



Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche  
dans le traitement de la fracture du col fémoral

MEMOIRE PRESENTE PAR :

Docteur SOUMATI Abdelmoula  
Né le 20 /11 /1992 à Fes

POUR L'OBTENTION DU DIPLOME NATIONAL DE SPECIALITE EN MEDECINE

OPTION : Chirurgie Traumatologie et Orthopedie

Sous la direction du Professeur : BOUTAYEB FAWZI

Session Juin 2025

Pr. BOUTAYEB Fawzi  
Chirurgien Orthopediste  
Chef de Service  
C.H.U Hassan II - FES

# **REMERCIEMENTS**

*À Mon Maître*

*Monsieur le Professeur BOUTAYEB FAWZI*

*C'est avec une grande émotion et un profond respect que j'ai l'honneur  
aujourd'hui d'écrire ce modeste mot afin de rendre hommage à mon maître  
monsieur le professeur FAWZI BOUTAYEB qui a guidé mes premiers pas dans  
l'apprentissage de la chirurgie traumatologique et orthopédique.*

*Nous avons eu le grand plaisir de travailler sous votre direction, et nous  
avons trouvé auprès de vous le conseiller et le guide qui nous a reçus en toute  
circonstance avec sympathie, sourire et bienveillance.*

*Vos compétences professionnelles incontestables ainsi que vos qualités humaines  
vous valent l'admiration et le respect de tous.*

*Vous êtes et vous serez pour nous l'exemple de rigueur et de droiture dans  
l'exercice de la profession.*

*Veillez, cher Maître, trouver dans ce modeste travail l'expression de ma  
haute considération, de ma sincère reconnaissance et de mon profond respect.*

*À Mon Maître*

*Monsieur le Professeur ELMRINI ABDELAMAJID*

*Votre compétence, votre dynamisme, votre modestie, votre rigueur et vos qualités humaines et professionnelles ont suscité en nous une grande admiration et un profond respect, ils demeurent à nos yeux exemplaires.*

*Nous voudrions être dignes de la confiance que vous nous avez accordée et vous prions, cher Maître, de trouver ici le témoignage de notre sincère reconnaissance et profonde gratitude.*

*À Mon Maître*

*Monsieur le professeur AMINE MARZOUKI*

*Je vous conserve toujours ma profonde reconnaissance en souvenir de votre  
modestie de savoir.*

*Vos compétences professionnelles incontestables ainsi que vos qualités humaines  
vous valent l'admiration et le respect de tous.*

*Je vous prie de trouver, ici, le témoignage de mon profond respect et de ma  
haute estime pour tous vos efforts et votre implication dans notre formation.*

*À Mon Maître*

*Monsieur le professeur LAHRACH KAMAL*

*J'ai eu le grand plaisir de travailler avec vous, et j'ai trouvé auprès de vous le conseiller et le guide qui nous a reçu en toute circonstance avec sympathie, sourire et bienveillance.*

*Votre compétence, votre dynamisme, votre rigueur et vos qualités humaines et professionnelles ont suscité en nous une grande admiration et un profond respect.*

*Je vous prie, chère Maître, de trouver ici le témoignage de notre sincère reconnaissance et profonde gratitude*

## **ABREVIATIONS**

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

ATCD : Antécédent

AVCI : Accident vasculaire cérébral ischémique

AVP : Accident des voies publiques

BPCO : Bronchopneumopathie chronique obstructive

ECG : Electrocardiogramme

EIAS : Epine iliaque antérosupérieure

ETT : Echographie trans-thoracique

GCS : Score de Glasgow

GT : Grand trochanter

HTA : Hypertension artérielle

NFS : Numération formule sanguine

PIH : Prothèse intermédiaire de la hanche

PTH : Prothèse totale de la hanche

TCA : Temps de céphaline activée

TP : Taux de prothrombine

TVP : Thrombose veineuse profonde

# **TABLE DES MATIÈRES**

# Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

ABREVIATIONS .....	7
Table des matières .....	9
LISTE DES FIGURES .....	16
LISTE DES TABLEAUX .....	21
INTRODUCTION.....	23
MATERIELS ET METHODES.....	26
I. Matériels du travail : .....	27
1. Nature de l'étude : .....	27
2. Période de l'étude : .....	27
3. Population de l'étude : .....	27
A. Critères d'inclusion : .....	27
B. Critères d'exclusion : .....	27
4. Objectifs de l'étude : .....	27
II. Méthodes du travail : .....	28
1. Recueil des données : .....	28
2. Analyse statistique : .....	34
3. Limites de l'étude : .....	34
4. Considérations éthiques : .....	34
RESULTATS .....	35
I. Données épidémiologiques:.....	36
1. Age : .....	36

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

2. Sexe :	36
3. Côté atteint :	37
4. Année opératoire:	37
5. Autonomie préopératoire :	38
6. Le mécanisme et les circonstances du traumatisme :	38
7. Antécédents pathologiques :	39
II. Données cliniques:	40
1. Etat général :	40
2. Examen de l'appareil locomoteur :	41
A. Hanche atteinte :	41
B. Hanche controlatérale :	41
3. Lésions associées :	41
III. Données radiologiques :	42
IV. Bilan pré-thérapeutique :	47
V. TRAITEMENT :	47
1. Délai entre le traumatisme et l'intervention :	47
2. Durée de l'intervention :	48
3. Type d'anesthésie :	48
4. Antibio prophylaxie :	49
5. Position des patients :	49
6. Voie d'abord :	49

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

7. Temps fémoral : .....	54
A. Parois du fémur : .....	54
B. Tête et cupule prothétiques : .....	55
C. Tige prothétique : .....	55
D. Mode de fixation : .....	56
VI. Suites post-opératoires : .....	61
1. Surveillance : .....	61
2. Traitement médical : .....	61
3. Contrôle radiologique postopératoire : .....	62
4. La rééducation : .....	68
5. Durée du séjour hospitalier post-opératoire: .....	68
6. Complications post opératoires : .....	69
A. Complications précoces : .....	69
B. Complications tardives : .....	71
C. Mortalité post-opératoire : .....	72
VII. Résultats fonctionnels : .....	73
1. Critères d'évaluation : .....	73
2. Résultats globaux selon la cotation de P.M.A : .....	75
DISCUSSION .....	77
I. Rappel : .....	78
1. Historique : .....	78

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

II. Etude épidémiologique :	81
1. Age :	81
2. Sexe :	81
3. Autonomie préopératoire :	83
4. Côté atteint :	83
5. Le mécanisme et les circonstances du traumatisme :	84
6. Antécédents pathologiques :	85
III. Données cliniques:	86
1. Signes fonctionnels :	86
2. Signes physiques :	86
IV. Données radiologiques :	87
1. Classification de DELBET :	87
2. Classification de PAUWELS :	88
3. Classification de GARDEN :	89
V. Traitement :	93
1. But du traitement :	93
2. Antibioprophylaxie :	93
3. Prophylaxie de la maladie thromboembolique :	94
A. Moyens physiques :	95
B. Moyens médicamenteux : les anticoagulants :	96
4. Anesthésie :	97

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

5. Durée de l'intervention :	99
6. Voie d'abord :	101
7. Types de prothèses :	103
A. Types de matériaux :	103
B. Mode de fixation :	105
8. Traitement des fractures associées :	108
VI. Complications :	109
1. Complications peropératoires :	109
A. Complications générales :	109
B. Fractures peropératoires :	109
2. Complications précoces :	110
A. Luxation de la prothèse :	110
B. Infections :	114
C. Complications thrombo-emboliques :	117
D. Mortalité post-opératoire :	118
3. Complications tardives :	118
A. Descellement aseptique:	118
B. Fracture péri-prothétique :	120
C. Dégradation cotyloïdienne :	122
VII. Résultats fonctionnels :	124
1. Comparaison des résultats fonctionnels de la PIH des différentes séries :	124

Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la  
fracture du col fémoral

---

2. Comparaison des résultats fonctionnels des PIH et des PTH : .....	125
3. Comparaison des résultats fonctionnels des PIH et de l'ostéosynthèse interne:.....	127
BIBLIOGRAPHIE.....	129

## **LISTE DES FIGURES**

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

<b>Figure 1:</b> Répartition des patients selon la tranche d'âge. ....	36
<b>Figure 2:</b> Répartition des patients selon le sexe. ....	37
<b>Figure 3:</b> Répartition des patients selon le côté atteint. ....	37
<b>Figure 4:</b> Nombres de patients ayant bénéficié d'une PIH / an. ....	38
<b>Figure 5:</b> Répartition des patients selon leur état général initial. ....	40
<b>Figure 6:</b> Radiographie du bassin de face objectivant une fracture du col fémoral gauche associée à une fracture du grand trochanter homolatéral(service de chirurgie orthopédique et traumatologique Idu CHU Hassan II). ....	42
<b>Figure 7:</b> Répartition des fractures selon les classifications: GARDEN, DELBET et PAUWELLS. ....	44
<b>Figure 8:</b> Radiographie du bassin de face montrant une fracture du col fémoral gauche classée GARDEN IV – DELBET II (service de chirurgie orthopédique et traumatologique Idu CHU Hassan II). ....	45
<b>Figure 9:</b> Radiographie du bassin de face montrant une fracture du col fémoral droit classée GARDEN IV – DELBET III (service de chirurgie orthopédique et traumatologique Idu CHU Hassan II). ....	46
<b>Figure 10:</b> Radiographie du bassin de face montrant une fracture du col fémoral droit classée GARDEN II – DELBET II chez un sujet de 87 ans (service de chirurgie orthopédique et traumatologique Idu CHU Hassan II). ....	46
<b>Figure 11:</b> Répartition des patients selon le délai entre le traumatisme et l'intervention. ....	48
<b>Figure 12:</b> Type d'anesthésie. ....	49
<b>Figure 13:</b> Voies d'abord. ....	50
<b>Figure 14:</b> Instruments opératoires. ....	50

<b>Figure 15:</b> Photo peropératoire montrant un patient en décubitus latéral droit, avec une voie d'abord postéro-externe mini-invasive.....	51
<b>Figure 16:</b> Incision du grand fessier et de sa séreuse avec la présence d'un hématome périfracturaire.....	51
<b>Figure 17:</b> Mise en position de la hanche en flexion et rotation interne. ....	52
<b>Figure 18:</b> Ouverture de la capsule articulaire en arbalète. ....	53
<b>Figure 19:</b> Section du col à l'aide de la scie électrique.....	53
<b>Figure 20:</b> Extraction de la tête fémorale à l'aide du tir bouchon et mesure de son diamètre. ....	54
<b>Figure 21:</b> Répartition des patients selon leurs parois fémorales. ....	55
<b>Figure 22:</b> Taille des tiges prothétiques. ....	56
<b>Figure 23:</b> Col des tiges prothétiques. ....	56
<b>Figure 24:</b> Ancillaire de la PIH.....	57
<b>Figure 25:</b> Alésage du fut médullaire fémoral par des râpes de taille progressive. ..	57
<b>Figure 26:</b> Tige fémorale définitive. ....	58
<b>Figure 27:</b> Mise en place du ciment et de la tige fémorale définitive. ....	58
<b>Figure 28:</b> Mise en place de la tête d'essai. ....	59
<b>Figure 29:</b> Assemblage de la tête, cupule et insert prothétiques.....	59
<b>Figure 30:</b> Mise en place de la tête définitive. ....	59
<b>Figure 31:</b> Suture de la capsule, des plans musculaires, des plans sous cutanés et cutanés avec fermeture sur redon aspiratif. ....	60
<b>Figure 32:</b> Immobilisation du membre par attelle de Zimmer .....	60
<b>Figure 33:</b> Radiographie de contrôle post-opératoire immédiat de la hanche gauche de face montrant la disposition d'une prothèse intermédiaire de la hanche (service de chirurgie orthopédique et traumatologique Idu CHU Hassan II). ....	63

<b>Figure 34:</b> Radiographie de contrôle post-opératoire immédiat du bassin de face montrant la disposition d'une prothèse intermédiaire de la hanche droite (service de chirurgie orthopédique et traumatologique I du CHU Hassan II). .....	64
<b>Figure 35:</b> Radiographie de contrôle du bassin de face 3 mois après l'intervention montrant la disposition d'une prothèse intermédiaire de la hanche droite (service de chirurgie orthopédique et traumatologique I du CHU Hassan II). .....	65
<b>Figure 36:</b> Radiographie de contrôle de la hanche gauche de face 7 mois après l'intervention montrant la disposition d'une prothèse intermédiaire de la hanche (service de chirurgie orthopédique et traumatologique I du CHU Hassan II). .....	66
<b>Figure 37:</b> Radiographie de contrôle du bassin de face 1 an après l'intervention montrant la disposition d'une prothèse intermédiaire de la hanche gauche (service de chirurgie orthopédique et traumatologique I du CHU Hassan II). .....	67
<b>Figure 38:</b> Répartition des malades selon la durée d'hospitalisation post-opératoire. ....	69
<b>Figure 39:</b> Complications post-opératoires précoces. ....	71
<b>Figure 40:</b> Résultats fonctionnels selon PMA. ....	75
<b>Figure 41:</b> Une prothèse Christiansen révisée à l'hôpital côtier de Hagevik. La cupule en Delrin a été complètement usée[5].....	79
<b>Figure 76:</b> Répartition selon le sexe des patients opérés dans la littérature. ....	83
<b>Figure 77:</b> Répartition des malades en fonction des circonstances des fractures.....	85
<b>Figure 78:</b> Attitude du traumatisé du membre inférieur[43]. ....	87
<b>Figure 79:</b> Classification de DELBET [45]. ....	88
<b>Figure 80:</b> Classification de PAUWELS[46]. ....	89
<b>Figure 81:</b> Classification de GARDEN [43]. ....	90

<b>Figure 82:</b> Radiographie du bassin de face montrant une fracture du col fémoral droite classée GARDEN IV chez une femme de 77 ans (service de chirurgie orthopédique et traumatologique I du CHU Hassan II). .....	91
<b>Figure 83:</b> Radiographie du fémur gauche de face montrant une fracture du col fémoral classée GARDEN IV chez un homme de 82 ans (service de chirurgie orthopédique et traumatologique I du CHU Hassan II). .....	92
<b>Figure 84:</b> Mode d'anesthésie selon la littérature. ....	99
<b>Figure 85:</b> Répartition selon les voies d'abord utilisées dans la littérature. ....	103
<b>Figure 86:</b> une femme de 72 ans présentant une fracture du col fémoral.(A) : une radiographie de la hanche opérée en post-opératoire immédiat montrant un angle CE de 40° mesuré entre le centre de la tête prothétique et le bord latéral de l'acetabulum. (B) : une radiographie à J14 postopératoire montrant une luxation de la prothèse bipolaire. (C) : la patiente est traitée par réduction non chirurgicale, la radiographie est prise après traitement. Il n'y a pas eu de récurrence par la suite. ....	112
<b>Figure 87:</b> Radiographie du fémur droit prenant la hanche : ostéosynthèse par une plaque vissée d'une fracture péri-prothétique [101]. ....	121
<b>Figure 88:</b> Radiographie du bassin de face montrant une protrusion cotyloïdienne suite à une prothèse intermédiaire de la hanche gauche [104]. ....	123

# **LISTE DES TABLEAUX**

Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la  
fracture du col fémoral

---

<b>Tableau 1:</b> Circonstances du traumatisme. ....	38
<b>Tableau 2:</b> Répartition des patients selon le mode de fixation des prothèses.....	57
<b>Tableau 3:</b> Cotation de Postel et Merle d'Aubigné (P.M.A) .....	74
<b>Tableau 6:</b> Age moyen des patients au moment de l'intervention selon les séries. ..	81
<b>Tableau 7:</b> Répartition selon le sexe des patients opérés dans la littérature.....	82
<b>Tableau 8:</b> Comparaison avec la littérature du pourcentage des fractures selon la classification.....	93
<b>Tableau 9:</b> Mode d'anesthésie selon la littérature.....	98
<b>Tableau 10:</b> La durée moyenne de l'intervention chirurgicale selon la littérature...	100
<b>Tableau 11:</b> Répartition selon les voies d'abord utilisées dans la littérature.....	102
<b>Tableau 12:</b> Répartition selon le mode de fixation selon la littérature.....	107
<b>Tableau 13:</b> Comparaison des taux de luxation précoce de PIH avec la littérature.	113
<b>Tableau 14:</b> Approches thérapeutiques des infections sur prothèses de hanche[76], [93]. ....	116
<b>Tableau 15:</b> Comparaison des taux d'infection selon les différentes séries.....	116
<b>Tableau 16:</b> Taux des complications thromboemboliques postopératoires dans la littérature. ....	117
<b>Tableau 17:</b> Taux de descellement prothétique selon la littérature.....	119
<b>Tableau 18:</b> Comparaison du taux des dégradations acétabulaires dans la littérature. .....	123
<b>Tableau 19:</b> Comparaison des résultats fonctionnels satisfaisants de la PIH dans la littérature. ....	125

# **INTRODUCTION**

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

Les fractures de l'extrémité proximale du fémur sont parmi les lésions les plus fréquemment rencontrées en traumatologie. Elles affectent principalement les personnes âgées, souvent souffrant d'ostéoporose, et surviennent généralement après un traumatisme mineur, ce qui peut compromettre gravement leur pronostic vital. Chez le sujet jeune, elles sont moins fréquentes et se produisent après des traumatismes violents.

La prise en charge des fractures du col fémoral dépend de l'âge du patient. Chez le sujet jeune, elle consiste en une fixation interne par clou céphalomédullaire, plaque DHS ou vis, pour préserver la tête fémorale et favoriser la consolidation. Chez le sujet âgé, le traitement est souvent prothétique : l'hémiarthroplastie est indiquée pour les patients fragiles, tandis que la prothèse totale de hanche est préférée pour les patients plus actifs.

L'objectif, en particulier chez les patients à faible mobilité, est de permettre une remise en charge précoce pour limiter les complications liées à l'immobilisation prolongée. L'arthroplastie par prothèse intermédiaire s'avère une option efficace pour les personnes âgées ou à mobilité réduite.

Les prothèses intermédiaires de la hanche sont introduites en 1975 par Bateman[1] et Dautry et al[2]. Leur principe consiste à créer une articulation intra-prothétique entre la tête et la cupule, en remplaçant seulement la partie fémorale par la prothèse, et par conséquent, la tête de la prothèse ne bouge pratiquement pas dans le cotyle ce qui limite l'usure de son cartilage. La mobilité se produit essentiellement dans la néo-articulation intra-prothétique. Ce genre de prothèses permet également de régler la longueur du membre et la tension musculaire grâce à des sphères de différentes profondeurs.

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

Notre étude a pour but d'évaluer les résultats de l'utilisation des prothèses intermédiaires de la hanche dans le traitement des fractures du col fémoral, en se concentrant sur la tolérance clinique et radiologique, recherchant les complications spécifiques, et en comparant ces résultats avec ceux de la prothèse totale de la hanche.

Il s'agit d'une étude rétrospective, concernant 189 prothèses intermédiaires de la hanche, implantées dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique I du CHU HASSAN II de Fès sur une période de 9 ans allant de Janvier 2015 à Décembre 2023.

## **MATERIELS ET METHODES**

## **I. Matériels du travail :**

### **1. Nature de l'étude :**

Il s'agit d'une étude rétrospective basée sur les données de 189 patients traités par la PIH pour une fracture du col du fémur au service de chirurgie orthopédique et traumatologique I au CHU Hassan II de Fès

### **2. Période de l'étude :**

Cette étude s'étale sur une période de neuf ans, entre janvier 2015 et décembre 2023, englobant les fractures du col fémoral traitées par prothèse intermédiaire.

### **3. Population de l'étude :**

#### **A. Critères d'inclusion :**

- Dossiers médicaux exploitables.
- Malades présentant une fracture du col fémoral ayant bénéficié d'un traitement chirurgical par prothèse intermédiaire de la hanche.

#### **B. Critères d'exclusion :**

- Les dossiers non exploitables.
- Manque de suivi.

### **4. Objectifs de l'étude :**

- Étude épidémiologique
- Étude des résultats fonctionnels
- Etudier la tolérance clinique et radiologique de la PIH, d'en rechercher les complications spécifiques et en les comparant aux autres prothèses.

## **II. Méthodes du travail :**

### **1. Recueil des données :**

Le recueil de toutes les données a été fait, par un seul observateur, à partir des dossiers médicaux des patients, des registres d'hospitalisation du service, des dossiers archivés, ainsi que du système informatique HOSIX.

Pour l'étude de nos dossiers, nous avons établi une fiche d'exploitation qui regroupe les données suivantes :

## Fiche d'exploitation

IP :

### Etape préopératoire

Identité :

- Nom et prénom :
- Age :
- Sexe : H  F
- Origine et lieu d'habitat :
- Profession :
- Couverture sanitaire : CNOPSC  NSS/RAMED  FAR  Autre

Interrogatoire :

#### Antécédents pathologiques :

- Généraux : HTA  Diabète  Cardiopathie  Pneumologique  Neurologique   
Néphropathie  Os pathologique :  oui : Tumeur osseuse/   
Ostéoporose  Arthrite inflammatoire /  Maladie métabolique ; Autre
- Chirurgicaux : Traumatologique  Autres :
- Autonomie précédente : Normale  Réduite

#### Accident :

- Date du traumatisme :
- Circonstances du traumatisme :
  - AVP
  - Chute de la hauteur
  - Accident domestique
  - Accident de travail
  - Agression
  - Accident de sport
- Mécanisme du traumatisme : Direct  Indirect

# Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

## Clinique :

### Examen général :

- Stable
- Instable  ; Type d'instabilité : Hémodynamique  Respiratoire  Neurologique

### Examen de l'appareil locomoteur :

- Côté : droit  Gauche
- Inspection :
  - Membre déformé
  - Membre raccourci
  - Membre tuméfié
  - Ecchymoses  escarres (en cas de fracture négligée)
  - Ouverture cutanée
- Palpation :
  - Douleur exquise
  - Lésions vasculo-nerveuses  oui, préciser :
- Mobilité: Possible  impotence fonctionnelle totale

### Lésions associés:

- Traumatologiques
- Crâniennes
- Thoraciques
- Vasculo-nerveuses
- Uro-génitales

## Radiologie :

### Garden :

- I
- II
- III
- IV

### Delbet :

- I : Sous-capital
- II : Trans-cervicale
- III : Basi-cervicale

### Pauwels :

Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

.I. II  .III

**Etape peropératoire**

**Traitement :**

Délai entre le traumatisme et l'intervention :

1-2jours  3-4jours  5-6jours  7-8jours  ≥9jours

Durée de l'intervention:

Type d'anesthésie: générale  locorégionale

Position du patient: décubitus dorsal  décubitus latéral

Voie d'abord :

- Latérale directe de Hardinge
- Postéro-externe de Moore
- Mini invasive

Temps fémoral :

- Parois du fémur : Normales  Scléreuses  Osteoporotiques
- Cupule et tête prothétiques : Métallique  Céramique

Diamètre de la cupule :

- Tige prothétique : Taille :  
Col : Court  Moyen  Long
- Mode de fixation : Cimenté  Non cimenté

ATB :

- préopératoire : oui  non ;  type :
- Peropératoire : oui  non ;  type :
- Postopératoire : oui  non ;  type :

Anticoagulation : Type : ; Durée :

Antalgiques : oui  non  ; Pallier :

Anti-inflammatoires : oui  non

## Etape postopératoire

### Suites post-opératoire :

- Etat général: Stable  Instable
- Pansement : Propre  Souillé
- Redon : quantité : <100-200/24h  200/24h   
délai d'ablation : <3 jours  >3 jours
- Premier pas :
- Rééducation : Oui  Non
- Durée du séjour : 3-6 jours  7-10 jours  >10 jours

### Radiologie post-opératoire :

Cotyle : centré  sublucé  protrusif

Fémur :

- De face : Axé  En varus  En valgus
- De profil : Centré  Contact antérieur  Contact postérieur

## Complications

### Immédiates :

- Infection : Oui  Non
- Luxation précoce de la prothèse : Oui  Non
- Complications de décubitus : Oui  Non  ; si Oui :
  - Thrombo-emboliques
  - Infection urinaire
  - Infection respiratoire
  - Escarres

### Tardives :

- Luxation tardive : Oui  Non

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

- Descellement : Oui  Non  ; si Oui : septique  aseptique
- Cotyloïdite : Oui  Non
- Synovite : Oui  Non
- Fracture péri-prothétique : Oui  Non
- Usure cotyloïdienne : Oui  Non
- Protrusion cotyloïdienne Oui  Non

Décès : Oui  Non  ; si Oui : causes :

### RESULTATS THERAPEUTIQUES

Recul postopératoire :

Impression subjective du patient :

- Très satisfait  Satisfait  Mécontent
- Hanche indolente  Hanche douloureuse

Résultats objectifs :

- Retour à l'état d'autonomie précédent : Oui  Non
- Marche : avec béquilles  sans béquilles
- Raideur : Oui  Non
- Cotation :
  - Excellent
  - Très bon
  - Bon
  - Passable
  - Médiocre
  - Mauvais

## **2. Analyse statistique :**

L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel Microsoft Office Excel 2019 et le logiciel IBM SPSS Statistics version 22.

Les variables qualitatives sont exprimées en pourcentage et les variables quantitatives sont exprimées en moyenne.

## **3. Limites de l'étude :**

Notre étude était limitée par :

- Le manque de certaines données de l'examen clinique
- La mauvaise qualité de certaines radiographies
- Le manque de certaines données sur la technique opératoire.

## **4. Considérations éthiques :**

Le recueil des données a été effectué dans le respect de l'anonymat des patients et de la confidentialité de leurs informations.

# **RESULTATS**

## I. Données épidémiologiques:

### 1. Age :

L'âge moyen des patients était de 73.67 ans, avec un intervalle allant de 45 ans à 111 ans.

