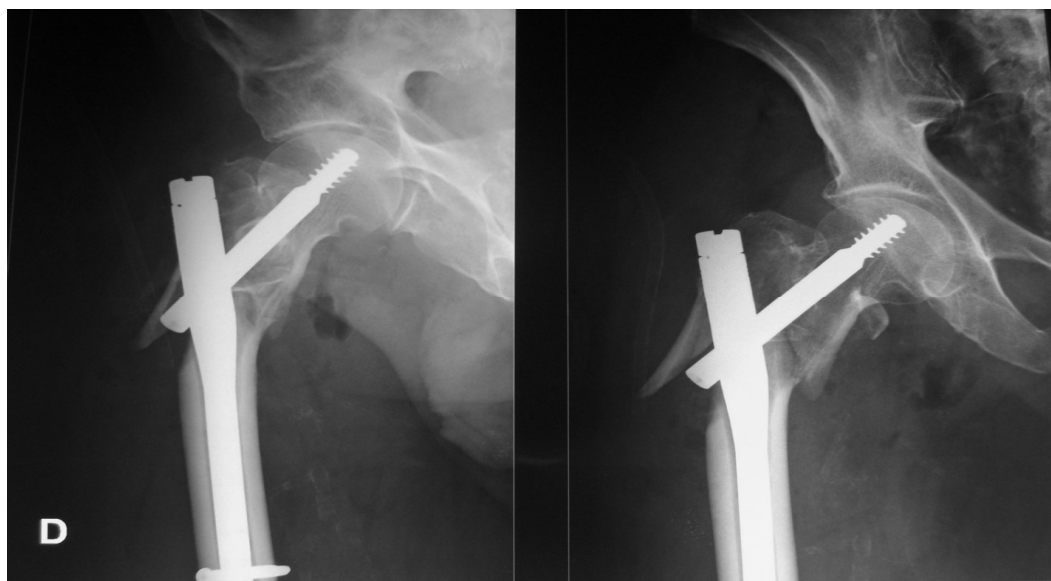


Figure 73: radiographies de l'hémi-bassin faites à J1 en postopératoire objectivant un mauvais point d'introduction du clou et un positionnement relativement correct de la vis céphalique au sein de la tête fémorale.

1.2 Autres implants :

a- Clou d'Ender:

Les clous d'Ender sont des moyens d'ostéosynthèse à foyer fermé. Ils sont introduits dans le canal médullaire par la région sus condylienne et poussés par voie rétrograde jusqu'à la tête fémorale. Cette technique relativement difficile mais peu choquante met pratiquement à l'abri des infections et des pseudarthroses.

Cependant, elle expose à des cals vicieux en rotation externe, à la migration des clous vers le bas à l'origine de douleurs du genou ou vers le haut à l'origine de perforations de la tête fémorale (*figure 74, 75 et 76*) obligeant à intervenir de nouveau pour les retirer après consolidation de la fracture [43].

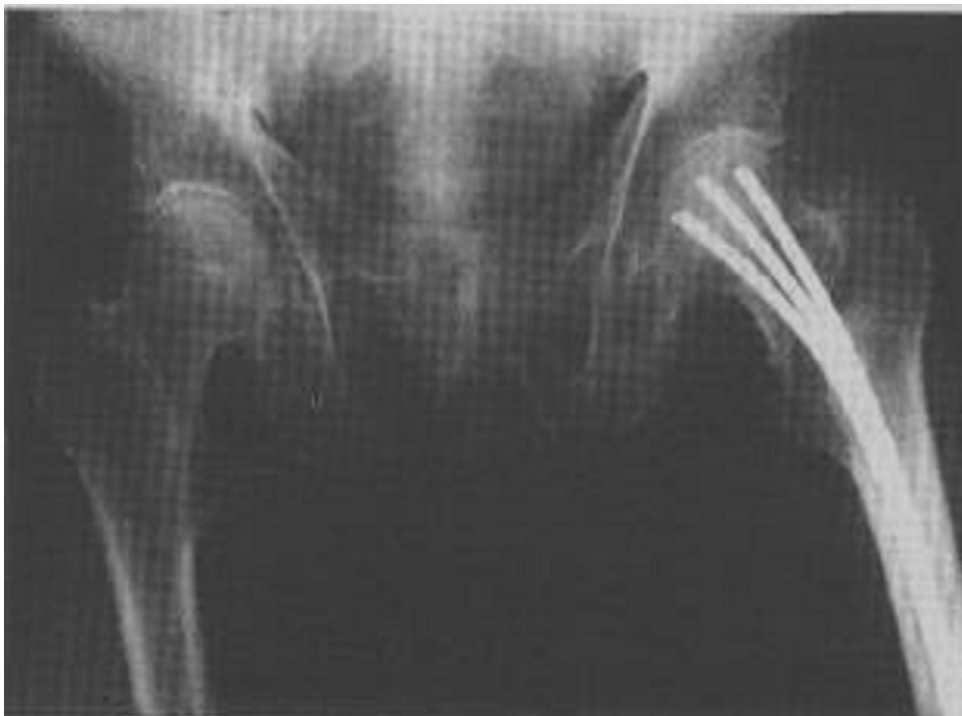


Figure 74: embrochage fasciculé d'Ender.



Figure 75: descente de clou.



Figure 76: perforation céphalique.

b- Vis plaques à compression (DHS):

Sont un moyen d'ostéosynthèse à foyer ouvert. La vis prend appui dans le centre de la tête fémorale et peut coulisser dans le canon de la plaque qui est vissée sur la corticale externe de la région métaphysaire. Le coulissage de la vis dans le canon assure la compression du foyer lors de la mise en charge, stabilisant la fracture et favorisant la consolidation (*figure 77*).



Figure 77: ostéosynthèse par vis plaques à compression.

L'intérêt théorique des ostéosynthèses à foyer ouvert est qu'elles permettent une réduction précise par contrôle direct des différents fragments. Cet avantage est atténué par la perte de l'hématome fracturaire, essentiel à la consolidation, et le déperiostage induit par la voie d'abord et les manœuvres de réduction. L'ouverture du foyer est, par ailleurs, un facteur important d'infection.

Enfin, les matériels utilisés, s'appuyant sur la corticale externe, travaillent avec un bras de levier considérable expliquant les ruptures de matériel observées en cas de retard de consolidation.

c- Chirurgie prothétique :

En cas de fractures pertrochantériennes instables, aucun implant, qu'il soit extra ou intra médullaire, ne permet une ostéosynthèse à l'abri de nombreux déboires mécaniques. De ce fait, pour les patients âgés qui tolèrent mal les ré interventions, certains auteurs proposent la mise en place d'une prothèse de la hanche après ablation de la partie proximale de la fracture.

Différents types de prothèses sont décrites : les prothèses céphaliques simples, les prothèses intermédiaires et les prothèses totale de la hanche (*figure 78 et 79*).

Il s'agit d'une chirurgie lourde surtout chez le grand vieillard, il serait irrationnel de traiter par chirurgie mutilante une fracture réputée à juste titre, sans problème sur le plan de la consolidation osseuse. Exceptionnellement, elle serait réservée en cas de fracture trochantérienne sur coxarthrose [49, 94].



Figure 78: prothèse totale de la hanche [49].



Figure 79: prothèse intermédiaire (à gauche), prothèse céphalique simple (à droite) [94].

d- Fixateur externe:

La mise en place d'un fixateur externe comme traitement d'une fracture pertrochantérienne a été proposée comme solution de sauvetage pour les patients gériatriques ou grabataires qui présentent un risque important pour toute autre intervention plus agressive. Cette technique percutanée simple et rapide, doit être réservée aux seuls patients chez qui toute autre option thérapeutique n'est pas envisageable [98].

B-3 Indications thérapeutiques:

Les indications seront modulées ou confortées par l'expérience personnelle de chaque chirurgien ainsi que par les qualités respectives des différents procédés.

Chez le sujet jeune, le but est une réduction anatomique, solide et stable autorisant une reprise précoce de la marche en décharge. Les clous plaques ou lames plaques monoblocs, la vis plaque de JUDET ou le clou gamma paraissent, par leurs qualités mécaniques, adaptés à cette objectif, aussi bien pour les fractures stables que les fractures instables, la mise à l'appui étant plus tardivement dans ces derniers cas [56].

Chez le sujet âgé, la résistance mécanique de ces implants dépasse largement la résistance osseuse. En fonction de l'état général et des tares associées, nous choisirons l'ostéosynthèse par vis plaque dynamique ou in procédé intramédullaire comme l'enclouage d'ENDER ou l'enclouage de type gamma [56, 81].

C- Délai entre l'admission et l'intervention chirurgicale :

Pour la majorité des auteurs (*Tableau X*), le traitement chirurgical des fractures du massif trochantérien doit être entrepris en urgence : 48 heures au maximum, puisque tout retard de l'intervention retentit sur le taux de mortalité et de morbidité associées à ce type de fractures [8, 2, 25, 30, 40, 51].

Tableau X : comparaison des délais d'intervention selon les différentes séries.

Auteurs	Délai moyen
BONNEVIALLE [33]	24 H
FORTHOMME [22]	32 H
GARCH [41]	7 J
KEMPF [02]	27 H
MHAJI [97]	14 J
RACHID [32]	12 J
Notre série	26 H

Le délai d'intervention dans notre étude est comparable aux séries étrangères, est nettement inférieur à celui des séries nationales. Plusieurs facteurs peuvent être mis en jeu pour expliquer ce constat :

- La couverture sociale des patients.
- La disponibilité du bloc opératoire
- Le niveau socio-économique des patients.
- La disponibilité du matériel d'ostéosynthèse à l'hôpital.
- La correction rapide des tares associées connues ou méconnues, découvertes fortuitement au cours du bilan pré-opératoire.

- La consultation pré-anesthésique au lit du malade.

Selon KEMPF [12] le moment optimum d'opérer ce genre de fractures est le lendemain de l'admission.

Ce genre de fracture peut donc être considéré comme une urgence différée.

D- Type d'anesthésie :

Le type d'anesthésie (*Tableau XI*) est laissé au choix de l'anesthésiste en fonction du bilan pré-opératoire, de l'âge physiologique du patient et des tares associées.

Le choix existe entre l'anesthésie générale et l'anesthésie locorégionale à savoir la péridurale et la rachianesthésie. Il ne semble pas y avoir de différence notable quant à la mortalité ou à la morbidité [49, 64].

La littérature recommande de ne pas donner la préférence à un mode d'anesthésie. Les modalités de son application et la surveillance péri-opératoire devront être adaptées à l'état physiologique du patient [49, 68].

Tableau XI: les différents types d'anesthésie selon les auteurs.

Auteurs	AG (%)	ALR (%)
BONNEVIALLE [75]	0	100
FORTHOMME [23]	10	90
GARCH [19]	14,1	85,9
KEMPF [12]	20,6	79,4
RAHMI [17]	12,7	87,3
AMHAJJI [72]	10	90
Notre série	4,2	95,8

Dans les différentes séries (tableau XI), nous notons la grande fréquence de l'utilisation de l'anesthésie locorégionale (ALR), et cela pour de nombreux avantages qu'offre cette technique [66, 119]:

- Utiliser des produits narcotiques et éviter, ce qui évite leurs complications : confusion, désorientation temporo-spatiale.
- Eviter l'hypoxie, les complications pulmonaires et thromboemboliques.
- Permettre une analgésie postopératoire précoce et prolongée.

