

UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
FES



Année 2012

Thèse N° 065/12

**LE TRAITEMENT CHIRURGICAL DES OSTEONECROSES
ASEPTIQUES NON TRAUMATIQUE DE
LA TÊTE FEMORALE
(A propos de 14 cas)**

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 25/04/2012

PAR

M. SEGHIR ABDELHAK

Né le 01 Juin 1985 à Taza

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Ostéonécrose - Tête fémorale- IRM - PTH - Forage

JURY

M. EL MRINI ABDELMAJID.....	PRESIDENT ET RAPPORTEUR
Professeur de Traumatologie-orthopédie	
M. AFIFI MY ABDRAHMANE.....	} JUGES
Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique	
M. HARZY TAOUFIK.....	
Professeur agrégé de Rhumatologie	
M. ELIBRAHIMI ABDELHALIM.....	MEMBRE ASSOCIE
Professeur assistant de Traumatologie Orthopédie	

PLAN

INTRODUCTION	6
ANATOMIE DE LA HANCHE.....	9
I- Eléments osseux	10
II- Moyens d'union	14
III- Les rapports.....	16
IV- Les vaisseaux et les nerfs	23
MATERIEL ET METHODE	27
1- Lieu et période d'étude	28
2- Outil de collecte des données	28
3- Population d'étude	34
4- Procédé d'analyse des données	34
Résultats	35
I- le terrain:.....	36
a. Répartition selon le sexe.....	36
b. Répartition selon l'âge	37
c. Répartition selon le coté atteint.....	38
d. Antécédents pathologiques.....	38
II- les circonstances étiologiques.....	39
III- Diagnostic	41
1- Clinique.....	41
2- Radiographie standards	41
3- IRM	43
4- Autres examens complémentaires.....	48
VI- Etudes d'opérabilité	48
V- Traitement	51

A. Traitement médical.....	51
B. Traitement chirurgical	51
1. Technique	51
a. Information du patient.....	51
b. Préparation du malade.....	51
c. Type d'anesthésie.....	53
d. Installation du patient.....	53
e. Equipement	54
f. Voie d'abord.....	54
g. Type de traitement	54
h. Séjour hospitalier.....	56
VI- Traitements post opératoires et rééducation	56
1. Soins postopératoires	56
2. Rééducation.....	56
VII- Complications.....	57
1. Complications per opératoires	57
2. Complications postopératoires.....	58
a. Complications infectieuse	58
b. Complications thromboemboliques.....	58
c. Luxations	58
d. Descellements septiques	58
e. Descellements aseptiques.....	58
f. Fractures du fémur	58
g. Hématomes.....	58
h. Paralysie de nerf sciatique	58
i. Décès.....	58
j. Perforation de l'os sous chondral après forage.....	58

k. Fracture pertrochantérienne	58
l. Choc au ciment	58
m. Décès.....	59
VIII- Résultats thérapeutiques	59
1. Recul post opératoires	59
2. Résultats fonctionnels.....	59
3. Evaluation radiologique	61
X- Résultats globaux	62
DISCUSSION	68
I- Epidémiologie	69
1. Age	69
2. Sexe	70
3. Coté atteint	71
II- Circonstances étiologiques	72
1. Corticoïdes	72
2. Ethylismes	74
3. Hémoglobinopathies	75
4. Connectivites.....	76
5. Transplantation d'organe solide	77
6. Ostéonécrose dysbarique.....	77
7. La nécrose post radiothérapie	78
8. La maladie de gaucher	78
9. Grossesse	79
10. Dyslipidémies	79
11. Autres étiologies	80
12. HIV.....	80
13. ONATF idiopathiques	81

III-	Diagnostic	82
	A. clinique	82
	B. radiographie standard	83
	C. IRM	85
	D. Autres examens complémentaires.....	92
	E. Diagnostics différentiels.....	93
	1. Algodystrophie	93
	2. Les fractures de contraintes.....	93
IV-	Traitement	94
	A. Traitement médical	94
	1. Mise en décharge	94
	2. Les antalgiques et les AINS.....	95
	3. Les vasodilatateurs.....	95
	B. Traitement chirurgical	96
	1. Etudes préopératoires	96
	2. Etude para clinique	97
	3. Antibioprophylaxie.....	97
	4. Type d'anesthésie	97
	5. Forage	98
	5.1 forage simple	98
	5.2 technique chirurgicale de forage simple	99
	5.3 Résultats du forage simple	99
	5.4 Forage et avec autogreffe spongieuse	100
	5.5 Forage et allogreffe corticale.....	102
	5.6 Forage et greffe d'un péroné vascularisé	102
	5.7 Forage et injection de protéines ostéo-inductrice	104
	6. Ostéotomies.....	105

7. Resurfaçage	106
8. Cimentoplastie	112
9. PIH	113
10. Arthroplastie prothétique partielle	114
11. Prothèse totale de la hanche	117
11.1 Voies d'abord	117
11.2 Type de prothèse	120
i. prothèses cimentées et non cimentées	120
ii. les couples de frottement	121
11.3 Technique de pose d'une PTH.....	126
V- Complications	136
A. Complications per opératoires	136
1. Complications générales	136
2. Incidents per-opératoires.....	137
B. Complications postopératoires	138
1. Thromboemboliques	138
2. Hématomes	138
3. Descellements.....	139
4. Luxations des prothèses	139
5. Ossifications péri-articulaires	139
6. Infections	140
7. Paralysie de nerf sciatique	140
VI- les résultats fonctionnels	142
Conclusion	143
Résumé.....	145
Bibliographie	150

INTRODUCTION

Les ostéonécroses aseptiques non traumatique sont définies par la nécrose ischémique massive, en dehors de toute cause infectieuse du tissu médullaire et ostéocytaire dans un territoire osseux plus ou moins étendu .La localisation à la tête fémorale n'est qu'une forme topographique et la plus grave sur le plan fonctionnel.

En effet, c'est une affection d'autant plus invalidante qu'elle touche un adulte jeune en pleine période d'activité et le plus souvent bilatérale. Ce n'est pas une maladie spécifique, mais plutôt l'aboutissement final de différentes situations pathologiques dans laquelle, existent une interruption ou une perturbation de la circulation sanguine intra-osseuse au niveau de la tête fémorale.

En dehors des causes traumatiques, la corticothérapie constitue le principal facteur favorisant.

Il est important de faire le diagnostic d'ostéonécrose aux stades potentiellement réversibles de la maladie, devant une douleur de la hanche, chez un homme jeune volontiers cortisoné, lorsque la tête fémorale est encore sphérique aux radiologies standards.

L'imagerie par résonance magnétique a profondément bouleversé nos possibilités diagnostiques, montrant des signes pathognomoniques, alors que la radiographie standard peut-être normale.

Aux stades précoces, le forage simple ou complété par une greffe de moelle osseuse peut sauver la tête fémorale de l'effondrement. Quand aux stades avancé, on se trouve face à la situation où la prothèse totale de la hanche devient la solution la plus raisonnable.

A cet effet, d'autres techniques chirurgicales ont été proposées, notamment les ostéotomies, l'arthroplastie partielle et l'adjonction des facteurs de croissance dans le canal du forage. Cependant, leur pratique ainsi que leur réalisation est difficile et délicate sur le terrain.

Ce travail est une étude rétrospective réalisée au service de traumatologie orthopédie B4 du CHU HASSAN II de Fès entre janvier 2008 et décembre 2011, qui a permis de rapporter les résultats du traitement chirurgical d'ostéonécrose aseptique non traumatique de la tête fémorale.

RAPPEL

ANATOMIQUE

L'articulation de la hanche est une énarthrose qui unit le membre inférieur au tronc, il s'agit de l'articulation la plus puissante et le plus mobile de l'organisme. Sa situation profonde au sein des masses musculaires explique la diversité des voies d'abord chirurgicales.

I- Eléments osseux

Ils sont représentés par l'acétabulum ou cavité cotyloïde et par la tête fémorale.

1 – L'acétabulum ou cavité cotyloïde :(figure 1)

C'est une cavité de forme hémisphérique située au milieu de la face latérale de l'os coxal, elle est limitée par le sourcil cotyloïdien, un rebord saillant et irrégulier qui présente trois échancrures :

- Ø En avant et en haut : ilio-pubienne.
- Ø En arrière : ilio-ischiatique.
- Ø An bas : ischio-pubienne.

La cavité cotyloïde est orientée en avant, en bas, et en dehors. Elle comporte deux parties : périphérique (semi-lunaire) en forme de croissant recouverte de cartilage hyalin. La corne antérieure du croissant est fine, la postérieure est beaucoup plus en relief (sur le plan osseux), plus massive, plus en dehors. Au centre de ce cartilage se trouve l'arrière fond de l'acétabulum, zone rugueuse dépourvue de cartilage et qui s'ouvre vers le bas en formant l'échancrure ischio-pubienne (entre les deux cornes) [1, 4].

2 – La tête fémorale :

C'est une saillie arrondie d'environ les deux tiers d'une sphère de 40 à 50 mm de diamètre, regardant en haut, en dedans, et en avant.

Elle est creusée près de son centre, dans le quadrant postéro inférieur, par une fossette où s'insère le ligament rond [1, 3 - 5].

Elle est reliée à la diaphyse fémorale par l'intermédiaire d'un cylindre aplati d'avant en arrière, rétréci en dedans et élargi en dehors, appelé col fémoral qui forme :

- ✓ Avec la diaphyse un angle d'inclinaison de 130° .
- ✓ Avec le plan frontal un angle de 15° correspondant à l'antéversion du col fémoral (Figures 2 et 3).

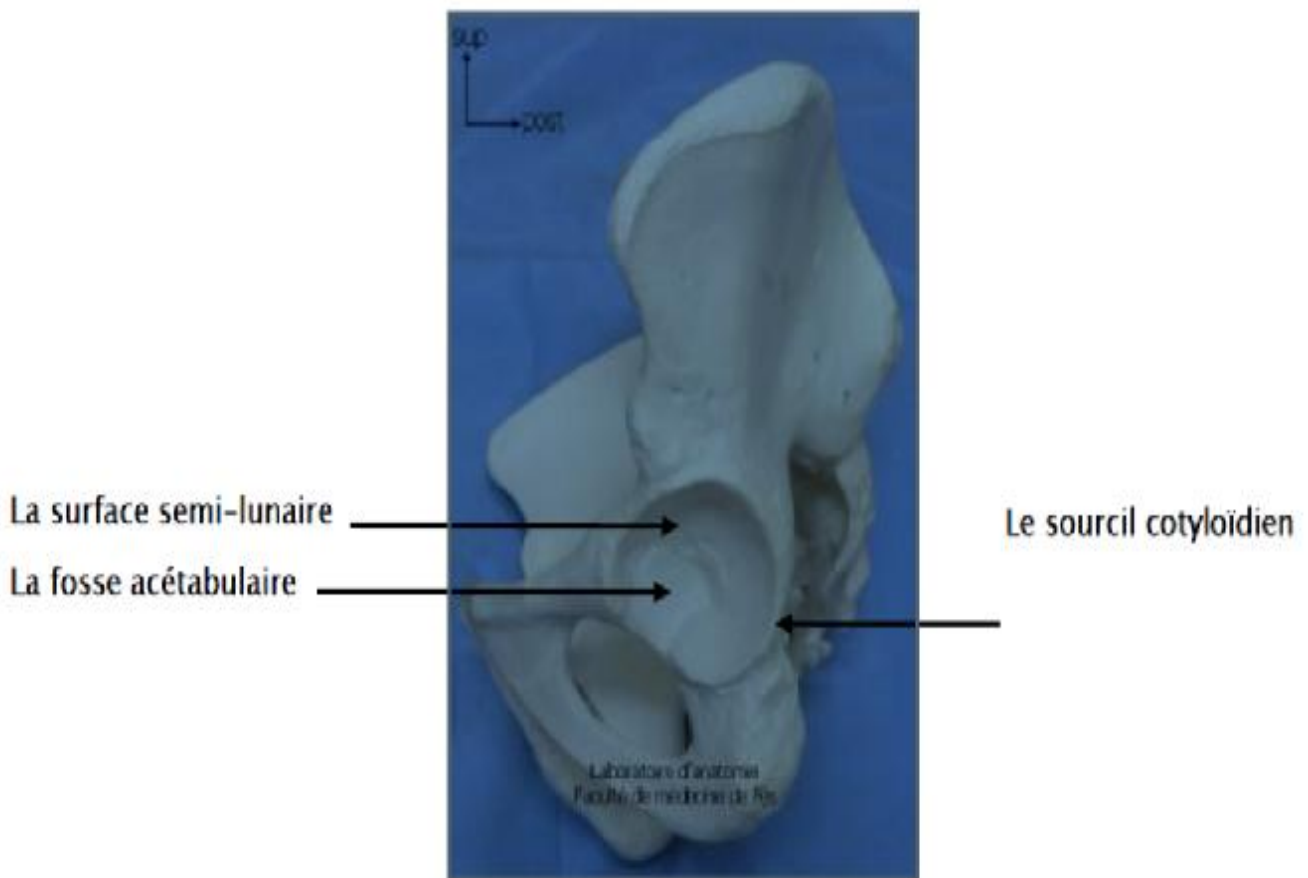


Figure 1 : vue latérale de l'os coxal [2]



Figure 2 : extrémité supérieure du fémur : vue antérieure [2]



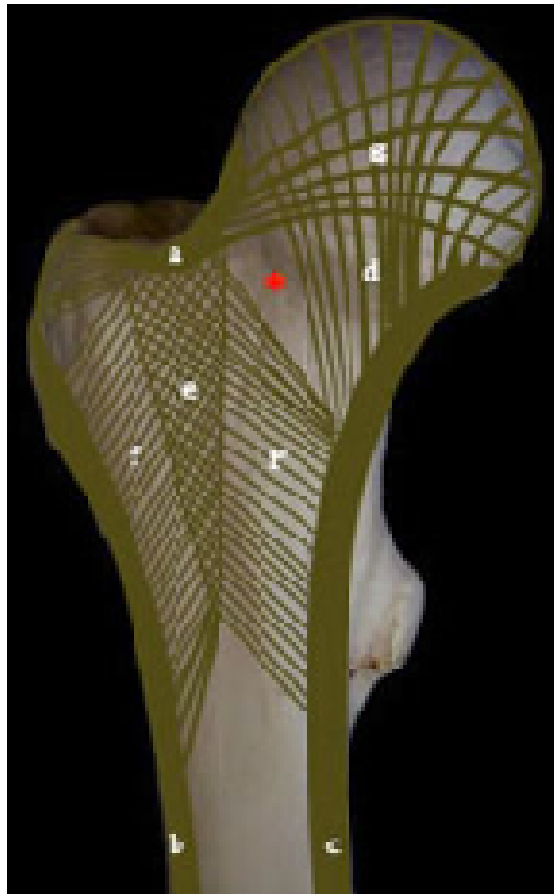
Figure 3 : extrémité supérieure du fémur : vue postérieure [2]

La structure interne de l'os spongieux permet de transmettre les contraintes de la tête à la diaphyse.[6]

En coupe frontale, l'extrémité supérieure du fémur révèle des stries : l'éperon de Merckel (= l'éventail de sustentation), stries qui partent au bord inférieur de l'épiphyse supérieure du fémur et qui rayonnent dans la tête. [6]

Deuxième système : le faisceau arciforme, qui part de la corticale externe de la diaphyse fémorale, qui se concentre au bord supérieur du col du fémur, sur une lame un peu épaisse : la lame sus-cervicale (lame épaisse au bord supérieur du col du fémur), puis les fibres divergent vers la partie inférieure de la tête.[6]

Troisième système : les travées trochantériennes, travées qui partent de la corticale interne et rayonnent dans le grand trochanter (figure 4).



a : lame compacte sus cervicale / b et c : lames compactes corticales latérale et médiale / d : ogive céphalique (éventail de sustentation de la tête)
e : coin de clef de voûte du système ogival / f et f' : pilier latéral de l'ogive / g : noyau central de la tête

Figure 4: les travées spongieuses de l'extrémité supérieure du fémur [6]

II – Les moyens d’union :

1 – La capsule articulaire :

Elle a la forme d’un manchon fibreux cylindrique, très résistant, étendu entre le pourtour de la cavité cotyloïde et le col du fémur.

2 – Le ligament rond :

Cordon fibreux, aplati, long d’environ 3 cm, intra capsulaire, il relie la tête fémorale à l’arrière fond de la cavité cotyloïde (figure5) [3].



Figure 5 : insertion du ligament rond [2]

3 – Les ligaments de renforcement capsulaire : [1, 3,4]

3 – 1. Le ligament ilio-fémoral ou ligament de Bertin :

C’est le ligament le plus puissant du corps humain, il renforce la capsule en avant, en s’insérant sur l’épine iliaque antéro-inférieure de l’os coxal et s’étale en éventail à la face antérieure de la capsule vers la ligne intertrochantérique (partie médiale).

3 – 2 Le ligament pubo-fémoral :

Situé sous le précédent, tendu entre l'éminence ilio-pectinée et la fossette per trochantérienne, renforce la partie antéro-inférieure de la capsule (Figure5) [3].

3 – 3 Le ligament ischio-fémoral :

S'étend de la face postérieure du sourcil cotyloïdien au bord interne du grand trochanter, renforce la partie postérieure de la capsule [3]. Ces moyens d'union assurent la stabilité passive de la hanche.