La tranche d'âge la plus fréquente est celle entre 70 ans et 79 ans avec un pourcentage de 38%

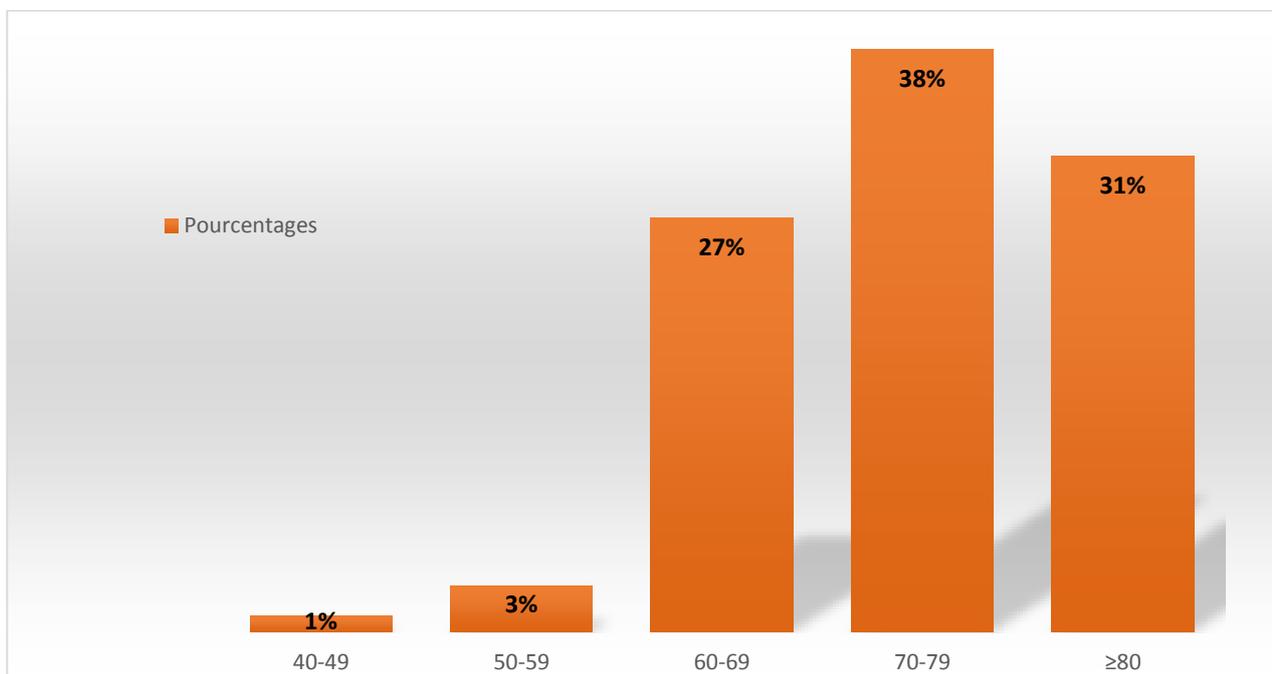


Figure 1: Répartition des patients selon la tranche d'âge.

### 2. Sexe :

Nous avons noté une légère prédominance féminine : 101 femmes soit 53% et 88 hommes soit 47%

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

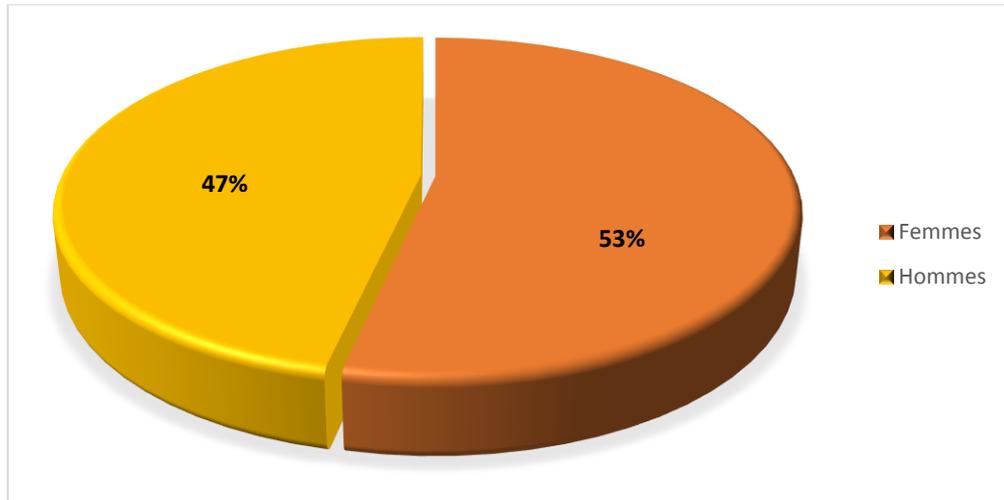


Figure 2: Répartition des patients selon le sexe.

### 3. Côté atteint :

Nous avons noté une légère prédominance de l'atteinte du côté gauche:

- 96 atteintes du côté gauche soit 51%.
- 92 atteintes du côté droit soit 49%.

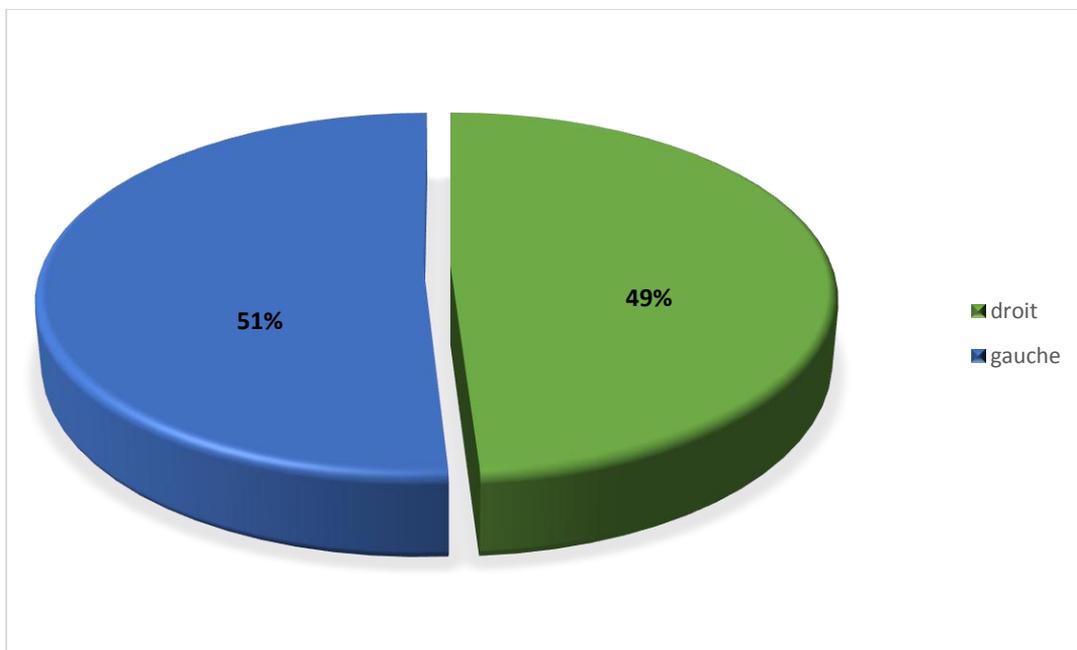


Figure 3: Répartition des patients selon le côté atteint.

### 4. Année opératoire:

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

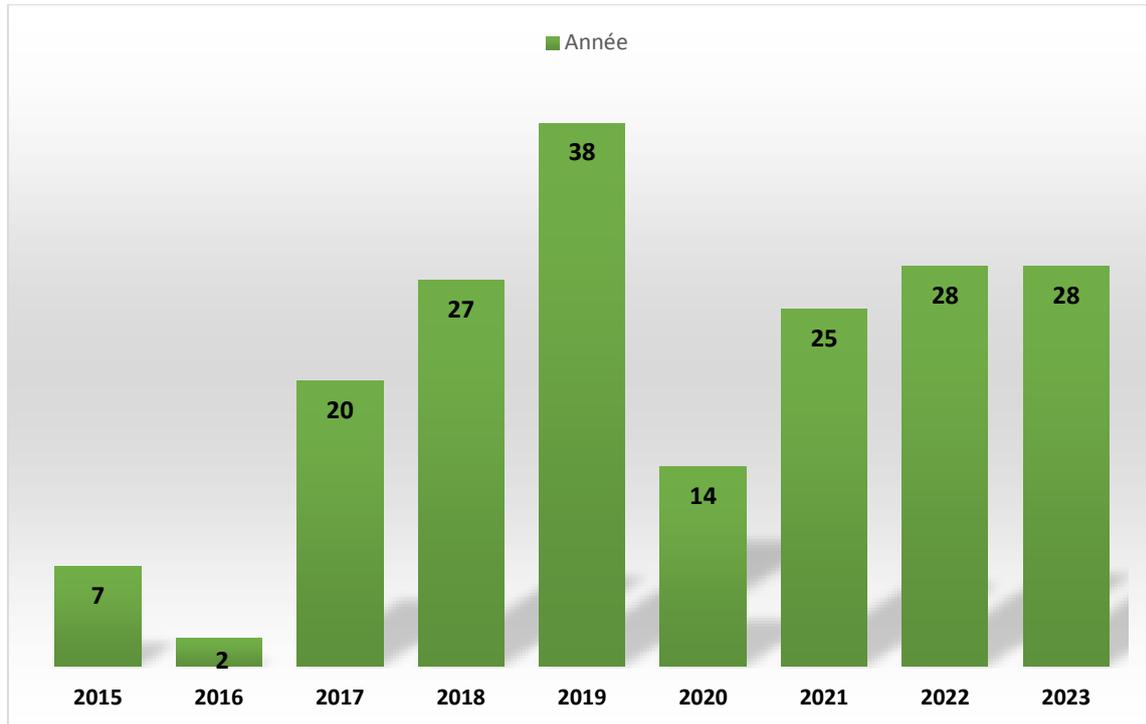


Figure 4: Nombres de patients ayant bénéficié d'une PIH / an.

### 5. Autonomie préopératoire :

Avant la fracture, seulement 50 patients marchaient sans béquilles soit un taux de 26%, et 139 patients utilisaient une seule béquille soit un taux de 74%.

### 6. Le mécanisme et les circonstances du traumatisme :

Dans notre série, nous avons noté une nette prédominance des traumatismes suite à des chutes de hauteur avec un taux de 79%.

Tableau 1: Circonstances du traumatisme.

	Nombre	Pourcentages
AVP	24	12.7%
Chute simple	157	83%
Accident domestique	2	1%
Agression	1	0.5%
Fracture spontanée	5	2.8%

## 7. Antécédents pathologiques :

Environ 64 de nos patients n'avaient pas d'antécédents pathologiques particuliers, pour le reste des patients, les antécédents ont été représentés par :

- Médicaux :
  - HTA : 37 cas
  - Diabète : 27 cas
  - Cardiopathie : 21 cas
  - AVCI : 8 cas
  - Os pathologiques :
    - ❖ Ostéoporose : 24 cas
    - ❖ Arthrite inflammatoire : 5 cas
    - ❖ Arthrose : 2 cas
    - ❖ Tumeur osseuse : 9 cas
    - ❖ Ostéodystrophie rénale : 1 cas
  - Néphropathie : 8 cas
  - Autres :
    - ❖ Hydrocéphalie chronique : 1 cas
    - ❖ Parkinson : 3 cas
    - ❖ Cancer de prostate : 7 cas
    - ❖ BCPO : 2 cas
    - ❖ Tuberculose pulmonaire : 1 cas
- Chirurgicaux :
  - Traumatologiques :
    - ❖ Prothèse de la hanche controlatérale : 5 cas
    - ❖ Prothèse du genou homolatéral : 1 cas

❖ Autres : 8 cas

- Amputation du membre inférieur homolatéral : 1 cas
- Cholécystectomie : 4 cas
- Hernie discale : 2 cas

## II. Données cliniques:

### 1. Etat général :

Tous les patients étaient admis en bon état général avec une stabilité hémodynamique, respiratoire et neurologique, sauf 2 patients dont le GCS initial était à 13, et un patient dont la saturation initiale était à 89%. (Figure 5).

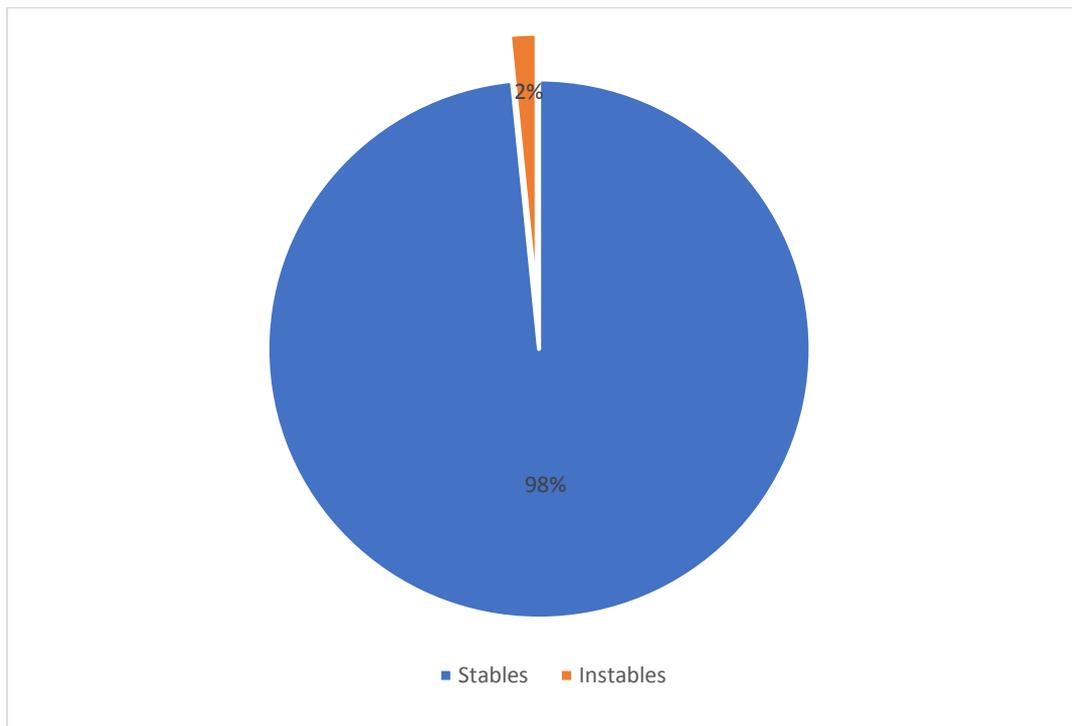


Figure 5: Répartition des patients selon leur état général initial.

## 2. Examen de l'appareil locomoteur :

### A. Hanche atteinte :

Le diagnostic clinique des fractures cervicales est facile par la sémiologie classique retrouvée pratiquement chez tous les malades et qui associe :

- Une impotence fonctionnelle avec impossibilité de décoller le talon du plan du lit.
- Une déformation du membre traumatisé en adduction – rotation externe.
- Un raccourcissement du membre traumatisé.
- Une ascension du grand trochanter et une douleur localisée au niveau de l'aîne.

### B. Hanche controlatérale :

Aucun patient ne présentait de fracture bilatérale.

## 3. Lésions associées :

Les fractures du col fémoral chez les personnes âgées sont généralement consécutives à un traumatisme mineur, survenant fréquemment après une chute banale. De manière exceptionnelle, un traumatisme plus sévère, tel qu'un accident de la voie publique ou une chute d'une hauteur importante, surtout chez le sujet jeune, peut en être l'origine, ces événements pouvant alors être accompagnés d'autres fractures associées.

Dans notre série, 5 patients avaient une fracture du grand trochanter associée, soit 2.6% des cas.



**Figure 6:** Radiographie du bassin de face objectivant une fracture du col fémoral gauche associée à une fracture du grand trochanter homolatéral(service de chirurgie orthopédique et traumatologique Idu CHU Hassan II).

### **III. Données radiologiques :**

Deux clichés sont réalisés:

- Radiographie du bassin de face.
- Radiographie de la hanche traumatisée de face et profil.

Ces clichés permettent de préciser :

- Le trait de la fracture.
- Son siège et sa direction.
- Le type de la fracture.
- L'importance du déplacement.
- Les lésions osseuses locorégionales (cotyle, bassin...).

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

On a utilisé trois classifications radiologiques dans notre série : GARDEN, DELBET et PAUWELLS (Figure 6).

➤ Selon la classification de GARDEN :

- 2 des cas Garden I, soit 1%.
- 5 des cas Garden II, soit 2.6%.
- 31 des cas Garden III, soit 16.4%.
- 151 des cas Garden IV, soit 80%.

➤ Selon la classification de DELBET :

- 29 type I (sous-capitale), 15.3%.
- 65 type II (trans-cervicale), 34.4%.
- 95 type III (basi-cervicale), 50.3%.

➤ Selon la classification de PAUWELLS:

- Aucune fracture type I.
- 24 des cas type II, soit 12.7%.
- 165 des cas type III, soit 87.3%.

Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

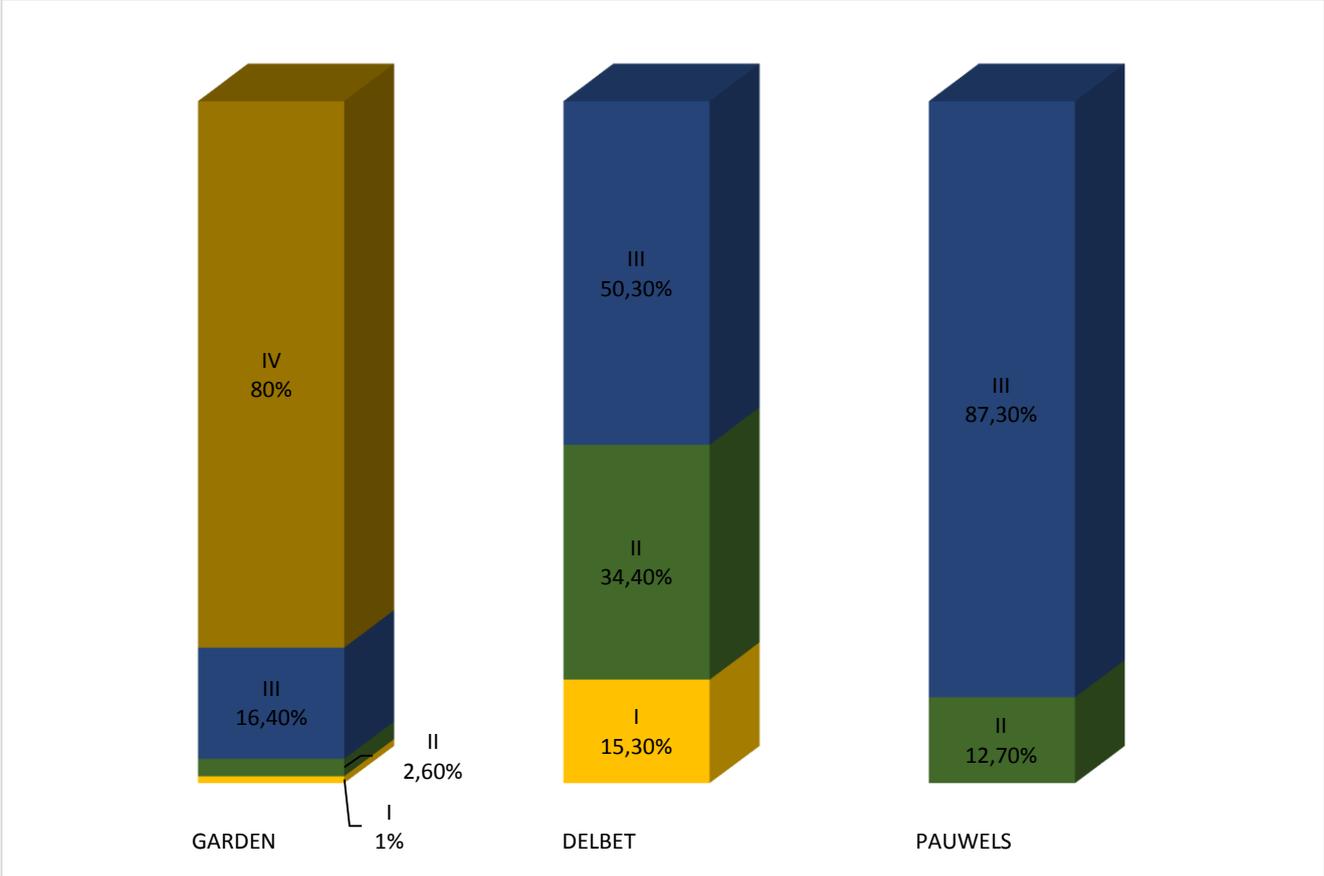
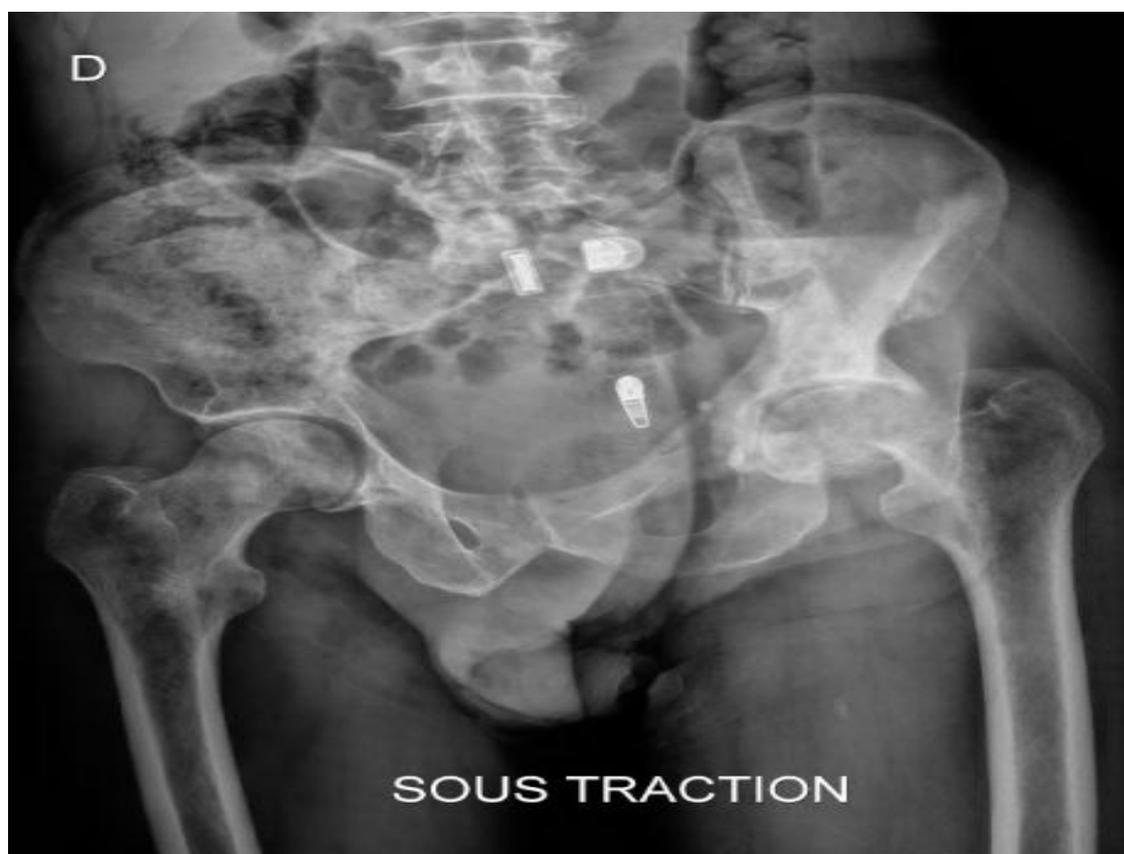


Figure 7: Répartition des fractures selon les classifications: GARDEN, DELBET et PAUWELLS.



**Figure 8:** Radiographie du bassin de face montrant une fracture du col fémoral gauche classée GARDEN IV – DELBET II (service de chirurgie orthopédique et traumatologique Idu CHU Hassan II).



**Figure 9:** Radiographie du bassin de face montrant une fracture du col fémoral droit classée GARDEN IV - DELBET III (service de chirurgie orthopédique et traumatologique Idu CHU Hassan II).



**Figure 10:** Radiographie du bassin de face montrant une fracture du col fémoral droit classée GARDEN II - DELBET II chez un sujet de 87 ans (service de chirurgie orthopédique et traumatologique Idu CHU Hassan II).

#### **IV. Bilan pré-thérapeutique :**

Chez tous les patients, un bilan préopératoire est réalisé comprenant :

- Un ECG voire une ETT pour les sujets au-delà de 80 ans ou avec des troubles à l'ECG.
- Une radiographie thoracique de face.
- Bilan biologique :
  - Un groupage sanguin ABO-Rhésus.
  - Une numération de la formule sanguine (NFS).
  - Un ionogramme avec un dosage de la glycémie à jeun et de la fonction rénale.
  - Un bilan d'hémostase (TP, TCA).

#### **V. TRAITEMENT :**

Sur le plan thérapeutique, l'objectif du traitement des fractures du col de Fémur est de permettre :

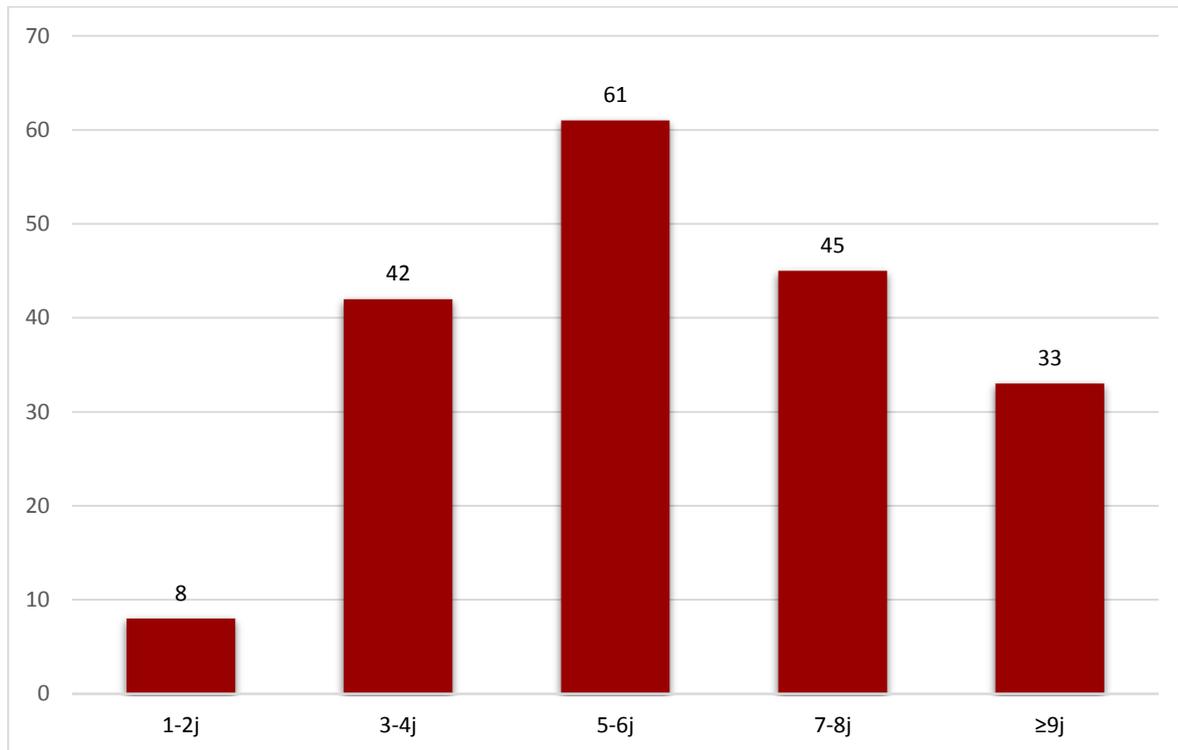
- La fixation précoce.
- Le lever précoce.
- La mobilisation précoce.
- La rééducation.
- La prévention des complications du décubitus.