Cependant, l'anesthésie locorégionale n'est pas dénuée des risques parfois imprévisibles, ainsi les indications de l'anesthésie locorégionale doivent être effectuées avec toutes les conditions de sécurité requises pour tout acte d'anesthésie quel qu'il soit [119].

E- Intervention :

1.1 Qualité de la réduction :

Elle est jugée sur l'angle cervico-diaphysaire, l'antéversion et l'écart inter-fragmentaire, contrôlée de face et de profil sous amplificateur de brillance (*Tableau XII*).

Dans notre série, le patient est installé en décubitus dorsal sur table orthopédique, thorax dégagé en inclinaison afin de faire saillir le grand trochanter. La réduction s'effectue en traction modérée dans l'axe du membre par bottine et en légère rotation interne (de 10^0 à 15^0). La mise en rotation interne dépend du type de la fracture. Un bon repère est la mise au zénith de la rotule. Cette méthode de réduction est celle décrite par la majorité des séries [12, 62, 70].

Les fractures sous-trochantériennes ne peuvent pas être réduites pendant l'installation sur la vue de profil puisque le fragment proximal est tiré vers le haut. Elles doivent être réduites pendant l'intervention à l'aide d'un petit clou. Le fragment proximal peut pivoter, ainsi le clou peut être introduit avec soin exactement dans le sommet du grand trochanter.

A noter que débiter une ostéosynthèse sur une fracture partiellement réduite complique sérieusement la mise en place du matériel et hypothèque la qualité du résultat anatomique final [2].

Tableau XII: qualité de la réduction selon les différentes séries.

Auteurs	Implants	Qualité de la reduction	
		Satisfaisante %	Approximative %
ARNAOUT [62]	Clou gamma	89	11
GARCH [19]	Clou gamma	79,4	20,6
KEMPF [12]	Clou gamma	72	28
LAHOUD [13]	Clou gamma	95	5
BRIDLE [48]	Clou gamma	80	20
Notre série	Clou gamma	68,4	31,6

1.2 Introduction du clou :

La mise du clou s'effectue à LA MAIN, sans jamais utiliser de marteau. L'alésage est réalisé en prenant soin d'aléser 2 à 3mm de plus que le diamètre distal du clou choisi et jusqu'à 17mm pour la partie proximale.

Tableau XIII : diamètres des clous gamma les plus utilisés selon les séries.

Auteurs	Diamètre du clou le plus utilisé (mm)
ARNAOUT [62]	12
GARCH [19]	12
KEMPF [12]	12
LAHOUD [13]	12
MIEDEL [69]	11
RADFORD [27]	12
RAHMI [17]	12 et 11
TAGLANG [85]	11
UITRILLA [24]	11
AMHAJJI [72]	11
Notre série	11

Dans la plupart des séries (*Tableau XIII*), le clou gamma de 11mm est de loin le plus utilisé.

Plusieurs études ont montré que la solidité de l'implant ne dépend pas de son diamètre, et que les clous de 11mm diamètre sont les plus utilisés dans les séries les plus récentes.

C'est ainsi que durant notre étude le diamètre 11mm était le plus utilisé.

1.3 Positionnement de la vis cervicale:

A l'aide d'une règle l'axe de la vis cervicale doit être vérifié sur l'écran de l'amplificateur. Il faut accorder une attention particulière à l'angle d'antéversion et à la profondeur d'insertion du clou dans le canal fémoral.

On enlève le guide d'alésage à l'aide de la poignée Américaine et on glisse le manchon de visée correspondant à l'angle choisi sur l'extrémité du système de visée en fibre de carbone, tout en vérifiant le serrage du boulon porte-clou.

L'utilisation du système de visée nécessite une aide opératoire, jusqu'à la fin de l'étape suivante, pour éviter une rotation externe du clou provoquée par le poids de l'ensemble.

Ensuite, assembler le protecteur de tissus mous (guide-broche) et la douille pour vis cervicale et les passer au travers du manchon de visée jusqu'au niveau de la peau. Ceci montre le point d'incision à effectuer pour accéder à l'os.

L'ensemble douille et protecteur est passé à travers l'incision et poussé fermement contre la corticale externe. Il est possible de sentir une résistance au passage de fascia-lata, la rotation de l'ensemble facilite son passage.

Le protecteur des tissus mous est enlevé et la douille pour vis cervicale est impactée jusqu'à ce que ses dents mordent dans la corticale externe du fémur stabilisant ainsi le viseur. La molette du manchon de visée est serrée afin de bloquer la douille cervicale et ainsi stabiliser le montage.

Le pointeau pour vis cervicale qui permet d'amorcer la corticale externe, est alors introduit et impacté en le tournant. Il est important de maintenir la douille pour l'empêcher de tourner.

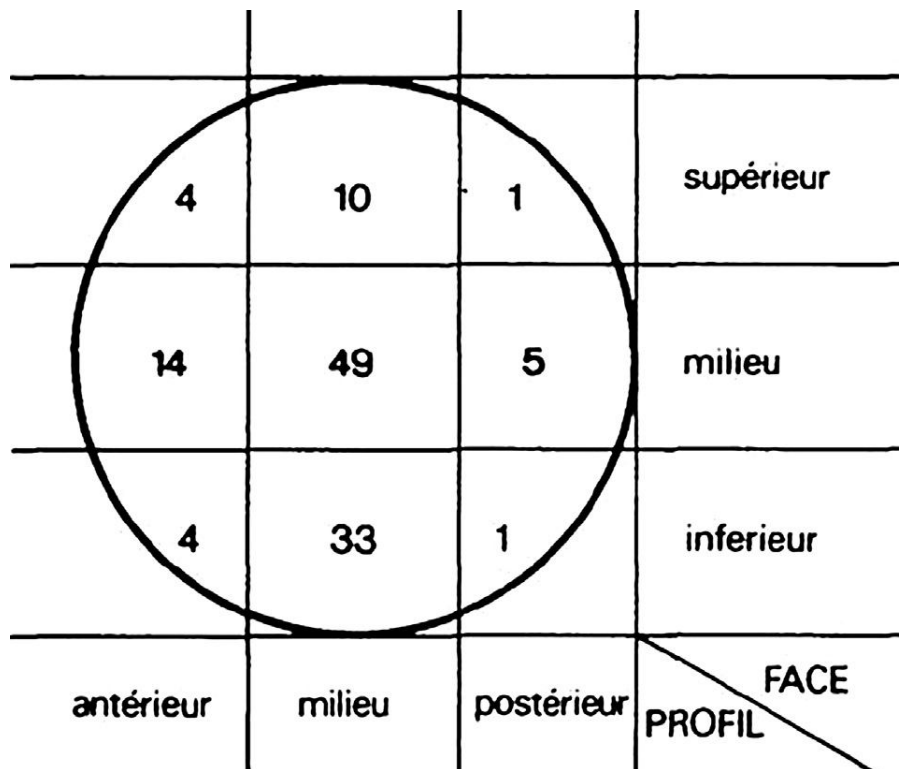


Figure 80: la position de l'avis cervicale dans la tête fémorale [53].

1.4 Passage de la tarière:

La longueur de la vis à utiliser est déterminée en utilisant le mesureur pour vis cervicale qui est placé directement contre le guide broche.

La mesure révélée sur la jauge est reportée sur la tarière pour vis cervicale, en positionnant le curseur à la hauteur de la graduation correspondant à la longueur de vis et en le verrouillant à l'aide de la bague de serrage.

Le guide-broche est maintenant enlevé et la tarière pour vis cervicale est introduite sur la broche de Kirschner dans la douille cervicale. Le passage de la vis cervicale est réalisé en manœuvrant la tarière à l'aide de la poignée Américaine.

1.5 Choix et introduction de la vis cervicale :

Il est important que la vis cervicale dépasse la corticale externe, d'au moins 5mm, pour augmenter la stabilité du montage en torsion.

La vis cervicale choisie est montée sur son tournevis. La solidarisation entre le tournevis et la vis cervicale se fait grâce à la vis centrale d'assemblage du tournevis manœuvrée à l'aide de la molette située à l'extrémité du manche de celui-ci.

La vis cervicale est passée sur la broche de Kirschner à travers la douille cervicale, et visée jusqu'au début du filetage de la broche à la limite de l'os sous-chondrale de la tête.

Il faut, en fin de vissage, que le manche du tournevis soit dans un plan parallèle ou perpendiculaire au viseur, pour que la vis de blocage soit en face d'une des quatre cannelures de la vis.

1.6 Introduction de la vis de blocage

Elle est introduite à travers l'orifice du bouton du porte-clou, au niveau de l'extrémité proximale du clou et bloquée en utilisant le tournevis pour vis de blocage et la clé à cardan.

La vis devra ensuite être desserrée d'un quart de tour permettre a mise en compression de la vis cervicale.

1.7 Verrouillage distal :

La vis de verrouillage distal est mise en place à travers l'ancillaire, pour le clou gamma standard et trochanteric. Cette mise en place peut se heurter à des difficultés en raison de l'épaisseur des parties molles. Ce verrouillage permet

d'obtenir un montage parfaitement statique. Il peut être double mais généralement on procède à la mise en place uniquement de la première vis.

- Pour ARNAOUT [62], le verrouillage distal a été réalisé dans 88% des cas. Il rapporte qu'il est inconcevable de laisser un montage dynamique qu'en présence de fractures stables.

- Selon FORTHOMME [23], le verrouillage distal a été effectué dans 70,6% des cas. Pour lui, certains problèmes du verrouillage peuvent fragiliser la corticale postérieure du fémur à l'extrémité distale du clou, constituant ainsi un facteur favorisant des fractures secondaires (*figure 81*).

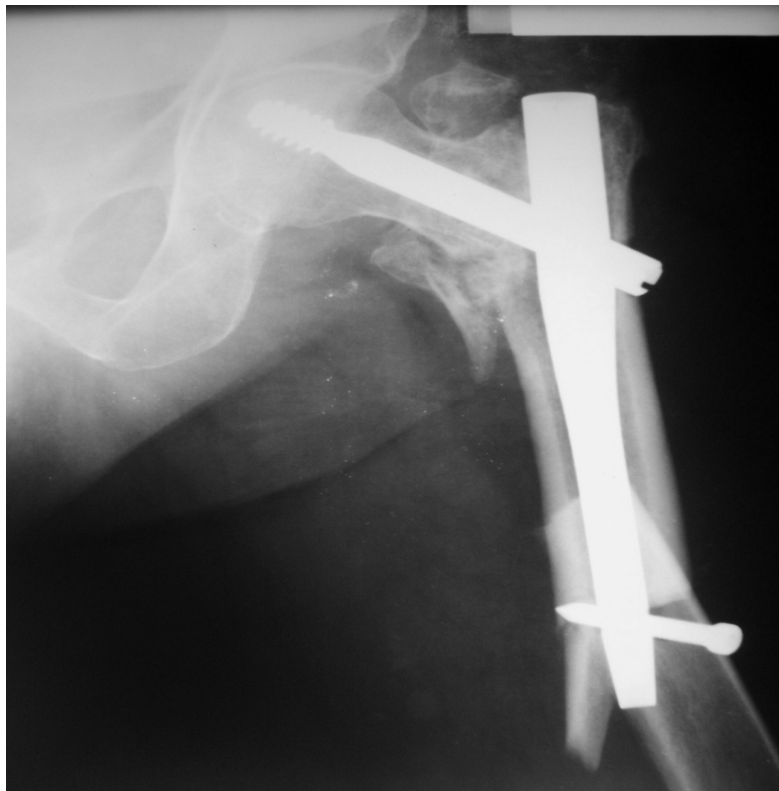


Figure 81: Radiographie de face de la hanche illustrant une fracture fémorale diaphysaire au niveau du point d'insertion de la vis distale [23].