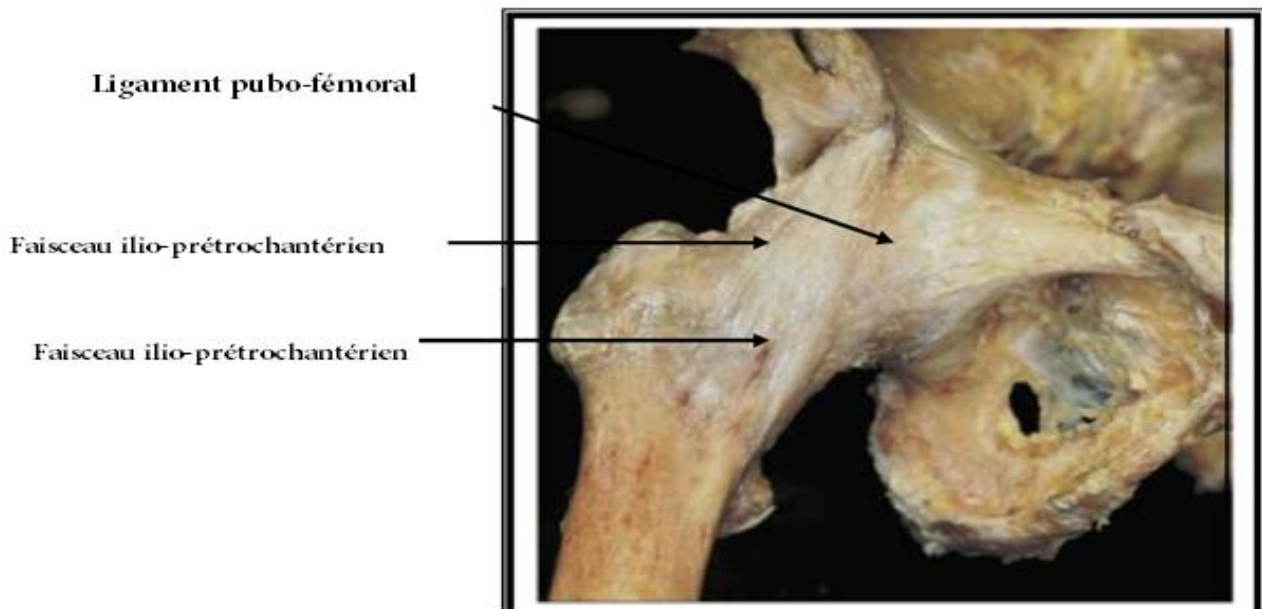


Figure 5 : hanche droite vue de face [3]

III- Les rapports [1- 4]:

1 - Les rapports antérieurs :

Ce sont les parties molles de la région inguino-crurale, au dessous de l'arcade fémorale (Figure 7) [2].

Le muscle couturier divise la région en deux parties :

- ✓ Le triangle inguino-crural externe, en avant et en dehors, entre le tenseur du fascia lata et couturier. On trouve à ce niveau de la superficie à la profondeur :
 - Le tissu sous cutané avec les branches du nerf fémoro-cutané.
 - L'aponévrose fémorale.
 - Le muscle tenseur du fascia lata en dehors et couturier en dedans.
 - Le droit antérieur sur la capsule, dans ce plan musculaire, cheminent l'artère circonflexe antérieure sur la face antérieure du droit antérieur et les vaisseaux et nerfs du vaste externe et du droit antérieur.
- ✓ Le triangle de Scarpa, en avant et en dedans, entre couturier et moyen adducteur. On trouve à ce niveau de la superficie à la profondeur :
 - Le tissu sous cutané avec la veine saphène interne et les ganglions inguinaux superficiels.
 - L'aponévrose fémorale.
 - Les muscles couturier et moyen adducteur qui se croisent au sommet du triangle.
 - Les muscles psoas iliaque en dehors et pectiné en dedans. Le psoas qui va se fixer sur le petit trochanter recouvre presque complètement la capsule.
- ✓ Dans l'angle psoas pectiné, dans le canal fémoral cheminent : l'artère fémorale, la veine fémorale, les ganglions inguinaux profonds, et le nerf crural (Figure 8) [2].

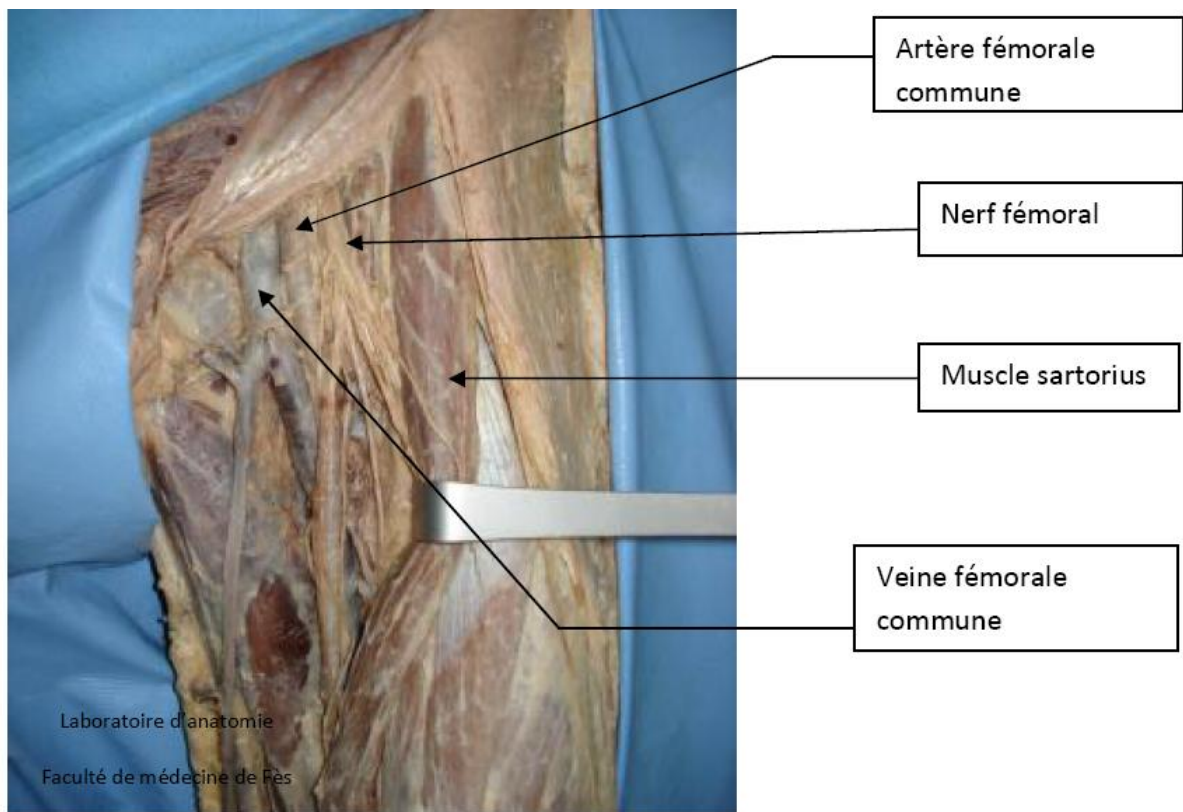


Figure 7: Vue antérieure de la hanche :triangle de Scarpa (2)

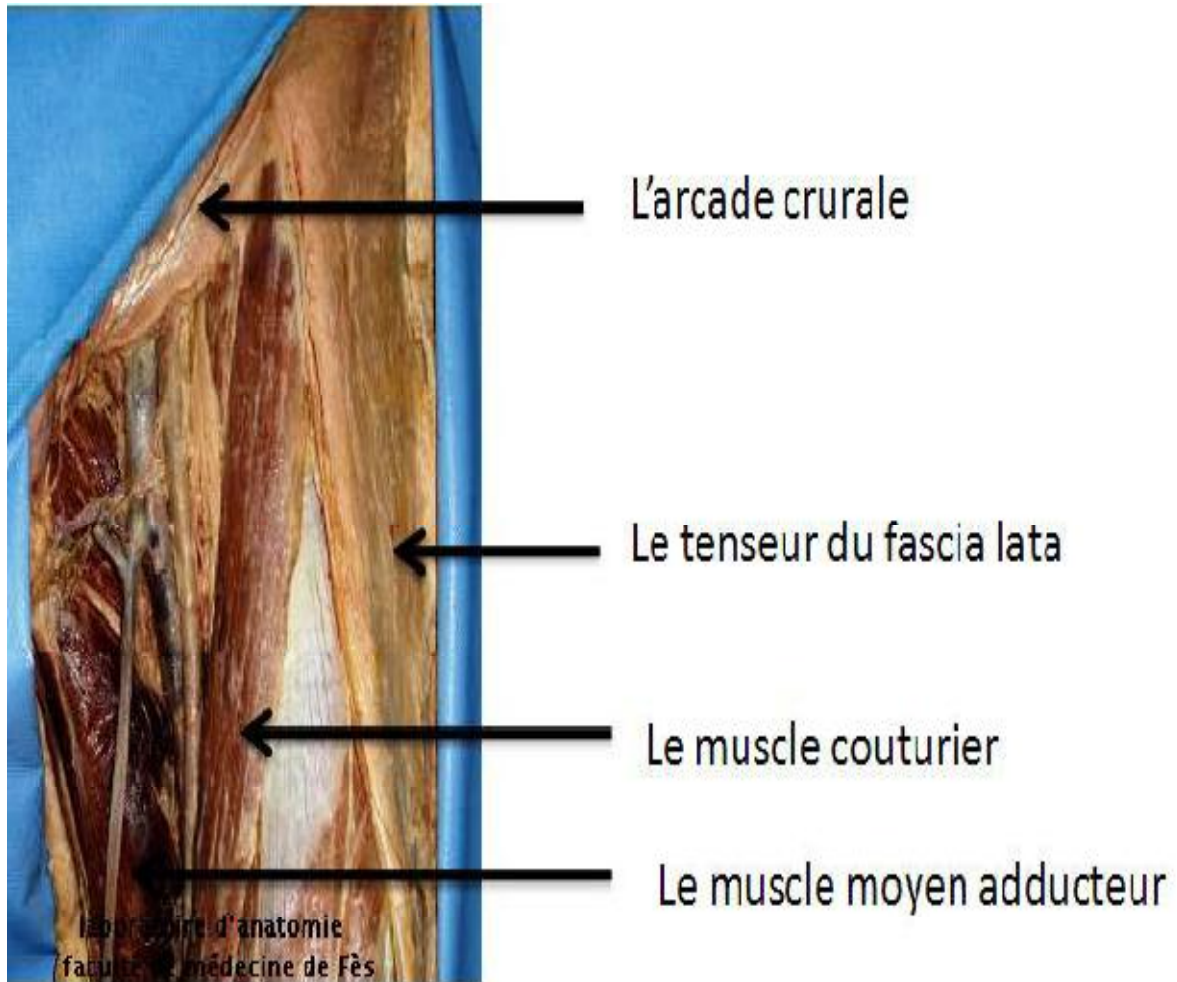


Figure 8 : la région inguino-crurale vue de face [2]

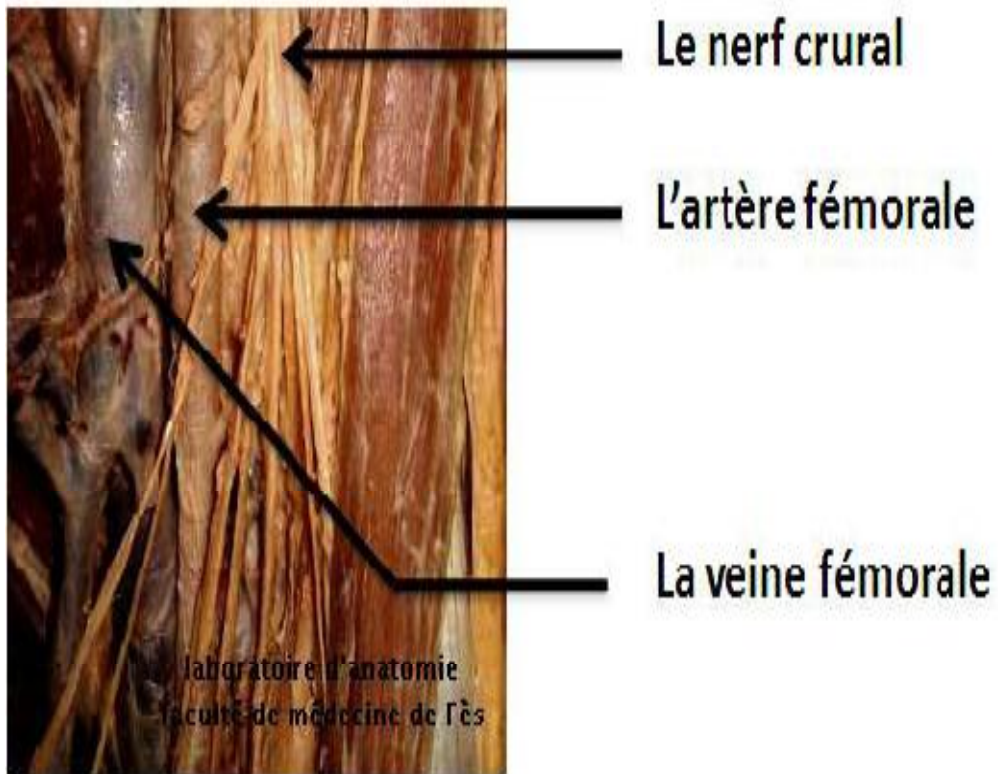


Figure 9 : les éléments vasculo-nerveux du canal fémoral [2]

2 – Les rapports postérieurs :

Ce sont les parties molles de la région fessière. On trouve à ce niveau de la superficie à la profondeur :

- Ø L'aponévrose fessière.
- Ø Le grand fessier (Figure 10) [2].
- Ø Le moyen fessier (Figures 12) [2].
- Ø Le petit fessier, qui recouvre la face supérieure de l'articulation.
- Ø Les muscles péleri-trochantériens (Figures 11 et 12) [1], qui recouvre directement la capsule, de haut en bas :
 - Le pyramidal du bassin.
 - Le jumeau supérieur.
 - L'obturateur interne.
 - Le jumeau inférieur.
 - L'obturateur externe croisant obliquement la face postérieure de l'articulation.
 - Le carré crural qui recouvre le précédent.

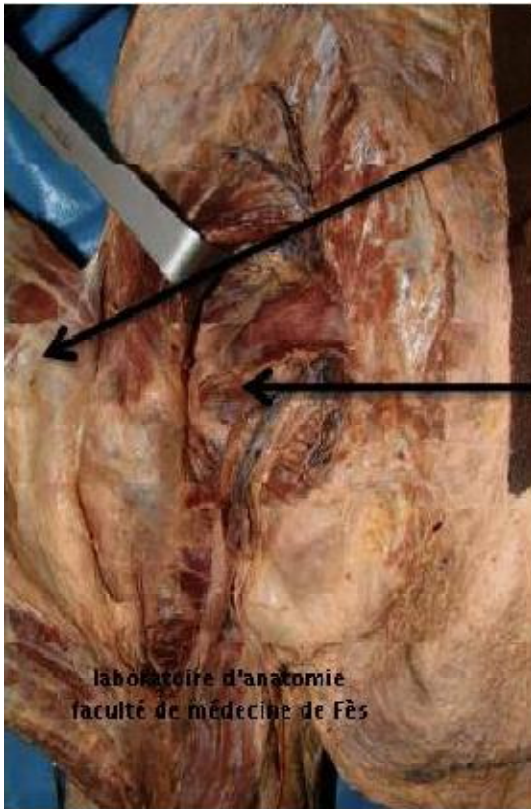
Dans cette région chemine le pédicule vasculo-nerveux inférieur de la fesse:

Le nerf grand sciatique est l'élément essentiel, il est accompagné par l'artère ischiatique, le nerf petit sciatique, le nerf du jumeau supérieur, le nerf obturateur interne, le nerf du jumeau inférieur et du carré crural.