##### **1. Délai entre le traumatisme et l'intervention :**

Pour 189 patients opérés pour fracture du col fémoral de notre série, le délai moyen entre le traumatisme et l'intervention était d'environ 6 jours avec un intervalle de 2 à 20 jours (figure 10).

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---



**Figure 11:** Répartition des patients selon le délai entre le traumatisme et l'intervention.

### **2. Durée de l'intervention :**

La durée moyenne de l'intervention est de 63 min, avec un intervalle allant de 40 min à 2h.

### **3. Type d'anesthésie :**

Dans notre série, 58 patients ont été opérés sous rachianesthésie soit 30.7% des patients et 131 patients ont été opérés sous anesthésie générale soit 69.3% des patients. (Figure 11)

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

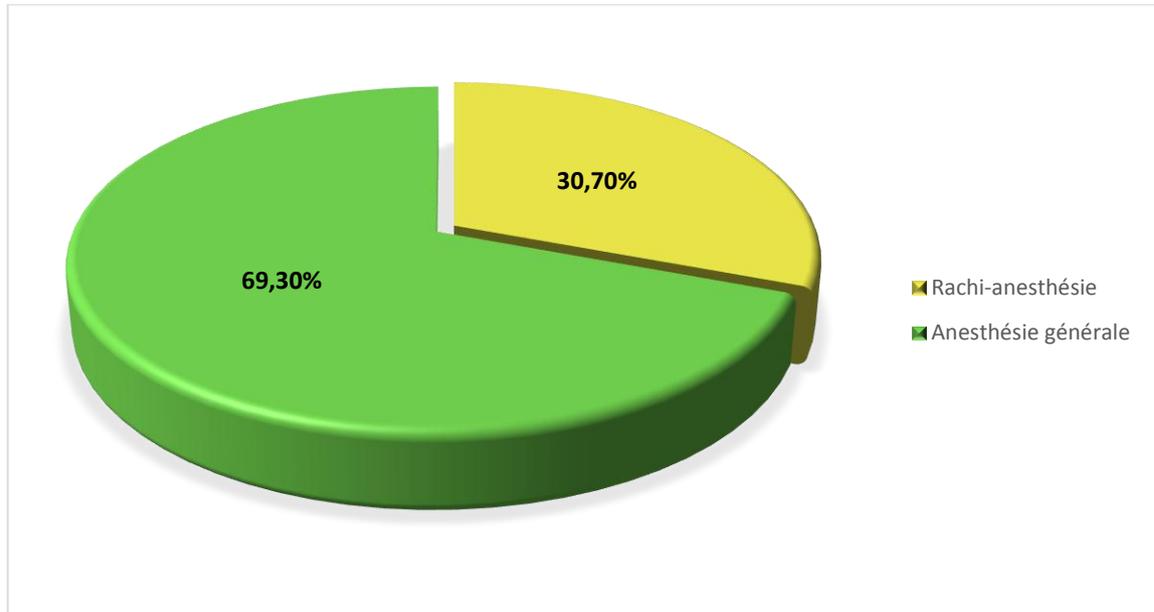


Figure 12: Type d'anesthésie.

### 4. Antibioprophylaxie :

Une antibiothérapie préventive a été utilisée systématiquement chez tous les malades de notre série, elle a été à base de : Céphalosporine de 1ère génération ou d'Amoxicilline + Acide clavulanique.

### 5. Position des patients :

Tous les malades de notre série ont été opérés en décubitus latéral.

### 6. Voie d'abord :

La voie d'abord postéro-externe de Moore a été préconisée chez 164 patients soit 86.8%.

La voie d'abord antéro-externe de Hardinge a été utilisée chez 1 patient, soit 0.5%.

La voie d'abord mini-invasive postéro-externe a été utilisée chez 24 patients, soit 12.7%.

Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

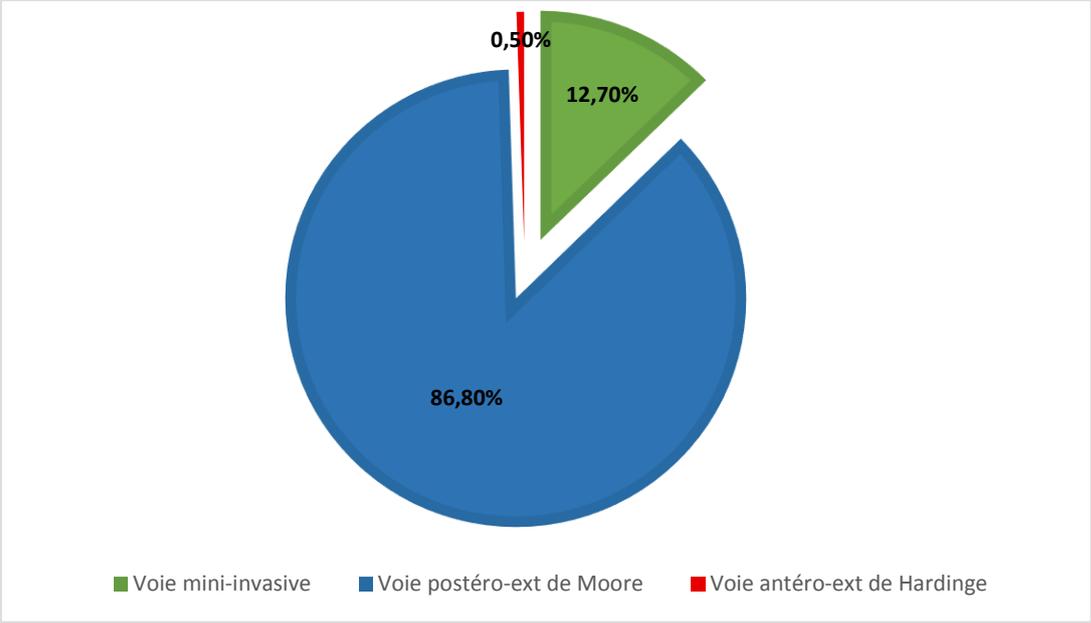


Figure 13: Voies d'abord.



Figure 14: Instruments opératoires



**Figure 15:** Photo peropératoire montrant un patient en décubitus latéral droit, avec une voie d'abord postéro-externe mini-invasive.



**Figure 16:** Incision du grand fessier et de sa séreuse avec la présence d'un hématome périfracturaire.



**Figure 17:** Mise en position de la hanche en flexion et rotation interne.



**Figure 18:** Ouverture de la capsule articulaire en arbalète.



**Figure 19:** Section du col à l'aide de la scie électrique.



**Figure 20:** Extraction de la tête fémorale à l'aide du tir bouchon et mesure de son diamètre.

## **7. Temps fémoral :**

### **A. Parois du fémur :**

On a noté une prédominance des patients ayant des parois fémorales ostéoporotiques, avec un nombre de 88 cas.

20 patients avaient des parois fémorales scléreuses.

81 patients avaient des parois fémorales sans anomalie.

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

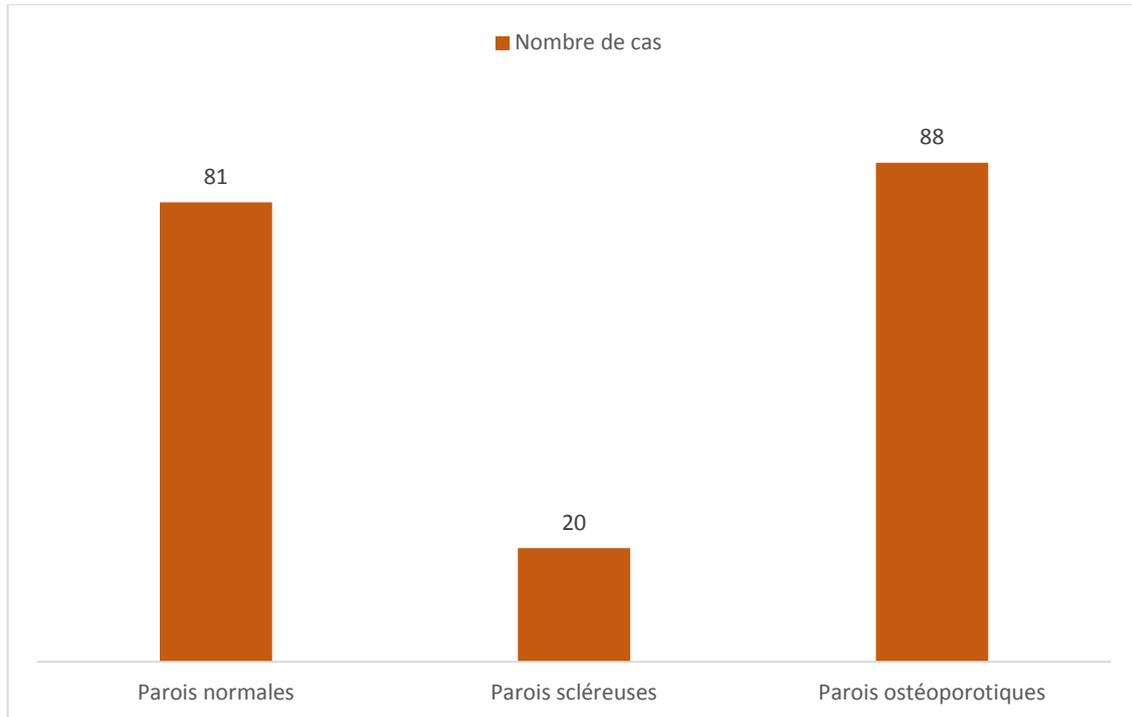


Figure 21: Répartition des patients selon leurs parois fémorales.

### B. Tête et cupule prothétiques :

- ❖ Les têtes prothétiques métalliques ont été utilisées chez la totalité des patients.
- ❖ Le diamètre de la cupule utilisé allait de 40mm à 55mm selon les cas, avec une moyenne de 43mm.

### C. Tige prothétique :

- ❖ La taille des tiges utilisée chez la majorité des patients est la taille 5, avec un taux de 27%, et une variation de tailles allant de 1 à 9

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

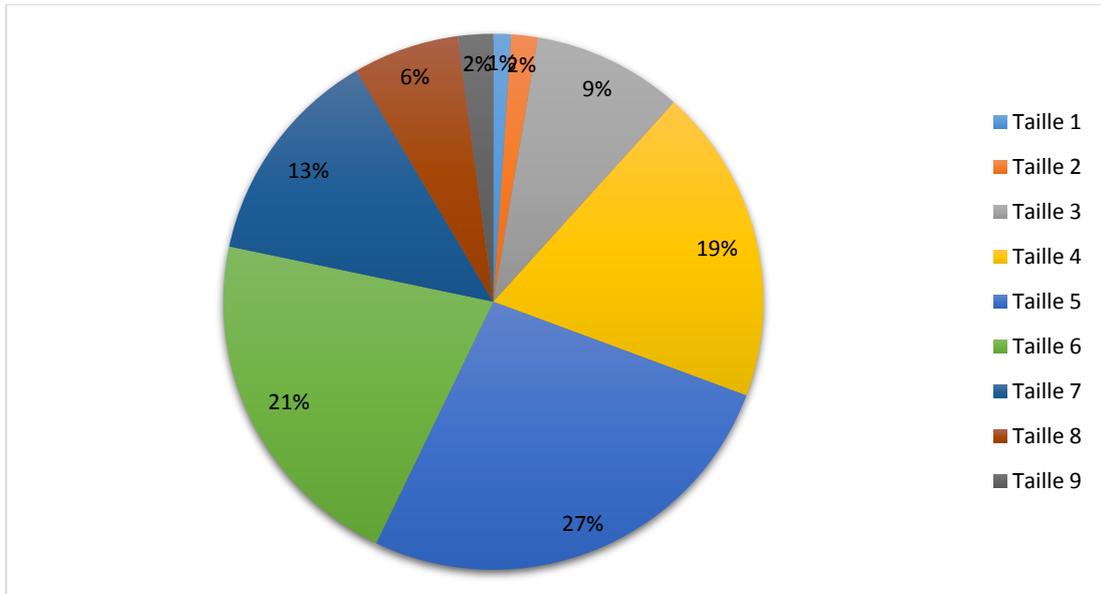


Figure 22: Taille des tiges prothétiques.

- ❖ 61% des patients ont bénéficié d'un col prothétique moyen, 26% d'un col long et 13% d'un col court.

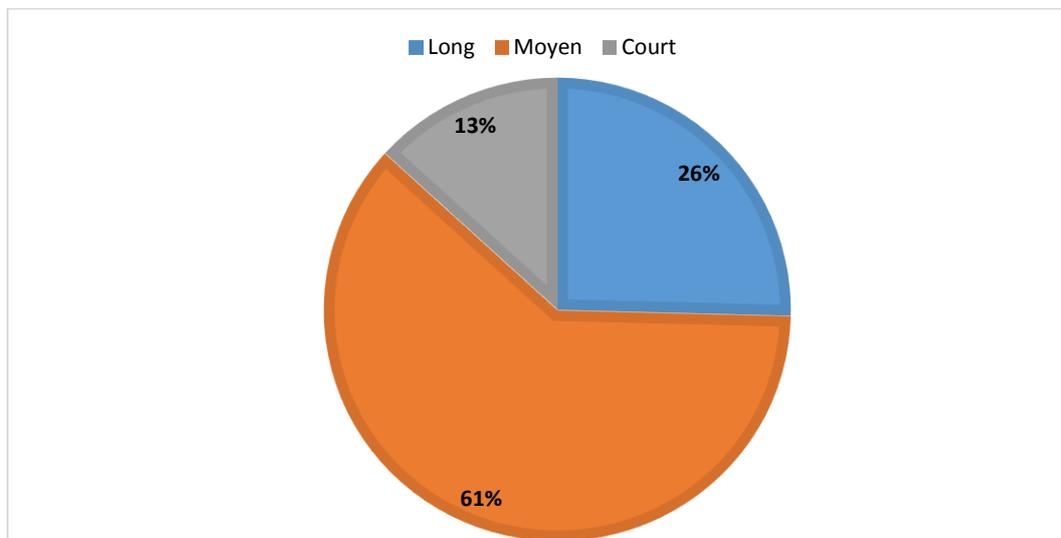


Figure 23: Col des tiges prothétiques.

### D. Mode de fixation :

187 prothèses utilisées avaient une tige cimentée soit 99%, et seulement 2 prothèses avaient une tige non cimentée soit 1%.

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

**Tableau 2:** Répartition des patients selon le mode de fixation des prothèses.

Mode de fixation	Cimenté	Non cimenté
Nombre de cas	187	2
Taux	99%	1%



**Figure 24:** Ancillaire de la PIH.



**Figure 25:** Alésage du fut médullaire fémoral par des râpes de taille progressive.

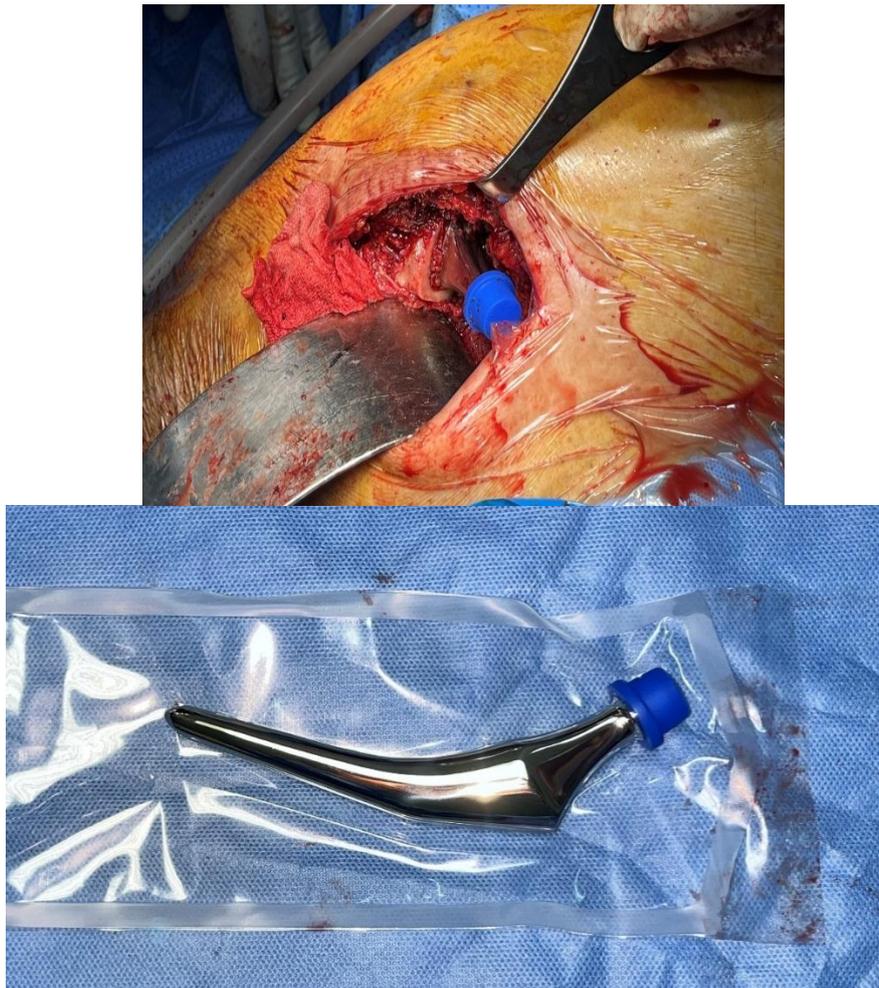


Figure 26: Tige fémorale définitive.



Figure 27: Mise en place du ciment et de la tige fémorale définitive.

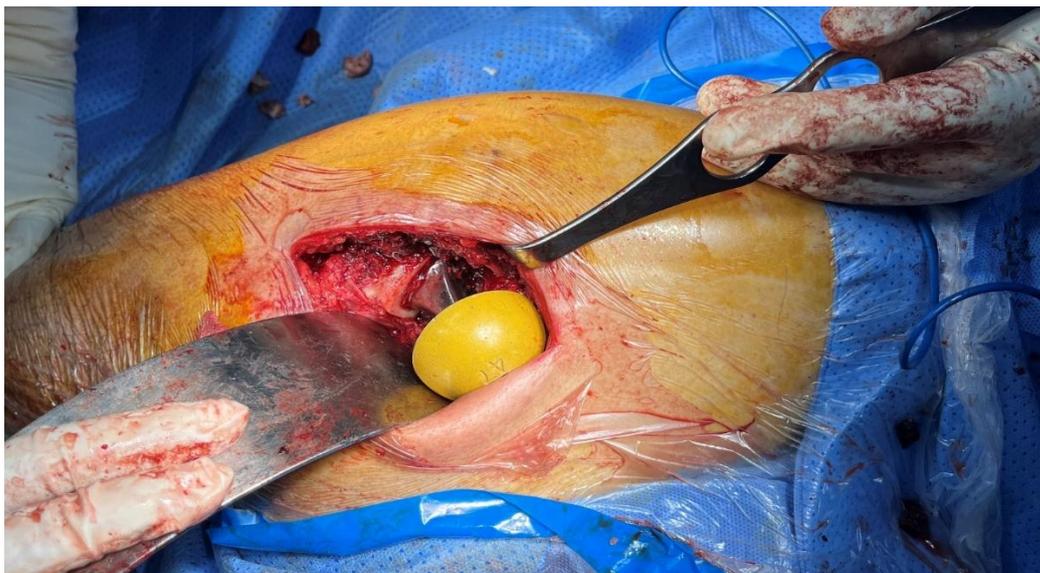


Figure 28: Mise en place de la tête d'essai.



Figure 29: Assemblage de la tête, cupule et insert prothétiques.

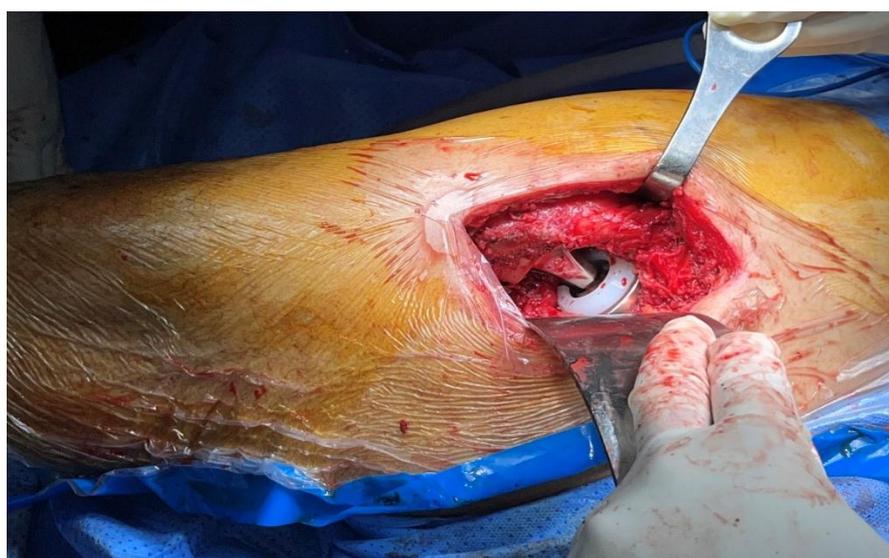


Figure 30: Mise en place de la tête définitive.



**Figure 31:** Suture de la capsule, des plans musculaires, des plans sous cutanés et cutanés avec fermeture sur redon aspiratif.



**Figure 32:** Immobilisation du membre par attelle de Zimmer

## **VI. Suites post-opératoires :**

### **1. Surveillance :**

Après l'intervention chirurgicale, tous les patients ont bénéficié de :

- Une surveillance des constantes hémodynamiques (température, diurèse, pouls, TA) ;respiratoires (FR, SpO2) et neurologiques.
- Une surveillance de l'état de la plaie et du pansement avec son changement 1 jour sur 2 ;
- Une quantification les liquides aspirés par le drain de Redon qui est retiré entre les 24 et 48 heures post-opératoires ;
- Une ablation des fils après cicatrisation de la plaie opératoire ;

Dans notre série :

- On a noté une instabilité post-opératoire chez 6 patients : 4 cas ont connu une instabilité hémodynamique, 1 respiratoire et 1 neurologique.
- La surveillance post-opératoire était sans particularités chez 183 patients.

### **2. Traitement médical :**

Tous nos patients ont reçu :

- Une antibioprophylaxie post-opératoire
- Des anticoagulants à base d'héparine à bas poids moléculaire : systématique en pré et postopératoire, avec un arrêt 24 heures avant l'intervention et sa reprise 24 heures après.
- Une Médication contre la douleur à base d'antalgiques et d'anti-inflammatoires non stéroïdiens.

### **3. Contrôle radiologique postopératoire :**

La surveillance d'une prothèse de hanche repose essentiellement sur un suivi clinique, auquel s'ajoute l'examen radiologique, qui joue un rôle complémentaire fondamental. L'apparence radiologique d'une prothèse bien tolérée demeure généralement stable par rapport à son état immédiat après l'intervention.

Cela souligne l'importance capitale de l'examen radiologique initial, qui sert de référence pour évaluer l'évolution de la prothèse au cours du temps.

Les clichés indispensables sont :

- Une radiographie du bassin de face pour visualiser la totalité de la prothèse.
- Une radiographie de la hanche de profil pour apprécier l'antéversion du col.

Les critères de bonne position sont les suivants :

- La prothèse fémorale est implantée dans la diaphyse en position neutre ou en léger valgus.
- La queue de la prothèse prend appui sur la corticale externe à la partie moyenne et sur la corticale interne par la queue de la prothèse.
- Le rétablissement du cintre cervico-obturateur signe l'absence de désaxation du genou.
- Le petit trochanter doit se situer à la partie inférieure des ischions, témoignant d'une absence de modification de longueur du membre inférieur.
- Le centre de la tête prothétique doit être au niveau du sommet du grand trochanter.
- La tête doit être circonscrite dans le cotyle avec entre les deux un espace clair correspondant au cartilage.

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

Dans notre série, tous nos patients ont bénéficié de radiographie de contrôle, et toutes les radiographies post-opératoires étaient satisfaisantes.



**Figure 33:** Radiographie de contrôle post-opératoire immédiat de la hanche gauche de face montrant la disposition d'une prothèse intermédiaire de la hanche (service de chirurgie orthopédique et traumatologique Idu CHU Hassan II).



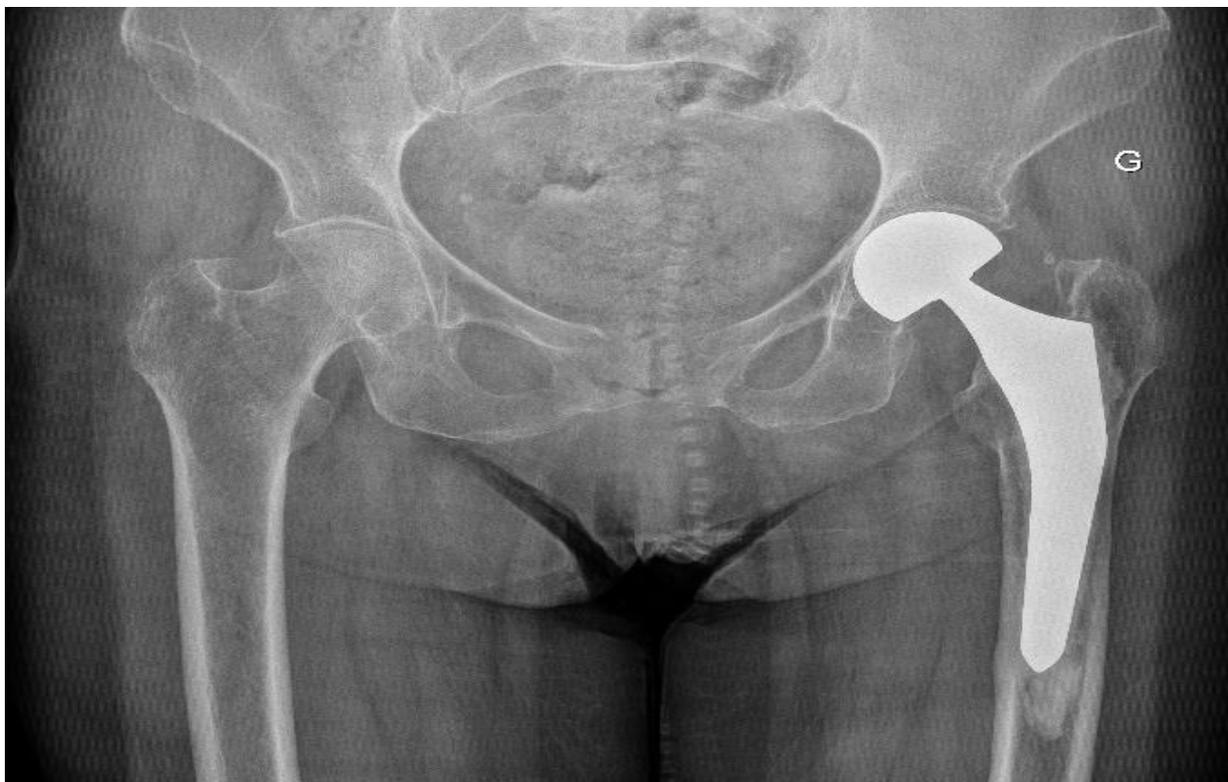
**Figure 34:** Radiographie de contrôlepost-opératoire immédiat du bassin de face montrant la disposition d'une prothèse intermédiaire de la hanche droite (service de chirurgie orthopédique et traumatologique Idu CHU Hassan II).