- Pour KEMPF [12], le verrouillage distal a été effectué dans 86% des cas.
- Dans la série de LAHOUD [11], le verrouillage était systématique.
- L'étude de LEUNG [89] a montré une différence significative sur l'existence de douleur à la marche et à la face antérieure de la cuisse entre les patients avec (21%) et sans verrouillage distal (54%).
- Dans la série de RAHMI [17], tous les montages sont verrouillés sauf dans 3 cas, où la tentative s'est soldée par un échec.
- Selon UITRILLA [24], le verrouillage distal n'a été réalisé qu'en cas d'instabilité rotationnelle.
- Dans notre série (Tableau XIV), nous notons 1,05% d'échec de la mise en place de la vis de verrouillage.

Tableau XIV : verrouillage distal selon les différentes séries

Auteurs	Verrouillage distal %
ARNAOUT [62]	88
FORTHOMME [23]	70,6
KEMPF [12]	86
LAHOUD [13]	100
GARCH [19]	100
RAHMI [17]	~100
AMHAJJI [72]	100
Notre série	98,95%

F- Durée de l'intervention :

Dans notre série la durée moyenne de l'intervention a été de 51 min. Cette moyenne concorde avec la littérature (*Tableau XV*).

L'enclouage centromédullaire type gamma est doté d'un ancillaire performant qui facilite la pose de l'implant. Ceci confère une rapidité à l'acte opératoire qui est bénéfique pour le patient et pour le chirurgien qui s'expose moins à l'irradiation.

Tableau XV : durée de l'intervention selon les différentes séries.

Auteurs		Implants	Durée moyenne de l'intervention (min)
BADILA	[99]	Clou gamma	60
		DHS	72
BOLDIN	[104]	PFN	68
BONNEVIALLE	[55]	Clou gamma	38
		DHS	42
CHERKAOUI	[62]	Lame plaque	90
FORTHOMME	[23]	Clou gamma	57
KEMPF	[12]	Clou gamma	41
KRIKLER	[90]	Clou gamma	53
		DHS	62
LAHOUD	[13]	Clou gamma	60
		DHS	180
MIEDEL	[69]	Clou gamma	61
		DCS	65
Z. Ostojic et al.	[91]	Clou gamma	40
AMHAJJI	[72]	Clou gamma	50
CALDEROLI		Clou d'Ender	28
Bos CF		Clou d'Ender	32
Notre série		clou gamma	51

G- Pertes sanguines :

Les pertes sanguines sont évaluées soit en taux d'hémoglobine pré et post-opératoire, soit dans la majorité des cas, par la mesure des pertes recueillies dans les drains aspiratifs.

A la lumière de ces données, il s'avère que les méthodes d'ostéosynthèse à foyer fermé, en particulier le clou gamma, est une méthode d'ostéosynthèse la moins hémorragique (*Tableau XVI*) [20].

Tableau XVI: comparaison des pertes sanguines selon les différents auteurs.

Auteurs	Implant	Pertes sanguines (ml)
KEMPF [12]	Clou gamma	166
KRIKLER [90]	Clou gamma	176
	DHS	190
RADFORD [27]	Clou gamma	120
	DHS	250
RAHMI [17]	Clou gamma	187
GIRAUD [44]	Clou gamma	410
	DHS	325
AMHAJJI [72]	Clou gamma	80
Z.OSTOJIC [91]	Clou gamma	400
Notre série	Clou gamma	210

Dans notre série, 2 patients ont nécessité une transfusion sanguine avant l'intervention, 1 patient durant l'intervention et 1 patients après l'intervention.

VII- Evolution post-opératoire

A- Lever précoce

Tout type d'ostéosynthèse a pour objectif d'obtenir la consolidation grâce à un montage stable permettant la mobilisation précoce, voir solide. Ceci autoriserait l'appui dans les plus brefs délais, afin d'éviter les complications du décubitus prolongé. Si l'appui précoce est possible, une rééducation peut être envisagée, et les personnes âgées en sont les premiers bénéficiaires [16, 52, 63, 67].

Les recommandations actuelles vont dans le sens d'un premier lever précoce, dans les 24 à 48 heures après l'intervention, et d'une prise en charge par un kinésithérapeute.

B- Technique de rééducation :

Le lever doit avoir lieu entre le premier et le deuxième jour en post-opératoire à l'aide de deux personnes qui entourent le malade, le soutenant par les bras et les aisselles, et l'opéré fait le tour de son lit. Cet exercice étant répété plusieurs fois dans la journée et complété par une mobilisation active et activo-passive du membre inférieur opéré.

C- Recherche de l'indépendance :

On utilise des tentatives de marche avec déambulateur qui présente l'avantage de supprimer le problème de l'équilibre. Le patient consacrant son attention à la marche, cette phase dure environ une semaine, puis il marche par des cannes anglaises à partir du dixième jour en ayant l'espoir d'aller plus loin.

D- Mise en charge :

Pour les différents auteurs [12, 19, 23, 62, 105] utilisant le clou gamma, le taux d'appui au cours de la première semaine était très élevé variant entre 82% et 92,4% (*figure 82 A et B*).

- Chez BADILA [99], l'appui pour la DHS n'est autorisé que vers la 6^{ème} semaine. Il se fait dans les 24 heures pour le clou gamma.
- Dans la série de LAHOUD [13], l'appui était interdit en moyenne jusqu'au troisième mois post-opératoire pour la DHS, et immédiat chez la plupart des patients traités par le clou gamma.
- Pour Amhajji [72], l'appui pour le clou gamma a été obtenu dans 77,5% des cas au cours de la première semaine.
- Pour DEBIT [105], l'appui pour le clou à double vis cervicale a été obtenu dans la majorité des cas au cours de la première semaine ce qui correspond au résultat de notre série.

Ces études montrent que la mise en charge précoce est très importante chez les patients traités par le clou gamma. C'est donc une méthode efficace pour éviter les complications du décubitus et la perte du schéma moteur de la marche, la fonte musculaire, qui apparaissent rapidement chez le sujet âgé à récupérabilité difficile.

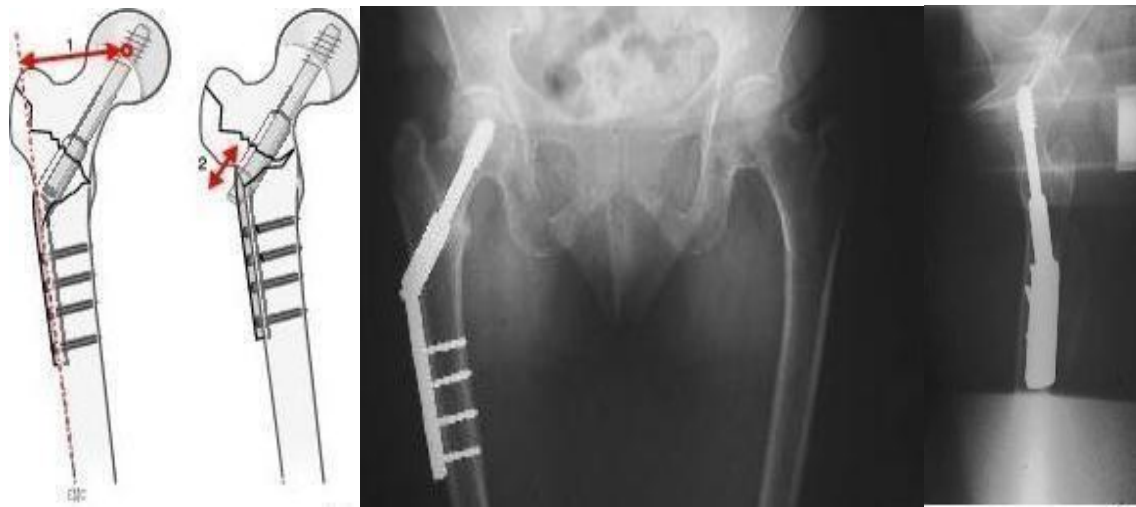


Figure 82 A: pour la vis-plaque dynamique ; le bras de levier (1) se situe entre le centre de la tête fémorale et la plaque vissée sur la face latérale du fémur. (2). Impaction importante.



Figure 82 B: pour le Clou trochantérien, le bras de levier (1) se situe entre le centre de la tête fémorale et le centre du clou. Ce bras de levier est plus court que celui de la vis-plaque dynamique et la localisation endomédullaire du clou limite le télescopage du foyer fracturaire. 2. Impaction faible. Les propriétés mécaniques sont donc plus favorables [66].

E- Durée d'hospitalisation :

La durée moyenne d'hospitalisation dans notre série est de 5 jours (*Tableau XVII*).

Ce délai est réduit parce que nous n'étions pas confrontés à certains problèmes tels que:

- L'indisponibilité du matériel d'ostéosynthèse (attendre son achat par le patient),
- La correction des tares associées qui sont généralement mal suivies ou complètement méconnues par le patient.
- L'indisponibilité du bloc opératoire.

Par ailleurs, ce chiffre est nettement réduit par rapports à ceux des autres séries quel que soit l'implant utilisé. Ce qui témoigne de la simplicité des suites opératoires (*Tableau XVII*).

Tableau XVII : Comparaison de la durée d'hospitalisation selon les auteurs.

Auteurs	Implants	Durée moyenne d'hospitalisation (jours)
FORTHOMME [23]	Clou gamma	24
LAHOUD [13]	Clou gamma	22
	DHS	27
	Lame plaque	31
	DHS	16
MOQADEM [42]	DHS	16
RAHMI [17]	Clou gamma	10
SADOWSKI [109]	Clou gamma	13
	DCS	18
	Clou gamma	11
GIRAUD [44]	DHS	11
Notre série	Clou gamma	5

VIII- COMPLICATIONS

En dépit de tous les progrès contemporains et des innovations techniques de la prise en charge des patients, la survenue des complications n'est pas un fait rare. Elle est même rapportée dans des proportions allant jusqu'à 20% [32, 35, 36, 82, 97].

En effet, cette chirurgie est le plus souvent pratiquée chez des sujets âgés, plus enclins à des morbidités notamment les ostéopathies fragilisantes, et donc à risque de complications, que celles-ci soient per ou post-opératoires. Ces complications sont souvent consécutives à une défaillance de la technique chirurgicale [32, 35, 36, 73, 100].

Cependant, les affinements apportés et les améliorations dont le clou gamma a fait l'objet avec le temps, ont significativement réduit la fréquence des complications, sans toutefois les annuler.

A- Complications précoces :

1- Générales :

Tableau XVIII : comparaison des complications générales selon les séries.

Auteurs	Implant	Complication	Nbr de cas
KEMPF [12]	Clou gamma	Broncho-pulmonaires Thrombophlébites	11 3
PENOT [10]	Clou gamma	Broncho-pulmonaires Thrombophlébites Embolie pulmonaire Sd de glissement Delirium tremens Paralysie du sciatique	1 1 0 2 1 1
	DHS	Broncho-pulmonaires Infections urologiques Embolie pulmonaire Thrombophlébites Sd sub-occlusif Sd de glissement AVC	5 3 3 5 1 4 2
SENE [29]	Clou d'ENDER	Infections urinaires et pneumopathies. Thrombophlébites	13 8
BENDRA [105]	Clou gamma	Occlusion intestinale Coma acidocétosique	1 1
Notre série	Clou gamma	Aucune complication	0

On remarque que le clou gamma présente moins de complications post-opératoires par rapport aux autres types d'implants ; cela est essentiellement dû au fait que :

- C'est une méthode d'ostéosynthèse à foyer fermé.
- Le temps opératoire est réduit.