Le muscle grand fessier

Figure 10 : vue postérieure de la région fessière : plan superficiel [2]



Le muscle grand fessier décollé

Les muscles pévi trochantériens

Figure 11 : vue postérieure de la région fessière : plan profond [2]

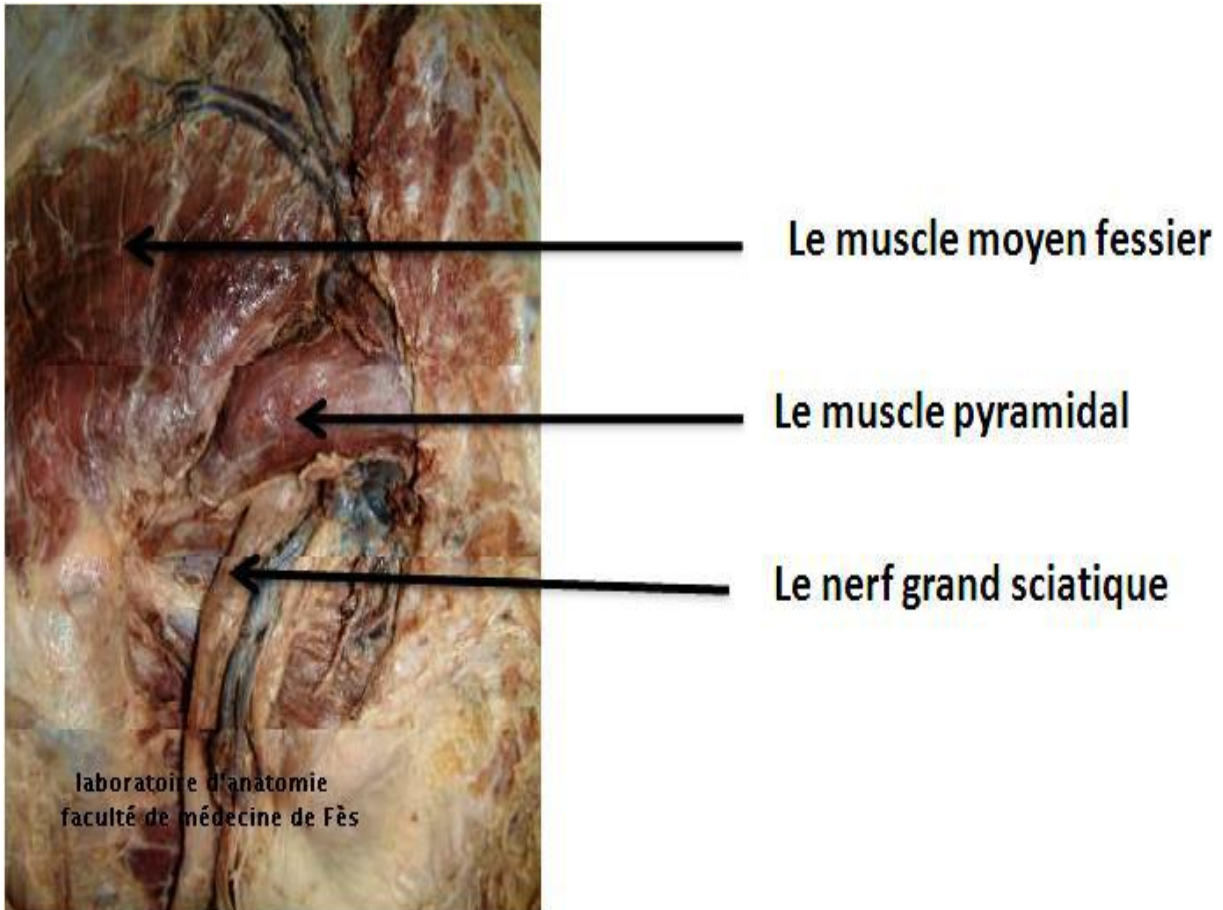


Figure 12 : vue postérieure de la région fessière : plan profond [2]

3 – Les rapports internes :

En dedans et en haut, l'articulation répond au fond du cotyle, c'est un rapport osseux, en dedans et en bas, c'est un rapport musculaire centré par le trou obturateur, qui livre passage à l'artère obturatrice, la veine obturatrice, et le nerf obturateur.

4 – Les rapports externes :

L'articulation répond au grand trochanter, avec en avant le tenseur du fascia lata, en arrière le grand fessier, et à sa surface externe le petit fessier.

IV – Les vaisseaux et nerfs: [1 - 4]

1 – Artères :[1-4]

La vascularisation de l'articulation coxo-fémorale et des pièces osseuses que la constitue provient de plusieurs sources :

- Ø Avant tout l'artère fémorale par l'intermédiaire des circonflexes.
- Ø L'obturatrice par l'intermédiaire de sa branche externe.
- Ø Plus accessoirement, l'artère fessière et ischiatique.

L'artère circonflexe antérieure née de l'artère fémorale profonde aborde l'articulation coxo-fémorale en passant entre le muscle psoas et droit antérieur s'anastomose sur la face postéro externe du grand trochanter ,avec l'artère circonflexe postérieure, elle fournit l'artère antérieure du col qui monte en direction de la tête et l'artère du grand trochanter dont les rameaux gagnent les orifices vasculaires, situés au niveau de la ligne inter trochantérienne antérieure .

L'artère circonflexe postérieure née également de l'artère fémorale profonde, passe dans l'interstice psoas-pectiné puis entre le muscle obturateur externe et grand adducteur et va s'anastomoser au tour du col chirurgical du fémur, avec

l'artère circonflexe antérieure en formant un cercle artériel .elles donnent notamment l'artère inférieure du col et plusieurs rameaux ascendants destinés au col et à la tête, en outre elle donne souvent à la face postérieure de l'articulation, un rameau récurrents qui monte le long de la ligne inter trochantérienne postérieure pour s'anastomoser avec l'artère antérieure du trochanter.

La branche postérieure ou externe de l'artère obturatrice, irrigue d'abord la partie antéro-inférieure du sourcil et du bouclier cotyloïdien.elle donne surtout l'artère acétabulaire qui pénètre par l'orifice ischio-pubien dans l'arrière fond et donne l'artère du ligament rond, elle va s'anastomoser avec les branches des artères circonflexes.la diminution de l'apport vasculaire qu'elle assure chez les vieillards explique en partie les nécroses de la tête après fracture sous capital du col fémoral. Plus accessoirement l'artère ischiatique et fessière et la branche postérieure de l'obturatrice forment souvent un cercle artériel péri-cotyloïdien.

La branche profonde de l'artère fessière vascularise la partie supérieure de l'articulation et le toit du cotyle.

2 – Les veines :

Elles sont satellites des artères, réalisent trois voies principales de drainage :

- § Voie inter-fessière profonde.
- § Voie circonflexe fémorale.
- § Voie postérieure ischiatique.

3 – Les nerfs :

L'innervation de la hanche se fait par des branches provenant du :

- ∅ Plexus lombaire par le nerf obturateur et le nerf crural.
- ∅ Plexus sacré par le nerf sciatique.

4 – Les voies lymphatiques :

Le drainage lymphatique de la hanche est assuré par deux retours :

- ✓ Ganglions iliaques externes : ganglions rétro-cruraux et ganglions du nerf obturateur.
- ✓ Ganglions hypogastriques.

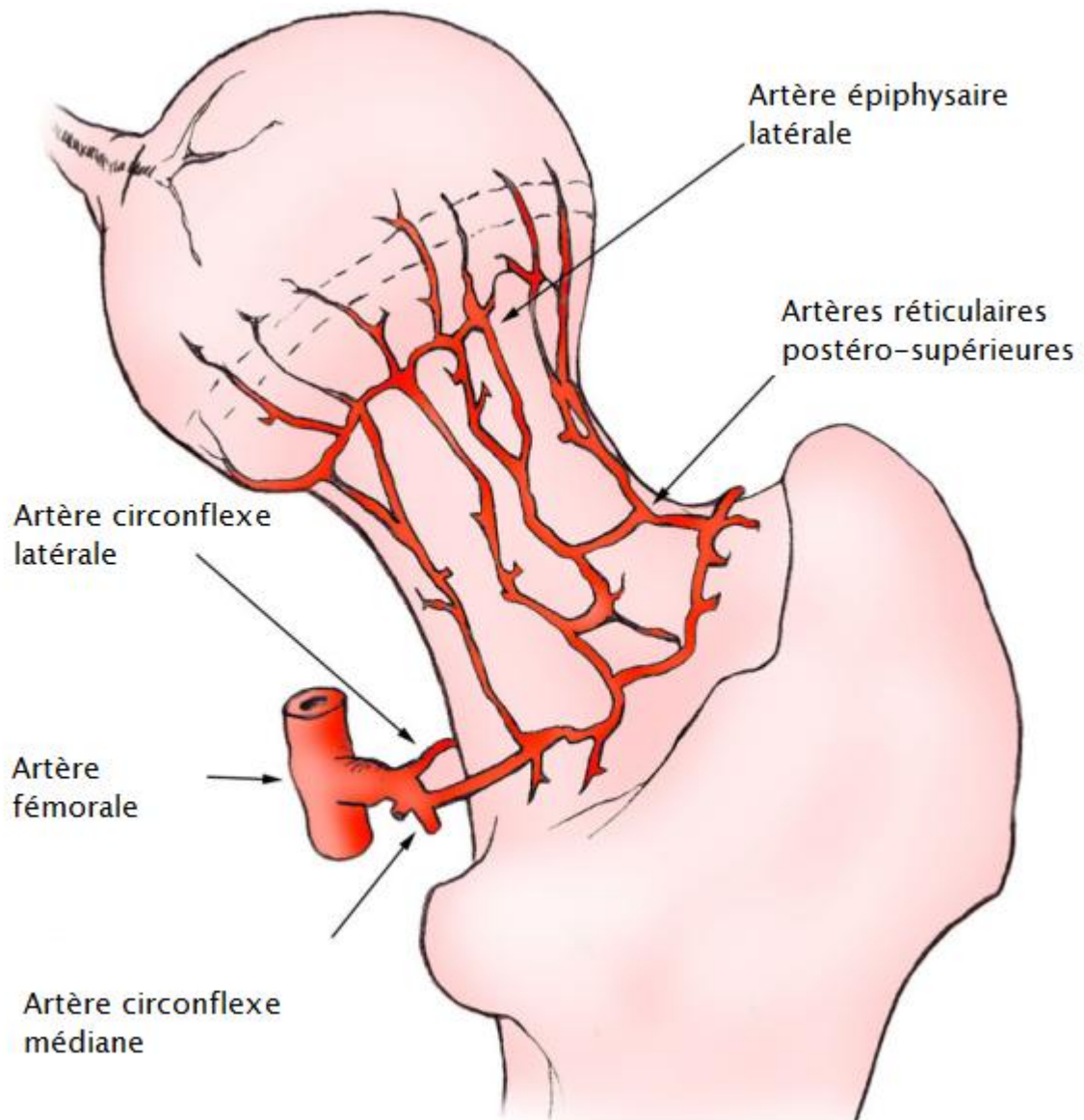


Figure 13 : vascularisation du col et de la tête fémorale

**MATERIELS
ET
METHODES**

Le but principal de ce chapitre est de décrire la méthodologie utilisée pour la collecte des données jusqu'à l'obtention des résultats en vue d'atteindre les objectifs que nous nous sommes fixés.

1. Nature, Lieu et période de l'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive et qualitative. Elle a concerné l'analyse des dossiers des patients admis au service de chirurgie ostéoarticulaire B4 et suivis en consultation pour ONATF. Cette étude a couvert une période de 4 ans allant du début du mois de janvier 2008 au fin décembre 2011.

2. Outil de collecte des données :

Une fiche de collecte des données que nous avons remplie nous même a été utilisée pour recueillir les informations utiles. Elle a été constituée sur base du cadre théorique, la revue des publications internationales et les objectifs visés par l'étude.

Les paramètres étudiés sont les suivants :

Identité
Nom :
prénom :
Age :
Sexe
N° dossier :
IP :

Antécédents			
Type		Oui	Non
Médicaux	Corticothérapie		
	Drépanocytose		
	Alcoolisme		
	Tabagisme		
	Maladie de gaucher		
	Connectivites(LEAD)		
	Grossesse		
	Goutte		
	Diabète		
	Dysbarisme ou maladie de caisson et des plongeurs		
	Radiothérapie		
	Facteurs génétiques		
	Transplantation d'organe solide		
	HIV		
Autres			
Chirurgicaux			
Autres			
Etudes cliniques			
Type douleur mécanique ou inflammatoire :	<input type="checkbox"/>		
Boiterie :	<input type="checkbox"/>		
Raideur et déformation en flessum :	<input type="checkbox"/>		
Amyotrophie quadricipitale :	<input type="checkbox"/>		
Limitation des mouvements :	<input type="checkbox"/>		
Autres :			
Etudes biologiques			
Bilan lipidique :			
Glycémie			
Electrophorèse d'hémoglobine :			
Acide urique :			
Bilan préopératoire :			
ü NFS :	.....	
ü Groupage :	.....	
ü Bilan d'hémostase	.....	
ü Bilan hydro électrolytique :	.....	
ü Radio thorax :	.....	
ü VS :	.....	
ü CRP :	.....	
ü ECBU :	.....	
ü ECG :	.....	
ü Echo cœur :	.....	
ü Autres :	.....	

Etudes radiologiques

Radiographie standards :

- Radiographie bassin face :
- Cliché de face et de profil centrés sur les têtes fémorales :
.....
- Cliché de face à rayon ascendant de 30° avec rotation externe :
- Cliché en traction :
- Stade d'ALERT et FICAT :

TDM :

IRM avec ou sans injection du gadolinium :

Stade :

Scintigraphie en technétium 99 :

Artériographie sélective :

Artériographie de la hanche :

Forage biopsie :

Coté atteint :

Traitement

Traitement médical :

- ü Mise en décharge (cannes ou béquilles) :
- ü Antalgiques, anti-inflammatoires :
- ü Les vasodilatateurs :
- ü Agents hypolipémiants :
- ü Autres (à préciser) :

Traitement chirurgical :

Arthroplastie de la hanche	Arthroplastie partielle	
	Resurfaçage	
	Cimentoplastie	
	Prothèse totale de la hanche :	
	- Mode fixation :	
	• Cimenté	
	• Non cimenté	
- Couple de frottement :		
• métal-métal		
• métal-polyéthylène		
• alumine-alumine		
	PIH	
Forage	Forage simple	
	Forage + autogreffe spongieuse	
	Forage+ autogreffe corticale	
	Forage + injection du ciment	
	Forage+ injection de la moelle	
	Forage+ injection des protéines inductrices	
	Forage + encastrement d'un péroné vascularisé	
Ostéotomies	Ostéotomie de varisation	
	Ostéotomie de valgisation	
	Ostéotomie de rotation	

Technique chirurgicale

Installation du patient :

Délai d'intervention :

Anesthésie :

Voie d'abord :

Technique :

Durée d'hospitalisation :

Complications per-opératoires :

§ Instabilité hémodynamique :

§ Fracture de la diaphyse fémorale :

§ Fracture per trochantérienne :

§ Perforation de l'os sous chondral après forage :

§ Choc au ciment :

§ Complications thromboemboliques :

Complications post -opératoire :

ü Thromboemboliques :

ü Fracture pertrochantérienne :

ü Echec du forage.....

ü soulèvement de l'ensemble de la zone nécrotique.....

ü Hématome :

ü Usure :

ü Fracture péri prothétique :

ü Luxations de prothèse

ü Infections :

ü Descellements :

ü Ossifications péri-articulaires :

ü Paralysie de nerf sciatique :

ü Décès :

ü Autres :

Rééducation

Résultats fonctionnels :

- Clinique : selon la cotation de Postel Merle d'Aubigné

Contrôle radiologique tardive

Remarques :.....

Cotation de Postel Merle d'Aubigné

	Indolence	Mobilité	Marche
0	Douleurs très vives et continues	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 (moins d'une 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.

Score :

3. Population d'étude :

3.1 Critères d'inclusion :

Nous avons inclus dans notre étude tous les patients ayant une ostéonécrose aseptique non traumatique de la tête fémorale et qui ont bénéficié d'un traitement chirurgical.

3.2 critères d'exclusion :

On a exclu de notre étude tout patient ayant une ostéonécrose post traumatique ou après traitement chirurgical de la tête fémorale ou dont les dossiers sont inexploitable (dossiers ne contenant pas d'informations utiles pour notre travail).

4. Procédé d'analyse des données :

Les logiciels Excel, Word, ont été utilisés à cet effet. D'ailleurs, le Microsoft Word a été utilisé pour la conception des textes. La saisie des données a été faite via Excel pour leur traitement, leur présentation en tableaux et figures de résultats.

Dans ce contexte, une recherche bibliographique a été menée (en utilisant les moteurs de recherche Google, Google scholar, medline, EMC, science direct, pubmed, l'analyse de thèses et l'étude des ouvrages de traumatologie orthopédie disponibles à la faculté de médecine et de pharmacie de Rabat et Fès).

RESULTATS

Nous avons étudié rétrospectivement 14 cas d'ostéonécrose aseptique non traumatique de la tête fémorale chez 14 patients suivis et traités au service de traumatologie orthopédique B4 du centre hospitalier universitaire HASSAN II de Fès.

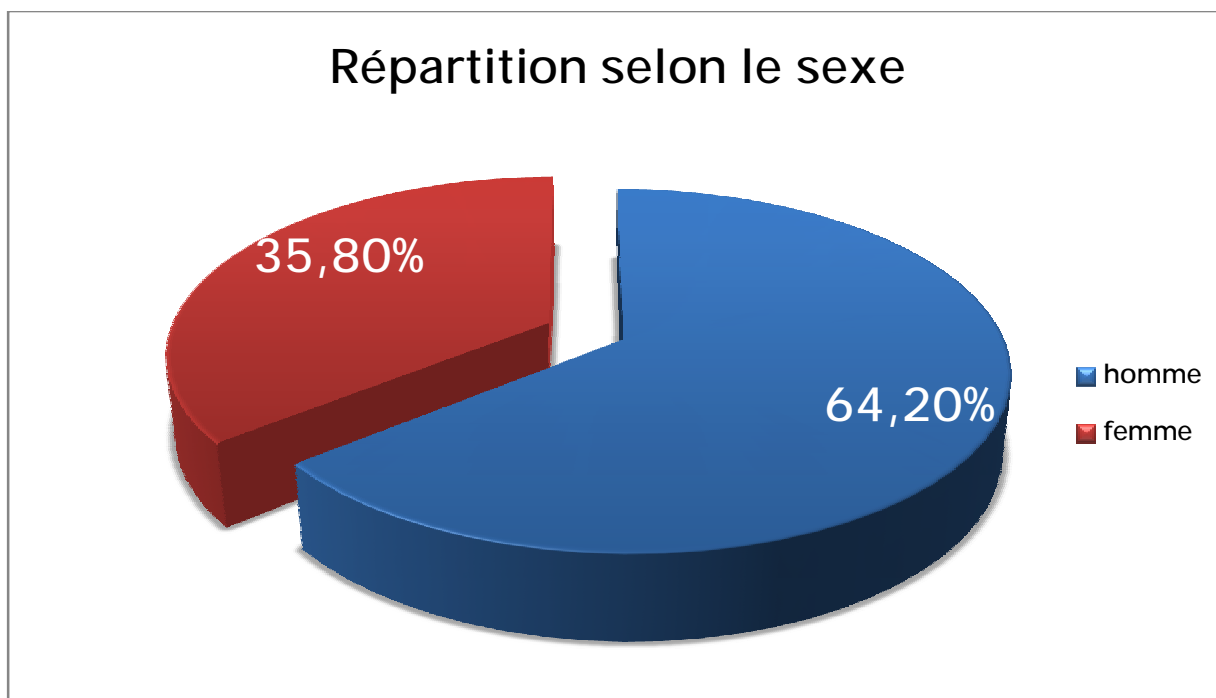
Ce chapitre a pour but de présenter les résultats obtenus qui répondent aux objectifs de l'étude. La discussion de ces résultats est basée sur la théorie existante ainsi que sur d'autres travaux scientifiques effectués ailleurs.