**Figure 35:** Radiographie de contrôle du bassin de face 3 mois après l'intervention montrant la disposition d'une prothèse intermédiaire de la hanche droite (service de chirurgie orthopédique et traumatologique I du CHU Hassan II).



**Figure 36:** Radiographie de contrôle de la hanche gauche de face 7 mois après l'intervention montrant la disposition d'une prothèse intermédiaire de la hanche (service de chirurgie orthopédique et traumatologique Idu CHU Hassan II).



**Figure 37:** Radiographie de contrôle du bassin de face 1 an après l'intervention montrant la disposition d'une prothèse intermédiaire de la hanche gauche (service de chirurgie orthopédique et traumatologique Idu CHU Hassan II).

#### **4. La rééducation :**

L'amélioration du pronostic post-opératoire repose non seulement sur la rigueur dans la technique chirurgicale mais également sur une rééducation précoce, impliquant activement le patient et les kinésithérapeutes.

Dans notre étude, la rééducation a été initiée dans les 24 heures suivant l'intervention comprenant des exercices de mobilisation du pied et des contractions statiques du quadriceps. Par la suite, le patient a été positionné au bord du lit ou sur un fauteuil.

Le lever est effectué le plus précocement possible à J+1 pour 183 patients, afin d'éviter les complications du décubitus. La marche s'effectue à l'aide de béquilles avec un appui complet sur le membre opéré. Pour les 6 patients instables : le lever est retardé à J+2 pour 1 patient et n'est pas effectué pour 5 patients.

#### **5. Durée du séjour hospitalier post-opératoire:**

La sortie du malade est faite après un séjour moyen de 4 à 5 jours.

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

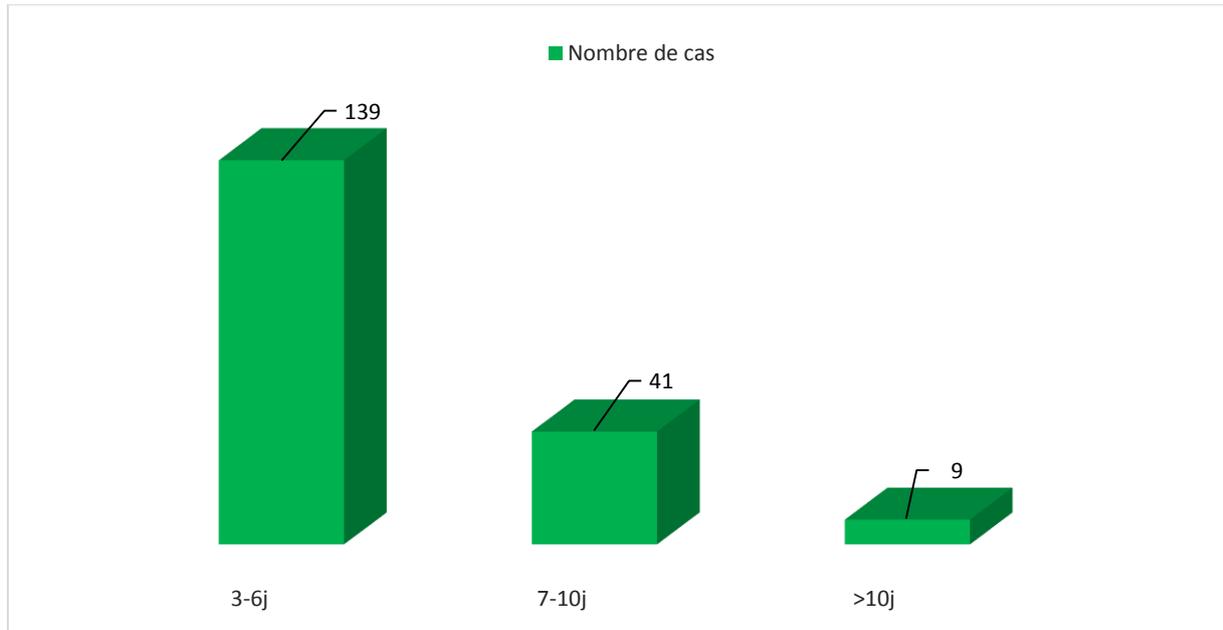


Figure 38: Répartition des malades selon la durée d'hospitalisation post-opératoire.

### 6. Complications post opératoires :

#### A. Complications précoces :

##### a. Luxation précoce de la prothèse :

Dans notre étude, 4 cas ont connu une luxation précoce :

- Le premier cas était un homme de 87 ans cardiaque, qui a présenté une luxation de prothèse 14 jours après sa sortie de l'hôpital suite à la répétition de la position accroupie, ce qui a nécessité une réduction par méthode non sanglante sous anesthésie au bloc opératoire avec bonne évolution.
- Le deuxième cas était une femme de 70 ans ayant une ostéodystrophie rénale, qui était victime d'un traumatisme suite à une chute de sa hauteur responsable d'une luxation de sa prothèse après 1 mois de sa sortie de l'hôpital, nécessitant une réduction chirurgicale avec bonne évolution.
- Le troisième cas était un homme de 83 ans ayant comme ATCD la BPCO, il a présenté une luxation précoce après 1 mois de sa sortie après sa sortie de

l'hôpital, nécessitant une réduction non chirurgicale au bloc opératoire sous sédation avec bonne évolution.

- Le quatrième cas était une femme de 65 ans qui a subi une fracture négligée sur os pathologique (tumeur osseuse maligne), elle a présenté une luxation de sa prothèse 29 jours après sa sortie nécessitant une réduction par méthode chirurgicale avec bonne évolution.

b. Infections superficielles et profondes :

- Dans notre série, on a noté 1 seul cas d'infection profonde apparue à J+29 de l'implantation, chez une femme de 65 ans souffrante d'une tumeur osseuse qui a présenté un écoulement purulent de la plaie et une fièvre chiffrée à 39°C associée à des frissons, on a réalisé un bilan biologique comportant une NFS et un dosage sérique de la CRP, une analyse radiologique standard et un prélèvement de pus, ce dernier était en faveur d'un *Klebsiella pneumoniae* résistant à l'amoxicilline protégée et sensible à l'amikacine et la colistine.
- Aucun cas d'infection superficielle n'a été objectivé dans notre série.

c. Complications de décubitus :

❖ Thrombo-emboliques :

Dans notre série, aucun cas de maladie thromboembolique n'a été identifié.

❖ Infections urinaires :

Aucun cas d'infections urinaires n'a été révélé.

❖ Infections respiratoires :

On a noté 2 cas d'infection respiratoire, révélées cliniquement par une détresse respiratoire et une toux, et confirmées par une radiographie et un

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

scanner thoraciques. La durée d'apparition de ces infections allait de J+7 à J+15. Les patients ont bénéficié d'une antibiothérapie à base de l'amoxicilline protégée.

### ❖ Escarres :

Dans notre étude, aucun cas d'escarre n'a été objectivé.

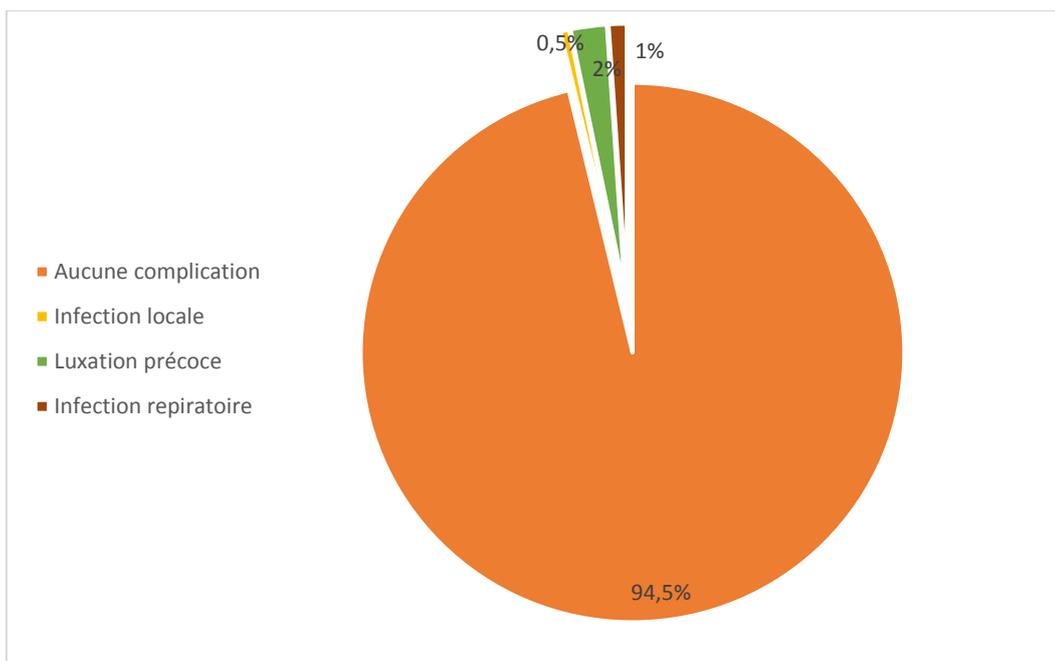


Figure 39: Complications post-opératoires précoces.

### B. Complications tardives :

Dans notre série on a noté 5 cas de complications tardives :

#### a. Luxation tardive :

2 cas de luxation tardive ont été rapportés :

- Le premier était un homme de 75 ans sans antécédents qui a présenté une luxation 1 an après sa sortie de l'hôpital suite à une chute banale, nécessitant une reprise de PIH avec bonne évolution.

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

- Le deuxième était une femme de 67 ans souffrante d'arthrose, elle a subi une luxation de prothèse 1 an après l'intervention ce qui a nécessité une réduction chirurgicale avec évolution satisfaisante.

### b. Descellement :

Nous avons noté 1 seul cas de descellement :

Il s'agissait d'un homme de 80 ans sans ATCD notables, il a présenté un descellement 6 mois après sa sortie, ce qui a justifié la pose d'une prothèse totale avec bonne évolution post-opératoire.

### c. Cotyloïdite :

Aucun cas de cotyloïdite n'a été noté dans notre étude.

### d. Synovite :

Dans notre série, aucun cas de synovite n'a été objectivé.

### e. Fracture péri-prothétique :

Nous avons noté un seul cas de fracture péri-prothétique :

Il s'agissait d'un homme de 79 ans sans antécédents notables, la fracture a eu lieu 8 mois après l'intervention suite à une chute avec réception directe sur la hanche opérée, il a bénéficié d'une reprise chirurgicale de PIH.

### f. Détérioration cotyloïdienne :

Nous n'avons noté aucun cas de détérioration cotyloïdienne.

### C. Mortalité post-opératoire :

Dans notre série, on a noté 4 décès :

- Le premier était un homme de 76 ans ayant comme ATCD : diabète type 2, cardiopathie ischémique et AVCI, l'intervention s'est compliquée par un IDM

post-opératoire, ce qui a nécessité son admission en réanimation avec mise en condition, il a présenté un arrêt cardio-respiratoire sur des critères hémodynamiques 8 jours après son admission.

- La deuxième était une femme de 77 ans ayant comme tares le diabète type 2, l'HTA, un AVCI et un remplacement valvulaire, elle a présenté une instabilité hémodynamique post-opératoire qui a nécessité son acheminement en réanimation, puis elle a installé un arrêt cardio-respiratoire 3 jours après.
- La troisième était une femme de 73 ans suivie pour une cardiopathie ischémique, elle a présenté un choc cardiogénique post-opératoire, puis elle est décédée 3 jours après le geste
- La quatrième était une femme de 65 ans suivie pour un léiomyosarcome de la cuisse, elle a installé un choc septique à 30 jours après le geste, puis elle a présenté un arrêt cardio-respiratoire.

## VII. Résultats fonctionnels :

### 1. Critères d'évaluation :

Pour évaluer nos résultats fonctionnels, on a utilisé la cotation de POSTEL ET MERLE D'AUBIGNE (P.M.A). Elle se base sur l'étude de la douleur, de la mobilité, et de la qualité de la marche. Les 3 éléments sont cotés de 0 à 6 (tableau 3).

Les résultats globaux sont considérés comme suit :

- Excellents: si le score est compris entre 17 et 18.
- Bons: si le score est compris entre 13 et 16.
- Moyens : si le score est compris entre 8 et 12.
- Mauvais : si le score est compris entre 0 et 7.

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

A noter que le recul minime que nous avons fixé dans notre étude est de 4 mois, le recul moyen est de 1 an et 3 mois, et le recul maximal est de 5 ans.

**Tableau 3:** Cotation de Postel et Merle d'Aubigné (P.M.A)

	<b>Indolence</b>	<b>Mobilité</b>	<b>Marche</b>
0	Douleurs très vives et continue.	Ankylose en attitude vicieuse.	Marche impossible.
1	Douleurs très vives et empêchant le sommeil.	Ankylose clinique avec attitude vicieuse légère ou nulle.	Seulement avec béquilles.
2	Douleurs vives à la marche et empêchant toute activité limitée.	- Flexion : 40°. - Abduction : 00°.	Seulement avec deux cannes.
3	Douleurs vives mais tolérables avec activités limitées.	- Flexion : 40° à 60°.	- Limitée avec une canne (< 1 heure). - Très difficile sans canne.
4	Douleurs seulement après la marche disparaissant par le repos.	- Flexion : 80° à 90°.	- Avec une canne, même prolongée. - Limitée sans canne (claudication).
5	Douleurs très légères et intermittentes n'empêchant pas une activité normale.	- Flexion : 80° à 90°. - Abduction : 25°.	Sans canne mais claudication légère.
6	Indolence complète.	- Flexion : 90°. - Abduction : 40°.	Normale.

Interprétation du score PMA :

- Excellent pour un total de 18

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

- Très bon pour un total de 17
- Bon pour un total 15 à 16
- Passable pour un total 13 à 15 médiocre pour un total de 10 à 12
- Mauvais pour un score <10

### 2. Résultats globaux selon la cotation de P.M.A :

Sur l'ensemble de notre série, seul 119 dossiers ont fait l'objet d'une cotation fonctionnelle de P.M.A, nous avons éliminé ceux qui n'ont pas un recul minime de 4 mois. Nous avons considéré uniquement les résultats post opératoires (figure 23).

- Excellent : 30cas soit 25%.
- Très bon : 63 cas soit 53%
- Bon : 8 cas soit 7%.
- Passable : 10cas soit 9%.
- Médiocre : 4 cas soit 3%
- Mauvais : 4cas soit 3%

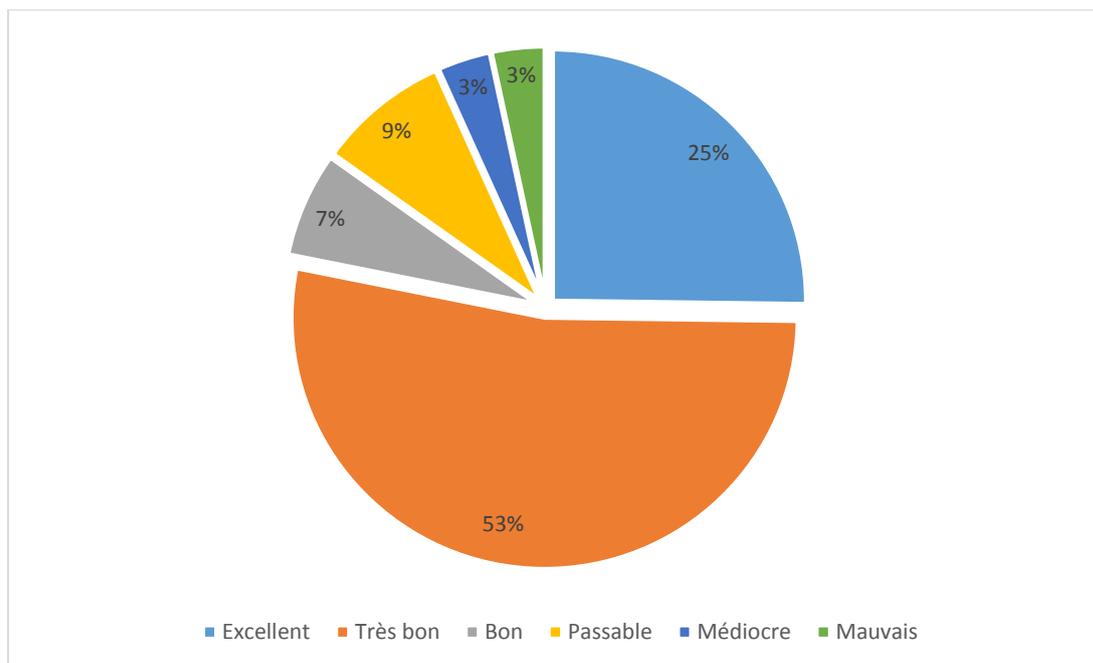


Figure 40: Résultats fonctionnels selon PMA.

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

Au total, l'ensemble des résultats très satisfaisants selon la cotation de Postel et Merle d'Aubigné (en associant excellent, très bon et bon) représente un taux de 80%.

## **DISCUSSION**

## **I. Rappel :**

### **1. Historique :**

Au début du XXe siècle, les chirurgiens rencontraient d'importantes difficultés dans la prise en charge des fractures du col fémoral, notamment pour le remplacement du cartilage endommagé. Divers matériaux ont été évalués, mais aucun n'a répondu aux critères requis en raison de leur fragilité, de leur toxicité potentielle ou de leur efficacité insuffisante.

Les premières prothèses intermédiaires sont apparues en 1964 avec John Monk : la prothèse fémorale était couplée à une cupule non scellée entièrement en polyéthylène de haute densité ou de derlin. Ces premiers modèles dits \* soft top \* implantés sur des prothèses de Moore et de Thompson ont eu des résultats encourageants à court terme, mais de mauvais résultats à long terme en raison de l'usure prématurée de la cupule en polyéthylène, et du descellement aseptique. Ils furent rapidement abandonnés[3].

A la même époque, en 1965, Christiansen a développé une prothèse dont l'articulation intermédiaire était constituée par un cylindre récepteur en derlin à l'intérieur de la cupule réalisant une articulation à un seul degré de liberté. Elle présentait les mêmes complications que la prothèse de Monk par usure du polyéthylène.

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---



**Figure 41:** Une prothèse Christiansen révisée à l'hôpital côtier de Hagevik. La cupule en Delrin a été complètement usée[5].

C'est en 1968 que sont apparues les premières cupules recouvertes d'une calotte métallique permettant d'éviter tout contact entre le polyéthylène et le cotyle et d'améliorer ainsi les résultats à long terme. Les différentes PIH ont progressivement vu adopter cette évolution par l'amélioration de la tolérance et des résultats cliniques[4].

La prothèse de Giliberty est apparue en 1960. Mise au point en 1974, elle était réalisée en trois parties : une cupule métallique, une cupule en polyéthylène de haute densité et un implant fémoral.

De nombreux modèles ont vu le jour, ayant tous l'ambition d'améliorer le rôle de la mobilité intra prothétique, comme la prothèse de Bateman-UPF [1] introduite en 1974, la prothèse de Farizon-Semay et la prothèse SEM conçue en 1975 avec l'aide de DAUTRY [2] et qui a également vu sa cupule en polyéthylène remplacée par une cupule blindée en 1976.

C'est à Gilles Bousquet en 1975 que revient le mérite d'avoir défini le concept original de la double mobilité. La tête prothétique est mobile dans un polyéthylène rétentif, lequel reste libre dans une cupule métallique. L'idée de base de la cupule de Bousquet était d'associer les avantages de deux systèmes différents et difficilement superposables :

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

- Bénéficier d'une usure réduite de l'insert polyéthylène dans un principe de " low friction " tel que l'avait décrit Charnley.
- Procurer une stabilité intrinsèque de l'articulation en réimplantant une "tête fémorale" aux dimensions proches de l'anatomie originelle du patient, principe de McKee–Farrar.

De ce fait, dans les 2 articulations, les objectifs peuvent être rapprochés à :

- Diminuer l'usure
- Diminuer les contraintes de descellement
- Se rapprocher de la physiologie et augmenter la stabilité intra prothétique

Le matériel utilisé pour la cupule est généralement en acier inoxydable, parfois un alliage de chrome cobalt

Au début de l'expérience de la double mobilité, certaines séries de cupules ont même été fabriquées en alliage de titane avec traitement de surface par implantation ionique d'azote.

Les variétés d'inox utilisées dépendent du procédé de fabrication choisi par le fabricant.

De ce fait, il est utile de noter que certaines nuances d'acier inoxydable présentent des qualités de dureté et de friction supérieures à d'autres.

Des progrès ont été effectués sur le dessin des prothèses. La tige fémorale, d'abord fenêtrée, a laissé place à d'autres modèles : des tiges pleines à cimenter et des tiges sans ciment.

Actuellement le meilleur procédé de fixation au niveau du fémur fait appel au principe des revêtements ostéo conducteurs apparu en 1986. On projette une fine

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

couche d'hydroxapatite qui vient se fixer à la surface des prothèses. L'hydroxapatite est un composant minéral de l'os qui peut être fabriqué chimiquement. L'os voisin l'identifie comme un de ses constituants et repousse rapidement sur le revêtement et donc sur la prothèse. Il y a également le plasma-pore de titane qui est un excellent ostéo conducteur[5].

## II. Etude épidémiologique :

### 1. Age :

L'âge moyen de nos opérés était de 73.67 ans, il rejoint globalement les résultats de la littérature.

Tableau 4: Age moyen des patients au moment de l'intervention selon les séries.

Auteurs	Age moyen
Ellen et al. [34]	83 ans
Ogawa et al.[35]	81.80 ans
Zeroual[36]	72,87 ans
Stitou [5]	70,36 ans
Ravi et al. [37]	79 ans
Kristensen et al.[18]	84 ans
Stucinskas et al.[38]	81 ans
Kizkapan et al. [39]	79.20 ans
Bucs et al.[40]	79.39 ans
Abourachida [41]	71.80 ans
Notre série	73.67 ans

### 2. Sexe :

Le sexe féminin est prévalent dans la plupart des séries cliniques concernant les fractures du col fémoral, ce qui reflète son rôle bien établi en tant que facteur de risque des fractures de l'extrémité proximale du fémur.

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

Lang et al. ont montré, via un modèle par éléments finis, que la résistance osseuse était réduite chez les femmes, indépendamment du poids et de l'âge. Cette différence augmentait avec l'âge et était exacerbée chez les femmes en cas de perte de poids [42].

Dans notre série, on note une légère prédominance féminine : 101 femmes soit 53% et 88 hommes soit 47%.

Par contre dans les séries de Zeroual [36]et Abourachida[41], il existait une prédominance masculine puisque l'effectif des 2 séries comportait plus d'hommes que de femmes.

**Tableau 5:** Répartition selon le sexe des patients opérés dans la littérature.

Auteurs	Hommes %	Femmes %
Ellen et al.[34]	25	75
Ogawa et al.[35]	23	77
Zeroual[36]	68	32
Ravi et al.[37]	29	71
Kristensen et al.[18]	29	71
Stucinskas et al.[38]	22	78
Kizkapan et al.[39]	36	64
Bucs et al.[40]	35	65
Abourachida [41]	52	48
Notre série	47	53

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

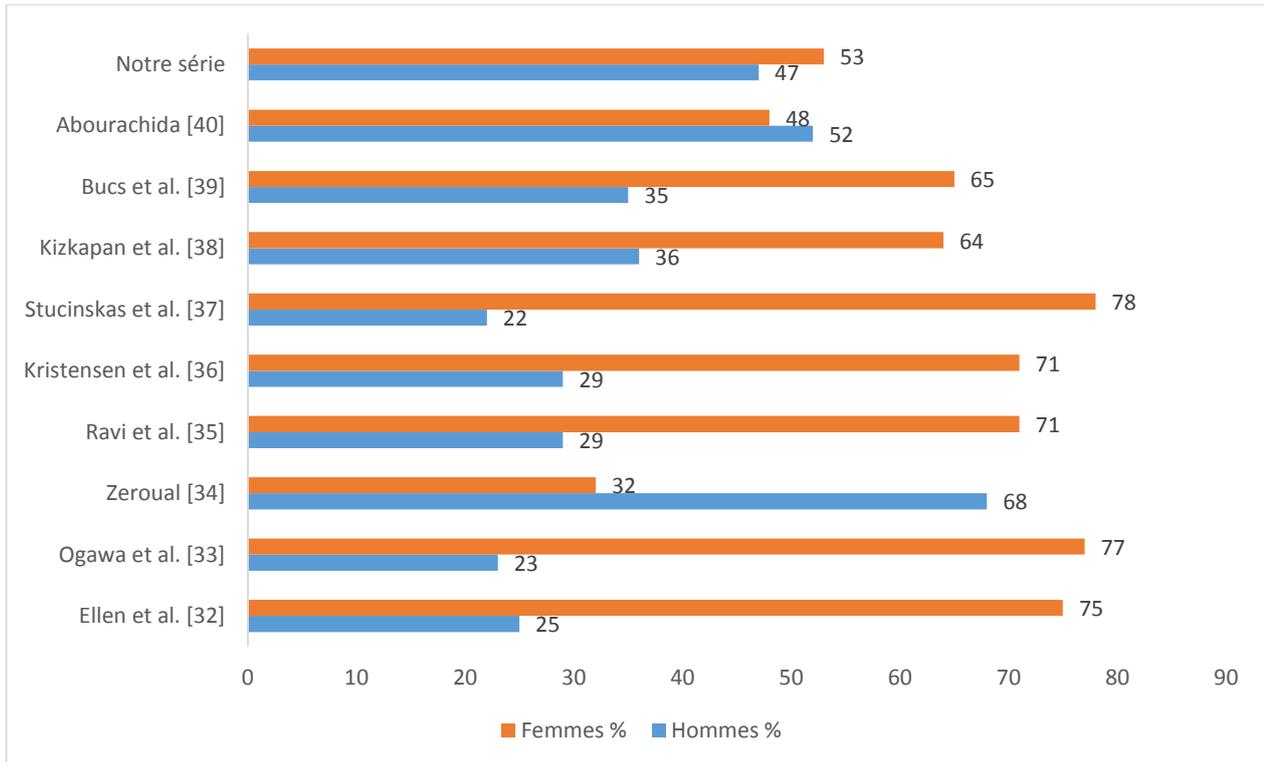


Figure 42: Répartition selon le sexe des patients opérés dans la littérature.