2- Locales :

Les fractures ouvertes étant exceptionnelles, il s'agit souvent d'une infection iatrogène. La gravité de cette complication infectieuse est grande car il s'y associe presque toujours une arthrite, hypothéquant ainsi l'avenir fonctionnel de la hanche.

Rappelons que dans notre série (*Tableau XIX*), nous avons eu :

- 4 cas d'infection cutanée superficielle ayant bien évolué sous antibiothérapie et soins locaux biquotidiens.
- 2 cas d'escarre ayant bien évolué sous soins locaux.
- 1 cas d'hématome.
- Aucun cas de sepsis sur matériel ayant nécessité une ablation de matériel.

Tableau XIX : comparaison des complications locales selon différentes séries.

Auteurs	Implant	Complication	Nbr de cas
KEMPF [12]	Clou gamma	Escarres	0
		Cicatrices	1
		Hématomes	6
		Sepsis	2
CHENG [119]	Clou gamma	Cicatrices inflammatoires	6%
UTRILLA [24]	TROCHANTERIC Gamma nail	Sepsis	6%
		Hématomes	0
		Sepsis	0
		Refends	0
	DHS	Hématomes	0
SENE [29]	Clou d'ENDER	Sepsis	1
BONNEVIALLE [55]	Clou d'ENDER	Escarres	0
		Cicatrices inflammatoires	0
		Hématomes	0
		Sepsis	5
		mécaniques (refends)	5
BONNEVIALLE [55]	Clou gamma	Sepsis	0
	DHS		2
Notre série	Clou gamma	Infection cutanée	4
		Escarres	2
		Hématome	1
		Sépsis	0

On remarque un taux d'infection inférieur par rapport aux autres méthodes, ce qui est dû, principalement, au délai opératoire réduit et au foyer fermé. Le taux d'escarres est également réduit, ceci est dû à la mise en charge précoce des patients.

3- Mécaniques précoces :

Les complications mécaniques précoces ou en per-opératoire sont certainement les plus intéressantes à étudier. Elles se produisent souvent chez les personnes âgées, dont on connaît la plus grande fragilité osseuses.

Elles sont représentées par les :

- Mauvaises réductions du foyer fracturaire
- Anomalies de positionnement et de longueur de la vis cervicale.
- Fractures per opératoires (*figure 83 et 84*).

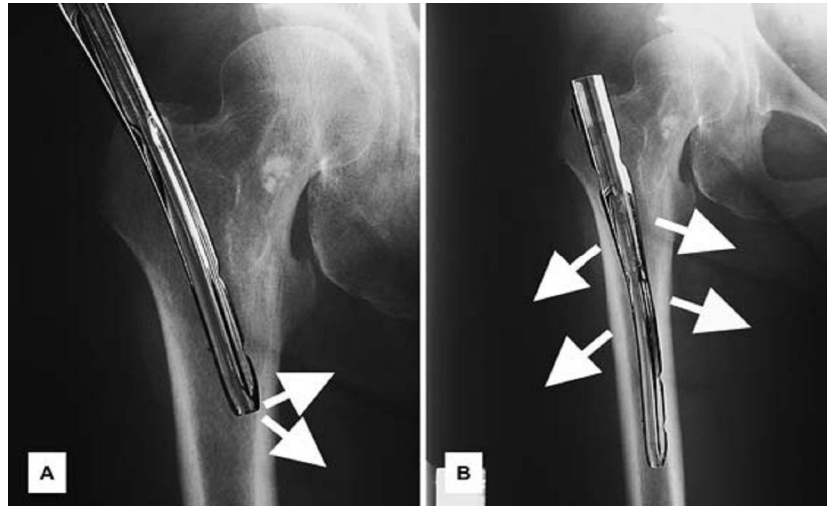


Figure 83: Le fémur peut être fracturé si le clou est inséré à l'aide d'un marteau alors que son extrémité est abutée au cortex sous trochantérien médial (A). La région diaphysaire supérieure peut aussi être brisée si le clou est inséré de force, alors que celui-ci est proche de sa position finale (B). L'extrémité du clou va de ce fait agir comme un dilatateur [100].

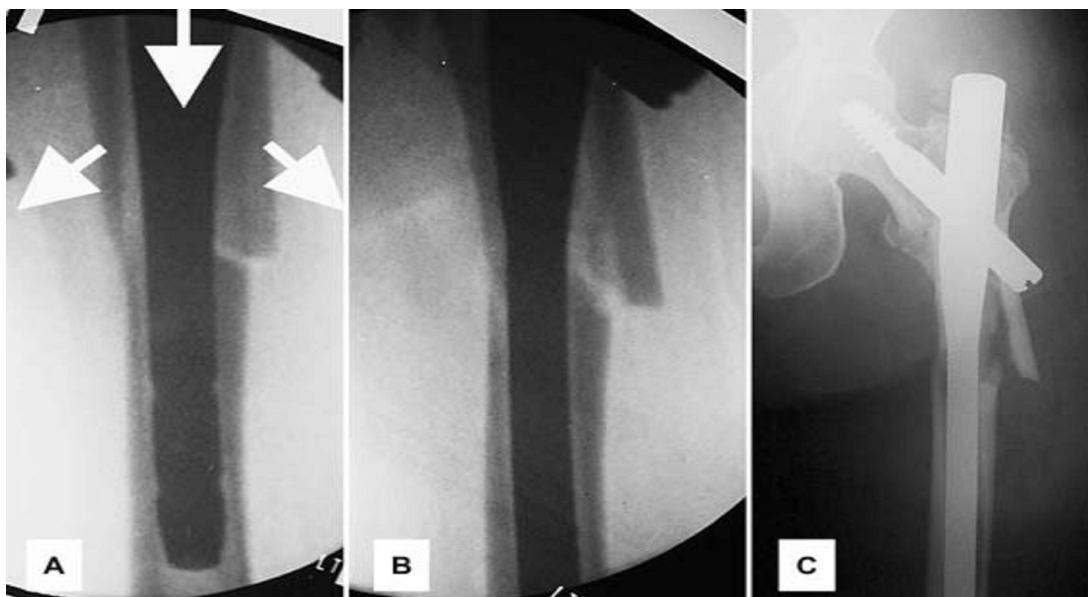


Figure 84 : fémur ayant été affecté par le segment expansif du clou (A, B). Un marteau avait été utilisé pour introduire le clou après pénétration dans le canal médullaire et à environ 5 mm de son site. Le clou gamma a été immédiatement révisé pour un long clou (c) [100].

UTRILLA [24] a montré que le clou gamma modifié « trochanteric » permet une nette diminution des refends corticaux voir même les annuler.

Une étude faite par LEUNG et STEFANELL [117] en comparant le clou gamma standard avec le clou gamma modifié a retrouvé une nette diminution des fractures diaphysaires.

Une autre étude faite par MIEDEL et PAJARINEN [115] employant respectivement un clou gamma standard et un clou gamma modifié a objectivé l'absence de fractures diaphysaires avec les clous trochanteric.

Ceci explique la tendance actuelle à l'usage du clou dont le diamètre ne dépasse pas 11mm, avec un alésage proximal pouvant aller jusqu'à 17mm. Le verrouillage distal par 2 vis n'est plus systématique.

Dans notre série, on n'a retrouvé aucun cas de fracture diaphysaire.

B- Complications tardives :

1- Mécaniques tardives :

Les complications mécaniques tardives (*tableau XX*) peuvent être la conséquence :

- D'une mauvaise technique.
- D'une structure osseuse fragile.
- D'un défaut du matériel utilisé.
- D'un défaut de réduction.

Certaines de ces complications n'entraînent pas de séquelles sur le plan fonctionnel. D'autres ont des conséquences plus graves et peuvent même imposer la reprise chirurgicale.

Tableau XX : les complications mécaniques tardives selon les différentes séries.

Auteurs	Implants	Complications mécaniques
GEORGIANNOS [110]	Clou gamma	6 cas : Cut out (<i>figure 85</i>). 2 cas : migration de la vis en intrapelvien. 5 cas de pseudarthroses et fractures de la vis distale
SENE [29]	Clou d'ENDER	4 descentes de clous 1 perforation céphalique 5 cals vicieux en varus avec raccourcissement
RAHMI [17]	Clou gamma	3 cas de protrusion de la vis cervicale.
PENOT [10]	Clou gamma	1 varisation 3 balayages 1 médialisation 1 rotation 1 débricolage 1 fracture sur clou
	DCS	6 varisations 3 balayages 2 protrusions 1 fracture sous plaque
FRIEDL [120]	Clou gamma	Problèmes de verrouillage distal : 7% Rotation de la tête fémorale : 2,4% Réduction insuffisantes : 4,1%
UTRILLA [24]	TROCHANTERIC Gamma nail	Pas de Cplt mécaniques après appui
Notre série	Clou gamma	2 cas de pseudarthrose septique 1 cas démontage de l'implant

La rupture de l'implant, qui survient le plus souvent au niveau de l'ouverture sur la vis céphalique est une éventualité rare. Elle est principalement associée à un retard de consolidation ou une pseudarthrose et une mise en charge précoce [76]. L'incidence a été réduite de façon significative avec l'utilisation des clous gamma de 3^{ème} génération [77].

Malgré l'existence de complications mécaniques tardives pour le clou gamma, elles restent moins graves que celles observées dans les autres méthodes d'ostéosynthèse et acceptables pour les patients.

2- Pseudarthrose et cal vicieux :

Le cal vicieux est plus fréquent dans le clou gamma que dans l'ostéosynthèse par la DHS [12, 29]. Il reste toutefois d'une gravité acceptable par l'absence de retentissement fonctionnel majeur.

La pseudarthrose des fractures du massif trochantérien est une complication rare. La richesse de la vascularisation de l'extrémité supérieure du fémur et la nature spongieuse de l'os permettent une évolution spontanée vers la consolidation, ou vers un cal hypertrophique [114] (*figure 85*).

Tableau XXI : les différents taux de pseudarthrose selon les séries.

Auteurs	Implants	Pseudarthrose (%)
LAHOUD [13]	Clou gamma	0
	DHS	2
	Lame plaque	8
HADOUNNE [40]	Clou gamma	0
KEMPF [12]	Clou gamma	0
SENE [29]	Clou d'Ender	0
MOQADEM [42]	DHS	0,9
DEBIT [66]	PFN	0
Notre série	Clou gamma	2,10

Pour le clou gamma, on constate que la pseudarthrose reste une complication exceptionnelle (*Tableau XXI*).

Elles sont souvent secondaires à une erreur technique [32, 100] :

- ✓ Ostéosynthèse sur une fracture non ou mal réduite.
- ✓ Mauvaise fixation entraînant un déplacement secondaire de la fracture.

Dans notre série, on a constaté deux cas de pseudarthrose septique, ce qui correspond à 2,10%.



Figure 85: ablation de la vis cervicale suite à une pseudarthrose septique.

Le traitement préventif [124] de ces complications comporte :

- Un exercice de la chirurgie dans les conditions d'asepsie optimales ;
- Une réduction la plus anatomique possible de la fracture ;
- La mise en place correcte du matériel d'ostéosynthèse ;
- Une mise en charge reportée au 45^{ème} jour en cas de fracture instable, ou de fragilité osseuse excessive.