I. Le terrain :

a. Répartition selon le sexe :

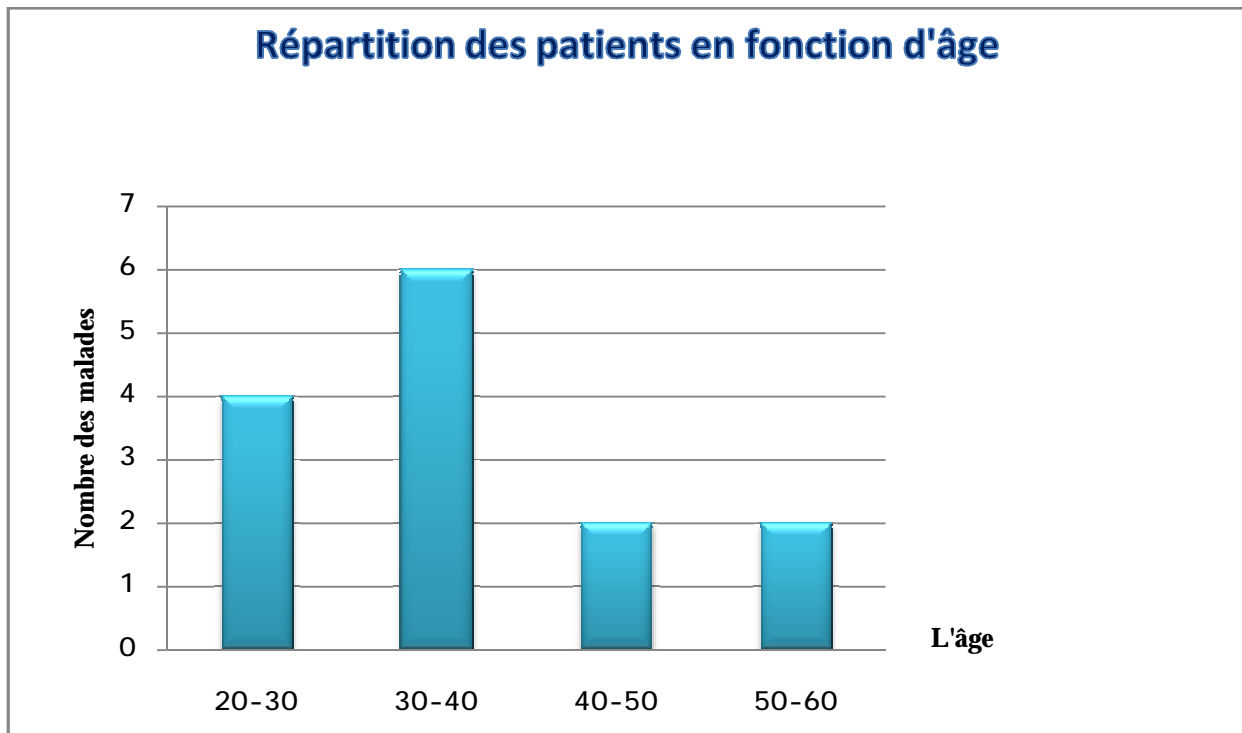
Il s'agit de 9 hommes et 5 femmes.

On note une prédominance masculine : homme = 64,2% femme = 35,8%



b. Répartition selon l'âge :

L'âge moyen de nos patients est de l'ordre de 36,4 ans avec des extrêmes variant entre 40 et 56ans .l'âge moyen féminin est de 35 ans contre un âge moyen masculin de 50,3 ans.

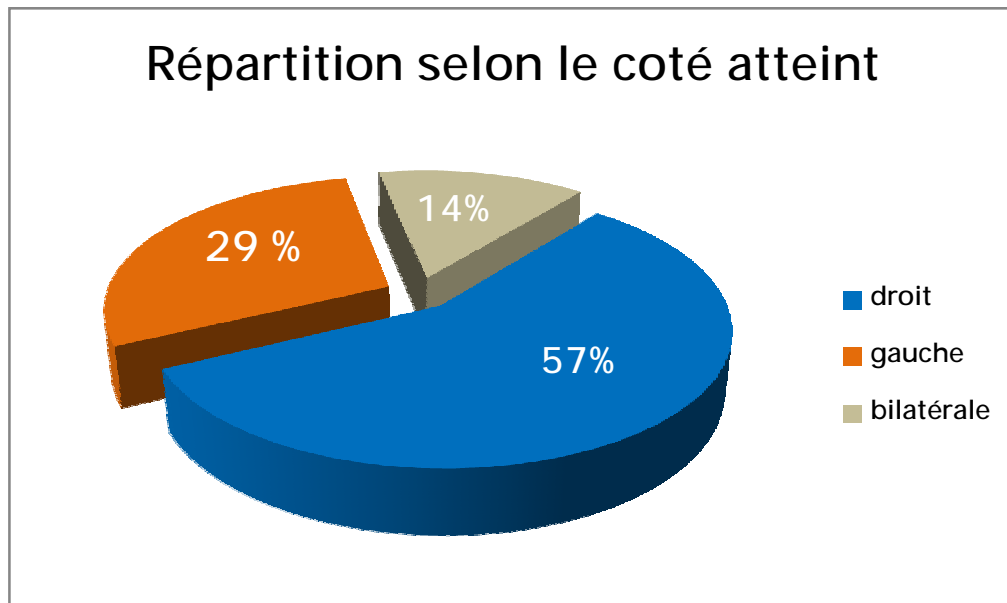


c. Coté atteint :

L'ostéonécrose de la tête fémorale est unilatérale dans 12 cas (86 %), l'atteinte du coté droit est prédominante dans notre série. Elle est retrouvée dans 8 cas soit un pourcentage 57 %.

Le coté gauche est retrouvé dans 4 cas soit un pourcentage 29 %.

Atteinte bilatérale dans 2 cas (14 %).



d. Antécédent pathologiques :

Les antécédents pathologiques ont été représentés par :

d.1) Médicaux

- ✓ HTA : 1 cas
- ✓ RAA : 1cas
- ✓ Asthme : 1 cas
- ✓ Pemphigus vulgaire : 1cas
- ✓ Sinusite chronique : 1 cas

d.2) chirurgicaux :

- ✓ Un seul patient a été opéré en 2006 pour appendicite.

II. Circonstances étiologiques :

Les ostéonécroses peuvent être idiopathiques ou secondaires :

Ø 5 cas d'ostéonécrose post cortisonique ont été dénombrés soit 35,7 %.

Elle a été administrée par voie orale dans les 5 cas .la dose était mal précisée .la durée était de 4 à 6 mois .le délai moyen entre le début de la corticothérapie et le diagnostic de l'ostéonécrose est de 6.5 ans.

Ø L'éthylisme et le tabagisme représentent 3 cas soit 21,4%.

Ø Idiopathique : 6 cas soit 42,85 %

Ø Aucun cas de dyslipidémie, de dysbarisme, de connectivites, de radiothérapie, d'hémopathie, de transplantation d'organe solide, de maladie de gaucher ou de grossesse n'ont été noté.

Tableau 1 : Principales étiologies d'ostéonécrose aseptique de la tête fémorale dans

notre série

Circonstances étiologiques de l'ostéonécrose aseptique de la tête fémorale	Nombre de cas	Pourcentage %
Corticothérapie	5 cas	35,70%
L'éthylisme et tabagisme	3 cas	21,40%
Dyslipidémie	0 cas	0 %
Diabète	0 cas	0 %
Obésité	0 cas	0 %
Idiopathique	6 cas	42,85 %
Radiothérapie	0 cas	0 %
Hémopathie notamment drépanocytose	0 cas	0%
Dysbarisme ou maladie de caisson ou des plongeurs	0 cas	0 %
Transplantation d'organe solide	0 cas	0 %
Maladie gaucher	0 cas	0 %
Connectivites (LEAD)	0 cas	0 %
Grossesse	0 cas	0 %

III. Diagnostic :

1. Clinique :

- La douleur est dans tous les cas de type mécanique.
- La boiterie à la marche est retrouvée dans 12 cas sur 14 soit 85,71 %.
- La rotation interne est limitée dans 10 cas sur 14 soit 71,42 %.
- L'abduction est limitée dans 9 cas sur 14 soit 64,28 %.
- L'amyotrophie quadricipitale est retrouvée dans 4 cas soit 28,57 %.

2. Radiographie standard :

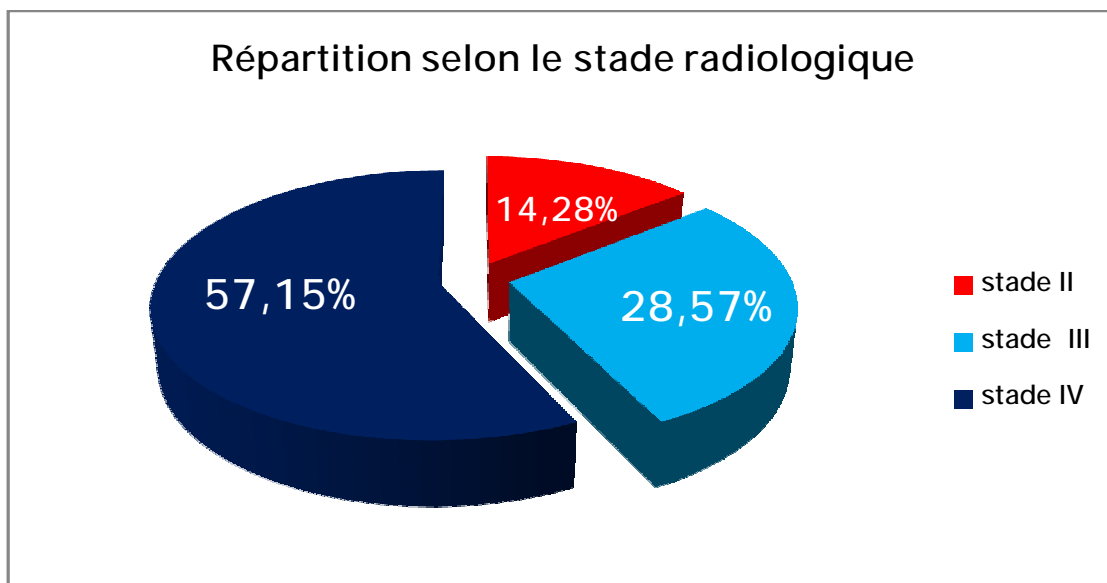
- Au moment de la consultation, les radiographies standards peuvent être normales, et elles peuvent le rester pendant plusieurs mois au minimum. Le délai d'apparition des signes radiologiques après installation d'une ostéonécrose est inconnu.
- Tous nos patients ont bénéficié d'un bilan radiologique comprenant une radiographie du bassin de face et de profil.
- Au terme de ce bilan radiologique nous avons pu :
 - ✓ Etudier l'état du bassin, les articulations sacro-iliaques de même que la hanche controlatérale.
 - ✓ Rechercher l'inégalité de longueur, l'attitude vicieuse, ainsi que les autres lésions associées.
- Plusieurs classifications radiologiques sont établies, mais la plus utilisée est celle d'ARLET et FICAT [18]:
 - ü Stade I : aspect radiologique normal.
 - ü Stade II : déminéralisation segmentaire et hétérogène de la tête avec condensation périphérique. La tête fémorale, l'interligne articulaire et le cotyle sont normaux (figure1).

ü Stade III : perte de la sphéricité céphalique: ovalisation ou aplatissement localisés ; décrochage du pourtour céphalique ; clarté linéaire sous-chondrale: image en coquille d'œuf ; hyper clarté ovalaire ou triangulaire, plus ou moins étendue, cernée à sa partie inférieure par une bande d'ostéosclérose concave en haut ; intégrité de l'interligne articulaire et du cotyle(figure2).

ü Stade IV: aplatissement céphalique ; dissection de l'os nécrosé; évolution vers la coxarthrose; cette coxarthrose d'origine ischémique possède des caractères différents de ceux de la coxarthrose primitive: pincement de l'interligne articulaire dans son segment supérieur (pincement global ou supéro-interne), ostéophytose peu importante, remaniement scléro-géodique céphalique et cervical(figure3).

Dans notre série les résultats étaient :

- ü Stade II : 2 cas soit 14,28 %
- ü Stade III : 4 cas soit 28,57 %
- ü Stade IV : 8 cas soit 57,15 %



Répartition selon la classification d'ARLET et FICAT

3. Imagerie par résonance magnétique:

L'IRM est l'examen le plus sensible pour un diagnostic précoce. Les deux hanches sont explorées conjointement:

- coupes frontales en spin-écho avec une pondération T1 et en écho de gradient avec une pondération T2 (T2*). La séquence en T2* peut être remplacée par une séquence en SE T1 avec injection de gadolinium.
- coupes sagittales en SE T1.

L'imagerie par résonance magnétique permet un diagnostic précoce de l'ONTF, il permet de mettre en évidence :

- ü Le liseré de démarcation, c'est le signe spécifique de l'ostéonécrose : il correspond à l'interface réactive qui entoure l'os nécrosé. Sur les séquences en T1, il apparaît sous la forme d'une bande en hyposignal continu, allant d'une corticale à l'autre corticale.
 - ü La zone de nécrose qui correspond à la zone comprise entre le liseré de démarcation et la lame osseuse sous-chondrale.
 - ü L'épanchement articulaire.
 - ü œdème de la zone périnécrotique et du col fémoral.
 - ü Elle permet également d'apprécier les contours de la tête fémorale.
- ✓ Dans notre série l'IRM a été réalisée dans 7 cas sur 14, soit un pourcentage 50 %.



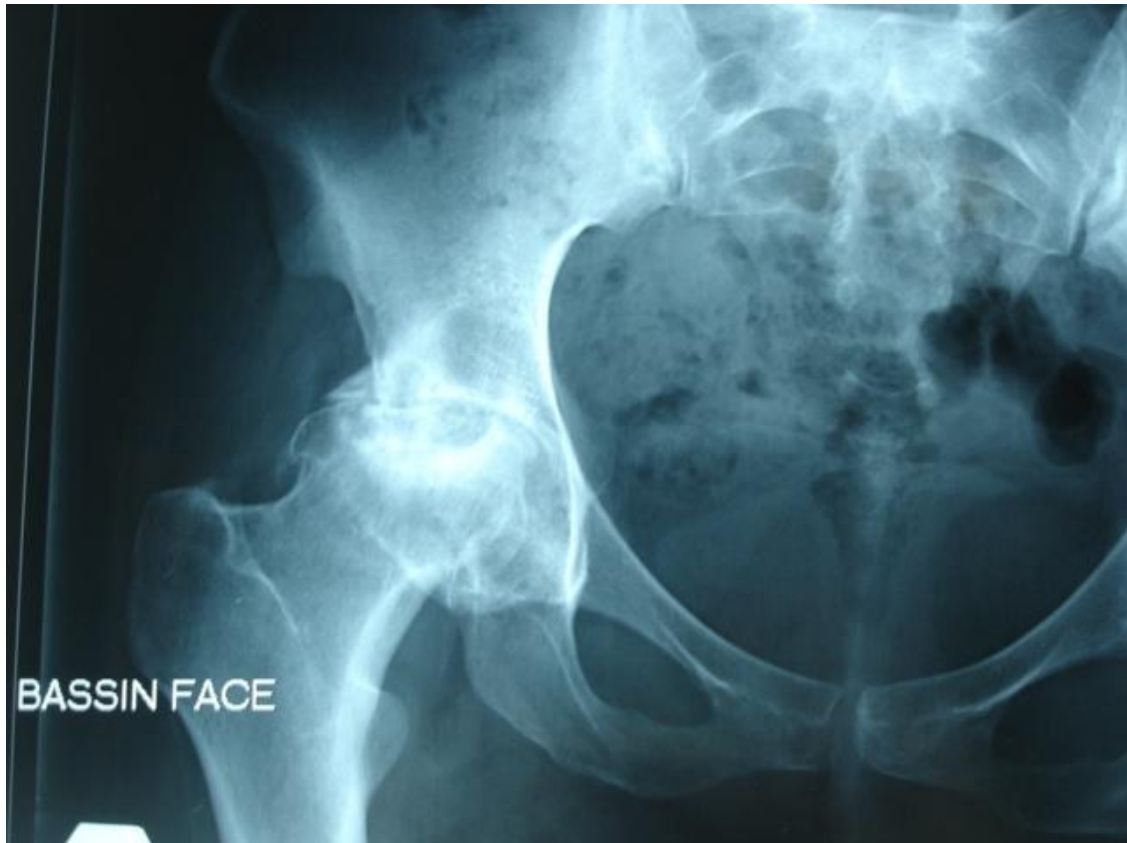
Cliché1: Stade 2 radiologique



Cliché 2 : Stade 3



Cliché 4 : stade IV



Cliché 5 : stade IV

4. Autres examens complémentaires :

La scintigraphie au Technétium 99 a été demandée dans un seul cas. Elle a objectivée la présence d'une hyperfixation modérée au niveau de la hanche atteinte par rapport à la hanche normale. Par ailleurs, elle n'a pas détecté d'autres foyers d'ostéonécrose.