### 3. Autonomie préopératoire :

Dans la série de Ellen et al. [34] on trouve seulement 52% des patients qui étaient indépendants, 48% avaient besoin d'une béquille pour marcher.

Dans l'étude de Stitou [5], 96% des patients étaient autonomes et 4% utilisaient une seule béquille.

Par contre dans les séries de Zeroual [36] et Bucs et al.[40], tous les patients étaient autonomes et marchaient sans aide.

Dans notre série, on n'a trouvé que 26% des patients qui étaient indépendants.

### 4. Côté atteint :

Comme dans la série de Stitou [5], de Kizkapan et al.[39], et de Abourachida [41], nous aussi, on a noté une légère prédominance du côté gauche (51%).

## **5. Le mécanisme et les circonstances du traumatisme :**

Les fractures du col du fémur peuvent survenir par des mécanismes à haute ou à basse énergie.

- Les mécanismes à haute énergie : surviennent lors d'accidents de la circulation, le plus souvent par syndrome du tableau de bord. Les forces violentes de compression sont transmises depuis le tableau de bord par le genou et le fémur jusqu'à l'extrémité supérieure du fémur.
- Les mécanismes à basse énergie : par une simple chute de sa hauteur sur un os pathologique, le plus souvent ostéoporotique. Ces fractures sont le plus souvent l'apanage des sujets âgés. Les facteurs de risques de ces chutes sont représentés par :
  - L'amyotrophie
  - Les troubles visuels
  - Les troubles neurologiques (Parkinson, séquelles d'accident vasculaire cérébral),
  - Les troubles métaboliques
  - Les facteurs iatrogènes (multi-prescriptions, somnifères, hypotension orthostatique...)

Tous ces facteurs peuvent déclencher une perte d'équilibre et des chutes[43].

Stitou [5]a trouvé 98% des fractures sont survenues suite à une chute simple, Zeroual [36]92%, Bucs et al.[40] 82%, etKristensen et al.[18] 100%.

Dans notre série, nous avons trouvé 83% des fractures sont survenues suite à une chute simple.

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

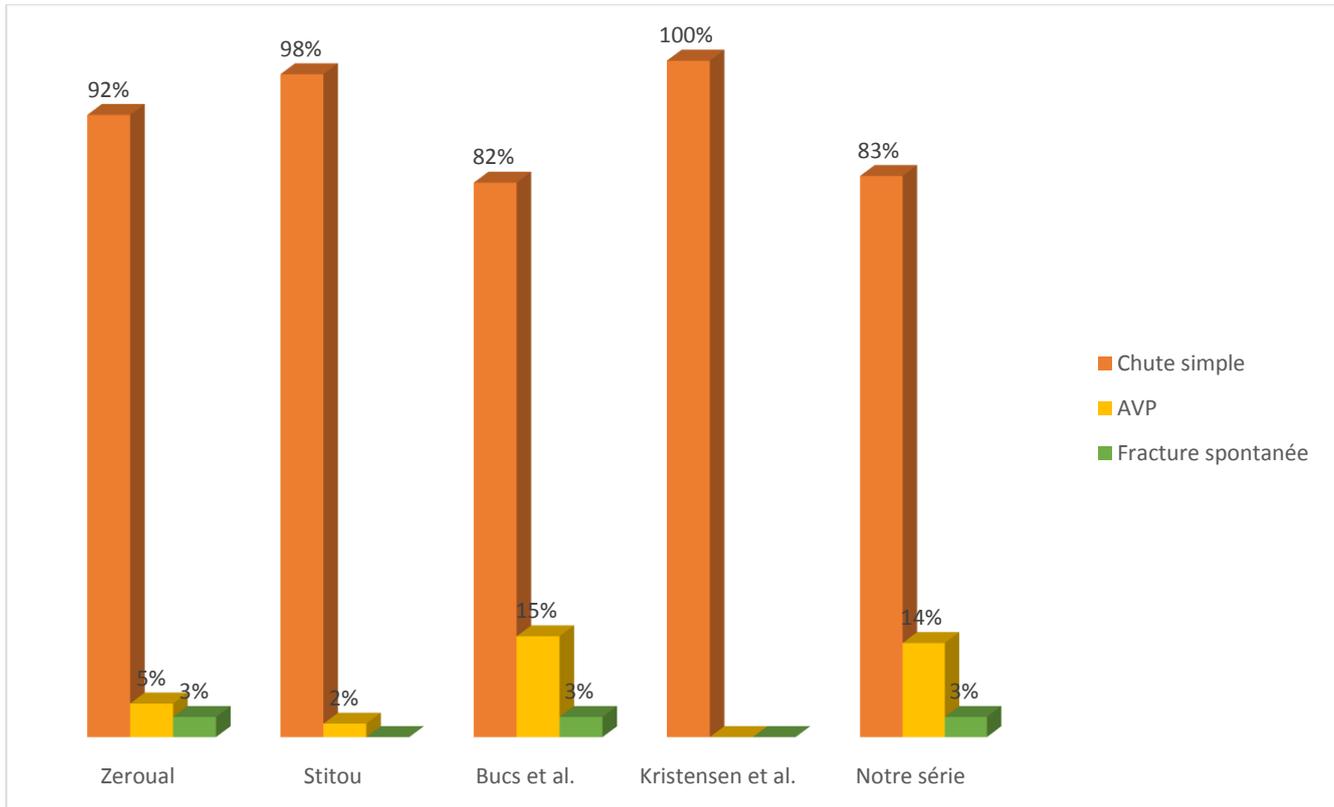


Figure 43: Répartition des malades en fonction des circonstances des fractures.

### 6. Antécédents pathologiques :

Seulement 34% de nos patients n'avaient pas d'antécédents pathologiques particuliers au moment de l'intervention. Dans les 66% qui restent, les deux pathologies les plus rencontrées étaient le diabète et l'hypertension artérielle. Ces données rejoignent celle de la littérature [44].

### **III. Données cliniques:**

#### **1. Signes fonctionnels :**

Une fracture du col fémoral se manifeste typiquement par une douleur localisée au niveau de la hanche, de localisation inguinale, irradiant vers la région fessière, associée à une impotence fonctionnelle totale du membre affecté et à l'impossibilité de réaliser un mouvement de salut coxal (élévation du talon du lit). Toutefois, les fractures non déplacées ou celles en coxa valga peuvent se présenter avec des douleurs inguinales isolées, sans impotence fonctionnelle significative ni déformation apparente[43].

#### **2. Signes physiques :**

La déformation du membre inférieur est caractéristique :

- Le raccourcissement du membre fracturé
- La rotation externe par l'appui du bord externe du pied sur le plan du lit.
- L'adduction par un rapprochement du pied vers la ligne médiane.

Quoiqu'il en soit, l'examen clinique est réduit à sa plus simple expression et il est imprudent d'essayer de faire marcher un patient avant d'avoir formellement éliminé une fracture du col fémoral sous peine de risquer de déplacer une fracture intra capsulaire initialement non déplacée.

Enfin, cet examen clinique doit se terminer par un examen général à la recherche de lésions associées ou de complications.

Dans notre série, tous les malades opérés pour PIH avaient un tableau clinique typique, donc nos données cliniques rejoignent ceux de la littérature[43].



Figure 44: Attitude du traumatisé du membre inférieur[43].

#### **IV. Données radiologiques :**

Plusieurs classifications ont été proposées pour évaluer les fractures du col fémoral, Il est essentiel de les connaître dans leur intégralité afin d'évaluer correctement les risques d'instabilité et d'atteinte vasculaire, et ainsi déterminer la technique opératoire la plus adaptée.

##### **1. Classification de DELBET :**

DELBET classe les fractures cervico-céphaliques selon le siège du trait : (figures : 63, 64, 65)[45].

- Type A : fractures sous capitales, à la limite du cartilage articulaire (figure 63)
- Type B : fractures trans-cervicales, à la partie moyenne du col (figure 64).
- Type C : fractures basicervicales, à la jonction col-trochanter (figure 65).

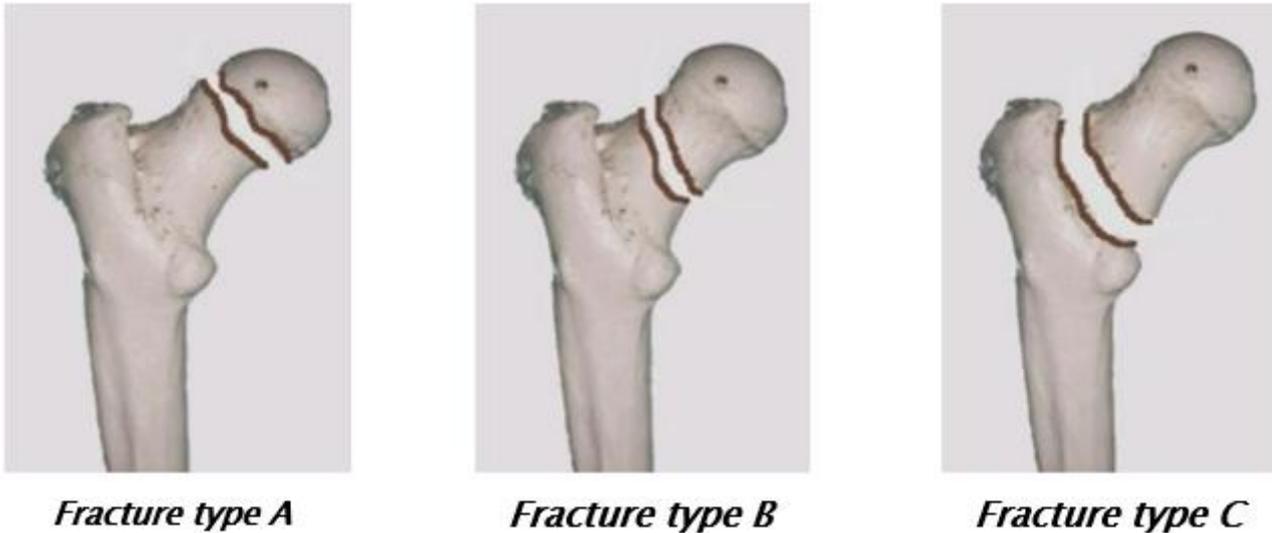


Figure 45: Classification de DELBET [45].

## 2. Classification de PAUWELS :

PAUWELS a mis l'accent sur l'orientation du trait :

- Stade 1 : Trait de fracture faisant un angle  $< 30^\circ$  avec l'horizontale.
- Stade 2 : Angle compris entre  $30^\circ$  et  $50^\circ$ .
- Stade 3 : Angle  $> 50^\circ$ .

Ainsi, il a opposé les fractures à trait horizontal où les contraintes de compression favorisent la consolidation, aux fractures à trait vertical où les contraintes de cisaillement favorisent les pseudarthroses[46].

C'est une classification à valeur pronostic.

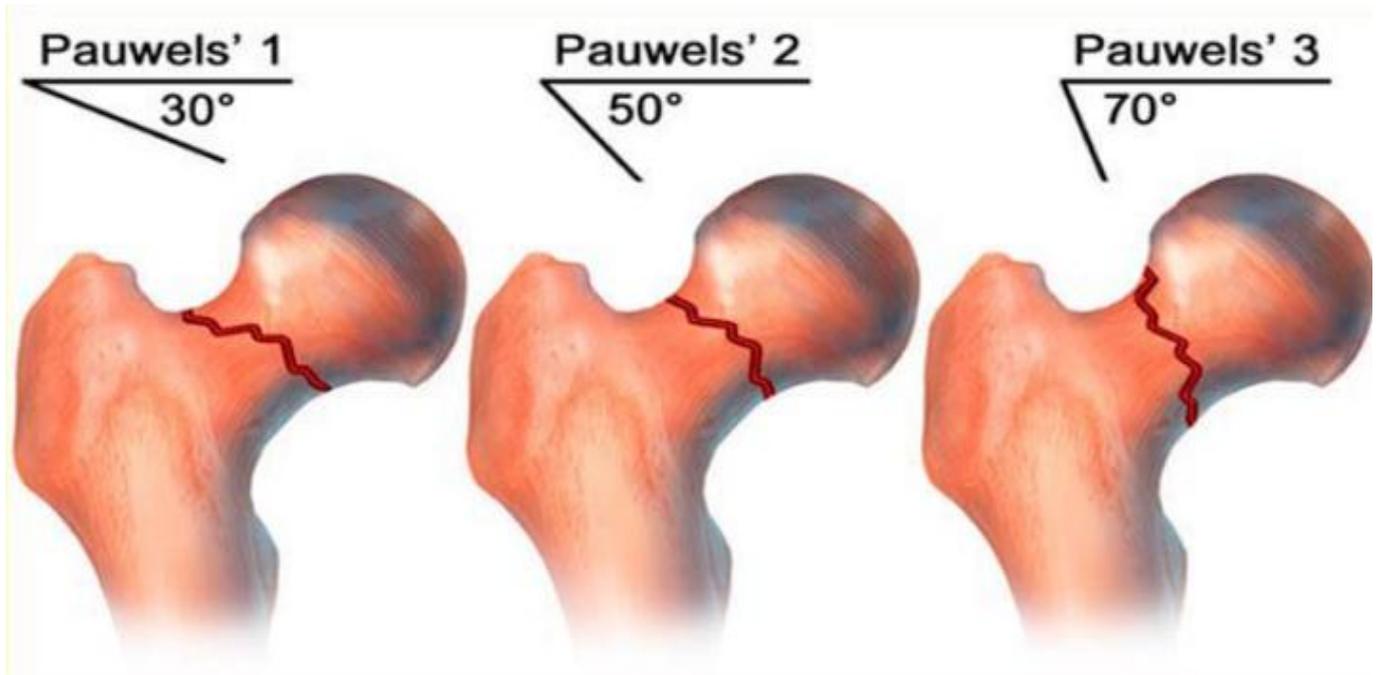


Figure 46: Classification de PAUWELS[46].

### 3. Classification de GARDEN :

Universellement utilisée, elle est fondée sur l'importance du déplacement des travées osseuses.

GARDEN distingue 4 types de fractures [47]:

- Fracture Garden I : Les travées cervicales spongieuses sont verticalisées par un trait engrené en coxa valga.
- Fracture Garden II : La fracture est complète sans déplacement.
- Fracture Garden III : La fracture bascule en varus avec horizontalisation des travées cervicales, mais le maintien d'une charnière capsulo-synoviale en arrière et en bas limite le déplacement.
- Fracture Garden IV : C'est une fracture avec un déplacement total, il ne persiste plus aucun contact cervico-céphalique : les travées ont une orientation normale

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

mais nettement latéralisée, le col est translaté en haut et en dehors par rapport à la tête.

Cette classification, ne tient pas compte de l'importance du déplacement qui conditionne les lésions de la synoviale, donc de la stabilité et du potentiel vasculaire[47].

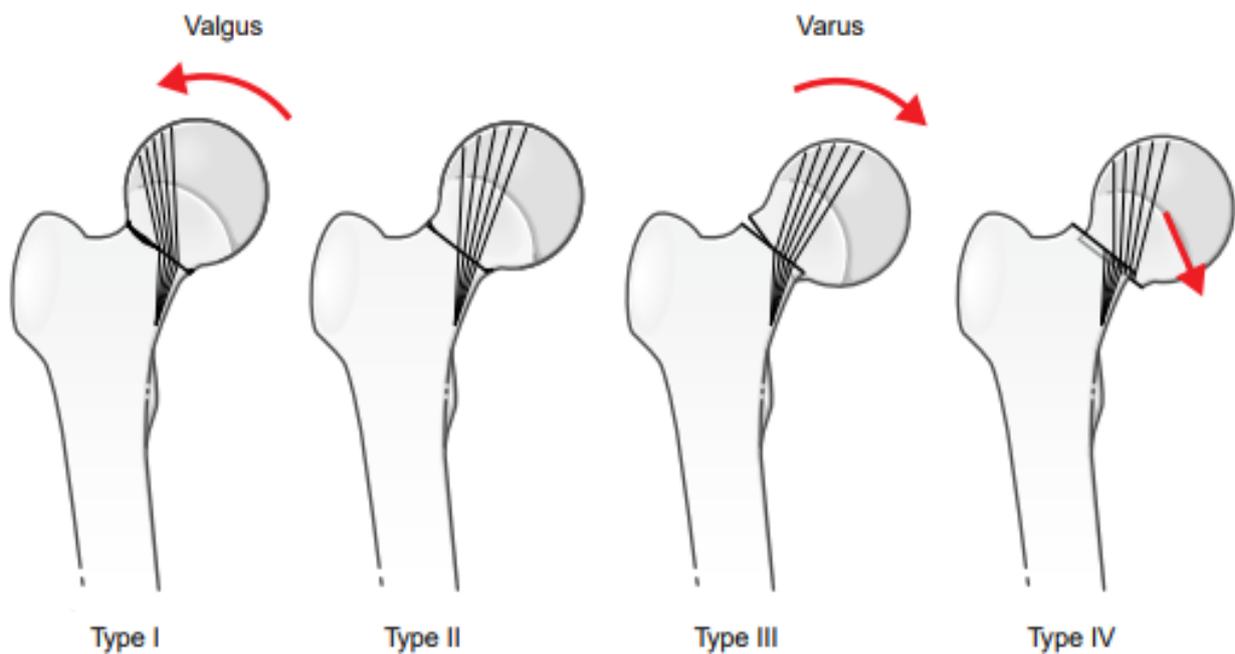


Figure 47: Classification de GARDEN [43].



**Figure 48:** Radiographie du bassin de face montrant une fracture du col fémoral droite classée GARDEN IV chez une femme de 77 ans (service de chirurgie orthopédique et traumatologique I du CHU Hassan II).



**Figure 49:** Radiographie du fémur gauche de face montrant une fracture du col fémoral classée GARDEN IV chez un homme de 82 ans (service de chirurgie orthopédique et traumatologique I du CHU Hassan II).

Pour la plupart des auteurs, c'est la classification de Garden qui a été adoptée.

Dans les séries de Zhang [48], Bucs [40], Stitou [5] et Abourachida [41], les fractures déplacées GARDEN III et IV représentent 100% des fractures opérées avec une nette prédominance des fractures GARDEN IV.

Par contre dans la série de Shi [49], les fractures classées GARDEN III et IV ne représentent que 79% des fractures, les fractures non déplacées GARDEN I et II représentent 21% des cas.

Dans notre série, les fractures classées GARDEN I et GARDEN II représentent seulement 3.6% des cas, tandis que les fractures GARDEN III et IV sont prédominantes

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

avec un taux de 96.4% des fractures opérées, ce qui est concordant avec les données de la littérature (tableau 8).

**Tableau 6:** Comparaison avec la littérature du pourcentage des fractures selon la classification.

Auteurs	GARDEN I et II	GARDEN III	GARDEN IV
Zhang et al.[48]	0%	30%	70%
Shi et al.[49]	21%	48%	31%
Bucs et al.[40]	0%	35%	65%
Stitou [5]	0%	23%	77%
Abourachida [41]	0%	0%	100%
Notre série	3.6%	16.4%	80%

### **V. Traitement :**

#### **1. But du traitement :**

Non seulement du point de vue individuel, mais également du point de vue socioéconomique, il est impératif que le traitement d'une fracture du col fémoral soit le mieux adapté possible. Ce traitement doit permettre au patient de retrouver une fonction préfracturaire et de rentrer à domicile dans le plus bref délai et ce, avec une dépendance minimale vis-à-vis des tiers. De plus, et afin d'éviter un bon nombre de complications, le traitement doit être le moins agressif possible et permettre une mobilisation précoce, de préférence avec prise d'appui immédiate[34], [50].

#### **2. Antibio prophylaxie :**

L'infection postopératoire résulte principalement de la contamination durant la période périopératoire, ce qui justifie l'accent mis sur la prévention pendant cette

phase. L'acte chirurgical et les lésions tissulaires induites favorisent la survenue d'infections.

L'administration prophylactique d'antibiotiques permet de réduire la morbidité infectieuse, la durée d'hospitalisation et les coûts associés. Une séquence courte d'antibiotiques, ciblant les germes couramment impliqués dans les infections postopératoires, est recommandée[51].

En chirurgie orthopédique et traumatologique, les bactéries ciblées sont principalement la flore cutanée (*Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Propionibacterium acnes*, Streptocoques) et les bactéries urinaires (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*).

Le choix des antibiotiques repose sur leur bonne diffusion dans les tissus ostéoarticulaires, leur faible toxicité et leur capacité à limiter la résistance bactérienne. L'administration se fait généralement sous forme de dose unique ou répétée pendant moins de 48 heures[51].

Dans notre série, l'antibioprophylaxie utilisée est à base d'amoxicilline + acide clavulanique ou céphalosporine 1<sup>ere</sup> génération, ce qui est rejoint la littérature.

### **3. Prophylaxie de la maladie thromboembolique :**

La chirurgie orthopédique et traumatologique comporte un risque élevé de complications thromboemboliques qui peut être réduit par l'utilisation de moyens prophylactiques appropriés [52].

En effet, pour les fractures du col fémoral, le risque thromboembolique est bien étudié avec un taux de TVP se situant entre 44 et 50 % dont 18–22% sont de localisation proximale. Les embolies pulmonaires se manifestent dans 15–25% des

cas et leur mortalité à 1 mois est de 4 à 8 %, cette gravité pouvant être rapportée à la faible réserve cardiorespiratoire des vieillards. Sans prévention, l'embolie pulmonaire mortelle est responsable de 38 % des décès de toutes causes après fracture du col[53].

En traumatologie, plusieurs études ont également montré que 50% des TVP apparaissent avant le 5ème jr, le risque d'embolie pulmonaire est majeure entre le 5ème et le 14ème jour postopératoire, plus faible mais possible jusqu'à 3mois. Dans les fractures du col fémoral, Salzman et Coll trouvent 13 TVP préopératoires lors de 184 phlébographies précoces.

La prévention de la maladie thromboembolique doit être précoce, rigoureuse et prolongée jusqu'à la reprise d'une activité de déambulation normale, ce qui, en traumatologie, signifie 3mois et plus. Elle ne doit pas être univoque mais adaptée aux possibilités locales et doit entraîner la collaboration de toute l'équipe soignante ainsi que celle du malade[54].

La prophylaxie doit être systématique quelque soit l'âge du malade à partir de 16 ou 18 ans, et quelle que soit la nature du traumatisme lorsque la marche est supprimée, elle est débutée dès l'admission du blessé ou immédiatement après un acte opératoire urgent, car la TVP est précoce, souvent contemporaine du traumatisme[54].

On distingue les moyens physiques et les moyens médicamenteux dont l'association permet une amélioration de l'efficacité :

**A. Moyens physiques :**

a. Passifs :

La lutte contre la stase peut être effectuée par la surélévation des pieds du lit, les exercices respiratoires, la mobilisation et le levé aussi précoce que possible.

La contention élastique des membres inférieurs est réalisée, soit par des bas à compression graduée, soit par des bandages.

L'association de bas à l'héparine standard est capable de diminuer le taux de TVP au décours des fractures du col fémoral[55].

b. Actifs :

Ils incluent la compression pneumatique externe intermittente, un dispositif appliquant une pression sur la plante du pied, tel que l'« AV impulse », ainsi que la stimulation électrique des muscles des mollets [56].

**B. Moyens médicamenteux : les anticoagulants :**

Le choix d'un agent chimioprophylactique dans le cadre post-chirurgical d'une arthroplastie de la hanche est influencé par la compréhension de l'équilibre entre la prévention de la thrombose veineuse profonde (TVP) et le risque de saignement post-opératoire ainsi que de drainage des plaies[56].

La prophylaxie chimique comprend des agents tels que l'aspirine, les antagonistes de la vitamine K, l'héparine non fractionnée (HNF), l'héparine de bas poids moléculaire (HBPM), le fondaparinux et les anticoagulants oraux directs (ACOD)[56].

Pour la chirurgie traumatique de la hanche, les HBPM à dose prophylactique doivent être commencées dès le traumatisme et poursuivies au moins un mois (possibilité de relais par une anti-vitamine K, en l'absence de contre-indications et ce, qu'il y ait eu ou non reprise de la marche).La surveillance du traitement préventif par AVK est assurée par le dosage du taux de prothrombine et l'INR, alors que la surveillance de l'héparinothérapie préventive est faite par la numération plaquettaire[54].

Dans notre étude, la prophylaxie de la maladie thromboembolique est à base d'héparine à bas poids moléculaire(HBPM), la posologie est de 40mg (0,4 ml) pour l'énoxaparine à raison d'une injection quotidienne poursuivie pendant 35 jours.

#### **4. Anesthésie :**

Les deux types d'anesthésie utilisés en chirurgie orthopédique sont l'anesthésie générale et l'anesthésie locorégionale. Cette dernière comporte la rachianesthésie et l'anesthésie péridurale[57].

L'anesthésie générale bénéficie d'une induction rapide, d'une absence d'échec et assure le confort peropératoire. Néanmoins, elle peut être associée à une augmentation des complications postopératoires telles que les accidents vasculaires cérébraux, l'hypoxémie et les arrêts cardiaques[58].

L'anesthésie locorégionale quant à elle, permet de réduire la somnolence, les nausées et les vomissements qui surviennent en post-opératoire immédiat. Elle permet également d'éviter les complications pulmonaires liées à l'intubation trachéale et d'assurer une analgésie postopératoire efficace[57], ainsi qu'une réduction de manière significative des infections profondes du site chirurgical et des pertes sanguines pendant la chirurgie par rapport à l'anesthésie générale[58].

Toutefois, toutes les personnes ne sont pas des candidates appropriées pour cette approche en raison de contre-indications variées.