3- Raideur articulaire :

Dans notre série, aucun patient ne présentait une raideur articulaire. La rééducation qui n'est pas pratiquée après la sortie de l'hôpital peut être expliquée par :

- Déficience en information.
- Les difficultés et les conditions de transports.

4- Nécrose de la tête fémorale :

En dépit du fait qu'elle soit l'apanage des fractures du col fémoral, une nécrose de la tête fémorale a été également décrite parmi les complications des fractures trochantériennes fixées par clou Gamma [32, 121, 122]. De ce fait, le praticien doit quand même garder à l'esprit cette éventualité, même si elle semble peut fréquente.

Concernant notre étude, aucun cas de nécrose de la tête fémorale n'a été observé.

5- Pseudo-anévrysme de l'artère fémorale :

L'artère fémorale ou l'une de ses branches majeures, peut être lésée si la vis de verrouillage distale est poussée trop loin médialement au cours de la fermeture distale.

Un pseudo anévrysme peut faire suite à ce type de lésion [108, 113, 116, 118]. Dans le but de prévenir cette complication, le chirurgien doit prendre l'habitude de forer avec une bonne sensibilité.

En effet, il ne devrait pas aller plus loin une fois que le second cortex est pénétré. Une autre prédisposition à l'anévrysme est représentée par l'usage d'un pôle périnéal de trop grande taille sur la table de traction, qui exerce une pression sur les vaisseaux, les repoussant contre la surface médiale du fémur [108].

C- Mortalité :

La mortalité constitue un problème majeur des fractures de l'extrémité proximale du fémur chez le sujet âgé [111, 112]. Elle est liée à trois facteurs essentiels [106] :

- L'âge physiologique
- Le syndrome de glissement qui se caractérise par une perte de la réactivité de l'opéré dans les jours post opératoires. Il est surtout lié à l'éloignement du patient de l'entourage habituel et aux traumatismes de l'hospitalisation et du traitement.
- La perte de l'autonomie associée notamment à la survenue de complications chirurgicales et du syndrome de glissement.

La présence de tares associées constitue également un facteur déterminant dans la survenue de décès suite aux fractures trochantériennes [106].

Tableau XXII: taux de mortalité selon les différentes séries.

Auteurs	Implant	Taux de mortalité (%)
KEMPF [12]	Clou gamma	12,3
LAHOUD [13]	Clou gamma	2,5
GARCH [19]	Clou gamma	1,43
RADFORD [27]	Clou gamma	12
	DHS	10
SENE [29]	Clou d'ender	15
ARNAOUT [62]	Clou gamma	7,8
CHERKAOUI	Lame plaque	11,5
BENDRA [105]	CGL	0
SMEETS [123]	Clou gamma	3,5
Notre série	Clou gamma	0

On constate de manière générale que le taux moyen de mortalité est relativement faible avec le clou gamma (*Tableau XXII*). La valeur moyenne de ce taux est à mettre en rapport étroit avec les facteurs suivants :

- Délai opératoire réduit.
- Appui précoce.
- Complications minimales engendrées.

Aucun cas de décès n'a été noté dans notre série.

IX- RESULTATS THERAPEUTIQUES

A- Résultats fonctionnels :

Pour étudier comparativement les résultats fonctionnels du clou gamma, nous avons utilisé d'une part les résultats d'autres séries en se basant sur la cotation de **POSTEL et MERLE D'AUBEGNE**, et d'autre part, les résultats d'autres implants représentés dans le tableau suivant :

Tableau XXIII : Résultats fonctionnels comparés selon les auteurs.

Auteurs	Implant	Bon /excellent	Moyen	Mauvais
LANGLAIS [126]	Clou gamma	83.4	16	0.6
	THS	90	7	3
SENE [29]	Clou d'ENDER	63	20	17
KEMPF [12]	Clou gamma	69	22.8	8.2
HESSE [11]	Clou gamma	84	8	8
UTRILLA [24]	Trochanteric	99	1	0
ARNAOUT [62]	Clou gamma	80	13	7
CHERKAOUI [62]	Lame plaque	70	20	10
GUYER [19]	Clou gamma	90	9	1
	DHS	88	0	12
MOQADEM [42]	DHS	59.4	33.5	7
CHENG [119]	Clou gamma long	87.5	12.5	0
MOBACH [14]	Clou gamma	86	10	4
STARPERT [113]	Clou gamma	95.7	3	1.3
FRIEDL [120]	Clou gamma	72-98	20-1.5	8-0.5
Notre série	Clou gamma	92,63%	6,32%	1,05%

Le clou gamma est une ostéosynthèse solide permettant une mobilisation rapide et un lever précoce sans appui sur le membre opéré, jusqu'à la

consolidation osseuse. L'étude comparative a prouvé la supériorité du clou gamma par rapport aux autres implants. Le taux d'excellents et de bons résultats peut atteindre 99% contrairement aux autres techniques.

Dans notre série (*Tableau XXIII*), nous avons réalisé un taux de 92,63% de bons résultats. Ces données sont comparables à celles des autres auteurs.

B- Délai de consolidation :

La région trochantérienne est très vascularisée, favorable à la consolidation osseuse, elle comporte peu d'os cortical, en dehors du pilier interne du petit trochanter, et essentiellement de l'os spongieux : c'est pour cette raison que le traitement orthopédique a été privilégié avant que la fiabilité nécessaire de l'ostéosynthèse ne soit démontrée [54, 73].

Le seul caractère de consolidation d'une fracture est la restauration de la structure tissulaire avec des propriétés mécaniques égales à celles qu'elle possédait auparavant.

La consolidation osseuse est d'autant meilleure que :

- La fracture est réduite anatomiquement.
- Les fragments fracturaires sont ostéosynthésés en contact.
- Le matériel utilisé est monobloc ou très rigide.

Dans le cas de l'ostéosynthèse dynamique, la coaptation du foyer, due à une mise en charge précoce, favorise la consolidation par télescopage des fragments. Elle peut aussi aboutir à des démontages du matériel. La consolidation de l'os spongieux peut se faire en 45 jours, celle de l'os cortical se fait en 3 à 6 mois [106].

Tableau XXIV : comparaison des délais moyens de consolidation.

Auteurs	Implant	Délai de consolidation (en semaines)
KEMPF [12]	Clou gamma	11
HESSE [11]	Clou gamma	11
LAHOUD [13]	Clou gamma	8
RAHMI [17]	Clou gamma	14
BONNEVIALLE [55]	Clou gamma	24
MOQADEM [42]	DHS	12
SENE [29]	Clou d'Ender	15
BADILA [99]	Clou gamma	10
	DHS	14
	DHS	24
CHERKAOUI [62]	Lame plaque	16
	DHS	14
UTRILLA [24]	Trochanteric	8
Notre série	Clou gamma	9

Dans notre série (*Tableau XXIV*), la consolidation a été obtenue dans des délais comparables à ceux de la littérature.

C- Ablation du matériel :

Pour cette série, nous avons procédé à 3 ablations de matériel d'ostéosynthèse par nécessité, pour les cas compliqués de :

- Pseudarthrose septique (2 cas)
- clou gamma douloureux (après consolidation) (1 cas)

Conclusion



✧ Les fractures de la région trochantérienne, bien qu'ayant un pronostic favorable, représentent pour la personne âgée une majoration du degré de dépendance physique mais aussi psychique.

✧ La gravité de ces fractures est liée principalement aux complications d'un alitement prolongé, ils peuvent même mettre en jeu le pronostic vital du patient.

✧ Le traitement a pour objectif la restitution de la fonction complète du membre inférieur, dans un bref délai et avec le moins de complications possibles. Leur gravité est liée principalement aux complications d'un alitement prolongé, ils peuvent mettre en jeu le pronostic vital du patient.

✧ Le clou gamma répond à ces exigences en utilisant une technique à foyer fermé, et en permettant une ostéosynthèse solide et stable.

✧ Il limite la déperdition sanguine, et réduit le temps opératoire, minimisant ainsi les complications per-opératoires.

✧ Il assure une réduction stable et solide adaptée à toutes les fractures instables de la région trochantérienne, et à leur irradiation diaphysaire, aussi bien sur un os normal que pathologique, permettant ainsi une reprise précoce de l'appui.

✧ Cette méthode, entre des mains habituées à la chirurgie du fémur et une bonne maîtrise de sa technique opératoire, procure un avantage certain en matière de réduction des complications mécaniques per et post opératoires.

Résumé



Résumé

Titre : L'intérêt du clou gamma dans le traitement des fractures pertrochantériennes.
À propos de 95 cas

Auteur : Mr AMINE EL MAQROUT.

Mots clé : ostéosynthèse – clou gamma – fractures –trochantérien.

L'ostéosynthèse dynamique à foyer fermé 'clou gamma' a dépassé plusieurs méthodes utilisées auparavant dans le traitement des fractures de la région trochantérienne.

Le but de ce travail est de réaliser une étude épidémiologique et d'apprécier le profil évolutif. Nous rapportons dans cette étude rétrospective, l'expérience du Service de Traumatologie

Orthopédie de l'hôpital militaire *My ISMAIL* de Meknès. Ce travail porte sur 95 cas de fractures trochantériennes colligés depuis janvier 2012 jusqu'en décembre 2015. Ces solutions de continuité ont été traitées par le clou gamma, et suivies jusqu'à consolidation avec un recul moyen de 6 mois.

L'âge moyen de nos patients est de 73,24 ans, avec une prédominance masculine, soit 71,60% ; présentant des tares associées dans 28,40% des cas.

L'étiologie la plus rapportée est la chute simple (de la hauteur) avec 64,20% des cas. L'atteinte du côté droit est prédominante (61,10%).

Les fractures stables sont les plus fréquentes (72,10%), avec une prédominance des fractures per-trochantériennes simples.

Sur le plan opératoire, le délai moyen d'intervention est d'un jour, la durée moyenne du geste opératoire est de 51 min. Les pertes sanguines sont estimées en moyenne à 210 ml.

Le taux des complications infectieuses est de 4,22%. Celui des complications mécaniques est de 3,16%.

Les résultats fonctionnels affirment la supériorité incontestable du clou gamma avec un taux d'excellents et de bons résultats de 94,73%, un délai moyen de consolidation de 9 semaines pour le clou gamma court et 12 semaines pour le clou gamma long.

Abstract

Title: the benefit of the gamma nail in the treatment of the pertrochanteric fractures.
About 95 cases

Author: Mr EL MAQROUT Amine.

Keywords: osteosynthesis – gamma nail – fractures –trochanteric

The dynamic osteosynthesis method in short focus ‘Gamma nail’ has outperformed many method used before in treating trochanteric fractures area.

The purpose of this work is to conduct a study to assess the epidemiological study and advanced profile of patients.

This study is about 95 cases of trochanteric fractures treated by gamma nail, collected from January 2012 to December 2015, in the Department of Traumatology and Orthopedia of hospital center *Moulay ISMAIL* of Meknes. These cases were followed up until consolidation with minimal recession of about 6 months.

The average age of our patients is 73,24 years old, mainly males (71,60%) with associated defects in 38,40% of cases.

The most frequent etiology is the simple fall in 64,20% of the cases. The right side was predominant in 61,10% of cases.

The stable fractures are the most frequent (72,10%), with predominance of simple pertrochanteric fractures.