La tomodensitométrie n'a été demandée chez aucuns patients.

IV. Etudes préopératoires :

Tous nos patients ont bénéficié d'un examen somatique complet, d'une radiographie pulmonaire de face et d'un bilan biologique standard. Nous avons classé les hanches selon la classification de Postel et Merle d'Aubigné PMA qui étudie la douleur, la mobilité et la marche et leur donne une valeur de 1 à 6, permettant ainsi une évaluation globale de la fonction de la hanche avec un total de 18 points normalement (tableau I).

Tableau I : Cotation de Postel merle d'Aubigné :

	Indolence	Mobilité	Marche
0	Douleurs très vives et continues	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 (moins d'une 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.

Total	Appréciation
18	Excellent
17	Très bon
16, 15	Bon
14, 13	Passable
12, 11, 10	Médiocre
< 9	Mauvais

Dans notre série, l'évaluation du score PMA préopératoire avait trouvé :

Bon	2 cas
Passable	3 cas
Médiocre	9 cas
Mauvais	0 Cas

V. Etudes d'opérabilité :

1-Etude clinique et radiologique :

Tous nos patients ont bénéficié d'un examen clinique complet à la recherche d'une pathologie sous-jacente pouvant contre indiquer l'acte chirurgical, l'anesthésie ou le traitement par les AINS ; la recherche d'un foyer infectieux et son traitement étaient systématiques.

Le bilan clinique et radiologique à permis :

- de préciser l'étiologie,
- d'étudier l'état du bassin, les articulations sacro-iliaques de même que la hanche controlatérale.
- de rechercher l'inégalité de longueur, l'attitude vicieuse, ainsi que les autres lésions associées.

2-Etude para clinique :

Tous nos patients ont bénéficié d'un bilan para clinique préopératoire comportant :

- Une NFS
- Un groupage sanguin
- Un dosage de la glycémie et de l'urée sanguine
- Un bilan d'hémostase
- Une radiographie pulmonaire de Face
- Un ECG
- Une VS, CRP
- Un ECBU

D'autres consultations spécialisées et examens para-cliniques spécifiques ont été réalisés selon la nécessité.

VI. Traitement :

A. Traitement médical :

Le traitement médical comportait le repos, la mise en décharge dont l'utilité réside essentiellement dans son effet antalgique, les antalgiques, AINS et les vasodilatateurs très utilisés en Afrique noire dans le traitement des crises drépanocytaires et qui diminuent significativement la douleur.

Dans notre série, le repos, les antalgiques et les AINS sont prescrit chez tous les patients.

B. Traitement chirurgical :

1. Technique :

a. Information du patient :

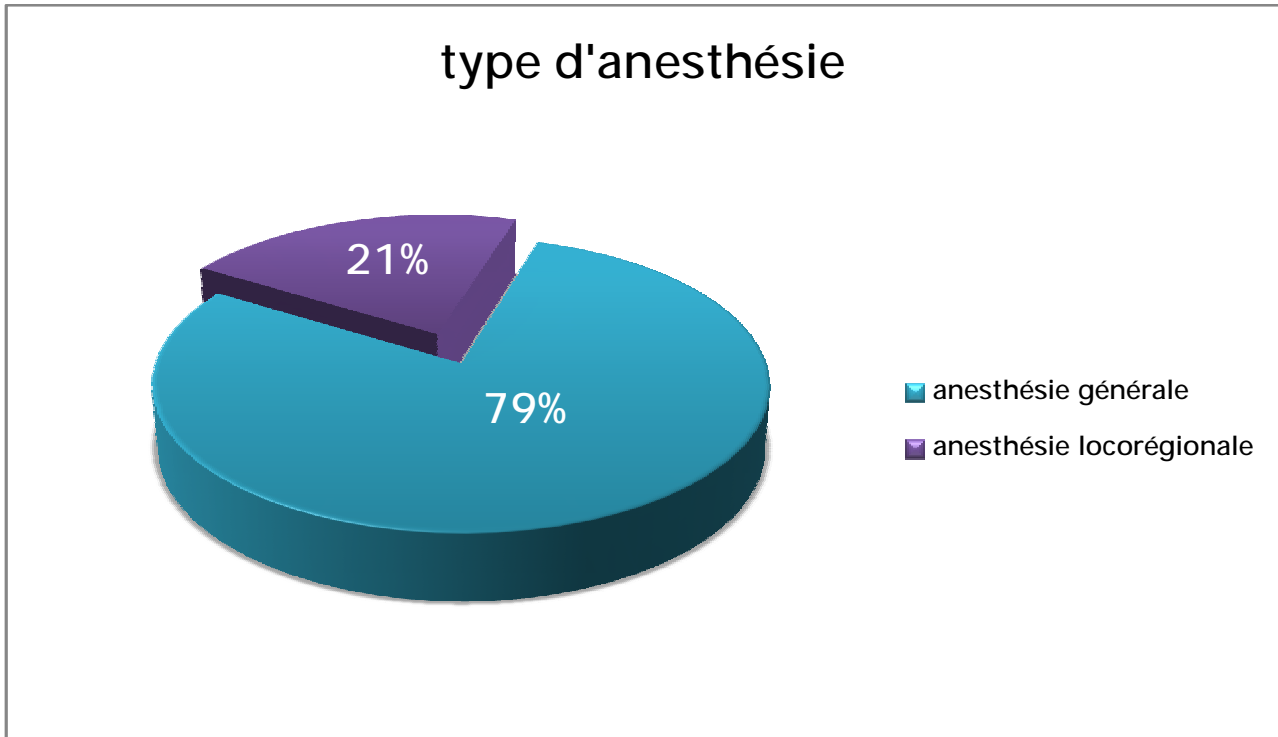
L'information du patient est une étape importante, et c'est le chirurgien orthopédiste, en tant que professionnel de santé a le devoir d'information. Ce devoir est d'ailleurs partagé avec les anesthésistes ou tout autre prestataire participant aux soins. L'information doit être transparente, son contenu doit être large mais adapté à la compréhension du patient.

b. Préparation du malade – salle d'opération :

Tous nos patients ont bénéficié d'une préparation locale qui a consisté en un rasage du membre inférieur et du pubis et une désinfection cutanée de la région opératoire par de la Bétadine dermique avant. L'intervention. L'intervention s'est déroulée dans une salle réservée exclusivement à la chirurgie aseptique.

c. Type d'anesthésie :

L'intervention à lieu sous anesthésie générale dans 11 cas (79 %) et sous Rachianesthésie dans 3 cas soit (21%).



d. Installation du patient :

- 11 patients ont été opérés en décubitus latéral controlatéral, avec un appui sacré et pubien permettant de stabiliser le patient au cours de l'acte chirurgical.
- 3 patients ont été opérés en décubitus dorsal.

e. Equipement :

Tous nos malades ont été opérés dans une salle conventionnelle réservée à la chirurgie traumatologie orthopédie.

Le nombre d'opérateurs variait entre 3 et 4 chirurgiens.

f. Voies d'abord :

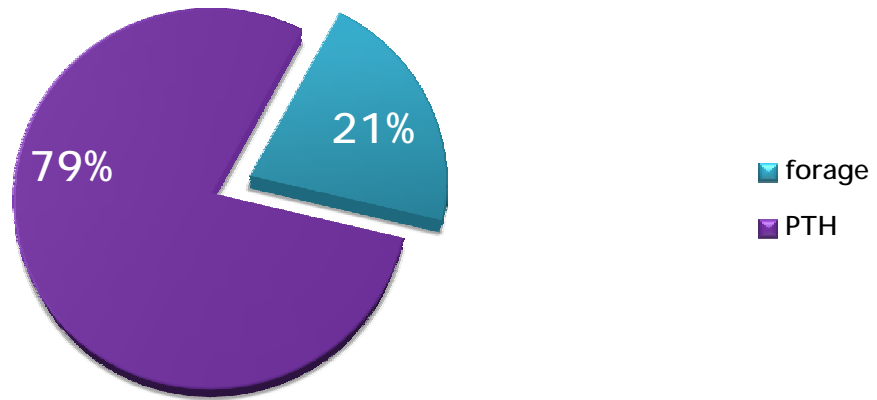
La voie d'abord chirurgicale de la hanche la plus utilisée chez nos patients est voie d'abord postérieure mini invasive modifiée (7 hanches soit 64 %) et 4 hanches ont été opérées voie postéro-externe réduite de Moore.

Une voie d'abord externe a été préconisé pour les 3 cas du forage .

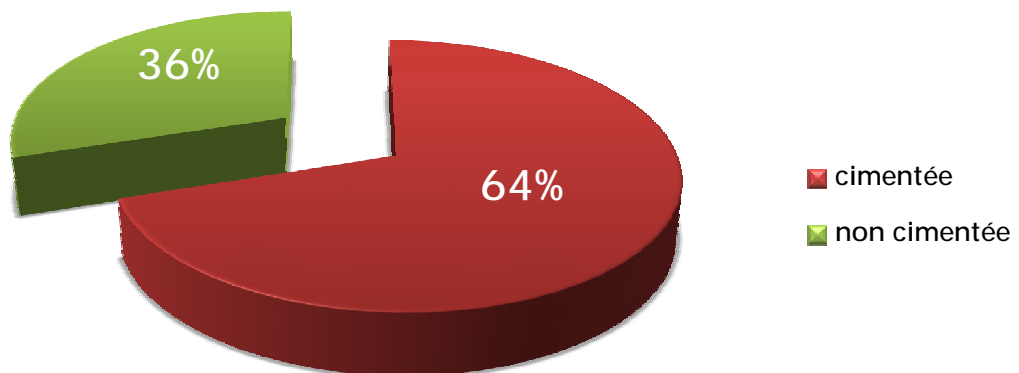
g. Types de traitements

- ✓ Sur les 14 patients opérés, le forage simple a été réalisé pour 3 patients soit 21 % des cas.
- ✓ Le forage a été réalisé pour 3 hanches, l'évolution a été favorable. Aucune aggravation ni recours ultérieurs à un remplacement prothétique total n'ont été notés.
- ✓ PTH a été réalisé chez 11 patients soit 79 % dont cimentée 7 cas (64 %) et non cimentée 4 cas (36 %).
- ✓ Parmi les 11 patients 4 ont bénéficié de prothèse totale de la hanche à double mobilité.
- ✓ Toutes les PTH mises en place avaient un couple de frottement métal/polyéthylène.
- ✓ L'ostéotomie : aucun cas.
- ✓ Type de traitement en fonction des stades :
 - Le forage a été réalisé pour le stade II soit 3 cas.
 - PTH a été réalisé pour le stade III et IV soit 11 cas.

type de traitement



Répartition selon le type PTH



h. Séjour hospitalier :

Le séjour hospitalier était en moyenne de 12 jours avec (y compris le séjour pré et post opératoire) avec des extrêmes de 4 et 18 jours.

VII. Traitement postopératoires et rééducation :

1. Soins postopératoires :

- Tous nos patients ont reçu :
 - Une Antibio prophylaxie à base d'amoxicilline+acide clavulanique pendant 48h.
 - Une thromboprophylaxie à base d'héparine de bas poids moléculaire.
 - Une analgésie postopératoire à base d'AINS et d'antalgique par palier selon l'OMS.
- Chez les patients âgés ou à haut risque d'ulcère gastrique, une prévention à base d'anti sécrétoires a été instauré en postopératoire.

2. Rééducation :

La rééducation a été démarrée le plus tôt possible ainsi que le levé précoce. Elle consistait à des exercices de mobilisation de pieds et de quelques contractions isométriques. L'entraînement à la marche se faisait à l'aide de deux béquilles dès les 48 premières heures.

VIII. Complications :

1. Complications préopératoires :

- L'acte opératoire s'est déroulé sans incident pour la majorité de nos patients.
- 1 patient a présenté une fracture fémorale per opératoire pour une PTH soit 7,14%, a été traité par cerclage.



Cliché 5 : Fracture péri prothétique traitée par cerclage

2. Complications postopératoires :

a. Complications infectieuses :

Dans notre série, nous n'avons pas eu de cas d'infections.

b. Complications thromboemboliques :

Dans notre série, nous avons noté un seul cas de thrombophlébite qui a bien répondu au traitement par HBPM.

c. Luxation de PTH :

1 cas de luxation précoce de la PTH soit 7,4%, réduite orthopédiquement sous contrôle scopique.

d. Descellement septique :

Dans notre série, nous n'avons pas eu de cas de descellement septique.

e. Descellement aseptique :

Dans notre série, nous n'avons pas eu de cas de descellement aseptique.

f. Fracture du fémur post-opératoire :

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

g. Hématome:

Aucun cas d'hématome n'a été noté dans notre série.

h. Paralysie de nerf sciatique :

Un seul cas de paralysie de nerf sciatique réversible après rééducation.

i. Soulèvement de l'ensemble de la zone nécrotique :

Aucun cas.

j. Perforation de l'os sous chondral après forage:

Aucun cas de perforation de l'os sous chondral n'a été noté dans notre série.

k. Fracture pertrochantérienne :

On n'a pas eu ce genre d'incident dans notre série.

l. Choc au ciment :

Aucun cas n'a été noté dans notre série.

m. Décès :

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

IX. Résultats thérapeutiques :

1. Recul post opératoire :

- tous nos patients ont été suivis régulièrement en consultation.
- 3 patients perdus de vue dont 2 traités par PTH et un traité par forage.
- Recul post opératoire moyen est de 36 mois, avec des extrêmes allant de 14 à 48 mois.

2. Evaluation fonctionnelle :

Nous avons évalué les résultats fonctionnels des hanches opérées selon la cotation de Postel Merle d'Aubigné (PMA). Les résultats au dernier contrôle sont représentés comme suite :

Excellent	9 cas (62,28%)
Très bon	2 cas (14,29%)
Bon	3 cas (21,43%)
Passable	0 cas
Médiocre	0 cas
Mauvais	0 cas

2.1 Résultats sur la douleur :

- Les meilleurs résultats concernent la douleur qui est passée en moyenne de 3 à 5,8.
- 80 % de nos patients n'ont jamais signalé de douleur, ni à la marche, ni à la reprise de l'appui, ni lors de la révision.

2.2 Résultats sur la mobilité :

- L'arthroplastie totale de la hanche et le forage ont beaucoup amélioré la mobilité de nos patients.
- En moyenne la mobilité est passée de 3,2 en préopératoire à 5,4 au plus grand recul.

2-3 Résultats sur la marche :

Les résultats sur la marche étaient très encourageants, puisque le score PMA moyen pour la marche est passé de 3 à 5,4 au plus grand recul.

3. Evaluation radiologique :

L'évaluation radiologique a été basée sur des clichés radiologiques du bassin de face stricte ainsi que des radiographies de la hanche opérée de face prenant la totalité de la prothèse.

L'étude soigneuse des radiographies successives et leur confrontation avec le cliché postopératoire précoce, constituent le temps principal de la surveillance de toutes les arthroplasties totales de la hanche qu'on a implanté afin de dépister des complications débutantes et de proposer une réintervention.

Ainsi les clichés radiologiques sont analysés selon les critères suivants :

- Au niveau de la pièce cotyloïdienne :

L'angle d'inclinaison de la cupule par rapport à la ligne bi-ischiatique ,il est normalement de 45°.

La position du cotyle par rapport à la ligne innominée (protrusion) et à la partie supérieure du trou obturateur il est normalement <2 mm.

- Au niveau de la pièce fémorale :

- Ø La position de la pièce fémorale par rapport à l'axe du fémur : varus, valgus ou neutre.

- Ø Index bi cortical.

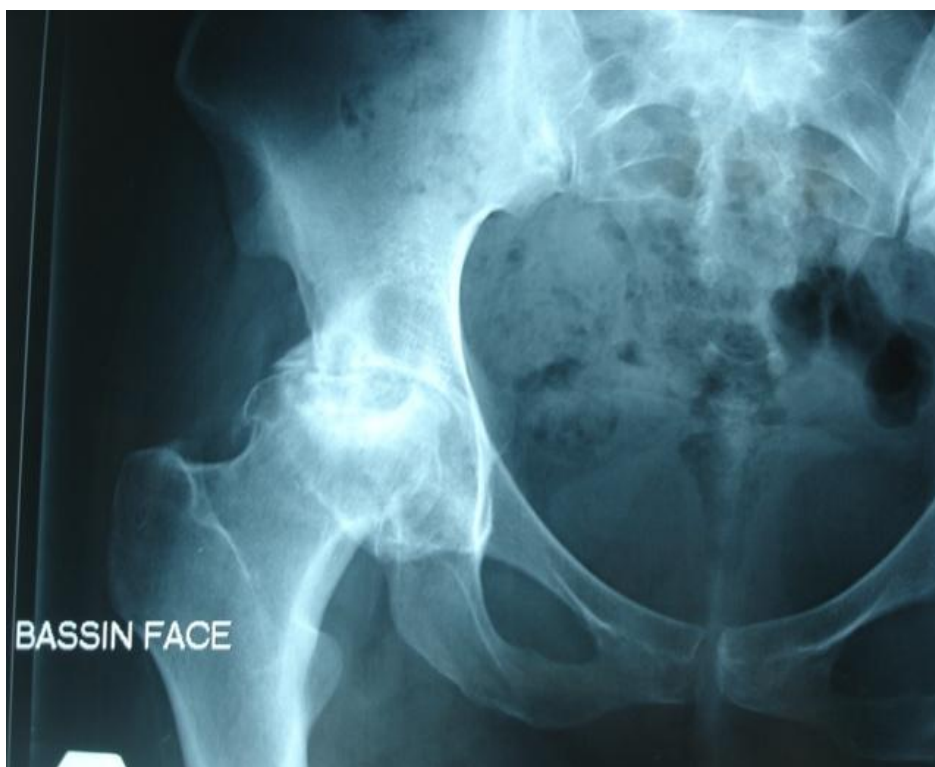
- Ø Queue de ciment

x. Résultats globaux :

Dans notre série les résultats sont satisfaisants :

- ✓ Excellents dans 80 % des cas.
- ✓ Bons dans 18 % des cas.
- ✓ Moyens dans 2 % des cas.