De nombreux paramètres inhérents à la technique d'injection, à la nature des solutions injectées, aux caractéristiques du LCR et aux caractéristiques propres du patient doivent être considérés avant d'opter pour ce type d'anesthésie.

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

Dans les séries de Scaglione [59], Zeroual [36], Stitou [5] et Abourachida [41], l'intervention a été réalisée sous anesthésie locorégionale pour la majorité des patients opérés.

Contrairement à notre série, l'intervention s'est déroulée sous anesthésie générale dans 69.3% des cas, rejoignant ainsi les séries de Ogawa [35] et Khan [58].

**Tableau 7:** Mode d'anesthésie selon la littérature.

Auteurs	Anesthésie générale	Anesthésie locorégionale
Ogawa et al. [35]	56.5%	39.5%
Scaglione et al. [59]	24%	76%
Khan et al.[58]	57.5%	42.5%
Zeroual [36]	16%	84%
Stitou [5]	0%	100%
Abourachida [41]	28%	72%
Notre série	69.3%	30.7%

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

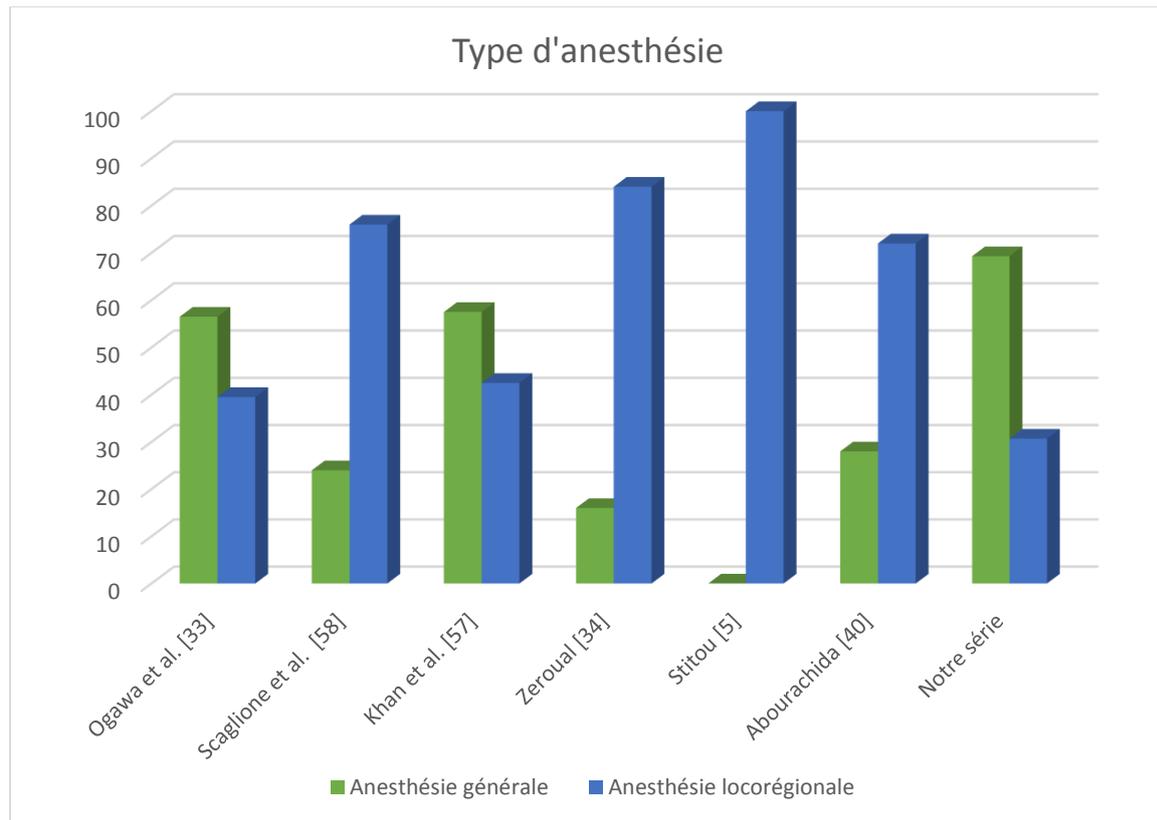


Figure 50: Mode d'anesthésie selon la littérature.

### 5. Durée de l'intervention :

Plusieurs facteurs peuvent influencer la durée d'une intervention chirurgicale lors d'une hémiarthroplastie de la hanche pour une fracture du col fémoral. Ces facteurs incluent [38]:

- L'expérience du chirurgien :L'expérience du chirurgien peut influencer le temps opératoire. Un chirurgien expérimenté est susceptible de réaliser l'opération plus rapidement.
- L'approche chirurgicale:L'approche antérolatérale est associée à un risque de révision plus faible, ce qui pourrait indiquer qu'il s'agit d'une approche potentiellement plus rapide et moins complexe à réaliser que l'approche postérieure.

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

- L'âge du patient : Les patients plus âgés sont plus fragiles, et l'intervention chirurgicale pour ces patients peuvent être plus délicate.
- Les complications : Des complications peropératoires, telles que des saignements importants ou des difficultés techniques, peuvent prolonger la durée de l'intervention.
- Le type d'implant : Le type d'implant utilisé, ainsi que sa taille, peut influencer le temps opératoire.
- L'anesthésie : l'anesthésie régionale, que ce soit épidurale, rachianesthésie ou bloc nerveux périphérique, permet d'éviter l'intubation et la ventilation mécanique, entraîne une diminution des pertes sanguines et améliore l'analgésie postopératoire, ce qui pourrait contribuer à une réduction potentielle de la durée de l'intervention par rapport à l'anesthésie générale[60].

**Tableau 8:** La durée moyenne de l'intervention chirurgicale selon la littérature.

Auteurs	Durée moyenne de l'intervention
Shi et al. [49]	65 min
Craxford et al.[61]	95 min
Ravi et al.[37]	101 min
Kristensen et al.[18]	70.5 min
Zeroual [36]	40 min
Notre série	63 min

Dans notre série la durée moyenne de l'intervention est de 1h3min, ce qui est proche des études de Shi [49], Kristensen [18] et Zeroual [36].

## **6. Voie d'abord :**

La hanche est une articulation profonde, ce qui rend son exposition chirurgicale complexe. Alors que cette exposition influence directement la qualité de l'intervention, le positionnement optimal des composants prothétiques et, par conséquent, le résultat fonctionnel post-opératoire.

La voie postérieure large de Moore est une voie interstitielle anatomique sans interruption de la continuité longitudinale des moyens fessiers. Elle est rapide, peu hémorragique et convient particulièrement à l'arthroplastie de la hanche.

La voie transglutéale (Hardinge) présente l'avantage d'être réalisable aussi bien en décubitus latéral qu'en décubitus dorsal, offrant une excellente exposition articulaire de l'acétabulum et du fémur, tout en préservant la continuité de l'appareil abducteur. Cependant, cette approche comporte le risque de développer une boiterie, en raison de la section du moyen fessier, pouvant conduire à un syndrome de Trendelenburg.

L'arthroplastie intermédiaire par voie antérieure pour une fracture du col fémoral est une approche chirurgicale fiable, permettant de réduire considérablement le risque de luxation, mais ne conduisant pas à une amélioration notable des résultats fonctionnels[62].

Les voies mini-invasives sont des modifications d'une voie d'abord classique qui est progressivement réduite. Elles limitent les agressions musculaires, permettent une récupération et un résultat fonctionnel rapides, ainsi qu'une réduction de la durée d'hospitalisation[63].

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

La voie postérieure, en particulier sous sa forme mini-invasive, est la plus fréquemment utilisée en raison de sa courbe d'apprentissage relativement courte. De plus, elle permet une extension aisée de l'approche vers le fémur en cas de fracture péri-prothétique, offrant ainsi une flexibilité précieuse dans la gestion des complications.

Dans notre série, la voie d'abord la plus utilisée était la voie d'abord postéro-latérale de Moore (86.8%), rejoignant la plupart des séries de la littérature étudiées (Kristensen et al.[18], Kizkapan et al.[39], Stucinkas et al.[64], Stitou [5] et Zeroual [36]).

**Tableau 9:** Répartition selon les voies d'abord utilisées dans la littérature.

Auteurs	Voie Antérieure	Voie Postérieure de Moore	Voie latérale	Voie mini-invasive postérieure
Bucs et al.[40]	54%	46%	0%	0%
Kristensen et al.[18]	8%	81%	10%	1%
Kizkapan et al.[39]	0%	100%	0%	0%
Gusho et al.[65]	19.2%	29.5%	31.8%	19.6%
Stucinkas et al.[38]	0%	54%	46%	0%
Stitou [5]	0%	100%	0%	0%
Zeroual [36]	0%	100%	0%	0%
Notre série	0%	86.8%	0.5%	12.7%

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

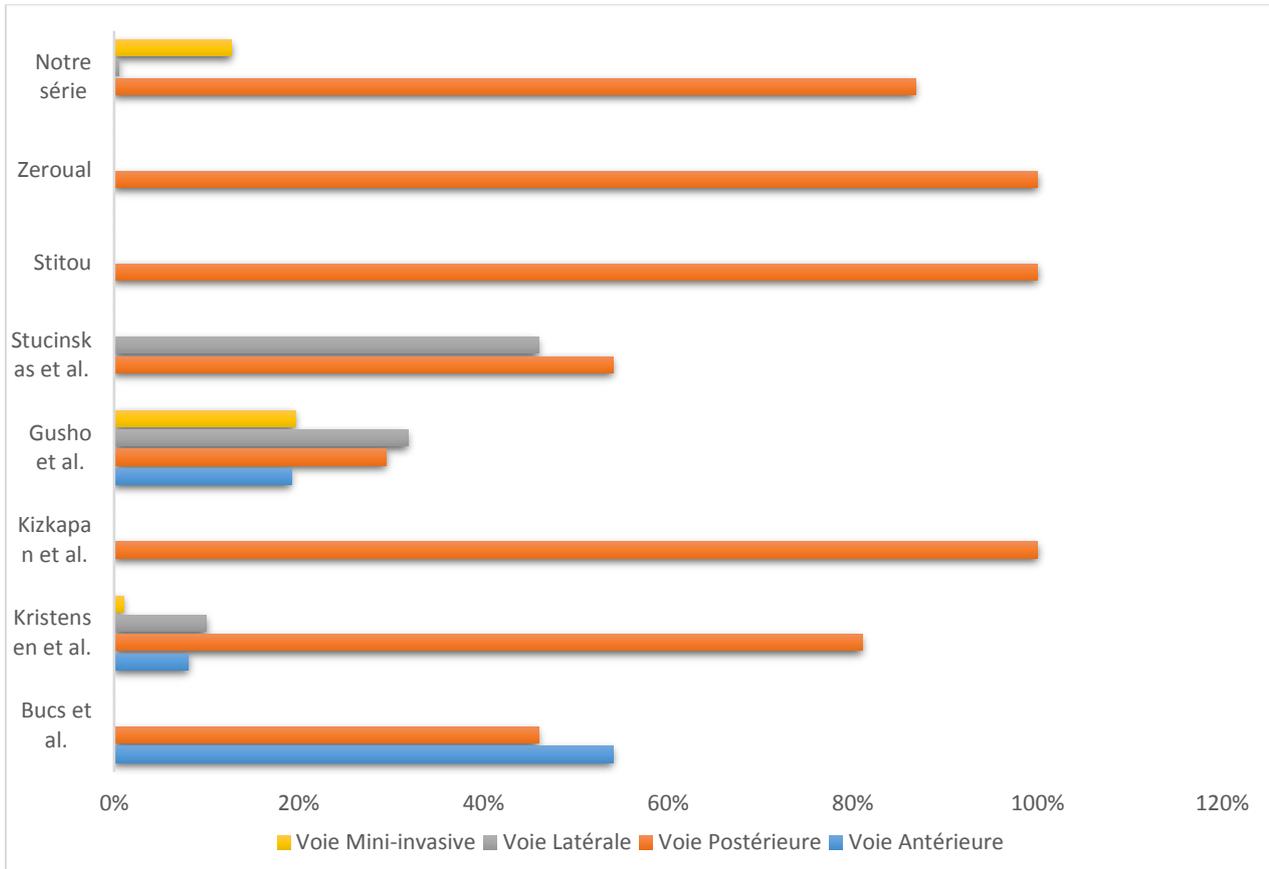


Figure 51: Répartition selon les voies d'abord utilisées dans la littérature.

### 7. Types de prothèses :

#### A. Types de matériaux :

Il existe deux catégories principales de prothèses intermédiaires, en fonction du composant utilisé de la tête: la prothèse unipolaire et la prothèse bipolaire.

La prothèse unipolaire se compose d'un seul grand composant de tête endoprothétique[66], tandis que la prothèse bipolaire intègre une articulation au sein même du composant de la tête fémorale. Dans cette dernière, une tête métallique interne sphérique, dont le diamètre varie entre 22 et 36 millimètres, s'insère dans une coque « Shell » en polyéthylène, elle-même recouverte d'une coiffe métallique. Cette conception vise à réduire l'usure de l'acétabulum en privilégiant le mouvement au niveau de l'articulation interprothétique plutôt qu'avec l'acétabulum natif[67].

Des études ont montré que les patients portant une prothèse intermédiaire avec des têtes métalliques, souvent en alliage de titane ou de chrome-cobalt, bénéficient d'une amélioration notable de leur mobilité ainsi que d'un soulagement significatif de la douleur post-opératoire. Les scores fonctionnels, tels que le Harris Hip Score (HHS), témoignent généralement de résultats satisfaisants, avec de nombreux patients retrouvant la capacité de reprendre leurs activités quotidiennes[68].

Pour améliorer la résistance à l'usure et réduire les risques de réactions allergiques ou toxiques liées à l'utilisation de couples articulaires en polyéthylène, l'option d'une tête en céramique (d'alumine ou de zircone) a été envisagée, remplaçant ainsi les têtes métalliques des modèles initiaux de prothèses. Cependant, des recherches ont montré que l'usure du polyéthylène dans les couples polyéthylène/céramique n'est pas significativement inférieure à celle observée dans les couples métal/polyéthylène. Par exemple, une étude a révélé un taux d'usure constant de 0,07 mm/an pour le groupe avec tête métallique, contre 0,06 mm/an pour celui avec une tête en céramique Delta, sans différence statistiquement significative[69].

Malgré les avantages indéniables des têtes en céramique en termes de résistance à l'usure, il a été démontré qu'elles peuvent augmenter le risque de luxation ainsi que de fractures des composants prothétiques. En revanche, les têtes métalliques ont montré de meilleures performances dans la prévention de ces complications mécaniques, renforçant ainsi leur préférence dans certaines situations cliniques[70].

Les études de Ku et al.[71], Huang et al.[72], et Yoshioka et al. [73], ont montré que l'intervention chirurgicale avec des prothèses utilisant des têtes en céramique semble avoir de meilleurs résultats au long terme que celles utilisant des têtes en métal.

Contrairement aux résultats de la plupart des auteurs, 100% de nos patients ont bénéficié d'une prothèse intermédiaire à tête métallique et insert polyéthylène, et ceci expliqué par le coût élevé de la céramique en raison de leur fabrication plus complexe que celle du métal ainsi que des matériaux spécifiques utilisés.

### **B. Mode de fixation :**

De nombreuses études ont démontré que les prothèses cimentées et non cimentées présentent des différences notables, tant en termes d'avantages cliniques que de risques et de complications associées, mettant en évidence les spécificités de chaque approche.

Fernandez et al. [74] ont mené une étude multicentrique, randomisée, comparant la qualité de vie après implantation de prothèses cimentées et non cimentées. Les résultats ont montré que la prothèse cimentée offrait une meilleure qualité de vie et un risque réduit de fractures péri-prothétiques, tout en évaluant également la mobilité, les complications et la mortalité [74]:

#### **a. Bénéfices cliniques du ciment osseux :**

- **Amélioration de la qualité de vie :** la prothèse intermédiaire cimentée est associée à une meilleure qualité de vie, avec une réduction significative de la douleur et une amélioration de la mobilité post-opératoire.

- **Réduction des fractures péri-prothétiques :** Moins de fractures autour de l'implant avec la technique cimentée, réduisant ainsi le besoin de reprises chirurgicales.

- **Diminution de la douleur postopératoire** : Une réduction notable de la douleur postopératoire, facilitant ainsi la réhabilitation du patient.
- **Amélioration de la mobilité fonctionnelle** : Une fixation plus stable grâce au ciment permet une rééducation plus rapide et une meilleure mobilité post-opératoire.
- **Fixation immédiate et stable** : Le ciment garantit une fixation rapide et stable de l'implant, réduisant ainsi le besoin d'immobilisation prolongée post-chirurgicale.

b. Risques et complications du ciment osseux :

- **Complications cardiovasculaires** : L'injection de ciment osseux peut entraîner une hypotension, voire, dans de rares cas, un collapsus cardiovasculaire ou un décès, ce qui est appelé le Syndrome d'implantation du ciment osseux (BCIS)[75].
- **Effets indésirables locaux** : L'injection de ciment peut induire une embolie graisseuse ou des infections si les conditions stériles ne sont pas rigoureusement respectées.
- **Risque de descellement** : Le ciment peut se détériorer au fil du temps, augmentant le risque de défaillance de l'implant et nécessitant une révision.
- **Risque thermique** : L'échauffement du ciment lors de son injection peut causer des lésions thermiques dans les tissus osseux et mous environnants.
- **Usure précoce** : bien que les implants cimentés aient une bonne fixation initiale, ils peuvent présenter une usure plus rapide sur le long terme comparativement aux implants non cimentés, en raison de l'usure du ciment et des changements osseux au fil du temps.

Les prothèses intermédiaires non cimentées présentent un potentiel d'ostéointégration optimisé grâce à leur revêtement poreux, favorisant une fixation biologique directe à l'os. L'adjonction d'hydroxyapatite sur ces implants améliore encore cette intégration, facilitant ainsi la restauration fonctionnelle précoce. Par

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

ailleurs, l'analyse des complications péri-opératoires suggère une réduction du risque d'embolie pulmonaire comparativement aux implants cimentés, ce qui en fait une option thérapeutique particulièrement intéressante dans certaines indications[74][75].

**Tableau 10:** Répartition selon le mode de fixation selon la littérature.

Auteurs	PIH cimentée	PIH non cimentée
Kristensen et al.[18]	75%	25%
Bucs et al. [40]	0%	100%
Tung et al.[76]	6%	94%
Scaglione et al. [59]	100%	0%
Samahen et al. [75]	50.5	49.5
Stitou[5]	97%	3%
Abourachida [41]	83%	17%
Notre série	99%	1%

Dans notre série, les prothèses cimentées représentaient 99% des prothèses implantées, les non cimentées 1%, rejoignant ainsi les résultats des études de Kristensen et al. [18], Scaglione et al. [59], Abourachida [41], et Stitou [5]. Ceci peut être expliqué par l'avantage du double ancrage « ciment-prothèse » et « ciment-os » malgré l'augmentation du risque de descellement suite à la libération des microparticules lors des mouvements selon Ehlinger et al. [77].

Ainsi, les prothèses cimentées constituent l'option de choix pour la prise en charge des fractures intracapsulaires déplacées de la hanche chez les patients âgés ou ostéoporotiques, en raison de leur fixation immédiate et stable, limitant les complications liées à l'immobilisation prolongée[78].

## **8. Traitement des fractures associées :**

Les fractures **perthrochantériennes** représentent une entité clinique courante dans le contexte des fractures du col fémoral. Elles sont pratiquement traitées par **ostéosynthèse** interne lorsqu'elles sont associées à une fracture du col fémoral. Des études récentes confirment que la fixation par vis dynamique DHS, Embrochage-haubanage, ou clous centromédullaires permet une consolidation osseuse efficace et une reprise fonctionnelle satisfaisante, réduisant ainsi le risque de complications liées à l'immobilisation prolongée [17].

La prise en charge chirurgicale précoce de la fracture de la hanche, incluant les fractures pertrochantériennes, est essentielle pour diminuer la morbidité et la mortalité. En intervenant dans les 24 à 48 heures suivant le traumatisme, on limite significativement les complications telles que les infections nosocomiales, les thromboembolies et les désordres cardiovasculaires, améliorant ainsi les résultats cliniques.

Par ailleurs, les fractures **diaphysaires associées** aux fractures du col fémoral, bien que moins fréquentes, posent également des défis thérapeutiques. Leur traitement repose souvent sur des techniques d'ostéosynthèse adaptées à la localisation et au type de fracture, afin d'assurer une stabilité optimale et favoriser la consolidation osseuse, tout en permettant une rééducation précoce pour restaurer la mobilité [17].

Dans notre série, il y a eu 5 cas de fracture du grand trochanter comminutive associée, soit 2.6% des cas, Ils ont été traités par embrochage-haubanage en 2<sup>ème</sup> temps après la pose de l'arthroplastie intermédiaire.

## **VI. Complications :**

### **1. Complications peropératoires :**

#### **A. Complications générales :**

L'arthroplastie de la hanche est une intervention chirurgicale majeure associée à des pertes sanguines significatives, généralement comprises entre 100 et 1 500 ml. Ces pertes peuvent entraîner des complications graves, notamment des états de choc irréversibles chez les patients âgés [79].

Le ciment (méthacrylate de méthyle) utilisé comme moyen de fixation est retenu comme responsable d'un certain nombre de choc peropératoire [74]

Il est donc essentiel d'optimiser la gestion peropératoire des pertes sanguines en identifiant les patients à risque, en corrigeant l'anémie préopératoire et en utilisant des agents pharmacologiques appropriés pour améliorer les résultats cliniques et réduire la morbidité associée à cette intervention [79].

La mortalité péri-opératoire rapportée dans les séries varie de 0,1 à 1,63% [80].

Dans notre série, aucun cas de mortalité peropératoire n'a été objectivé.

#### **B. Fractures peropératoires :**

Les fractures peropératoires lors de l'arthroplastie de la hanche sont fréquentes et surviennent principalement lors de l'insertion de la prothèse ou de la réduction de la tête fémorale dans le cotyle.

Elles peuvent être classées en plusieurs catégories :

- Fractures de l'éperon de Merkel
- Fractures diaphysaires supérieures sous-trochantériennes

- Fractures diaphysaires inférieures liées à la préparation du fût
- Fractures métaphysaires au niveau de la partie fenêtrée de la tige.

Ces lésions résultent souvent de la force accrue nécessaire pour obtenir un ajustement serré de la tige, de défauts corticaux induits par la création d'une fenêtre corticale ou encore d'une pénétration involontaire de la corticale lors de l'alésage[81].

Les fractures fémorales (diaphysaire et trochantérienne) ont été rapportées par Aslam et al.[82]et Poulain et al. [83]avec une prédominance des fractures du grand trochanter.

Dans notre série, nous n'avons pas eu de fractures per opératoires.

## **2. Complications précoces :**

### **A. Luxation de la prothèse :**

La luxation de la prothèse de hanche est l'une des complications potentielles les plus fréquentes après une arthroplastie de la hanche. Elle est définie comme une dislocation de l'articulation prothétique survenant dans les 90 jours suivant l'implantation, période durant laquelle la stabilisation des tissus péri-articulaires et l'adaptation neuromusculaire ne sont pas encore complètes[84].

Les facteurs de risque incriminés de luxation sont multiples et peuvent être regroupés en quatre principales catégories :

- La technique chirurgicale
- Le type de prothèse utilisé
- Le délai avant la chirurgie
- L'état antérieur du patient

La voie d'abord postérieure pourrait être liée à des taux de luxation plus élevés (Blanco et al. [84], Jones et al. [85]). Ceci est dû à une dissection inadéquate des rotateurs externes et de la capsule, ainsi qu'à une réparation insuffisante de ces structures, ce qui peut entraîner une instabilité de la prothèse.

Ainsi, les approches chirurgicales antérolatérale et antérieure directe sont recommandées en raison de leur taux de luxation plus faible. En effet, des études ont montré une incidence de luxation de 9,6 % chez les patients opérés par voie postéro-latérale, qui demeure moins stable malgré la réparation des rotateurs externes, contre 4,3 % chez ceux bénéficiant d'un abord latéral direct [86].

Un offset post-opératoire insuffisant constitue également une cause de luxation (Madanat et al. [87], Mukka et al. [88]) ainsi qu'un mauvais positionnement de la tige prothétique, surtout en antéversion excessive (McCollum et Gray [70]), ceci est causé principalement par une chirurgie antérieure infructueuse. En revanche, les patients présentant un angle CE faible doivent être étroitement surveillés en raison de l'incidence élevée de luxation postopératoire dans ce groupe [89].

Les prothèses de Thompson pour les fractures du col fémoral ont un risque élevé de luxation comparé à celui des prothèses intermédiaires [90].

La démence, les troubles cognitifs ainsi que la maladie de Parkinson semblent également augmenter le risque de luxation après une hémiarthroplastie en raison des difficultés à suivre les précautions postopératoires et à bénéficier d'une rééducation efficace [85].

Jones [85] a démontré qu'un délai avant la chirurgie peut être pareillement un facteur de risque de luxation après une hémiarthroplastie de la hanche. Cela refléterait

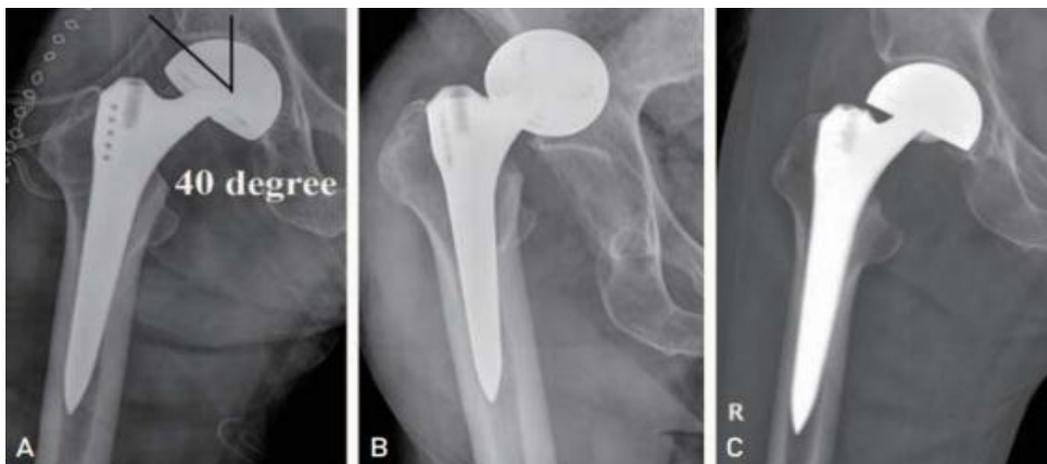
## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

un gonflement accru des tissus mous et une compromission conséquente de l'exposition et de la fermeture chirurgicales[85].