Concerning surgical operation, the average intervention delay is one day, and the average operation’s time is 51 mn, the average blood waste is about 210 ml.

The infection’s rate complications is 4,22% and the one of mechanic complications is 3,16%.

Functional results confirm the indisputable superiority of the gamma nail with excellent rates and good results about 94,73%, the average consolidation delay is estimated at about 9 weeks for the short gamma nail and 12 weeks for the long gamma nail.

ملخص

العنوان: أهمية المسمار غاما في معالجة الكسور المدورية
بخصوص 95 حالة
المؤلف: السيد امين المقروط
الكلمات الأساسية: مسمار غاما، الكسور المدورية، الطريقة الاستجدالية

يعد المسمار غاما وسيلة لعلاج الكسور المدورية تبعا لمبدأ تسمير مركز النخاع المغلق ذي البؤرة المسدودة. الهدف من هذا العمل هو القيام بدراسة وبائية و تطويرية ، عن طريق حصر 95 حالة كسور مدورية عولجت بمسمار غاما بمصلحة جراحة وتقويم العظام والمفاصل بالمستشفى العسكري مولاي اسماعيل بمكناس . توبعت حالاتها حتى الالتئام بأدنى تراجع يبلغ 6 أشهر.

امتدت فترة هذه الدراسة من يناير 2012 إلى ديسمبر 2015 (أي اربع سنوات).

أما أهم النتائج التي تم التوصل إليها ، فيمكن إيجازها فيما يلي:

- ✧ يبلغ متوسط سن المرضى المعالجن 73.24 سنة مع هيمنة الجنس الذكوري بنسبة 71.60٪ مع الإشارة الى أن هؤلاء يعانون من عاهات و أمراض مزمنة ملازمة في 28.40 ٪ من الحالات.
- ✧ يتمثل السبب الأساسي لهذه الكسور في السقوط من على ارتفاع بسيط في 64.20 ٪ من الحالات ويكون فيها الجانب الأيمن مصابا في 61.10 ٪ من الحالات.
- ✧ الكسور المستقرة هي الأكثر ترددا (72.10٪)، مع غالبية الكسور المدورية البسيطة.
- ✧ فيما يخص الجانب الجراحي ، فإن متوسط أجل إجراء العملية هو يوم واحد، ومتوسط مدة إنجازها 51 دقيقة. أما فقدان الدم فيقدر ب 210 مل في المتوسط.
- ✧ إن معدل المضاعفات التعفنوية هو 4.22 ٪ ، ومعدل المضاعفات الميكانيكية هو 3.16 ٪ .
- ✧ تؤكد النتائج الوظيفية التفوق الأكيد للمسمار غاما ، الذي حقق نتائج ممتازة وجيدة في 94.73٪ من الحالات، مع متوسط أجل الالتئام الذي بلغ 9 أسابيع بالنسبة للمسمار غاما القصير و 12 أسبوع بالنسبة للمسمار غاما الطويل .

Bibliographie



- [1] **Agur AMR. Dalley AF.**
Grant's Atlas of Anatomy, 12th Edition. Chapter 5 – Lower Limb. Hip Joint. Pp 5-29. 2009. Lippincot Williams & Wilkins.
- [2] **Pibarot V et Bejui-Hugues J.**
Fractures du massif trochantérien (prothèse fémorale exceptée). Encycl Méd Chir.
- [3] **H. Keskes, F. Gdoura, M. Trigui, N. Tounsi, L. Bahloul, M. Aoui, M. Zribi, K. Ayadi.**
Facteurs de pronostic des fractures de l'extrémité supérieure du fémur chez le sujet âgé (étude prospective à propos de 88 cas).
Service d'Orthopédie et de Traumatologie de Sfax.
- [4] **Anwar R., Tuson KWR. Khan SA.**
Classification and diagnosis in orthopaedics trauma. CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS. 2008.
- [5] **Mabesoone F.**
Classifications of trochanteric fractures patterns.
www.orthopaedics – classifications of trochanteric fractures patterns. mht. 2009.
- [6] **Filardi V, Guglielmino E, Montanini R.**
Experimental and numerical analysis of Gamma nail implants for trochanteric femoral fractures. In: Pappalettere C, editor.
Proceedings of the 12th International Conference on Experimental Mechanics. Bari, Italy: McGraw-Hill; 2004. p. 78–9.

- [7] **Kulkani GS., Limaye R., Kulkani M., Kulkarni S.**
Intertrochanteric fractures.
Indian Journal of Orthopaedics. 2006 ; 40 (1) : 16-23.
- [8] **Pr.Mustapha Mahfoud.**
TRAITE DE TRAUMATOLOGIE
Fractures et luxations ds membres, TOME II. 2006. pages: 117-147
- [9] **Vidyadhara S., Rao SK.**
One and two femoral neck screws with intramedullary nails for unstable trochanteric fractures of femur in the elderly—Randomised clinical trial.
Injury, Int. J. Care Injured. 2007; 38 : 806—814
- [10] **Penot P.**
Ostéosynthèse des fractures trochantériennes, vis-plaque DHS ou clou Gamma : étude comparative de 331 fractures.
Thèse Brest 1990.
- [11] **Hesse B., Gachter A.**
Complications following the treatment of trochanteric fractures with the gamma nail. Arch Orthop Trauma Surg 2004; 124(10): 692-8.
- [12] **Kempf I, Gross A, Taglang G, Favreul E.**
Le clou gamma dans le traitement à foyer fermé des fractures trochantériennes.
Rev Chir Orthop 1993;79:29-40.

- [13] **Lahoud JC, Asselineau A, Salongro S, Molina V, Bombard M.**
Fractures sous trochantériennes : étude comparative entre le clou gamma et les ostéosynthèses angulaires à appui externe.
Rev Chir Orthop 1997;83:335-42.
- [13*] **Ahrengart L., Tornvist H., Fornander P., Thorngren KG., Pasanen L., Wahlstrom P et al.**
A randomized study of the compression hip screw and Gamma nail in 426 fractures.
Clin Orthop Relat Res 2002; (401): 209-22.
- [14] **Mobach M.J., Warmenhoven P.G.**
Good results with the gamma nail treatment of pertrochanteric femoral fractures in 42 patients.
Ned Tijdschr Geneesk 1993; 137(33): 1662-7.
- [15] **DIAZ L., Alomeneb, Nguyenc.**
Les fractures de l'extrémité supérieure du fémur. Etude rétrospective sur 7 ans : 205 cas.
Lyon Chir 1992 ; 88(4).
- [16] **Calvert PT.**
Use of the gamma nail for fixation of proximal femoral fractures.
Seminars in orthopaedics 1990; 5.
- [17] **Rahmi M, Arssi M, Najeb Y, Cohen D, Trafah M.**
Le clou gamma dans l'ostéosynthèse des fractures trochantériennes.
Rev Maroc Chir Orthop Trauma 2001;11:21-5.

- [18] Guyer P., Landoit M., Keller H., Ebrele C.**
The Gamma Nail in per-and intertrochanteric femoral fractures-
alternative or supplement to the dynamic hip screw: A prospective
randomized study of 100 patients with per-and intertrochanteric
femoral fractures in the surgical clinic of the city hospital of triemli,
Zurich, September 1989-june 1990.
Aktuelle Traumatol 1991; 21 (9): 242-9.
- [19] Garch A, Rahmi M, Lamine A, Latifi M, Largab A, Trafah M.**
Le clou gamma dans le traitement des fractures trochantériennes.
Maghreb médical 1999;332:22-6.
- [20] Zermaten P, Klave K.**
Traitement des fractures pertrochantériennes: ostéosynthèse
extramédullaire (DHS) ou endomédullaire (clou gamma).
Rev Chir Orthop 2000; vol86,suppl2.
- [21] Paraschou, H. Anastasopoulos, G. Chatziliadis, K. Veltsistas1, A.
Papapanos,
J. Alexopoulos, A. Karanikolas.**
The use of long gamma nail in fractures of subtrochanteric area Oral
presentations / Injury, Int. J. Care Injured 42 (2011) S3, S1–S24
- [22] EL Maghraoui A., Koumba B.A., Jroundi I., Achemlal L.**
Epidemiology of hip fractures in 2002 in rabat, Morocco. Osteoporosis
international, 2003, 1729- 38.

- [23] **Forthomme JP, Costenoble V, Soete P, Docquier J.**
 Traitement des fractures trochantériennes du fémur par clou gamma.
 Acta Orthop Belg 1993;59:22-9.
- [24] **Urtilla A, Reig J, Munoz F, Tufanisco C.**
 Trochanteric gamma nail and compression hip screw for trochanteric fractures: A randomized prospective comparative study in 210 elderly patients with a new design of the gamma nail.
 J Orthop Trauma 2005;19:299-303.
- [25] **Bel JC, Garret J, Elkholti K, Guigal V, Falaise C, Herzberg G.**
 Fractures du massif trochantérien. Rev Chir Orthop 2003;89:152-5.
- [26] **Garret J., Elkholti K., Guigal V**
 Fractures du massif trochantérien.
 Revue de Chirurgie Orthopédique, 2003, vol 89, 152- 5.
- [27] **Radford PJ, Needoff M, Webb JK.**
 A prospective randomized comparaison of the DHS and the gamma locking nail.
 J B J S 1993;75:789-93.
- [28] **Haidukewych GJ.**
 Intertrochanteric Fractures: Ten Tips to Improve Results. J Bone Joint Surg Am. 2009;91:712-719.

- [29] **Sene M, Niang CD, Faye M, Deconninck JC.**
Le clou d'Ender dans le traitement des fractures trochantériennes du sujet âgé.
Mémoires de l'académie nationale de Chirurgie 2003;2(2):6-10.
- [30] **Scheerlinck T, Haentjens P.**
Fractures de l'extrémité supérieure du fémur chez l'adulte. EMC
appareil locomoteur 2003;14075-A-10:23p.
- [31] **Sahnoun I.**
Les prothèses totales de hanche dans l'ostéonécrose aseptique de la tête fémorale.
Thèse Doctorat Médecine, Casablanca;2002,n°271.
- [32] **Pascarella R., Cucca G., Maresca A., et al.**
Methods to avoid gamma nail complications. Chir Organi Mov. 2008 ;
91 : 133–139.
- [33] **Kaplan K., Miyamoto R., Levine BR., et al.**
Surgical Management of Hip Fractures: An Evidence-based Review of the Literature. II: Intertrochanteric Fractures.
J Am Acad Orthop Surg 2008;16:665- 673.
- [34] **Muller ME., Nazarian S., Koch P. & Schatzker J.**
The Comprehensive Classification of Fractures of Long Bones.
Heidelberg: Springer-Verlag, 1990.

- [35] **Docquier PL., Manche E., Autrique JC., Geulette B.**
Complications associated with Gamma nailing. A review of 439 cases.
Acta Orthop Belg 2002; 68 : 251-257.
- [36] **Merle V, Moret L, Josset V, Pidhorz L, Pietu.**
Facteurs de qualité de prise en charge des sujets âgés opérés d'une fracture de l'extrémité supérieure du fémur.
Revue de chirurgie orthopédique, 2004, 90, p : 504- 516.
- [36*] **Kukla C., Heinz T.n Gaebler C., et al.**
The Standard Gamma Nail: A Critical Analysis of 1,000 Cases. J Trauma. 2001;51:77–83.
- [37] **Kuntscher G.**
A new method of treatment of pertrochanteric fractures. Proceeding of the royal society of medicine 1977;63:1120.
- [38] **Schipper IB, Marti KR, Werken V.**
Unstable trochanteric femoral fractures: extramedullary or intramedullary fixation.
Injury 2004;35,2:142-51.
- [39] **Nagy J., Tompa S.**
Analysis of complications and results of revision surgeries after 1496 gamma nailings: A multycenter study.
Osteo Trauma Care 2005 ; 13 : 175-177.