Ces résultats nous poussent à être optimistes par rapport à la qualité de vie qu'offre le traitement par arthroplastie totale de la hanche et le forage dans l'ostéonécrose aseptique non traumatique de la tête fémorale.



Cliché6: ONATF stade IV de FICAT (notre série dossier 180/09).



Cliché 7: PTH non cimentée après recul de 9 mois (dossier 180/09)



Cliché 8 : ONATF post corticothérapie stade III de Ficat traité par PTH non cimentée



Cliché 9: ONATF post corticothérapie traité par PTH non cimenté recul après 18 mois



Cliché 10 : ONATF stade II traité par forage simple après recul de 6 mois



Cliché 11: ONTAF bilatérale post corticothérapie stade IV.



Figure 14 : ONATF bilatérale, traité par PTH



Cliché 12: même patient traité par PTH (recul 15 mois)



Cliché 13 : stade IV traité par PTH double mobilité



Cliché 14 :PTH double mobilité après un recul de 7 mois

DISCUSSION

Dans ce chapitre, nous allons procéder à comparer et à confronter les résultats de notre série et ceux des autres séries marocaines et aux données de la littérature, et à essayer de tirer des conclusions fondées sur l'expérience de notre service et celle des auteurs étrangers.

I. Epidémiologie :

1. Age :[6-9]

L'ostéonécrose non traumatique de la tête fémorale est la conséquence d'une nécrose d'origine ischémique des divers contingents cellulaires de l'épiphyse fémorale .c'est une cause relativement fréquente de douleur de hanche et handicap chez les sujets de 30 à 60 ans.

Le nombre de patients ayant une ONATF serait de 300 000 à 600 000 aux Etats Unis et 15 000 nouveaux cas de coxarthrose.

Dans notre série, nous avons noté un pic de fréquence chez des jeunes. La moyenne d'âge de notre série est de 36,4 ans.

Tableau 1 : Comparaison de la moyenne d'âge avec les autres séries

Série	Nombre de cas	Moyenne d'âge (ans)
BELLOT [10]	32	41,3
LE NEN [11]	26	41
AMEZIANE [12]	16	50
CHU IBN SINA [13]	10	52,2
CHU IBN Rochd ARSSI [14]	46	44
PARRATE [15]	93	39
Notre série	14	36,4

2. Répartition selon le sexe :

La maladie est plus fréquente chez l'homme que chez la femme. Cette prédominance du sexe masculin est retrouvée dans notre série.

Elle a été confirmée dans les autres séries publiées comme l'objective le tableau II suivant :

Tableau 2: Répartition des patients selon le sexe

Série	Nombre de cas	Nombre d'hommes (cas)	Nombre de femmes (cas)
LE NEN [11]	26	25	1
BELLOT [10]	32	28	6
PARRATE [15]	93	76	17
CHU RABAT IBN SINA [13]	10	8	2
CHU IBN ROCHD CASA ASSRI [14]	46	22	24
Notre série	14	9	5

3. Coté atteint :

L'atteinte du coté droit est prédominante dans notre série. Elle est retrouvée dans 8 cas, par contre on note une légère prédominance du côté gauche dans la série de BELLOT [10].

Tableau 3 : répartition selon le coté atteint

Série	Nombre de (cas)	Coté gauche (cas)	Coté droit (cas)	Bilatérale (cas)
BELLOT [10]	25	11	7	7
CHU RABAT IBN SINA [13]	10	1	7	1
CHU IBN ROCHD ARSSI [14]	46	14	30	2
PARRATE [15]	93	28	42	23
Notre série	14	4	8	2

II. Circonstances étiologiques :

En dehors des causes traumatiques avec altération vasculaire évidente, il est très difficile d'établir la causalité car le mécanisme reste encore imprécis et le diagnostic de base souvent sur l'association de la maladie avec un facteur de risque particulier [6, 16,17].

Les principales étiologies sont la corticothérapie, la drépanocytose et l'œnolisme.

1. Corticoïdes : [7, 12, 16-21]

La corticothérapie est la première cause d'ONTF non traumatique. Le suivi prospectif par IRM montre une prévalence de 5 à 20% dans des cohortes de lupiques ou de greffés rénaux, mais toutes ne deviennent pas symptomatiques. Ce sont les fortes doses, en pratique supérieures à 0,5 mg/kg par jour d'équivalent prednisone, qui peuvent causer les ostéonécroses. Des corticothérapies brèves, de quelques jours, à dose importante, par exemple pour sinusite ou autre atteinte ORL ou encore radiculalgie, sont suffisantes pour provoquer une ONTF. la corticothérapie locale consiste aussi un facteur favorisant d'ONTF.

Les ostéonécroses de la tête fémorale cortico-induite sont volontiers multiples et étendues et se révèlent plusieurs mois ou années après le début de prise de corticoïdes et ont la même traduction radiologique que les autres causes.

Le mécanisme à travers lequel la corticothérapie aboutit à l'ostéonécrose n'est pas unique : anomalie de la paroi des vaisseaux capillaires au niveau de l'os, et accumulation de graisse dans les cellules réticulaires et les adipocytes de la moelle osseuse.

Dans notre série la corticothérapie a été administrée par voie orale, la dose a été mal précisée et la durée était de 4 à 6 mois. Le délai moyen entre le début de la corticothérapie et le diagnostic de l'ostéonécrose est de 6 ans.

Elle a été retrouvée dans notre série dans 5 cas, contre 8 cas dans celle de BELLOT [10] ,7 cas dans celle de LE NEN [11] ,20 cas (86 %) dans celle de CHU IBN ROCHD casa [14] et 3 cas dans celle de CHU rabat. Nous remarquons que notre résultat rejoint celui de la littérature.

Tableau 4: comparaison des séries selon l'étiologie (la corticothérapie)

Série	Nombre de cas	Nombre de cas (corticothérapie)
BELLOT [10]	32	8
LE NEN [11]	16	7
CHU RABAT [13]	10	3
PARRATE [15]	93	15
CHU IBN ROCHD CASA [14]	46	20
NOTRE SERIE	14	5
GUYARD [22]	95	10

2. L'éthylisme :

L'alcoolisme est la deuxième grande cause d'ONTF non traumatique. C'est une cause fréquente, une dose journalière de 150 ml d'éthanol (soit 1,5 litre de vin rouge à 10°) représente le seuil au delà duquel le rôle de l'intoxication éthylique peut être reconnu comme étiologie de la maladie [23,24].

Le rôle néfaste de la consommation d'alcool a été étudié surtout par les auteurs japonais et rapporte par HIROTA [25,26] il existerait in lien très fort entre la consommation d'alcool et la fréquence de l'ONTF non traumatique.les boissons alcoolisées seraient responsable de 27 % des 2246 d'ostéonécroses aseptiques non traumatiques de la tête fémorale répertoriées au japon en 1994,avec une prévalence chez les sujets de sexe masculin (46 %) par rapport au sexe féminin (4%).une consommation de 400 cc d'éthanol par semaine multiplierait par 10 le risque d'ONTF [27,12].

En effet dans notre série, elle représente 21,4 % (3 cas) contre 14 cas (30,43 %) dans celle de paumier, 3 cas (9,37 %) dans celle de Bellot, 1 cas (6,25%) dans celle de Le Nen, 50% dans celle du CHU rabat , 7 cas dans la série du CHU IBN ROCHD et 10 cas (8 %) dans celle de GUYARD [22] .Nous remarquons que notre résultat rejoint celui de la littérature.

3. Hémoglobinopathies : [28-31]

Les ONATF font partie des complications osseuses de la drépanocytose (homozygote, ou hétérozygote en association à un trait thalassémique), ceci explique la fréquence de cette maladie dans la population noire américaine et chez les habitants du golf de guinée.

EBONG et KOLWOLE ont constaté que l'ONATF représentait 28,2% des complications osseuses de la drépanocytose. Elle est la conséquence d'altération majeure du sang drépanocytaire avec diminution de la déformabilité des globules rouges liée à la polymérisation de l'hémoglobine S.

En cas d'hypoxie, les polymères apparaissent et le GR initialement discoïde perd sa déformabilité aboutissant à l'obstruction de certains territoires vasculaires.

Dans une étude prospective [32,33] de 200 patients drépanocytaires homozygotes ont été évalués entre 1980 et 1989 par des radiographies ou une IRM quand les hanches étaient normales radiologiquement, cette population a été suivie chaque année jusqu'à 1999, les résultats étaient 52 cas stade I, 54 cas stade II, 94 stade III.

Cependant dans notre série, on n'a pas trouvé ce genre d'étiologie, 38 cas dans la série Malienne [34], 99 cas dans la série Algérienne AYED [35], 38 cas dans de SEN sénégalienne [41], 1 cas dans la série de LE NEN et 4 cas dans une étude faite au CHU IBN SINA RABAT entre 2005 et 2008. ces résultats expliquent la fréquence de la maladie en Afrique subsaharienne.

4. Connectivites :

Le lupus érythémateux systémique peut entraîner une ostéonécrose des têtes fémorales, souvent bilatérales, en dehors de toute corticothérapie [25].

MOK et COLL estiment à 12% la fréquence de l'ONATF dans la maladie lupique .ils ont mené une étude ayant pour thème :les facteurs de risque de l'ONATF dans la maladie lupique ,38 patients avec un lupus associé à une nécrose de la hanche au cours de leur maladie ont été inclus dans cette étude avec informations sur la clinique, le traitement par les corticoïdes et le profil immunologique.ils ont été comparés avec un deuxième groupe de 143 patients ayant la maladie lupique sans ostéonécrose de la tête fémorale [36]. A travers cette étude, les auteurs ont conclu que la corticothérapie reste le facteur de risque majeur de l'ostéonécrose dans le cadre de lupus. En effet, il a été constaté que les patients ayant reçus des doses élevées de corticoïdes au début de leur maladie ont plus de chances de développer une nécrose de la hanche et spécialement un bilan immunologique positif ou un syndrome cushinoïde cortisonique.

L'ONATF post connectivite représente dans la série de CHU IBN ROCHD Casablanca 1 cas sur 46 cas [14].

Aucun cas n'a été trouvé dans notre série.

5. Transplantation d'organe solide :

Les ONATF sont fréquentes après transplantation d'organe, notamment après greffe rénale ou allogreffe de moelle osseuse. Le principal facteur de risque reste la corticothérapie antirejet [37].

L'ONATF post transplantation d'organe solide représente dans la série de MATTHIEU 4,34 % et 2,17 % dans la série de PAUMIER.

Aucun cas n'a été trouvé dans notre série.

Tableau 5 : pourcentage de transplantation d'organe selon les séries.

Série	Nombre de cas	Pourcentage de transplantation d'organe
GUYARD [22]	46	4,34 %
PAUMIER [38]	46	2.17 %
PARRATE [15]	93	7 %
NOTRE SERIE	14	0 %

6. Ostéonécroses aseptiques dysbariques :

L'ONATF dysbarique (maladie des caissons) survient chez les travailleurs en milieu hyperbare (chantiers sous-marins) ou les plongeurs avec bouteilles. Elles sont volontiers multiples et surviennent souvent (pas toujours) sur un site ayant fait l'objet d'une manifestation aiguë (37).

Les ostéonécroses épiphysaires font partie des complications tardive des accidents de décompression .elle surviennent suite à une interruption de la circulation intra médullaire secondaire à des embolies gazeuses .elles touchent essentiellement le personnel travaillant en atmosphère d'aire comprimé (travail en caissons, plongée avec bouteilles) [39].

Dans notre série aucun cas d'ONATF dysbarique, par contre dans la série de FRANCOIS représente 6,52% (3 cas), dans celle Mouannissi 5,56 % (1 cas) (24).

7. La nécrose post radiothérapie :

Surviennent après irradiation pour cancers pelviens, la nécrose est liée à l'effet direct du rayonnement sur les cellules osseuses et effet indirect par lésion vasculaire [37].

Elle représente dans la série de PAUMIER [38] 1 cas (2,17 %) et un seul cas dans la série de CHU IBN ROCHD suite à une radiothérapie pour cancer de prostate [24].

Aucun cas n'a été observé dans notre série.

8. La maladie de Gaucher :

La maladie de Gaucher peut se compliquer d'ostéonécroses et d'infarctus osseux [25].il s'agit d'une anomalie héréditaire du métabolisme des glucocérébosités par déficit en b-glucosidase.la transmission est autosomique récessive, infiltration par de volumineuses cellules réticulaire au niveau des capillaires et de la moelle osseuse caractérise l'aspect histologique [41].

Aucun cas n'a été observé dans notre série, par contre 3 cas dans la série de BORDIER [21].

9. Grossesse :(42,36)

PFEIFER a été le premier, en 1955 à rapporter l'association relativement rare de l'ostéonécrose aseptique de la tête fémorale et de la grossesse.

Le mécanisme de l'ONTAF est probablement multifactoriel : l'hypercoagulabilité liée à la grossesse survenant sur un terrain prédisposant, des perturbations circulatoires qui expliqueraient la prédominance des lésions du côté gauche, des modifications hormonales qui pourraient être à l'origine d'embolies graisseuses et l'hyperparathyroïdie.

La grossesse et le postpartum sont des facteurs de risque classiques mais les cas sont peu nombreux et le risque paraît bien inférieur à celui d'algodystrophie ou de fracture de contrainte de la tête fémorale [31].

Dans la série de MONTELLA et COLL représente 5 cas sur 17 cas, par contre dans notre série aucun cas n'a été observé.

10. Dyslipidémies :

Les dyslipidémies, essentiellement l'hypertriglycéridémie sont associées à la survenue d'ONTF. Elles sont volontiers aussi associées à une corticothérapie ou à un éthyisme [37,43].

Dans la série de FARANCOIS représente 7 cas (16 %), dans celle de BELLOT un seul cas (2,85%), dans celle de LE NEN 4 cas (25 %) et un seul cas (5,26 %) dans la série de Mouannissi [24] CHU Casablanca.

Dans notre série aucun cas n'a été observé.

Tableau 6: pourcentage de dyslipidémie selon les séries.

Série	Nombre de cas	Pourcentage de dyslipidémie (%)
BELLOT	32	2,85 %
LE NEN	16	25 %
CHU IBN ROCHD CASA	19	5,25 %
NOTRE SERIE	14	0 %

11. Autres étiologies :

D'autres situations morbides sont souvent associées à l'ONATF .parmi elles, l'hyper uricémie retrouvée dans 16 % des cas .le diabète retrouvée dans 20 % à 80% des cas, l'athérosclérose et d'autres maladie vasculaires occlusives, l'intoxication au tétra chlorure de carbone, les syndromes d'hypofibrinolyse et d'hyper coagulation [44].

LEQUESNE a été l'un des premiers à attirer l'attention sur des anomalies sur les pré-bêta-lipoprotéines dans les ostéonécroses idiopathiques .des anomalies lipidiques, souvent associées à une artérite ,à un diabète , à une obésité, et à un athérome, ont régulièrement été discutées, soit comme cause essentielle, soit facteur associé [44].

Dans notre série le diabète est retrouvé dans 4 cas soit 28,5 %.

12. HIV :

L'infection par le VIH semble devoir être retenue devant le nombre d'observations rapportées. La prévalence des ONTF est supérieure à celle attendue par le fait du hasard ; elle est estimée à 4,4% dans une enquête prospective [45]. Le mécanisme est multifactoriel, faisant intervenir la prise de corticoïdes, les

modifications lipidiques, peut-être la sévérité de la maladie, et surtout la présence d'anti phospholipides. Le rôle des antiviraux semble écarté.

13. ONATF idiopathiques :

Un quart à un tiers des ONTF est idiopathique. Il s'agit alors plutôt d'hommes de la quarantaine [37].

Dans notre série ONATF idiopathique est retrouvé dans 6 cas (42,85 %), par contre retrouvée dans la série de PAUMIER dans 4 cas (8,69%), dans celle de BELLOT dans 20 cas soit 62,5%, dans celle de LE NEN dans 1 cas (6,25%), GUYARD dans 37 cas (28 %) et dans celle de CHU RABAT dans 2 cas (20 %).

Tableau 7 : pourcentage d'ONATF selon les séries.

Série	Nombre de cas	Pourcentage d'ONATF idiopathique (%)
BELLOT	32	62,5 %
LE NEN	16	6,25 %
PARRATTE	93	88 %
CHU RABAT	10	20 %
NOTRE SERIE	14	42,85 %
GUYARD	95	28 %

III. Diagnostic :

A. Clinique [37, 7,25]

Le plus souvent, c'est une douleur de hanche typique, mécanique, qui doit faire évoquer ce diagnostic systématiquement chez un homme de la quarantaine ou, qu'il s'agisse d'un homme ou d'une femme, en présence de facteurs de risque. Il peut s'agir aussi d'un dépistage, devant une ONATF controlatérale ou une autre ONA. Il n'existe aucune anomalie biologique en dehors de celles, éventuelles, liées à une étiologie. Le diagnostic repose exclusivement sur l'imagerie.