Cette complication se manifeste cliniquement par une douleur intense, impotence fonctionnelle et une déformation clinique du membre inférieur, typiquement en adduction, rotation interne et flexion en cas de luxation postérieure iliaque ou ischiatique après abord postérieur, ou en abduction, rotation externe et extension en cas de luxation antérieure. L'examen clinique peut révéler un test de la sonnette positif et, dans certains cas, une atteinte du nerf sciatique[91].

Le diagnostic repose sur le cliché de bassin et de hanche de face qui affirme la luxation, et sur le cliché de hanche de profil qui précise le siège antérieur ou postérieur de la tête fémorale, complétée par un scanner en cas de doute ou de récurrence.



**Figure 52:** une femme de 72 ans présentant une fracture du col fémoral.(A) : une radiographie de la hanche opérée en post-opératoire immédiat montrant un angle CE de 40° mesuré entre le centre de la tête prothétique et le bord latéral de l'acetabulum. (B) : une radiographie à J14 postopératoire montrant une luxation de la prothèse bipolaire. (C) : la patiente est traitée par réduction non chirurgicale, la radiographie est prise après traitement. Il n'y a pas eu de récurrence par la suite.

La prise en charge d'une luxation de prothèse intermédiaire repose initialement sur une réduction fermée sous sédation ou, en cas d'échec, sur une réduction ouverte. En cas de récurrence ou d'instabilité persistante, une reprise chirurgicale peut être

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

envisagée, incluant la conversion en arthroplastie totale de hanche ou une arthroplastie d'excision, selon l'état mental, la mobilité et la réserve physiologique du patient. Une arthroplastie de révision peut également être nécessaire, ciblant soit le fémur, soit l'acétabulum, soit les deux, en fonction des déficiences anatomiques sous-jacentes[76].

**Tableau 11:** Comparaison des taux de luxation précoce de PIH avec la littérature.

Auteurs	Taux de luxation
Kizkapan et al. [39]	8.6%
Kristensen et al.[18]	1.1%
Ogawa et al. [35]	0.5%
Blanco et al. [84]	1.9%
Saxena et al. [91]	2.9%
Mansouri et al. [86]	4.5%
Stitou [5]	2%
Abourachida [41]	0%
Notre série	2%

Dans notre série, 2% des patients ont présenté une luxation précoce de PIH dans les 90 jours suivant le geste, ce qui rejoint les résultats de la littérature

De ce fait, la prévention des luxations précoces est cruciale et repose sur une technique chirurgicale soignée, un choix optimal des composants et une orientation adéquate. Les approches antérieures directe et antérolatérale sont privilégiées pour leur faible taux de luxation, tandis que l'identification des patients à haut risque, l'optimisation préopératoire et une gestion postopératoire immédiate appropriée sont essentielles pour réduire les complications et améliorer le pronostic[84].

**B. Infections :**

Les infections des articulations prothétiques représentent l'une des complications les plus dévastatrices de l'arthroplastie de la hanche, car elles sont associées à un taux élevé de morbidité et de mortalité[92].

Les facteurs de risque incluent le diabète, le tabagisme, l'obésité avec un IMC > 30 kg/m<sup>2</sup>. Le mauvais état nutritionnel et le grand nombre de comorbidités associées peuvent aussi être responsables des infections sur prothèse intermédiaire, ainsi que l'utilisation de glucocorticoïdes et d'immunosuppresseurs[92].

La technique chirurgicale est un facteur important incriminé dans la survenue des infections, notamment la durée de l'anesthésie et de l'opération, le mode de fermeture de la plaie, un drainage prolongé et un hématome profond palpable.

De plus, des infections concomitantes, une prophylaxie antibiotique inadéquate, un séjour hospitalier long ainsi que des antécédents de chirurgie sur le même site augmentent également le risque[76].

L'infection sur prothèse se manifeste par des signes inflammatoires locaux tels que rougeur, chaleur, douleur et tuméfaction au niveau du site opératoire. Un drainage purulent ou la formation d'un trajet fistuleux sont des signes évocateurs d'une infection profonde. Une fièvre > 38 °C peut également être présente, traduisant une atteinte systémique dans les formes évoluées.

Le diagnostic biologique repose sur l'élévation des marqueurs inflammatoires, notamment la protéine C-réactive (CRP) et la vitesse de sédimentation érythrocytaire (VS). Une hyperleucocytose peut être observée, bien qu'elle soit inconstante. Une

anémie inflammatoire, évaluée par une diminution de l'hémoglobine, peut également être associée aux infections prolongées ou sévères[93].

L'imagerie met en évidence des signes évocateurs d'infection tels que la radiotransparence périprothétique, l'ostéolyse et l'érosion osseuse, témoignant d'une atteinte osseuse progressive. Ces anomalies peuvent être détectées par des radiographies standard, mais l'IRM et la scintigraphie osseuse peuvent être nécessaires pour affiner le diagnostic, notamment en cas de suspicion d'infection chronique[93].

Le traitement des infections sur prothèses de hanche dépend de la stabilité de l'implant, de l'état des tissus mous et de la sensibilité bactérienne. Il peut être conservateur ou nécessiter une révision prothétique, selon les critères cliniques [76], [93] :

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

**Tableau 12:** Approches thérapeutiques des infections sur prothèses de hanche [76], [93].

Approche	Technique	Indications
Conservatrice	Débridement et irrigation avec rétention des composants prothétiques	Symptômes <3 semaines ou prothèse < 30 jours, implant stable, bons tissus mous, micro-organisme sensible aux antibiotiques oraux
Non conservatrice	- <b>Révision en un temps :</b> Débridement et irrigation + arthroplastie de révision immédiate	Bon état des tissus mous et du stock osseux, micro-organisme identifié et sensible aux antibiotiques oraux à haute biodisponibilité
	- <b>Révision en deux temps :</b> 1 <sup>re</sup> étape avec Débridement et irrigation, retrait de la prothèse et insertion d'une prothèse en ciment acrylique chargé d'antibiotiques ou équivalent, suivie d'une 2 <sup>e</sup> étape avec arthroplastie de révision	Conditions défavorables pour une révision en un temps, mais bon état fonctionnel attendu et micro-organisme traitable
	- <b>Arthroplastie de résection (Girdlestone)</b>	Dernière option en cas d'échec des autres stratégies ou impossibilité de réimplantation

**Tableau 13:** Comparaison des taux d'infection selon les différentes séries.

Auteurs	Taux des infections
Horner et al. [92]	3.4%
Ogawa et al. [35]	0.5%
Stucinkas et al. [64]	0.3%
De Haan et al. [94]	2.4%
Kristensen et al. [18]	2%
Ramadanov et al. [95]	1.9%
Stitou [5]	1%
Abourachida [41]	2%
Notre série	0.5%

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

Le taux des complications infectieuses après une prothèse intermédiaire varie de 0.3% à 3.4% selon les séries[5][35][18][41][92][94] et [95]. Nos résultats rejoignent ceux de Ogawa et al. [35] avec un taux de 0.5%.

### C. Complications thrombo-emboliques :

La chirurgie orthopédique présente un risque thromboembolique élevé, une complication grave nécessitant une prévention systématique par héparine de bas poids moléculaire (HBPM) ou antivitamine K (AVK), associée au port de bas de contention[53].

**Tableau 14:** Taux des complications thromboemboliques postopératoires dans la littérature.

Auteurs	Taux des accidents thrombo-emboliques
Ravi et al. [37]	2.1%
Ogawa et al.[35]	0.4%
Fernandez et al. [74]	3.9%
Ramadanov et al. [95]	0.5%
Abourachida [41]	0%
Notre série	0%

Le taux des complications thrombo-emboliques était plus de 1% dans les séries de Fernandez et al. [74] et Ravi et al. [37]. Dans notre série, aucun cas de complication thromboembolique post-opératoire n'a été objectivé, ce qui rejoint les résultats de Ogawa et al. [35], Abourachida [41] et Ramadanov et al. [95] qui ne dépassaient pas 0.5%.

#### **D. Mortalité post-opératoire :**

La mortalité postopératoire après implantation d'une prothèse intermédiaire de hanche (PIH) constitue un enjeu majeur en chirurgie orthopédique, particulièrement chez les sujets âgés.

Plusieurs facteurs de risque ont été identifiés, parmi lesquels un temps opératoire prolongé, avec une augmentation significative du risque de mortalité lorsque celui-ci excède 86 minutes (+111,8 %). L'âge avancé, le sexe masculin et l'expérience du chirurgien influencent également le pronostic.

Par ailleurs, le syndrome d'implantation du ciment osseux(BCIS) représente une complication redoutable, pouvant entraîner une instabilité hémodynamique sévère et accroître la mortalité per- et postopératoire [95].

Selon Blanco et al. [84], le taux de mortalité suivait une progression significative au fil du temps, passant de 5,2 % en phase intra-hospitalière à 10,1 % à 30 jours, pour atteindre 29,5 % à un an. Tandis que Ramadanov et al[95] ont enregistré 9,1% des cas de mortalité durant une période de suivi de 90 jours, soulignant ainsi la nécessité d'une prise en charge optimisée pour réduire ce risque.

Dans notre série, nous avons recensé 4 cas de décès, soit 2 % des patients, survenus dans un délai maximal de 30 jours post-opératoire.

### **3. Complications tardives :**

#### **A. Descellement aseptique:**

Le descellement correspond à un relâchement ou une perte de fixation de la prothèse à l'os, compromettant la stabilité de l'implant et pouvant nécessiter une réintervention. Le descellement aseptique représente la principale cause de chirurgie de révision après une hémiarthroplastie[96].

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

Il est particulièrement fréquent dans les cas de fixation sans ciment, où l'os ostéoporotique des patients ayant subi une fracture peut ne pas être suffisamment solide pour assurer un ancrage stable de l'implant.

De plus, le sexemasculin, le tabagisme, l'obésité et un haut niveau d'activité physique peuvent également être considérés comme facteurs de risque, dans la mesure où ils augmentent les contraintes mécaniques exercées sur la prothèse et accélèrent son usure[96].

La prévention du descellement repose sur trois axes majeurs[96],[97]:

- Optimisation chirurgicale : une technique de cimentation rigoureuse, un choix d'implant adapté à l'anatomie du patient et une manipulation osseuse minutieuse pour préserver la qualité de l'ancrage.
- Contrôle des facteurs de risque : arrêt du tabac, réduction du poids, prise en charge des comorbidités et éviction des médicaments fragilisant l'os (AINS, IRSS, diurétiques de l'anse).
- Renforcement osseux : utilisation de bisphosphonates (acide zolédronique, risédronate) et limitation des activités à fort impact pour améliorer la durabilité de l'implant.

Tableau 15: Taux de descellement prothétique selon la littérature.

Auteurs	Taux de descellement
Dolatowski et al. [98]	1%
Stucinskas et al. [64]	0%
Tung et al. [76]	3%
Kristensen et al. [18]	0.14%
Notre série	0.05%

Dans notre série, on a noté un seul cas de descellement soit un taux de 0.05%, rejoignant les résultats de la littérature.

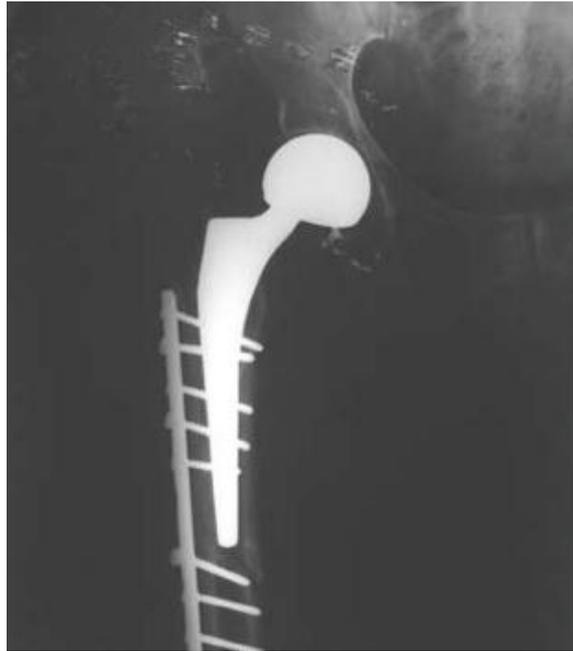
### **B. Fracture péri-prothétique :**

Les fractures péri-prothétiques sur prothèse intermédiaire sont des complications graves, favorisées par un traumatisme, un affaiblissement osseux (ostéoporose, descellement) et des facteurs tels que l'âge avancé, la fragilité, les comorbidités cognitives et la mobilité réduite. La qualité de la chirurgie initiale pourrait également influencer leur survenue[99].

La classification de Vancouver est le système de référence pour catégoriser les fractures péri-prothétiques fémorales après arthroplastie de hanche. Elle guide la prise en charge en fonction de la localisation de la fracture, la stabilité de l'implant et la qualité osseuse[100].

Elle distingue trois grands types de fractures [100]:

- **Type A** : Fractures du grand ou du petit trochanter, généralement traitées de façon conservatrice.
- **Type B** : Fractures autour ou juste sous la tige fémorale, subdivisées en trois sous-types :
  - **B1** : Implant stable, nécessitant une ostéosynthèse.
  - **B2** : Implant instable, justifiant une révision prothétique.
  - **B3** : Os de mauvaise qualité, imposant une reconstruction osseuse associée à la révision.
- **Type C** : Fractures diaphysaires bien en dessous de la prothèse, traitées par ostéosynthèse sans modification de l'implant.



**Figure 53:** Radiographie du fémur droit prenant la hanche : ostéosynthèse par une plaque vissée d'une fracture péri-prothétique [101].

Les études de Samaheen et al.[18]et Kristensen et al.[102]confirment que les prothèses intermédiaires cimentées réduisent le risque de révision chirurgicale et de complications graves chez les sujets âgés, avec un risque 5 fois plus élevé des fractures périprothétiques dans le groupe non cimenté que dans le groupe cimenté pour les deux études, sans impact sur la douleur, la qualité de vie ou la mortalité à 12 mois. Elles recommandent l'utilisation de tiges cimentées dans le traitement des fractures du col fémoral, tandis que les hémiarthroplasties non cimentées sont à éviter en raison du risque élevé de révision.

Dans notre étude, un seul cas de fracture sur prothèse intermédiaire de la hanche cimentée a été objectivé.

**C. Dégradation cotyloïdienne :**

Les cotyloïdites et les usures cotyloïdiennes sont des complications potentielles associées aux prothèses intermédiaires de hanche (PIH), se manifestant cliniquement par des douleurs et une impotence fonctionnelle.

Radiologiquement, elles se traduisent par un pincement de l'espace prothèse-cotyle, un amincissement du toit cotyloïdien, une ostéolyse péri-acétabulaire, ou une protrusion acétabulaire qui se manifeste par une migration médiale de la tête prothétique vers le bassin, mesurée par rapport à la ligne de Kohler (ligne ilio-ischiatique)[101], [103].

Les PIH ont été conçues pour réduire les contraintes sur le cotyle, retardant ainsi la dégradation cotyloïdienne par rapport aux prothèses de Moore et de Thompson.



**Figure 54:** Radiographie du bassin de face montrant une protrusion cotyloïdienne suite à une prothèse intermédiaire de la hanche gauche [104].

**Tableau 16:** Comparaison du taux des dégradations acétabulaires dans la littérature.

Auteurs	Recul moyen	Taux des dégradations acétabulaires
Ekman et al. [105]	9 ans	0.4%
Tung et al. [76]	7 ans	0.6%
Yang et al. [106]	12 mois	6.7%
Notre série	1 an et 3 mois	0%

La faible incidence de cette complication dans les séries pourrait s'expliquer par l'absence de conflit mécanique entre le col de l'implant fémoral et le polyéthylène des cupules, ainsi que par l'utilisation d'une tête prothétique de faible diamètre, limitant les contraintes sur l'interface articulaire.

Dans notre étude, aucun cas de dégradation cotyloïdienne n'a été rapporté, rejoignant les données de la littérature qui suggèrent une meilleure tolérance articulaire des PIH sur le long terme.

## **VII. Résultats fonctionnels :**

### **1. Comparaison des résultats fonctionnels de la PIH des différentes séries :**

Une évaluation clinique de la fonction de la hanche est essentielle pour objectiver les indications opératoires. À cette fin, plusieurs systèmes de cotation ont été proposés dans la littérature :

- La cotation de Merle d'Aubigné et Postel mise au point en 1946, étudie la douleur, la mobilité et la marche en leur donnant une valeur de 1 à 6, avec un total de 18 pour une hanche normale.
- Harris a proposé en 1969 une cotation qui étudie : la douleur (44 points), la marche (33 points), l'activité (14 points) et la mobilité (9 points) avec un total de 100 points.

Du fait de sa facilité et la simplicité de ses paramètres, nous avons adopté comme l'auront fait plusieurs auteurs la cotation de Merle d'Aubigné et Postel.

Dans notre série l'ensemble des résultats très satisfaisants selon la cotation de Merle d'Aubigné (en associant excellent, très bon et bon) représente un taux de 85%.

Dans la majorité des séries de la littérature le taux des résultats fonctionnels est aussi très satisfaisant.

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

**Tableau 17:** Comparaison des résultats fonctionnels satisfaisants de la PIH dans la littérature.

Séries	Pourcentage des résultats fonctionnels satisfaisants
Daniel et al. [107]	66.6%
Ghanimeh et al. [108]	46.1%
Sergent [109]	93%
Chigblo et al. [103]	96%
Abourachida [41]	90%
Stitou [5]	87.5%
Notre série	85%

Dans la série de Ghanimeh et al.[108], la légère diminution du pourcentage de patients présentant un score PMA satisfaisant pourrait s'expliquer par plusieurs facteurs, notamment une mortalité élevée au sein d'une population âgée et vulnérable, ainsi que par des pertes de suivi limitant l'évaluation fonctionnelle à long terme[108].

### **2. Comparaison des résultats fonctionnels des PIH et des PTH :**

Traditionnellement, l'arthroplastie totale de la hanche (PTH)est privilégiée pour maintenir la fonction chez les patients mobiles avant la fracture, car elle offre, sur le long terme, de meilleurs résultats fonctionnels et un soulagement de la douleur supérieur par rapport aux prothèses intermédiaires de hanche (PIH), selon Ravi et al. [37].

Selon Migliorini et al. [110], il a été indiqué que 86 % des patients traités par PTH présentaient un score de Harris (HHS) bon ou excellent, contre seulement 12 % dans le groupe PIH, et que 77 % des patients PTH pouvaient parcourir plus d'un mile, comparativement à 27 % des patients PIH, avec un recul minimal de 2 ans et maximal de 7 à 10 ans.

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

La mobilité articulaire, évaluée par le score de Merle d'Aubigné, est généralement meilleure après PTH. Cette supériorité s'explique selon Luo et al. [111] par la conservation de l'anatomie articulaire et la réduction des conflits mécaniques, tandis que la PIH peut limiter certains mouvements en raison d'une adaptation articulaire moins optimale, avec un recul moyen de 5 ans pour les deux groupes. Toutefois, chez les patients âgés présentant une faible demande fonctionnelle, cette différence tend à être peu significative [111].

D'autres études ont démontré que les prothèses totales de hanche présentent un risque d'usure acétabulaire significativement moindre par rapport aux prothèses intermédiaires [112], [113].

En revanche, la PIH permet une récupération de la marche plus rapide grâce à un temps opératoire réduit et à une fixation immédiate, notamment avec les modèles cimentés.

L'étude de Luo et al.[111] a montré également que la PTH est associée à une durée opératoire plus longue (105,5 minutes contre 76,7 minutes pour la PIH), à des pertes sanguines accrues (524,1 ml contre 350,1 ml) et à une hospitalisation prolongée (15,8 jours contre 13,8 jours). Ces aspects représentent des considérations importantes, surtout chez les patients âgés, dont la tolérance aux pertes sanguines et aux complications liées à une hospitalisation prolongée est réduite[111].

Selon Migliorini et al. [110], le taux de reprise à deux ans était comparable entre les deux groupes, avec 4,39% pour les patients ayant bénéficié d'une prothèse intermédiaire de hanche (PIH) et 4,76% pour ceux ayant reçu une prothèse totale de hanche (PTH), rejoignant les résultats de plusieurs autres séries [114][115]. Cependant, d'autres études[116][113] rapportent une diminution des reprises

chirurgicales avec la PTH, suggérant un avantage à long terme de cette technique. De manière générale, la littérature retrouve des taux de réintervention plus élevés après PIH, renforçant l'hypothèse selon laquelle la PTH constituerait un facteur protecteur contre les reprises chirurgicales.

La luxation demeure la cause principale de révision pour les deux types de prothèses. Par ailleurs, des facteurs de risque tels que le sexe masculin, un âge inférieur à 80 ans, l'utilisation d'une voie d'abord postéro-latérale et l'emploi d'une fixation non cimentée ont été associés à un risque accru de révision, tant dans le cadre de l'arthroplastie totale que de l'hémiarthroplastie[110].

### 3. Comparaison des résultats fonctionnels des PIH et de l'ostéosynthèse interne:

L'hémiarthroplastie semble offrir de meilleurs résultats que la fixation par vis ou par plaque DHS chez les patients âgés atteints de fractures du col fémoral. L'étude de Dolatowski et al. [98] a montré qu'une réopération majeure a été nécessaire chez 20 % des patients du groupe fixation par vis contre 5 % dans le groupe hémiarthroplastie, suggérant un risque accru de complications avec la fixation interne.

De plus, la prothèse intermédiaire de hanche (PIH) a permis une amélioration de la mobilité et une meilleure qualité de vie, bien que l'évaluation de la douleur par l'échelle visuelle analogique (EVA) à 6 mois n'ait montré aucune différence significative entre les groupes [117].

Ces résultats suggèrent que certains patients âgés pourraient bénéficier davantage d'une hémiarthroplastie de dernière génération que d'une fixation par vis,

## Résultats de la prothèse intermédiaire de la hanche dans le traitement de la fracture du col fémoral

---

notamment en cas de fractures basicervicales, où l'hémiarthroplastie bipolaire semble plus efficace que la fixation par plaque DHS [98], [117].

## **BIBLIOGRAPHIE**

- [1] JE. BATEMAN, « Single assembly total hip prosthesis ; preliminary report », *Orthop Dig.*, vol. 2, 1974.
- [2] P. DAUTRY, K. P, et F. M, « LA PROTHESE S.E.M. DANS LES AFFECTIONS NON TRAUMATIQUES DE LA HANCHE. EXPERIENCE PERSONNELLE A PROPOS DE PLUS DE 100 OBSERVATIONS », *Mem Acad Chir*, 1979.
- [3] N. Mossing et J. Erin-Madsen, « Aseptic Loosening of the Monk hip Prosthesis », *Acta Orthop. Scand.*, vol. 51, n° 1-6, p. 833-839, janv. 1980.
- [4] E. Sudmann et K. R. Ramstad, « Christiansen's artificial hip joints - what went wrong? 2513-8 », *Med. Hist.*, 2013.
- [5] K. STITOU, « Fractures du col de fémur traitées par prothèses intermédiaires de la hanche (à propos de 100 cas) », USMBA, Fès, 2018.
- [6] Frank H. Netter, *Atlas d'Anatomie Humaine - Netter 2019*.
- [7] ODRI G. A, « Les moyens d'union de l'articulation coxo-fémorale. Laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Nantes ».
- [8] CHAKOUR.K, « Atelier de dissection de la hanche. Laboratoire d'anatomie, de microchirurgie et de chirurgie expérimentale, faculté de médecine et de pharmacie de Fès. » février 2007.
- [9] R. L. Drake, F. Duparc, A. W. M. Mitchell, et A. W. Vogl, *Gray's Anatomie - Les fondamentaux*. Elsevier Health Sciences, 2018.
- [10] *MULTIPOLAR BIPOLAR CUP - ZIMMER*.
- [11] Friedrich Pauwels, *Biomecanique de la hanche saine et pathologique*.

- [12] GARBUIO P., PERNIN J.N, *Biomécanique de la hanche et des implants. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, expansion scientifique.* 1997.
- [13] *ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, BIOMECHANIQUE : EMC*, 3ème Edition. 1988.
- [14] GONON GP, LORTAT-JACOB, « Les protheses intermediaries. Rev Chirortho », 1979.
- [15] E. Saputra, « The tribological behaviour of the dual mobility hip prosthesis in relation to impingement », sept. 2021.
- [16] J L CARTIER, « La cupule à double mobilité- principes de fonctionnement et spécificités opératoires ».
- [17] K. F. Braun, M. Hanschen, et P. Biberthaler, « Frakturendoprothetik der medialen Schenkelhalsfraktur », *Unfallchirurg*, vol. 119, n° 4, p. 331-345, avr. 2016, doi: 10.1007/s00113-016-0156-6.
- [18] T. B. Kristensen *et al.*, « Cemented or Uncemented Hemiarthroplasty for Femoral Neck Fracture? Data from the Norwegian Hip Fracture Register », *Clin. Orthop.*, vol. 478, n° 1, p. 90-100, janv. 2020, doi: 10.1097/CORR.0000000000000826.
- [19] Charnley, J., « The Hip: The Arthroplasty of the Hip Joint. Springer-Verlag. », 1979.
- [20] Beaulé, P. E., & O'Neill, D., « The Anterior Approach for Total Hip Arthroplasty: A Critical Review. Clinical Orthopaedics and Related Research. », 2009.

- [21] « The Direct Anterior Approach to Total Hip Arthroplasty. Orthopedic Clinics of North America. », 2008.
- [22] Blunt L, Jiang XQ., « Three dimensional measurement of the surface topography of ceramic and metallic orthopaedic joint prostheses. », p. 11: 235–246, 2000.
- [23] V. M. Moretti et Z. D. Post, « Surgical Approaches for Total Hip Arthroplasty », *Indian J. Orthop.*, vol. 51, n° 4, p. 368-376, 2017, doi: 10.4103/ortho.IJOrtho\_317\_16.
- [24] M. R. Angerame et D. A. Dennis, « Surgical approaches for total hip arthroplasty », *Ann. Jt.*, vol. 3, n° 5, Art. n° 5, mai 2018, doi: 10.21037/aoj.2018.04.08.
- [25] Chen LH, Huang QW, Wang WJ, He ZR, et Ding WL, « The applied anatomy of anterior approach for minimally invasive hip joint surgery », *Clin Anat*, p. 22:250-5, 2009.
- [26] Jean-Emile Dubuc, Maité Van Cauter, Olivier Cornu, « ABORDS CHIRURGICAUX DE LA HANCHE », UCL-Université Catholique De Louvain, 2013.
- [27] S Nazarian ME Müller :, « Voies d'abord de la hanche. Encyclopédie medico chirurgicale. », Elsevier, Paris.
- [28] *EMC (Elsevier, Paris): Techniques Chirurgicales-Orthopédie-Traumatologie.* 2020.
- [29] Honnard F., « Voies d'abord en chirurgie orthopédique et traumatologique. », Paris : Masson., 1989.