- [40] **Hadounne AR, Messoudi A, Nechad M, Fadili.**
Les fractures sous trochantériennes à propos de 42 cas. Rev Maroc Chir Orthop Trauma 2006; 27:18-21.
- [41] **Trombetti A., Rizzoli R., Chevalley T.**
Epidémiologie et impact socio-économique des fractures du fémur proximal. Journal fur menopause, 2002, N°9, p : 6- 8.
- [42] **Moqadem I.**
L'ostéosynthèse des fractures trochantériennes par vis plaque DHS. Thèse Doctorat Médecine, Casablanca; 1997, n°79.
- [43] **Edwards SA., Pandit H.G., Charhe H.J.**
The treatment of implanting and existing pathological femoral fractures using the long gamma nail.
Injury Int J Care Injured 2001; 32: 299-306.
- [44] **Delvaux D., Putz PH.**
L'ostéosynthèse des fractures de l'extrémité proximale du fémur par vis plaque à compression (DHS).
Acta Orthop Belg 1987; Tome 53, faxil.
- [45] **Faraj R.**
Les fractures trochantériennes (à propos de 129 cas) Thèse Méd Rabat 1998 ; n°201.
- [46] **Alvarez ET AL.**
Indications for use of the long gamma nail. Clin Orthop 1998; 350 : 62-6.

[47] Netter F.:

Atlas d'anatomie humaine.

Anatomie des membres inférieure, section 7.

[47*] BOUCHET A., CUILLERET J.:

Anatomie topographique et descriptive et fonctionnelle : 3b, le membre supérieur, le membre inférieur.

Paris, SIMEP, 1990, p: 1459-1473.

[47] GARBIO P., PERNIN J.N.:**

Biomécanique de la hanche et des implants.

Cahier d'enseignement de la SOFCOT, 1999,69, p :37-50.

[48] Bridle.

Fixation of intertrochanteric fractures of the femur.

A randomised prospective comparison of the gamma nail and the dynamic hip screw.

[49] Kouvalchouk J.F, Albouni S.

Traitement des fractures trochantériennes par prothèse fémorale. EMC, Paris, 1998, Fr, 44620.

[50] Caiaffa V., De Vita D, Laforgia R., et al.

Treatment of peritrochanteric fractures with the Endovis BA cephalomedullary nail : multicenter study of 1091 patients.

J Orthopaed Traumatol. 2007 8:111–116.

- [51] **Corbineau E.**
Devenir des vieillards opérés d'une fracture de l'extrémité supérieure du fémur : à propos de 103cas.
Thèse Doctorat Médecine, Nantes;1987, n°367.
- [52] **Loubignac F.,Chabas JF.**
A newly designed locked intramedullary nail for trochanteric hip fractures fixation: Results of the first 100 TrochantericTM implantations.
Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research (2009), doi:10.1016/j.otsr.2009.01.002.
- [53] **EL Katrani :**
Traitement des fractures trochantériennes par vis plaque DHS.
Thèse de médecine de RABAT, 1991, N°81.
- [54] **Rachid Y.**
Prise en charge des fractures trochantériennes à l'hôpital Saniat Rmal à Tétouan.
Thèse Doctorat Médecine, Casablanca:2001, n°244.
- [55] **Bonnevialle N, Mansa P, Cariven P, Mansat M, Bonnevialle P.**
Etude comparative entre la vis plaque dynamique (DHS) et le clou verrouillé à ancrage céphalique (trochanteric) dans les fractures du massif trochantérien chez la personne âgée. R C O 2004;90(6).

- [56] **Bejui J.B.**
Ostéosynthèse des fractures trochantériennes.
Conférences d'enseignement de la S.O.F.C.O.T 1994, 46, 1-18.
- [57] **Evans P.J., Mcgrory B.J.**
Fractures of the proximal femur. Orthopedic associates of Portland, 2002.
- [58] **Massin P.**
Les fractures de l'extrémité proximale du fémur. Maîtrise orthopédique, 2004, N°134.
- [59] **Kuzyk PRT.,Lobo J.,Whelan D. et al.**
Biomechanical Evaluation of Extramedullary Versus Intramedullary Fixation for Reverse Obliquity Intertrochanteric Fractures.
J Orthop Trauma 2009;23:31–38.
- [60] **Rakib K.**
Ostéosynthèse du massif trochantérien par clou gamma court. Thèse Doctorat Médecine, Casablanca; 1997,n°185.
- [61] **Coupier L., Deliere T.,**
Fractures de l'extrémité supérieure du fémur. Mortalité, intérêt du traitement anti-coagulant.
Ann Chir 1979; 33, 10 : 795-800.

- [62] **Arnaout A, Beya B, Delplace J, Vial D, Lecestre P.**
Ostéosynthèse des fractures de la région trochantérienne par clou gamma. Acta Orthop Belg 1993;59:30-9.
J Bone Surg (Br) 1991; 73-B.
- [62*] **Cherkaoui F.**
Prise en charge des fractures trochantériennes à l'hôpital Mohammed V de SAFI.
Thèse médecine, Casablanca, 2003, N°124.
- [63] **Maldjian A., Bouric J.M., Tayon B.**
Rééducation des fractures de l'extrémité supérieure du fémur et du bassin. EMC, kiné-med phy-réadaptation, 1999, 26230-A-10, 9 p.
- [64] **Zuckerman J.D., Rosenblum S.F., Kummer F.J., Tam B.S.**
A biomechanical evaluation of the gamma nail. J.B.J.S (Br), 1992, 74-B, p : 352- 7.
- [65] **Bernstein I, Geks J, Walthers EM, Schnabel M.**
Aneurysma spurium und verzögerte Blutungskomplikation durch ein sekundär disloziertes Trochanter-minor-Fragment bei pertrochantärer Femurfraktur.
Unfallchirurg 2004; 107: 1192–1195.
- [66] **Sharma V, Balkhulkar S., Balkhulkar S.**
Role of gamma nail in the management of pertrochanteric fractures of femur. IJO. 2008 ; 42 (2) : 212-216.

- [67] **Sitthiseripratip K., Mahaisavariya B., Suwanprateeb J.**
Finite element study of the proximal femur with retained trochanteric gamma nail and after removal of nail.
Injury, 2006, Vol 37, Issue 8, p : 778- 85.
- [68] **Eyrolle L., Rosencher N.**
Anesthésie pour fracture du col du fémur.
Conférences d'actualisation anesth-réa, 2002, p : 175- 196.
- [69] **Miedel R., Ponzer S., Tornkvist H.**
The standard gamma nail or the medoff sliding plate for unstable trochanteric and subtrochanteric fractures.
J.B.J.S (Br), 2005, 87 (1), p : 68- 75.
- [70] **Taglang G, Schenck B, Averous C.**
Les clous gamma(standard, trochantérique et long). Maîtrise orthopédique 1997;101.
- [71] **Melroz PH., Fontanel F. :**
Indication résiduelles du traitement orthopédique des fractures trochantériennes et sous trochantériennes.
Cahier d'enseignement de la SOFCOT, 1999, 69, p :49-54.
- [72] **L. Amhajji, J. Louaste, A. Hommadi, M. Chkoura, K. Rachid.**
Traitement des fractures trochantériennes par le clou gamma : a propos de 80 cas
Rev Maroc Chir Orthop Traumat 2006 ; 26 : 26-28

- [73] **Kempf I., Pidhorz L.**
Techniques de l'enclouage centromédullaire.
EMC, techniques chirurgicales-orthop-trauma, 1996, 44016,10p.
- [73*] **Nila C., Georgias I., Tzourbakis M. et al.**
Operative Technical Errors and Complications in Use of Gamma Nail.
Osteo Trauma Care. 2003 ; 11 : S77-S80.
- [74] **Van Zutphen S., Verbruggen J., Stapert J.**
Basic operative techniques with short nails : operative technique for short gamma nails.
Osteo Trauma Care. 2005 ; 13 : 7-13.
- [75] **P. Bonneville et al.**
Clou trochantérien verrouillé versus prothèse dans les fractures trochantériennes instables du sujet de plus de 75 ans.
Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique (2011) 97S, S192—S198
- [76] **Kasimatis GB., Lambris E., Tyllianakis M., et al.**
Gamma nail breakage : a report of four cases. Journal of Orthopaedic Surgery 2007; 15 (3) : 368-72.
- [77] **Rory Norris, Dhritiman Bhattacharjee, Martyn J. Parker**
Occurrence of secondary fracture around intramedullary nails used for trochanteric hip fractures: A systematic review of 13,568 patients
Injury, Int. J. Care Injured xxx (2011) xxx—xxx.

- [78] **MG Dupuis, A Moussaoui, V Douzal, G Taglang, T Moser**
Imagerie des traumatismes de la hanche J Radiol 2007;88:760-74
- [79] **Bhandari M, Joensson A, Schemitsch E, Haidukewych G.**
Gamma nails revisited: gamma nails versus compression hip screws in the management of intertrochanteric fractures of the hip: a meta-analysis.
J Orthop Trauma. In press (2009).
- [80] **E. Foulongne, M. Gilleron, X. Roussignol, E. Lenoble, F. Dujardin**
Étude prospective cas-témoin comparant les synthèses par enclouage mini- invasif et vis-plaque dans les fractures de la région trochantérienne : clou BCMTM versus vis plaque DHS.
Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique (2009) 95, 725—732
- [81] **Kempf I, Briot I, Briot B, Bitar S, Bel Abib M, Graf H.**
L'enclouage d'Ender, bilan et améliorations techniques. Le verrouillage coulissant.
Rev Chir Orthop 1982 ; 68 : 199-205.
- [82] **Rocca G. , Inguaggiato M., Migliorini A.**
Gamma Nail Surgical Revision after 15 Years of Experience: Results.
Osteo Trauma Care 2007; 15: 117–122.

- [83] **Mereddy P., Kamath S., Ramakrishnan M. et al.**
The AO/ASIF proximal femoral nail antirotation (PFNA): A new design for the treatment of unstable proximal femoral fractures.
 Injury, Int. J. Care Injured 2009; 40 : 428–432.
- [84] **Alicja J Bojan, Claudia Beimel, Andreas Speitling, Gilbert Taglang**
 3066 consecutive Gamma Nails. 12 years experience at a single centre
 Bojan et al. BMC Musculoskeletal Disorders 2010, 11:133
- [85] **Tangay E., Moutet F., Migeon A., Mary R.**
 La chute, conséquences traumatiques et rééducation. Rééducation-réadaptation-réinsertion, 2001, N°59.
- [86] **SEYNAEVE P.**
 Fracture pertrochantériennes opérée par clou gamma, ou par clou d'Ender : rééducation fonctionnelle, résultats.
 Méd phys, 1996, 39.
- [87] **cheyrou E., PIDET O., HERNIGOU P. :**
 Traitement des fractures sous trochantériennes : ostéosynthèse par vis plaque medoff.
 R.C.O., 2001, vol87, supp N°6.
- [88] **Bovy P., Jolly S.:**
 Résultats de la rééducation sur la qualité de la marche et le devenir des patients âgés après fracture de l'extrémité supérieure du fémur.
 Evolution après un an.
 EMC, traumato orthopédie, 2002.