Les signes cliniques sont inconstants, aspécifiques et seraient fonction du stade de la nécrose. L'apparition des manifestations cliniques peut être précédée d'une phase de nécrose latente d'une durée variable. Le début peut être marqué par une douleur brutale qui s'atténue par la suite. Le plus souvent, elle est d'installation progressive, initialement mécanique pouvant devenir ultérieurement permanente. Le tableau évolue ensuite plus ou moins rapidement vers une douleur de hanche avec limitation des mouvements et une boiterie.

Tardivement, le malade peut consulter pour une boiterie voire une limitation des mouvements, essentiellement l'abduction et la rotation interne ou une amyotrophie quadricipitale.

L'examen clinique de la hanche en matière d'ostéonécrose est généralement non spécifique : les mouvements passifs et actifs de la hanche sont à la limite de la normale aux stades précoces, par contre aux stades avancés le malade peut présenter une limitation des mouvements type de rotation interne ou abduction ou amyotrophie quadricipitale.

Dans notre série la douleur dans tous les cas de type mécanique, associées à une boiterie dans 12 cas (85,71 %) ,une limitation de rotation interne dans 10 cas (71,42 %), limitation d'abduction dans 9 cas (64,28 %) et amyotrophie quadricipitale dans 4 cas (28,57 %),par contre les résultats de CHU RABAT et Casablanca étaient comme la suite :

- Douleur a été retrouvée dans les deux séries à 100 %
- Limitation rotation interne dans la série de CHU RABAT a 60 % et dans CHU Casablanca 75 %.
- Limitation d'abduction dans la série de CHU RABAT est retrouvée dans 70 % et dans la série da CHU CASA 58,5 %.

Nous remarquons que notre résultat rejoint celui de CHU RABAT et CHU de CASA.

B. Radiographie standards :

La place de l'imagerie dans le diagnostic de l'ONTF est donc primordiale, en effet, l'ostéonécrose de la tête fémorale n'entraîne aucune modification biologique. Les examens de laboratoire de routine sont utiles au diagnostic différentiel et étiologique mais le diagnostic d'ONTF repose sur l'imagerie [46].

Les images du bassin de face, debout et hanche et profil urétral ou de Cochin, conservent une valeur inestimable pour le diagnostic et l'établissement du pronostic des ONTF.L'étude des deux hanches est nécessaire pour cette pathologie souvent bilatérale [47].

Les modifications radiologiques ont fait l'objet de diverses classifications dont celle d'Arlet et Ficat demeure la plus utilisée. Dans cette classification, les aspects radiographiques sont regroupés en 4 stades [48] :

- ▼ Stade I : aspect radiologique normal.
- ▼ Stade II : déminéralisation segmentaire et hétérogène de la tête avec condensation périphérique. La tête fémorale, l'interligne articulaire et le cotyle sont normaux.
- ▼ Stade III : perte de la sphéricité céphalique: ovalisation ou aplatissement localisés ; décrochage du pourtour céphalique ; clarté linéaire sous-chondrale: image en coquille d'œuf ; hyper clarté ovalaire ou triangulaire, plus ou moins étendue, cernée à sa partie inférieure par une bande d'ostéosclérose concave en haut ; intégrité de l'interligne articulaire et du cotyle.
- ▼ Stade IV : aplatissement céphalique ; dissection de l'os nécrosé ; évolution vers la coxarthrose; cette coxarthrose d'origine ischémique possède des caractères différents de ceux de la coxarthrose primitive: pincement de l'interligne articulaire dans son segment supérieur (pincement global ou supéro-interne), ostéophytose peu importante, remaniement scléro-géodique céphalique et cervical.

90% des ostéonécroses sont diagnostiquées par les radiographies standards au stade III.

Dans notre série, le stade I est absent, le stade II représente 14,28 % ,le stade III représente 28,57 % et le stade IV représente 57,15 % des cas. On note que le diagnostic ONATF se fait le plus souvent à un stade avancé, notre résultats concorde avec les données de la littérature comme l'objective le tableau suivant :

Tableau 8 : comparaison des séries selon le stade radiologique.

Série	Nombre de cas	Stade I (%)	Stade II (%)	Stade III (%)	Stade IV (%)
GYRARD [22]	95	10 %	12 %	25 %	53 %
BELLOT [10]	32	5 %	42 %	19 %	34 %
PARRATTE [15]	93	0	9	86	4
CHU RABAT	10	0	10	20	70
NOTRE SERIE	14	0	14,28	28,57	57,15
CHU IBN ROCHD	46	0	0	8	92

C. I R M : [51-53]

L'IRM est désormais l'examen de référence, il combine les meilleures sensibilités (90 à 100%) les spécificités (supérieures à 90 %), pour le diagnostic d'ONTF et permet également d'établir le pronostic et de guider les indications thérapeutiques.

Les coupes sont effectuées habituellement en séquence d'écho de spin pondérés en T1 et T2.les séquences T2 peuvent être remplacées ou complétées par des séquences de type T2 avec effacement du signal de la graisse, le but étant de dépister plus facilement la présence de liquide ou d'œdème .les séquences T1 peuvent être effectuées avec injection intraveineuse de gadolinium.

La principale faiblesse de l'I.R.M se retrouve dans l'appréciation de l'intégrité du contour céphalique, c'est à dire l'absence de fracture sous chondrale. A cet égard elle est moins performante que les radios qui demeurent donc complémentaires et indispensables.

Les signes d'ONTF se traduisent en I.R.M par 4 images lésionnelles élémentaires :

1. Liseré de démarcation :

Le signe majeur, constant et le plus spécifique de l'ONATF, il s'agit d'une ligne plus ou moins tortueuse, qui circonscrit totalement la nécrose, généralement en zone polaire antérieure et supérieure. Ce liseré est en hypo signal en T1, rehaussé par l'injection de produit de contraste (Gadolinium). En pondération T2 il est également en hypo signal, et, dans la moitié des cas, se double d'un liseré en hyper signal : c'est l'aspect de « double liseré » caractéristique mais non indispensable au diagnostic. Les corrélations histopathologiques ont montré que ce liseré correspond au tissu conjonctivo-vasculaire qui délimite le foyer de nécrose.

2. La Zone nécrotique :

La nécrose proprement dite, à l'intérieur de ce liseré, exhibe pendant plusieurs mois un signal normal, identique à celui de la moelle osseuse environnante. Tardivement, avec le processus de fibrose médullaire, de nécrose éosinophile des adipocytes et de saponification des lipides, le signal de la nécrose devient hétérogène, bas en T1 et en T2. Dans ce cas, ces modifications de signal peuvent se confondre avec celles du liseré, qui de ce fait n'est plus visible, et l'ONTF apparaît alors comme une zone polaire supérieure globalement en hypo signal en T1 et T2.

Le séquestre présente un signal d'intensité variable, plus ou moins homogène suivant la phase évolutive. Mitchell définit 4 classes:

- la classe A correspond à une phase initiale; le séquestre conserve un signal graisseux analogue à celui de l'os adjacent: hypersignal en T1, signal intermédiaire en T2.
- la classe B où le séquestre présente un signal identique à celui d'un hématome: hypersignal en T1 et en T2.
- la classe C avec un séquestre prenant l'aspect d'une lésion liquidienne: hyposignal en T1, hypersignal en T2.

- la classe D correspond à une phase évoluée où le séquestre apparaît avec un bas signal en T1 et en T2 correspondant à un état fibreux.

3. Œdème réactionnel :

Un œdème réactionnel de voisinage plus ou moins étendu et qui peut masquer la visibilité du liseré de démarcation. Des géodes sous chondrales à contenu essentiellement hydrique (hyposignal T1, hypersignal T2 avec vascularisation périphérique) en cas de nodule arthrosique.

Enfin, un épanchement articulaire, systématiquement associé aux ONATF symptomatiques.

De nombreuses classifications ont été proposées. Parmi elles La classification de l'ARCO [54] tiennent compte des données cliniques et de l'ensemble des examens par acliniques, l'existence ou non d'une fracture sous chondrale restant, comme dans toutes les autres classifications l'élément déterminant [54].

Tableau I : Classification de l'ARCO : Clinique, imagerie et corrélations anatomopathologiques [54]					
Stade	0	I	II	III	IV
clinique	Normal à Dououreux			Douleurs mécaniques	
radios	normal		Réaction osseuse et séquestre	Signe du croissant	Effondrement
TDM	Normal		signe de l'astérisque et sclérose bordante	Fracture sous chondrale	Effondrement
Scintigraphie	Normal		Hypo dans hyper	Non spécifique	Hyper dans hyper
IRM	Normal	Zone nécrotique + ligne réactive		MR-Signe du croissant	Effondrement
Subdivisions	Aucune	A : Zone nécrotique < 15% B : Zone nécrotique = 15-30% D : Zone nécrotique > 30%		A : Zone effondrée < 15% B : Zone effondrée = 15-30% D : Zone effondrée > 30%	
Histologie	phase I	phase II	phase III	phase IV	phase V
	nécrose moelle	nécrose osseuse et réaction inflammatoire	insuffisance de réparation et interface réactive	résorption et fracture ostéochondrale	décollement et destruction du cartilage

A : minime. B : moyenne. C : étendue.

Il y a une autre classification de du signal selon Van de Berg, Malghem et Maldague [55] :

Tableau II : Classification du signal selon Van de Berg, Malghem et Maldague [55]			
Histologie	Signal T1	Signal T2	Prise de contraste
moelle normale	hyper	Intermédiaire	Non
nécrose précoce	hyper	Intermédiaire	Non
nécrose avancée avec microfractures trabéculaires et cellularité éosinophile	hypo	Hypo	Non
fracture sous chondrale	hypo	Hyper	Non
fibrose acellulaire et scléreuse	hypo	Hypo	Discrète
fibrose cellulaire	hypo	Intermédiaire	modérée
fibrose avec œdème et hyperhémie	hypo	Hyper	marquée

Dans notre série, l'IRM a été réalisé dans 7 cas (50%), par contre dans la série de BELLOT dans 26 cas(81,25), dans celle de HERNIGOU (05) dans 19 cas (55,5%) et dans celle de CHU rabat dans 4 cas (40%).

L'IRM a bouleversé notre démarche diagnostique concernant surtout les stades potentiellement réversibles de la maladie où la tête fémorale est encore sphérique. L'image la plus retrouvée dans notre série est la bande hyposignal en T1 et T2 délimite une zone antéro-supérieure, dont le signal varie en fonction de l'ancienneté de la nécrose. Notre résultat concorde avec les données de la littérature comme l'objective le tableau suivant :

Tableau 9: pourcentage d' I R M selon les séries.

Série	Nombre de cas	I R M (%)
BELLOT	32	81,25
HERNIGOU	35	55,5
PARRATTE [15]	93	33 %
CHU RABAT	10	40
NOTRE SERIE	14	50

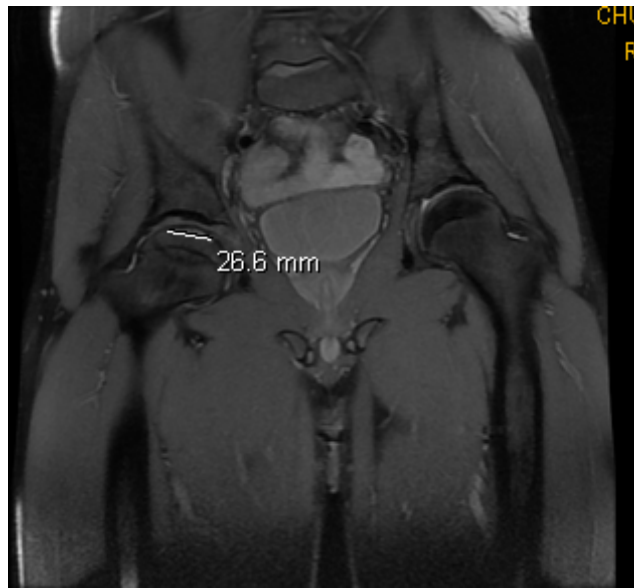


Figure 14: IRM de la hanche montre une ONATF en T1(notre série)



Figure 15: Coupe frontale de hanche montrant ONATF en Spin Echo T1



Figure 16: Ostéonécrose bilatérale de hanche stade 4,avec coxarthrose débutante, épanchement bien visible en Spin Echo T 2.

D. Autres examens complémentaires : [9, 52,56]

Le scanner est plus sensible que la radiographie standard, mais n'est pas systématique à réaliser systématiquement devant une ostéonécrose de la hanche, sauf incapacité à réaliser un examen d'imagerie par résonance magnétique (IRM), car elle montre les mêmes lésions que celles retrouvées sur la radiographie standard, mais de façon plus détaillée, notamment aux stades 2 et 3 d'Arlet et Ficat. Il permet aussi une meilleure évaluation de la taille du séquestre, surtout dans les coupes axiales transverses et peut également montre au stade 3, une fracture sous chondrale invisible sur les radiographies standards. Dans notre série le scanner n'est demandé chez aucun de nos patients.

La scintigraphie osseuse avait une place importante dans le diagnostic précoce des nécroses en raison de l'extrême précocité de l'hyperfixation scintigraphique et de l'aspect particulièrement évocateur que peut prendre l'image dans certains cas.cet examen manque cependant de sensibilité et ne permet pas d'éliminer les diagnostics différentiels d'algodystrophie, fracture de contrainte par insuffisance osseuse ou une tumeur de la tête fémorale. A ce titre, l'IRM apporte une spécificité

nettement plus importante. Même si son intérêt a diminué du fait de l'apport diagnostique de l'IRM, la scintigraphie reste encore compétitive avec l'utilisation de nouveaux traceurs ostéotropes (méthyle bisphosphonate marqué au technétium 99), et un appareillage plus performant (gamma caméra à collimateur convergent), en particulier pour le diagnostic des ostéonécroses multifocales.

La scintigraphie montre une hyperfixation modérée même aux stades pré radiologique au niveau de la hanche atteinte par rapport à la hanche normale, mais reste non spécifique. elle a été demandée chez un seul malade de notre série.

E. Diagnostics différentiels :

1. Algodystrophie de la tête fémorale : [7,9]

Il s'agit d'une pathologie neuro-vasculaire responsable d'une stase circulatoire avec déminéralisation au niveau de la tête fémorale. Elle possède des facteurs de risque différents de ceux de l'ostéonécrose : traumatisme, prise médicamenteuse (gardéna, isoniazide), grossesse et post-partum. Cliniquement, elle se manifeste par une douleur de hanche, plus volontiers nocturne, rapidement compliquée de boiterie.

Initialement, la radiographie est normale, et la scintigraphie montre une hyperfixation semblable à celle de l'ostéonécrose.

Le diagnostic de certitude est apporté par l'IRM : qui montre un épanchement articulaire et un œdème médullaire, non spécifiques, mais caractéristique, en l'absence d'autres signes d'ostéonécrose.

2. Les fissures de contraintes de la tête fémorale : [7,9]

Ils s'agit de micro-fractures trabéculaires, secondaires à une inadéquation entre les contraintes physiques auxquelles est soumise la tête fémorale et sa résistance mécanique. Les radiographies sont normales au début, voire tout au long

de l'évolution. la scintigraphie montre une hyperfixation polaire supérieure non spécifique.

Le diagnostic reste délicat même après l'IRM, qui montre un œdème médullaire céphalique, et un trait fracturaire sous chondrale : en hyposignal sur les séquences pondérées en T1 et en T2, à ne pas confondre avec un liseré d'ostéonécrose aseptique. la confirmation survient à postériori, par guérison clinique et iconographique après mise en décharge.

IV. Traitement :

A. Traitement médical :

Le traitement médical reste purement symptomatique. Les antalgiques sont fonction de la douleur. La mise en décharge est nécessaire en phase de douleur aiguë, qui signale le probable survenu d'une fracture sous chondrale, mais son effet sur l'évolution ultérieure est inconnu et sa durée reste empirique.

Le meilleur facteur pronostic du traitement reste sans doute la précocité du diagnostic.

1. Mise en décharge : [46,48,59]

En principe la mise en décharge éviterait les zones d'hyperpression au niveau de la tête fémorale mais en pratique cette thérapeutique chez des sujets jeunes actifs pouvant durer entre 4 et 5 ans entre le diagnostic et la perte de sphéricité de la tête fémorale est vouée à l'échec.

D'autant plus que la mise en décharge ne supprime pas le tonus musculaire péri articulaire source lui aussi de douleurs importantes. La prolongation du traitement médical chez ces patients risque d'aboutir à proposer trop tardivement une intervention qui s'adressera alors à des lésions trop indurées pour une chirurgie conservatrice.

Dans une étude rétrospective, Musso [57] a suivi 50 hanches n'ayant eu qu'un traitement conservateur, en utilisant le score PMA en 18 points, le score clinique qui était de 13,9 au début, est tombé à 13,3 seize mois plus tard. Dans le même temps, plus de la moitié des hanches s'étaient dégradées d'un stade sur le plan radiologique (classification d'Arlet et Ficat).

Dans une étude de la littérature effectuée sur 819 hanches nécrosées non opérées, MONT et HUNGERFORD [46] ne trouvent que 22 % des hanches ayant un résultat clinique satisfaisant après un suivi de 34 mois.

Au total, il semble que la mise en décharge partielle ou totale avec cannes, avec béquilles, ou même alitement, semble inefficace dans le traitement de l'ONATF.

2. Les antalgiques et les anti-inflammatoires : [17,25,46]

Ils représentent un traitement symptomatique des accès douloureux.