- [30] Hardinge K, « The direct lateral approach to the hip. », *Bone Joint Surg*, 1982.
- [31] Kerboul M., « Arthroplastie totale de hanche par voie transtrochantérienne. », in *EMC (Elsevier, Paris), Techniques chirurgicales-Orthopédie-Traumatologie*, 2ème., 1994, p. 44-665.
- [32] Charnley J., « Low friction arthroplasty of the hip. », *Charnley J, editor.*, Berlin: Springer Verlag., p. 20—4., 1979.
- [33] Woolson ST, Mow CS, Syquia JF, et a, « Comparison of primary total hip replacements performed with a standard incision or a mini-incision. », *J Bone Joint Surg Am*, p. 86: 1353-8, 2004.
- [34] Ellen Langslet MD, Frede Frihagen MD, PhD, Vidar Opland MD, Jan Erik Madsen MD, PhD, Lars Nordsletten MD, PhD, Wender Figved MD, PhD, « Cemented versus Uncemented Hemiarthroplasty for Displaced Femoral Neck Fractures: 5-year Followup of a Randomized Trial. *Clin Orthop Relat Res* », p. 1291-1299, 2014.
- [35] T. Ogawa et al., « Association between Hemiarthroplasty vs. Total Hip Arthroplasty and Major Surgical Complications among Patients with Femoral Neck Fracture », vol. 9, n° 10, p. 3203.
- [36] O. ZEROUAL, « L'intérêt de la prothèse intermédiaire de la hanche à tige non cimentée dans les fractures du col fémoral chez les sujets âgés », Cadi Ayyad, Marrakech, 2016.
- [37] B. Ravi, D. Pincus, H. Khan, D. Wasserstein, R. Jenkinson, and H. J. Kreder, « Comparing Complications and Costs of Total Hip Arthroplasty and

Hemiarthroplasty for Femoral Neck Fractures: A Propensity Score–Matched, Population–Based Study », *J. Bone Jt. Surg.*, vol. 101, n° 7, p. 572-579, avr. 2019.

[38] J. Stucinskas, K. Grigaitis, A. Smailys, O. Robertsson, and S. Tarasevicius, « Bipolar hemiarthroplasty versus total hip arthroplasty in femoral neck fracture patients: results from Lithuanian Arthroplasty Register », *HIP International*, février 2020.

[39] T. B. Kizkapan, A. Misir, E. Uzun, S. Oguzkaya, and M. Ozcamdalli, « Factors affecting dislocation after bipolar hemiarthroplasty in patients with femoral neck fracture », vol. 51, 2020, p. 663-669.

[40] G. Búcs et al., « Bipolar hemiarthroplasty for the treatment of femoral neck fractures with minimally invasive anterior approach in elderly », vol. 52, 2021, p. S37-S43.

[41] I. ABOURACHIDA, « Résultats clinico–radiologiques de la prothèse intermédiaire dans la fracture du col fémoral », Cadi Ayyad, Marrakech, 2021.

[42] Lang TF, Sigurdsson S, Karlrottir G, Oskarsdottir A, Chengshij, Kornak J, et al., « Age–related loss of proximal femoral strength in elderly men and women : the age gene/environment susceptibility study–Reykjavik. Bone », vol. 50, n° 3, p. 743-748, mars 2012.

[43] Scheerlinck T, Haentjens P, « Fractures de l'extrémité supérieure du fémur chez l'adulte. », *Encyc Med Chir*, 2006.

[44] Elham Rahme PhD, Susan R. Kahn MD MSc, Kaberi Dasgupta MD MSc, Mark Burman MD, et Sasha Bernatsky MD PhD, Youssef Habel BSc MPhil, Greg Berry MD,

« Short-term mortality associated with failure to receive home care after hemiarthroplast », *Can. Med. Assoc. J.*, vol. 182, n° 13, 2010.

[45] A.Larbi, D.Blin, C.Cyteval, « Traumatismes de l'extrémité supérieure du fémur et du bassin chez le sujet âgé », *Journal de radiologie*, 2011.

[46] Liporace F, Gaines R, Collinge C , Haidukewych j., « Results of internal fixation of Pauwels type-3 vertical femoral neck fractures. », *J Bone Joint Surg (Am)*, p. 90:1654-1659, 2008.

[47] M. Ehlinger, P. Adam, F. Bonnomet, « fracture de l'extrémité supérieur du fémur de l'adulte. », *Encycl. Médicochirurgical*, 2014.

[48] F. Zhang, C. Liu, H. Xu, X. Zhang, et H. He, « Analysis of Bone Loss around Cemented and Biologic Prostheses after Hemiarthroplasty », *Dis. Markers*, vol. 2022, n° 1, p. 7366576, 2022, doi: 10.1155/2022/7366576.

[49] Shi B, Xie MR, Li ZY., « Capsular-enhanced repair with suture anchors in bipolar hemiarthroplasty for the treatment of femoral neck fractures in elderly patients », *Zhongguo Gu Shang.*, p. 313-317, avril 2017.

[50] Borens O, Garofalo R, Wettstein M, Moushine E, Chevalley F, « Hansson hook pins pour la fixation de fracture du col fémoral. Maitrise orthopédique. », n° 142, mars 2005.

[51] Migaud H, Senneville E, Gougeon F, Marchette E, Amzallag M, Laffargue P., « The risk of infection in orthopaedic surgery », in *EMC-Rhumatologie 2*, 2005, p. 151-172.

[52] J. E. Muntz et F. A. Michota, « Prevention and management of venous thromboembolism in the surgical patient: options by surgery type and individual patient risk factors », *Am. J. Surg.*, vol. 199, n° 1, p. S11-S20, janv. 2010, doi: 10.1016/j.amjsurg.2009.10.007.

[53] Merle V, Moret L, Josset V, Pidhorz L, Piétu G, Gouin F, et al., « Facteurs de qualité de la prise en charge des sujets âgés opérés d'une fracture de l'extrémité supérieure du fémur ; revue de la littérature. », *Rev Chir Orthop*, 2004.

[54] Velpeau C, Barre J, Barrellier M, Derlon A, Rosencher N, Samama C., « Prophylaxie des accidents thromboemboliques veineux en chirurgie ».

[55] HANSEN AD, SPANGHEHL M, « Treatment of the infected hip replacement », *Clin ortho relatives*, 2004.

[56] H. Khatkar, Z. Elahi, A. See, S. McDonald, et G. Neal-Smith, « Preventing Venous Thromboembolism after elective total hip arthroplasty surgery - are the current guidelines appropriate? Venous thromboembolism prophylaxis in elective total hip arthroplasty surgery », *J. Clin. Orthop. Trauma*, vol. 26, p. 101782, janv. 2022, doi: 10.1016/j.jcot.2022.101782.

[57] BERGER J.L, DESMONTS J.M, « Anesthésie locorégionale pour la chirurgie des membres », vol. 47, n° 5, p. 446-450, 2009.

[58] I. A. Khan, R. Noman, N. Markatia, G. Castro, P. Rodriguez de la Vega, et J. Ruiz-Pelaez, « Comparing the Effects of General Versus Regional Anesthesia on Postoperative Mortality in Total and Partial Hip Arthroplasty », *Cureus*, vol. 13, n° 1, p. e12462, janv. 2021, doi: 10.7759/cureus.12462.

[59] M. Scaglione, F. Casella, M. Giuntoli, F. Celli, L. Fabbri, et S. Marchetti, « The role of superior capsular approach (SuperPATH) in the treatment of femoral neck fractures with hemiarthroplasty implantation: our experience and review of literature », *Acta Bio Medica Atenei Parm.*, vol. 91, n° 4, p. e2020114, 2020, doi: 10.23750/abm.v91i4.9089.

[60] M. D. Neuman, J. H. Silber, N. M. Elkassabany, J. M. Ludwig, et L. A. Fleisher, « Comparative Effectiveness of Regional Versus General Anesthesia for Hip Fracture Surgery in Adults »:, *Surv. Anesthesiol.*, vol. 57, n° 1, p. 42-43, févr. 2013, doi: 10.1097/01.sa.0000424241.90276.8f.

[61] S. Craxford *et al.*, « Deep infection after hip hemiarthroplasty: risk factors for infection and outcome of treatments », *Bone Jt Open*, vol. 2, n° 11, p. 958-965, nov. 2021.

[62] Z. M. Elstad, J. F. Buckner, M. J. Taunton, C. E. Sherman, C. K. Ledford, et B. K. Wilke, « Outcomes of Total Hip Arthroplasty Via the Direct Anterior vs Alternative Approaches for Acute Femoral Neck Fractures », *Arthroplasty Today*, vol. 8, p. 92-95, mars 2021, doi: 10.1016/j.artd.2021.02.003.

[63] Dr. Saurabh Giri, « The Benefits of Minimally Invasive Hip Replacement Surgery ».

[64] J. Stucinskas, K. Grigaitis, A. Smailys, O. Robertsson, et S. Tarasevicius, « Bipolar hemiarthroplasty versus total hip arthroplasty in femoral neck fracture patients: results from Lithuanian Arthroplasty Register », *Hip Int. J. Clin. Exp. Res. Hip Pathol. Ther.*, vol. 31, p. 1120700020907124, févr. 2020, doi: 10.1177/1120700020907124.

[65] C. Gusho, W. Hoskins, et E. Ghanem, « A Comparison of Surgical Approaches for Hip Hemiarthroplasty Performed for the Treatment of Femoral Neck Fracture: A Systematic Review and Network Meta-analysis of Randomized Controlled Trials », *JBJS Rev.*, vol. 12, n° 6, p. e24.00067, juin 2024, doi: 10.2106/JBJS.RVW.24.00067.

[66] G. A. Robertson et A. M. Wood, « Hip hemi-arthroplasty for neck of femur fracture: What is the current evidence? », *World J. Orthop.*, vol. 9, n° 11, p. 235-244, nov. 2018, doi: 10.5312/wjo.v9.i11.235.

[67] B. Gezahegn, « Hemiarthroplasty », in *Arthroplasty - Advanced Techniques and Future Perspectives*, IntechOpen, 2022. doi: 10.5772/intechopen.106400.

[68] P. N. Hersnaes, K. Gromov, K. S. Otte, P. H. Gebuhr, et A. Troelsen, « Harris Hip Score and SF-36 following metal-on-metal total hip arthroplasty and hip resurfacing - a randomized controlled trial with 5-years follow up including 75 patients », *BMC Musculoskelet. Disord.*, vol. 22, n° 1, p. 781, sept. 2021, doi: 10.1186/s12891-021-04671-1.

[69] M Hamadouche, A Zaoui, J Langlois, S El Hage, C Scemama, JP Courpied, « Mesure du taux d'usure du polyéthylène selon le type de polyéthylène et le matériau de la tête fémorale après prothèse totale de hanche », *E-Mém. Académie Natl. Chir.*, vol. 15, n° 4, 2016, doi: 10.14607/emem.2016.4.013.

[70] G. Cafri, E. W. Paxton, R. Love, S. A. Bini, et S. M. Kurtz, « Is There a Difference in Revision Risk Between Metal and Ceramic Heads on Highly

Crosslinked Polyethylene Liners? », *Clin. Orthop.*, vol. 475, n° 5, p. 1349-1355, mai 2017, doi: 10.1007/s11999-016-4966-1.

[71] L. Ku, Y. Liao, Y. Tsai, C. Chang, et J. Wang, « CO136 Outcomes of Ceramic Versus Metal Heads After Primary Hip Hemiarthroplasty in a National Cohort Up to 10 Years of Follow-up », *Value Health*, vol. 25, n° 12, p. S44-S45, déc. 2022, doi: 10.1016/j.jval.2022.09.213.

[72] C.-C. Huang *et al.*, « Long-term surgical outcomes of hemiarthroplasty for patients with femoral neck fracture with metal versus ceramic head in Taiwan », *J. Formos. Med. Assoc.*, p. S0929664624004832, oct. 2024, doi: 10.1016/j.jfma.2024.10.007.

[73] Toru Yoshioka, Nobukazu Okimoto, Yoshifumi Fuse, Makoto Kawasaki, Toshiharu Mori, et Tokifumi Majima, « In-vivo postoperative motion analysis of metal and ceramic bipolar hip hemiarthroplasty », *J. Orthop. Sci.*, vol. 23, n° 2, p. 371-376, mars 2018, doi: 10.1016/j.jos.2017.11.015.

[74] M. A. Fernandez *et al.*, « Cemented or Uncemented Hemiarthroplasty for Intracapsular Hip Fracture », *N. Engl. J. Med.*, vol. 386, n° 6, p. 521-530, févr. 2022, doi: 10.1056/NEJMoa2108337.

[75] M. Samaheen, M. Mohammad, M. Salzmann, et N. Ramadanov, « The Health-Related Quality of Life for Cemented Versus Uncemented Hemiarthroplasty in Elderly Patients With Femoral Neck Fractures: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials », *Orthop. Surg.*, vol. 17, n° 2, p. 361-372, déc. 2024, doi: 10.1111/os.14339.

[76] T. Tung *et al.*, « Modes of failure of hip hemiarthroplasty for femoral neck fracture », *Can. J. Surg.*, vol. 65, n° 4, p. E519-E526, août 2022, doi: 10.1503/cjs.006821.

[77] M. Ehlinger, J. Czekaj, D. Bahlau, P. Adam, et F. Bonnomet, « Épidémiologie des fractures fémorales sur implant. Résultats préliminaires », *Rev. Chir. Orthopédique Traumatol.*, vol. 99, n° 7, p. S277-S278, nov. 2013, doi: 10.1016/j.rcot.2013.09.022.

[78] Parker MJ, Chatterjee R, Onsa M, Cawley S, Gurusamy K., « Cemented versus uncemented hemiarthroplasty for displaced intracapsular fractures of the hip. », *Bone Jt. J*, vol. 105-B, n° 11, p. 1196-1200, nov. 2023, doi: 10.1302/0301-620X.105B11.BJJ-2023-0534.R1.

[79] Maxime RIQUET, « Gestion péri-opératoire des pertes sanguines en chirurgie prothétique programmée de hanche et de genou au CHRU de Lille : Étude prospective observationnelle », FACULTÉ DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG, 2018.

[80] Shaikh Afaq *et al.*, « Arthroplasty Versus Internal Fixation for the Treatment of Undisplaced Femoral Neck Fractures: A Retrospective Cohort Study », *J Orthop Trauma*, vol. 34, n° 11, nov. 2020, doi: 10.1097/BOT.0000000000001940.

[81] Daniel Marsland et Simon C. Mears, « A Review of Periprosthetic Femoral Fractures Associated With Total Hip Arthroplasty », *Geriatr. Orthop. Surg. Rehabil.*, vol. 3, n° 3, p. 107-120, sept. 2012, doi: 10.1177/2151458512462870.

[82] N. Aslam–Pervez, O. Riaz, S. Gopal, et F. Hossain, « Predictors of Intraoperative Fractures during Hemiarthroplasty for the Treatment of Fragility Hip Fractures », *Clin. Orthop. Surg.*, vol. 10, n° 1, p. 14-19, mars 2018, doi: 10.4055/cios.2018.10.1.14.

[83] Poulain S, Bauer T, Bégué T, Hardy P., « Morbidité, mortalité et autonomie des patients opérés par prothèse intermédiaire pour fracture cervicale vraie », *Rev Chir Orthop Reparatrice*, vol. 91, n° 5, p. 423-31, sept. 2005, doi: 10.1016/s0035-1040(05)84359-4.

[84] J. F. Blanco *et al.*, « [Artículo traducido] Efecto de la luxación de la prótesis parcial de cadera en la mortalidad tras la cirugía de fractura de cadera », *Rev. Esp. Cir. Ortopédica Traumatol.*, vol. 67, n° 1, p. T3-T11, janv. 2023, doi: 10.1016/j.recot.2022.10.013.

[85] C. Jones, N. Briffa, J. Jacob, et R. Hargrove, « The Dislocated Hip Hemiarthroplasty: Current Concepts of Etiological factors and Management », *Open Orthop. J.*, vol. 11, n° 1, p. 1200-1212, oct. 2017, doi: 10.2174/1874325001711011200.

[86] M. M. Mansouri–Tehrani, P. Yavari, M. Pakdaman, S. Eslami, et S. M. A. Nourian, « Comparison of surgical complications following hip hemiarthroplasty between the posterolateral and lateral approaches », *Int. J. Burns Trauma*, vol. 11, n° 5, p. 406-411, oct. 2021.

[87] R. Madanat, T. J. Mäkinen, M. T. Ovaska, M. Soiva, T. Vahlberg, and J. Haapala, « Dislocation of hip hemiarthroplasty following posterolateral surgical

approach: a nested case-control study », *Int. Orthop. SICOT*, vol. 36, n° 5, p. 935-940, mars 2012, doi: 10.1007/s00264-011-1353-0.

[88] S. Mukka et al., « Dislocation of bipolar hip hemiarthroplasty through a postero-lateral approach for femoral neck fractures: A cohort study », *Int. Orthop. SICOT*, vol. 39, n° 7, p. 1277-1282, juill. 2015, doi: 10.1007/s00264-014-2642-1.

[89] Y. Kim, J.-K. Kim, I.-H. Joo, K.-T. Hwang, and Y.-H. Kim, « Risk Factors Associated with Dislocation after Bipolar Hemiarthroplasty in Elderly Patients with Femoral Neck Fracture », *Hip Pelvis*, vol. 28, n° 2, p.104, 2016.

[90] G. K. Chan, R. Aladwan, S. E. Hook, B. A. Rogers, D. Ricketts, et P. Stott, « Thompson Hemiarthroplasty for Femoral Neck Fracture Is Associated With Increased Risk of Dislocation », *J. Arthroplasty*, vol. 35, n° 6, p. 1606-1613, juin 2020, doi: 10.1016/j.arth.2020.01.061.

[91] P. A. Saxena, N. Amanullah, S. Rajagopalan, et N. Ashwood, « Outcomes and Management of Dislocated Hip Hemiarthroplasty », *Cureus*, vol. 16, n° 10, p. e70928, doi: 10.7759/cureus.70928.

[92] N. S. Horner *et al.*, « Timing of hip hemiarthroplasty and the influence on prosthetic joint infection », *PLOS ONE*, vol. 15, n° 3, p. e0229947, mars 2020, doi: 10.1371/journal.pone.0229947.

[93] for the PJIG-SAEI/REIPI group *et al.*, « Are hip hemiarthroplasty and total hip arthroplasty infections different entities? The importance of hip fractures », *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.*, vol. 33, n° 8, p. 1439-1448, 2014, doi: 10.1007/s10096-014-2091-1.

- [94] E. De Haan, G. R. Roukema, Veronique. A. J. I. M. Van Rijckevorsel, T. M. Kuijper, et L. D. Jong, « Risk factors for prosthetic joint infections after hemiarthroplasty of the hip following a femoral neck fracture », *Injury*, vol. 55, n° 2, p. 111195, févr. 2024, doi: 10.1016/j.injury.2023.111195.
- [95] N. Ramadanov *et al.*, « The influence of operation time for hip hemiarthroplasty on complication rates and mortality in patients with femoral neck fracture: a retrospective data analysis », *J. Orthop. Surg.*, vol. 19, p. 311, mai 2024, doi: 10.1186/s13018-024-04797-7.
- [96] K. Iamthanaporn, K. Chareancholvanich, et C. Pornrattanamaneewong, « Reasons for revision of failed hemiarthroplasty: Are there any differences between unipolar and bipolar? », *Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol.*, vol. 28, n° 6, p. 1117-1123, août 2018, doi: 10.1007/s00590-018-2176-0.
- [97] D. Apostu, O. Lucaciu, C. Berce, D. Lucaciu, et D. Cosma, « Current methods of preventing aseptic loosening and improving osseointegration of titanium implants in cementless total hip arthroplasty: a review », *J. Int. Med. Res.*, vol. 46, n° 6, p. 2104-2119, juin 2018, doi: 10.1177/0300060517732697.
- [98] F. C. Dolatowski et Ove Talsnes, Sigurd Erik Hoelsbrekken, and Stein Erik Utvag, « Screw Fixation Versus Hemiarthroplasty for Nondisplaced Femoral Neck Fractures in Elderly Patients: A Multicenter Randomized Controlled Trial », *J Bone Jt. Surg Am*, vol. 101-A, n° 2, p. 136-144, janv. 2019, doi: 10.2106/JBJS.18.00316.
- [99] J. R. A. Phillips, C. G. Moran, et A. R. J. Manktelow, « Periprosthetic fractures around hip hemiarthroplasty performed for hip fracture », *Injury*, vol. 44, n° 6, p. 757-762, juin 2013, doi: 10.1016/j.injury.2012.09.015.

[100] G. Roblot, J. Demester, B. Brunschweiler, A. Gabrion, R. Rahab, et P. Mertl, « Periprosthetic fractures around cemented hip hemiarthroplasty: Are SOFCOT-Vancouver recommendations mandatory? A comparative study with propensity score matching », *Orthop. Traumatol. Surg. Res.*, p. 104189, févr. 2025, doi: 10.1016/j.otsr.2025.104189.

[101] C. Kardali *et al.*, « LES PROTHESES INTERMEDIAIRES DANS LES FRACTURES CERVICALES VRAIES RECENTES (A PROPOS DE 49 CAS) », 2012.

[102] J. S. A. Song, D. Dillman, D. Wilson, M. Dunbar, et G. Richardson, « Higher periprosthetic fracture rate associated with use of modern uncemented stems compared to cemented stems in femoral neck fractures », *HIP Int.*, vol. 29, n° 2, p. 177-183, 2019, doi: 10.1177/1120700018772291.

[103] Chigblo P *et al.*, « Traitement Des Fractures Du Col Fémoral Par Hémiarthroplastie A Cotonou. », *Memoire 71*, 2017.

[104] R. Ouakrim et M. S. Berrada, « Complication de prothèse intermédiaire », *Pan Afr. Med. J.*, vol. 21, p. 295, août 2015, doi: 10.11604/pamj.2015.21.295.7137.

[105] E. Ekman, H. Nurmi, A. Reito, et J. Paloneva, « Complications following 250 cemented modular hip hemiarthroplasties », *Scand. J. Surg.*, vol. 108, n° 4, p. 321-328, déc. 2019, doi: 10.1177/1457496918812226.

[106] B. Yang, X. Lin, X. M. Yin, et X. Z. Wen, « Bipolar versus unipolar hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures in the elder patient: a systematic review and meta-analysis of randomized trials », *Eur. J. Orthop. Surg.*

*Traumatol.*, vol. 25, n° 3, p. 425-433, avr. 2015, doi: 10.1007/s00590-014-1565-2.

[107] M. Daniel, S. Mohammed, A. Francis, Y. William, K. Joseph, et E. Cornilius, « Early result of hemiarthroplasty in elderly patients with fracture neck of femur », *Niger. Med. J.*, vol. 56, n° 1, p. 64, 2015, doi: 10.4103/0300-1652.149174.

[108] J. Ghanimeh, I. Abusaq, G. Villatte, S. Descamps, S. Boisgard, et R. Erivan, « Unipolar Hip Hemiarthroplasty in Geriatric Patients: A Prospective Study and Analysis of Clinical and Radiological Outcomes », *Geriatr. Orthop. Surg. Rehabil.*, vol. 15, p. 21514593241228670, janv. 2024, doi: 10.1177/21514593241228670.

[109] A. Sergent, « Devenir des sujets de plus de 75 ans traités par prothèse intermédiaire de hanche cimentée pour fracture du col fémoral Garden 3 et 4: à propos de 196 cas », Thèse d'exercice, Université de Franche-Comté. UFR Sciences de la Santé, France, 2010.

[110] F. Migliorini *et al.*, « Hemiarthroplasty versus total arthroplasty for displaced femoral neck fractures in the elderly: meta-analysis of randomized clinical trials », *Arch. Orthop. Trauma Surg.*, vol. 140, n° 11, p. 1695-1704, nov. 2020, doi: 10.1007/s00402-020-03409-3.

[111] S. Luo, W. Qin, L. Yu, R. Luo, et W. Liang, « Total hip arthroplasty versus hemiarthroplasty in the treatment of active elderly patients over 75 years with displaced femoral neck fractures: a retrospective study », *BMC Musculoskelet. Disord.*, vol. 24, p. 745, sept. 2023, doi: 10.1186/s12891-023-06860-6.

[112] J. C. Sonaje, P. K. Meena, R. C. Bansawal, et S. S. Bobade, « Comparison of functional outcome of bipolar hip arthroplasty and total hip replacement in

displaced femoral neck fractures in elderly in a developing country: a 2-year prospective study », *Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol.*, vol. 28, n° 3, p. 493-498, avr. 2018, doi: 10.1007/s00590-017-2057-y.

[113] Bhandari M, Einhorn TA, Guyatt G, Schemitsch EH, Zura RD, Sprague S, Frihagen F, Guerra-Farfán E, Kleinlugtenbelt YV, Poolman RW, et al., « Total Hip Arthroplasty or Hemiarthroplasty for Hip Fracture », *N Engl J Med*, vol. 381, n° 23, p. 2199-208, 2019.

[114] S. Ekhtiari, J. Gormley, D. E. Axelrod, T. Devji, M. Bhandari, and G. H. Guyatt, « Total Hip Arthroplasty Versus Hemiarthroplasty for Displaced Femoral Neck Fracture: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials », *J. Bone Jt. Surg.*, vol. 102, n° 18, p. 1638-1645, sept. 2020, doi: 10.2106/JBJS.20.00226.

[115] R. Iorio et al., « Is dual cup mobility better than hemiarthroplasty in patients with dementia and femoral neck fracture? A randomized controlled trial », *SICOT-J*, vol. 5, p. 38, 2019, doi: 10.1051/sicotj/2019035.

[116] L. Liao, J. M. Zhao, W. Su, X. F. Ding, L. J. Chen, et S. X. Luo, « A meta-analysis of total hip arthroplasty and hemiarthroplasty outcomes for displaced femoral neck fractures », *Arch. Orthop. Trauma Surg.*, vol. 132, n° 7, p. 1021-1029, juill. 2012, doi: 10.1007/s00402-012-1485-8.

[117] A. Mousapour *et al.*, « A Comparison of Bipolar Hemiarthroplasty versus Dynamic Hip Screw Fixation of Basicervical Femoral Neck Fractures », *J. Orthop. Spine Trauma*, p. 25-8, 2019, doi: 10.18502/jost.v5i1.3321.