- [89] **Leung K.S., SO W.S., Shen W.Y., Hui P.W.**
Gamma nails and dynamic hip screws for pertrochanteric fractures.
J.B.J.S (Br), 1992,74-B, p : 345- 51.
- [90] **Krikler J.S., Butt M.S., Nafie S., Ali M.S.**
Comparison of dynamic hip screw and gamma nail. Injury 1995, vol
26, n°9, p : 615- 618.
- [91] **Z. Ostojic et al.**
Gamma Nailing in Peritrochanteric Fractures,
Coll. Antropol. 34 (2010) Suppl. 1: 243–246
- [92] **Kempf I., Taglang G.,**
The Gamma Nail- Historical Background. Osteo Trauma Care 2005;
13: 2-6.
- [93] **Klanke J., Franke J., Westermann K.**
The Titanium Gamma Nail as Routine Treatment of Pertrochanteric
Femoral Fractures.
Osteo trauma care 2005; 13: 26-33.
- [94] **Rosplo B., Fourneau I. :**
Intertrochanteric fractures : internal fixation or prosthetic replacement.
Acta.orthop.belgic.2000, 66, p:34-40.

- [95] **Mereddy P., Kamath S., Ramakrishnan M. et al.**
The AO/ASIF proximal femoral nail antirotation (PFNA): A new design for the treatment of unstable proximal femoral fractures.
Injury, Int. J. Care Injured 2009; 40 : 428–432.
- [96] **C. Paganias, E. Kontou, S. Galanakis, G. Tsakotos, S. Koutsostathis.**
Report of early results of the use of PFNA II in the treatment of peritrochanteric fractures
Oral presentations / Injury, Int. J. Care Injured 42 (2011) S3, S1–S24
- [97] **Bjorgul K., Reikerås O.**
Outcome after treatment of complications of Gamma nailing: A prospective study of 554 trochanteric fractures.
Acta Orthopaedica 2007; 78 (2): 231–235.
- [98] **Anil D., Mathiew V.G., Hassin B. :**
External fixation on intertrochanteric fractures on the femur.
The journal of bone and joint surgery. 1991, 73-B.
- [99] **Badila A.E., Radulescu R., Nutiu O., Popescu D., Dinulescu I.**
Clou gamma versus DHS dans le traitement des fractures sous trochantériennes.
R.C.O, 2004, vol 90, Supp n° 5.
- [100] **Shen WY.**
Complications with the Gamma Nail and Long Gamma Nail, and Their Prevention.
Osteo Trauma Care 2005; 13: 34–41.

- [101] **Xu Yaozeng, Geng Dechun, Yang Huilin, Zhu Guangming, Wang Xianbin**
Comparative study of trochanteric fracture treated with the proximal femoral nail anti-rotation and the third generation of gamma nail.
Injury, Int. J. Care Injured 41 (2010) 1234–1238
- [102] **Simmermacher R.K.J. , Ljungqvist J., Bail H., et al.**
The new proximal femoral nail antirotation (PFNAW) in daily practice: Results of a multicentre clinical study.
Injury, Int. J. Care Injured. 2008 ; 39, 932—939.
- [103] **Lohmann H., Esenwein S., Geier B, et al.**
False Aneurysm of the Deep Femoral Artery due to Pertrochanteric Fracture of the Hip with Displaced Fragment of the Lesser Trochanter.
Z Orthop Unfall 2009; 147: 23–25.
- [104] **Boldin C Seibert F. J Fankhauser F Peicha G.**
The proximal femoral nail (PFN) a minimal invasive treatment of unstable proximal femoral fractures.
Acta Orthop Scand, 2003, 74 (1), 53- 8.
- [105] **Bendra K.**
L'intérêt du clou gamma long dans les fractures trochantérodiaphysaires. Thèse Doctorat Médecine, Casablanca ; 2003, n°273.
87- Debit N, Pauthier F, Khani H, Roi T, Massin P.
Résultats de l'ostéosynthèse des fractures trochantériennes par clou à double vis cervicale (PFN). R C O 2000;86,2.

[106] Rahmoune I.

Le clou gamma dans le traitement chirurgical des fractures trochantériennes à l'hôpital Mohammed V d'El jadida.

Thèse Doctorat Médecine, Casablanca;2007, n°105.

[107] H. Mnif, M. Koubaa, M. Zrig, R. Trabelsi, A. Abid

Mortalité et morbidité après fracture trochantérienne chez les personnes âgées.

Étude prospective de 100 cas.

Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique (2009) 95, 609-615

[108] Yang KH, Park HW, Park SJ.

Pseudoaneurysm of the superficial femoral artery after closed hip nailing with a Gamma nail: Report of a case.

J Orthopaedic Trauma 2002; 16: 124–127.

[109] Sadowski CH, Lubbeke A, Saudan M.

Treatment of reserve oblique and transverse intertrochanteric fractures with use of an intramedullary nail or a 95° screw plate.

[110] D. Georgiannos, I. Bisbinas, M. Savvidis, M. Karanassos, I. Theodoroudis.

Evaluation of the use of gamma nail for the treatment of trochanteric hip fractures. A retrospective study

Oral presentations / Injury, Int. J. Care Injured 42 (2011) S3, S1–S24.

- [111] **Ekstrom W, Németh G, Samnegard E, Dalen N, Tidermark J.**
Quality of life after a subtrochanteric fracture: a prospective cohort study on 87 elderly patients.
Injury Int J care Injured 2009;40:371-6.
- [112] **Oliviera AR, Sakaki MH, Coelho F.**
Study of the proximal femoral fractures mortality in elderly patient.
Acta Orthop Bras 2004;12:4.
- [113] **Stapert JW., Geesing CL., Jacobs PB.,**
First experience and complications with the long Gamma nail. J Trauma 1993; 34(3): 394-400.
- [114] **Schipper I.B., Marti K.R., Werken V.**
Unstable trochanteric femoral fractures : extramedullary or intramedullary fixation.
Injury, 2004, vol 35, issue 2, p : 142- 151.
- [115] **Pajarinen J, Lindahl J, Michelson O, Savolainen V, Hirvensalo E.**
Pertrochanteric femoral fractures treated with a dynamic hip screw or proximal femoral nail.
J Bone joint Surg (Br) 2005;87:76-81.
- [116] **Laohapoonrungsee A., Sirirungruangarn Y., Arpornchayanon O.**
Pseudoaneurysm of Profunda Femoris Artery Following Internal Fixation of Intertrochanteric Fracture: Two Cases Report.
J Med Assoc Thai 2005; 88 (11) : 1703-6.

[117] Stefanell MB, Mabesone F.

Ostéosynthèse des fractures trochantériennes par clou gamma
Trochanteric. Groupe d'étude en chirurgie osseuse 2003.

[118] Edwards RD.

Unstable intertrochanteric fracture complicated by pseudoaneurysm of
the deep artery: treatment by transcatheter embolization.

J Intervent Radiol 1992; 7: 21–23.

[119] Cheng MT., Chiu FY., Chuang TY., Chen CM., Chen TH.

Experience in the use of the long gamma nail for 16 femoral shaft
fracture that have occurred following initial Asian Pacific gamma nail
fixation for pertrochanteric fractures.

Injury 2006 ; 37 (10): 994-9.

**[120] Friedl W, Colombo-Benkman M, Dockter S, Machens HG, Mieck
U.**

Gamma nail osteosynthesis of per-and subtrochanteric femoral
fractures. 4 years experiences and their consequences for further
implant development.

[121] Bjorgul K., Reikerås O.

Outcome after treatment of complications of Gamma nailing: A
prospective study of 554 trochanteric fractures.

Acta Orthopaedica 2007; 78 (2): 231–235.

- [122] **Vicario C., Marco F., Ortega L., et al.**
Necrosis of the femoral head after fixation of trochanteric fractures with Gamma Locking Nail. A cause of late mechanical failure.
Injury, Int. J. Care Injured 34 (2003) 129–134.
- [123] **S.J.M. Smeets, M. Poeze, J.P.A.M. Verbruggen**
Gamma nailing for trochanteric hip fractures in the elderly
Oral presentations / Injury, Int. J. Care Injured 42 (2011) S3, S1–S24
- [124] **Haidukewych GJ.**
Intertrochanteric Fractures: Ten Tips to Improve Results. J Bone Joint Surg Am. 2009;91:712-719.
- [126] **Langlais F., Burdin PH., Ropars M., Dbouk M.**
Ostéosynthèse mini invasives des fractures du fémur proximal. R.C.O 2006; 92, supp n°4 : 50-6.
- [127] **Tonetti J. , Couturier P., Remy A., Nicolas L. , Merloz P.,Franco A.**
Fracture de l'extrémité supérieure du fémur après 75 ans.
Revue de chirurgie orthopédique 1997, 83,636-644.
- [128] **Manouk .B, Alloh AD. Nandjui BM.**
Conséquences fonctionnelles et socio-professionnelles des fractures des membres inférieurs vues en médecine physique et de réadaptation d'Abidjan.
J.Réadapt .Méd.2004, 24, N°12 p : 32-34.

[129] Bourkia S.

Osthéosynthèse par Clou gamma versus vis plaque DHS dans Les fractures trochantériennes à propos de 360 cas.

Thèse médecine, Rabat, 2015, N°14.

[130] Vannineuse A, Fontaine C. :

Fractures de l'extrémité proximale du fémur.

Springer,2000.

[131] Rotbi M.

Osthéosynthèse par clou gamma des fractures du massif trochantérien A propos de 350 cas. CHU IBN SINA

Thèse médecine, Rabat, 2012, N°231.

[131] Berrada S.

Clou Gamma versus DHS dans le traitement des fractures pertrochantériennes A propos de 109 cas. CHU IBN SINA

Thèse médecine, Rabat, 2012, N°36.

[132] Ez-zahraoui M. R.

Le traitement chirurgical par clou gamma des fractures trochantériennes. A propos de 52 cas CHU Mohammed VI de Marrakech.

Thèse médecine, Rabat, 2012, N°153.

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 le respect de la vie humaine dès la conception.*
- *Même sous la menace, je n'userai pas de mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*
- *Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

قسم أبقراط

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

في هذه اللحظة التي يتم فيها قبولي عضوا في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية.
- وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه.
- وأن أمارس مهنتي بوانزع من ضميري وشر في جاعلا صحة مريض هدي في الأول.
- وأن لا أفشي الأسرار المعهودة إلي.
- وأن أحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب.
- وأن أعتبر سائر الأطباء إخوة لي.
- وأن أقوم بواجبي نحو مرضاي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي.
- وأن أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها.
- وأن لا أستعمل معلوماتي الطبية بطرق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد.
- بكل هذا أتعهد عن كامل اختياري ومقسما بالله.

والله على ما أقول شهيد .

**أهمية المسمار غاما
في معالجة الكسور المدورية
بصدد 95 حالة**

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم :

من طرف

السيد: امين المقروط

المزاد في: 21 شتنبر 1990 بسيدي علال البحراوي

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: مسمار غاما - الكسور المدورية - الطريقة الاستجدالية.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس ومشرف

أعضاء

السيد : لعربي أمحجي

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

السيد : عبد الناصر موساوي

أستاذ في الجراحة الترميمية والتجميلية

السيد : جمال لواسطي

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

السيد : محمد بنشقرون

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

السيد : المهدي أواب

أستاذ في الإنعاش والتخدير