La douleur dans l'ONTF est le symptôme majeur de cette pathologie. La prise en charge antalgique de l'ONTF doit permettre de soulager le patient rapidement tout en respectant les règles de prescription proposées par l'OMS. Le principe dominant étant que l'inefficacité d'un antalgique entraîne un passage à l'échelon supérieur.

3. Les vasodilatateurs : [17,25,46]

Ils représentent un intérêt particulier au cours de l'ostéonécrose post-drépanocytaire, notamment la vincamine, qui empêcherait la falciformation, donc les obstructions capillaires, et par conséquent la nécrose [65].

Selon Laroche, cité par Mazières [67] : 10 mg de nifédipine, un inhibiteur calcique qui relâche le tonus vasculaire, donné per os en dose unique à des patients atteints d'ostéonécrose, diminue significativement la douleur pendant les 30 à 60 minutes qui suivent la prise de ce médicament, et ceci par diminution de l'hyperpression intra osseuse de la tête fémorale.

La prolongation du traitement médical chez ces patients risque d'aboutir à proposer trop tardivement une intervention qui s'adressera alors à des lésions trop évoluées pour une chirurgie conservatrice. MUSSO [57] souligne l'inefficacité de traitement médical (repos, décharge, AINS, antalgique), puisque 94% évoluent vers l'aggravation.

En fait, aucun traitement médical, pas même la mise en décharge prolongée, n'a montré le moindre effet sur l'évolution naturelle des ONATF.

B. Traitement chirurgical :

Le traitement chirurgical de L'ostéonécrose de la tête fémorale peut être conservateur et consister en un forage simple ou bien associé soit à une greffe spongieuse prélevée de l'épiphyse fémorale, greffe de moelle ou greffon vascularisé à partir du péroné. Il peut consister en une ostéotomie inter trochantérienne de flexion. Lorsque la nécrose est avancée le traitement fait appel à l'arthroplastie totale de la hanche.

1. Etudes préopératoires:

Depuis 1940, la progression des techniques de traitement de pathologie de la hanche, a connu simultanément la naissance de plusieurs systèmes d'évaluation de l'état de la hanche en pré et en postopératoire [58].

En 1946 POSTEL et MERLE d'AUBIGNE, ont créé une cotation clinique de la fonction de la hanche, étudiant la mobilité, la douleur et la stabilité, et leur donnant des valeurs de 1 à 6. Cette cotation est la plus utilisée par les chirurgiens orthopédistes [59].

RICHARD et JOHNSTON ont proposé en 1990 une nouvelle cotation, un peu plus compliquée, rassemblant l'état clinique et radiologique de la hanche.

Dans notre étude, nous avons adopté la cotation de POSTEL et MERLE d'AUBIGNE, du fait de sa facilité et de la simplicité de ses paramètres [21].

2. Etude paraclinique :

Tous nos patients ont bénéficié d'un bilan pré-opératoire paraclinique contenant :

- § Une numération de la formule sanguine.
- § Un bilan d'hémostase.
- § Un ionogramme sanguin.
- § Un groupage.
- § Une radiographie pulmonaire de face.
- § Un ECG.
- § Une VS, CRP.
- § Un ECBU.

Ce bilan minimal est préconisé par beaucoup d'auteurs [60] [61] [62] [63] [64] [65].

3. Antibioprophylaxie :

La chirurgie prothétique est une chirurgie lourde qui s'adresse généralement à une population âgée, elle est également caractérisée par une durée d'intervention longue et un séjour hospitalier qui est long, tout cela justifie l'antibioprophylaxie dans ce type de chirurgie. Tous nos patients ont été opérés sous couverture antibiotique systématique.

4. Type d'anesthésie :[66]

La PTH ou le forage peuvent être mise sous anesthésie générale ou sous rachianesthésie, les différentes séries de littérature ne mentionnent pas de différence entre les deux techniques.

L'anesthésie générale est préférée dans les interventions longues, elle permet le confort de l'opéré et peut être maniable en fonction des différents temps opératoire mais elle est grevée de complications, parfois difficiles à accepter dans une chirurgie fonctionnelle. L'anesthésie locorégionale permet la réduction du

saignement en per-opératoires de 30 à 50% du fait de son action sympatholytique, et permet une alimentation et levé précoces.

L'anesthésie péridurale a été largement utilisée, cependant elle connaît des limites : le bloc moteur est rarement complet, l'inconfort de la position est difficilement supportable au-delà de deux heures, la rétention urinaire est fréquente, de plus l'imprégnation des racines L5-S1 est souvent difficile. Mais elle permet de conserver les réflexes pharyngolaryngés, mettant ainsi le patient à l'abri des risques d'inhalation du contenu gastrique.

Dans notre série, 79 % des patients ont été opérés sous anesthésie générale, et 21 % sous anesthésie locorégionale.

5. Forage :

Toutes les techniques de forage de la hanche sont extra-articulaires, ne modifient pas les amplitudes articulaires initiales et ne déforment pas l'extrémité supérieure du fémur.

5.1 Forage simple de hanche :

Le forage a été décrit pour la première fois par Arlet et Ficat en 1964. Il est indiqué au cours des stades I et II de la maladie, et agit par décompression (diminution de hyperpression intra-médullaire), et stimulation d'angiogenèse à travers l'orifice de forage. Toutefois, des études expérimentales ont montré que s'il existe un potentiel de revascularisation de l'os mort par os vivant, le potentiel ostéogénique réparateur est faible dans les nécroses de hanche : le nombre de progénitures osseuses situées dans la tête fémorale saine et dans la région trochantérienne est inférieur à celui des sujets normaux. Il sera donc logique d'apporter à travers ce forage de nouvelles cellules dans la nécrose, ce principe va faire émerger de nouvelles techniques de forage [67, 57, 68, 69].

5.2 Technique chirurgical du forage simple de la hanche :

Le délai entre le début de la symptomatologie et la réalisation du forage était en moyenne de 11.5 mois.

Le patient était installé en décubitus dorsal sur une table orthopédique et le geste chirurgical était effectué avec un contrôle scopique. il consiste en l'introduction d'un trocart de 6 à 10 mm dirigé vers l'extrémité antéro-supérieure de la tête fémorale, après mise en place d'une broche guide, en visant la zone effondrée, tout en restant à 4-5 mm de l'os sous chondral, afin de ne pas mobiliser un éventuel séquestre osseux. ce trocart permet à l'aide d'une tréphine dentée d'extraire une carotte cylindrique de 8 mm de diamètre. Un prélèvement du produit de forage à visée anatomo-pathologique a été réalisé. L'analyse du prélèvement a toujours confirmé l'existence d'une nécrose puis fermeture de plan par plan.

Il s'agit d'une technique peut douloureuse, et qui permet d'une disparition rapide de la douleur en post opératoire. L'hospitalisation est courte, la rééducation inutile, et la mise en décharge partielle est d'un à trois mois. le risque infectieux est faible, une perforation de l'os sous chondral ou une fracture itérative pertrochantérienne sont possibles.

5.3 Résultats du forage simple :

En ce qui concerne les résultats du forage simple, En effet, dans une revue de 42 articles réalisée en 1995, Mont et Hungerford [70] ont analysé les résultats de 2025 hanches comprenant 1206 hanches traitées par forage et 819 hanches par abstention chirurgicale. Leurs conclusions étaient significatives : parmi les hanches traitées par forage, 63,5% ont présenté une amélioration clinique alors que parmi celles n'ayant bénéficié d'aucun traitement chirurgical 22,7% seulement ont eu une amélioration spontanée. D'autre part le forage ne pourrait être recommandé qu'aux stades I et II de la maladie, l'ensemble des auteurs admettant qu'il présente une efficacité limitée aussi bien à court qu'à long terme dans les nécroses de stade III.

Le forage donne des bons résultats cliniques dans 94% des cas avec un recul de 114 mois selon Ficat [71, 72], dans 96% des cas avec un recul de 3 ans selon Hungerford et Lennox [73] et dans 84% des cas à 4 ans selon Smith et al. [82]. Cependant ces bons résultats tombent à 59% dans la série de Smith et à 79% dans la série de Ficat quand on élimine les hanches ayant présenté une aggravation radiologique sans toutefois avoir eu besoin d'arthroplastie. Les résultats de notre série de 3 hanches opérées au stade II sont très encourageants puisqu'ils ne montrent aucune détérioration avec un recul moyen de 3 ans ; ils se rapprochent beaucoup des résultats de Ficat [71, 72], et des résultats de Hungerford et Lennox [80] et identique à ceux de la série de Tooke et al. [74] sur 47 hanches opérées au stade (I, II) et qui montre une stabilisation de toutes ces hanches sans aucune détérioration avec un recul moyen de 3 ans.

En effet de tels bons résultats n'ont été rapportés que dans 3 cas sur 12 par Learmonth et al [75], dans 3 cas sur 10 par Hopson et Siverhus [76], dans 3 cas sur 8 par Camp et Colwell [77], dans 7 cas sur 11 par Lausten et Mathiesen [78] et dans 5 cas sur 18 par Kristensen et al [79].

5.4 Forage avec autogreffe spongieuse :

L'autogreffe permet à la fois de conduire la réhabilitation osseuse et de l'induire, car elle contient des cellules souches productrices de facteurs de croissance et notamment des protéines ostéo-inductrices.

La technique la plus utilisée est celle décrite par Steinberg [26]: Elle consiste lors de l'abord chirurgical de la région intertrochantérienne, à prélever une greffe osseuse dans la métaphyse fémorale de la région intertrochantérienne. Le bout distal de la carotte sera impacté au fond du canal de forage. Mais il paraît plus judicieux de prélever en percutané une autogreffe spongieuse au niveau de la crête iliaque, car la moelle de la crête iliaque est plus riche que la moelle métaphysaire fémorale supérieur d'un malade atteint d'ostéonécrose. les suites opératoires sont

les mêmes que dans le forage classique.une stimulation électromagnétique de la greffe a été proposée par champs électriques pour accélérer la consolidation de la greffe.

En ce qui concerne les résultats du forage avec autogreffe spongieuse Steinberg [26] a publié en 1995 une série de 300 hanches atteintes d'ostéonécroses traitées par greffe spongieuse :

- 46 % des opérés avec stabilisation des images Rx et 35% d'entre eux nécessiteront une PTH.
- 19% des non-opérés avec stabilisation Rx et 77% d'entre eux nécessiteront une PTH.
- Résultats globaux bons puisque seulement 7% des patients du groupe initial avec forage et greffe auront une PTH.

François-Ioric Paumier [38] a publié une série de 46 cas d'ostéonécroses traités par greffe spongieuse. Le recul était de 2 ans, le taux de succès 58 %, avec stabilisation des lésions radiologique initial dans 50 % des cas.

Hernigou [80] a montré que la technique d'autogreffe de moelle osseuse permettait de réduire le volume d'ostéonécrose.il rapporte 42 cas d'ONATF stade I et II de Ficat traités par autogreffe de moelle osseuse avec un recul moyen de 3 ans, leurs résultats étaient 5 échecs avec passage au stade III ont été denombrés.les modifications en IRM sont fréquentes mais parfois d'interprétation difficile.

Par ailleurs une autre étude a été faite par Hernigou a montré que la technique était capable d'empêcher l'évolution de l'ostéonécrose lorsque le traitement était appliqué suffisamment précocement [74]. Ce type de traitement est indiqué pour stade I et II.

Dans notre aucun malade n'a été bénéficié de forage avec greffe spongieuse.

5.5 Forage et allogreffe corticale :

Le but n'est pas d'obtenir ici la réhabilitation complète de l'allogreffe corticale ce qui est très lent et aléatoire mais de réaliser un pilotis de soutien de l'os nécrotique. En effet si cette greffe possède un potentiel mécanique de soutènement elle présente un moindre pouvoir ostéogène.

La méthode la plus ancienne remonte aux années 50 avec la technique de Phemister qui publie en 1949 [69] deux cas de guérison de pseudarthrose de fracture de col après une greffe corticale de péroné.

Actuellement, la technique consiste à prélever un os cortical et à l'introduire dans la zone séquestrée après l'ablation de l'os nécrotique. Certains auteurs font part de bons résultats, en 1968 Bonfiglio et Voke [81] traitent 20 ostéonécroses selon la méthode de Phemister avec un greffon tibial avec 70% de succès à 6 ans.

Smith [82] en 1980 rapporte seulement 22% de succès sur 38 hanches traitées par un greffon tibial.

Dunn et Grow [83] font part de leur expérience à propos de 23 ostéonécroses opérées selon la technique de Phemister et concluent à l'inefficacité de cette technique en cas de perte de sphéricité de la tête fémorale.

Plus récemment, Delloye [84] en 1999 rend compte de son expérience sur l'allogreffe corticale de péroné. Peu de cas ont été rapportés (10), il semble cependant que le délai moyen de rupture avec passage des stades 2 au stade 3 soit de 5 ans environ.

5.6 Forage avec greffe d'un péroné vascularisé [30,85, 86, 87]

Cette technique consiste à prélever une autogreffe corticale de péroné avec son pédicule artériel et veineux dans le but de conserver le capital de cellules osseuses vivantes afin de jouer non seulement un rôle de pilotis, mais également d'induire une formation osseuse. la technique des greffons vasculaires la plus utilisée est habituellement celle du péroné vasculaires placé dans le canal de forage

de la nécrose. si elle comporte toujours dans son principe le prélèvement du péroné et habituellement une anastomose vasculaire, de nombreuses variantes sont proposées par les auteurs utilisant cette technique. si la plupart des auteurs utilisent l'artère circonflexe antérieure pour l'anastomose, d'autres préfèrent se brancher sur une autre artère pour éviter de compromettre la vascularisation de la tête fémorale en prenant l'une des circonflexes.

Soucacos et Coll [88] ont opéré 228 hanches chez 187 patients présentant une ostéonécrose aseptique de la tête fémorale en utilisant le forage associé à une greffe de péroné : 54 % des hanches opérées étaient stables, une aggravation radiologique a été notée dans 64 % des cas et une conversion vers la prothèse totale dans 8 % des cas.

Kun Zheng et al [89] ont opéré 620 cas d'ONATF dont la classification de Ficat stade I de 138 cas, stade II de 322 patients, stade III de 119 patients et stade IV de 41 cas, traités par le forage associé à une greffe de péroné vascularisé : le taux de succès était de 86,7 %.

LE NEN [90] a publié une série de 16 cas d'ONATF traités par forage associée à une greffe d'un péroné vascularisé avec recul moyen de 3 ans et demi : 5 échecs ont motivé la mise en place d'une PTH et 11 hanches n'étaient pas prothésées à la révision (69 %), sur le plan radiologique ont été observés (5 échecs de traitement, 9 aggravations, 2 stabilisations).

Scully [91] a suivi 614 hanches qui présentent une ONATF traitées par forage associée une greffe d'un péroné vascularisé, leur résultats étaient 89% de survie sans prothèse à 5 ans au stade II d'Arlet-Ficat et encore 81% au stade III.

Dans notre série aucune intervention de forage avec greffe d'un péroné vascularisé n'a été réalisée.

Cette technique présente cependant certaines limites : il s'agit d'un geste difficile techniquement demandant plusieurs heures d'intervention par une équipe

entraînée ; la vascularisation du péroné encastré reste aléatoire pouvant alors la transformer en autogreffe corticale simple [92].

5.7 Forage et injection de protéines ostéo-inductrice :[93,72,94,95]

Les protéines ostéo-inductrices sont produites par génie génétique ce qui assure pureté et stérilité. Nous vous rapportons les résultats d'une pré-étude réalisée dans le but d'évaluer l'adjonction de protéines inductrices au fond d'un canal de forage selon la technique initiale de Paul Ficat.

La dose de protéines selon Paul Ficat est 0,1 ml mélangé à du sang autologue qui après coagulation a été déposé dans le canal de forage [79].

Ficat a suivi 43 cas d'ONATF, dont 24 bénéficiaires d'un forage avec injection de BMP (Bone Morphogenetic Protein) ; protéines produite par génie génétique, et 19 témoins d'un forage simple. Les résultats étaient comme la suite :

- Dans le groupe qui était traité par protéine BMP le volume de la nécrose a diminué en moyenne de 34%, dans le groupe témoin il a augmenté en moyenne de 28% soit une différence de 62%.
- Dans le groupe qui était traité par BMP ; 46% des patients sont restés au même stade de classification deux ans après l'inclusion, dans le groupe témoin 26%.

L'adjonction de protéines semblerait donc indiquée pour le traitement par forage des nécroses stades I et II de Ficat et Arlet dont le volume est inférieur à 60% du volume total de la tête fémorale.

6. Ostéotomies :

L'ostéotomie intertrochantérienne a pour but de décompresser la tête fémorale, d'augmenter la revascularisation de la tête fémorale par hyperhémie entraînée par le trait d'ostéotomie et, si possible, de soustraire la zone nécrosée à la zone d'appui du cotyle [96 ,97],pour aboutir à ce résultat, selon l'étendu et la localisation de la nécrose, plusieurs types d'ostéotomies a été proposés :la valgisation,faisant sortir la zone portante du cotyle, la varisation,déplaçant la zone de nécrose de l'appui du toit vers la région de l'arrière-fond,l'ostéotomie de flexion ,qui amène en avant la zone d'appui de la nécrose, et l'ostéotomie de déflexion, qui la déplace de la zone d'appui maximal du toit du cotyle vers la zone postérieure où les contraintes sont en principe moins importantes. Le stade ultime de ce type d'ostéotomie a été proposé par SUGIOKA [98] qui fait effectuer à la tête fémorale une rotation de 90°.

Ce type d'intervention ne peut être habituellement proposé que si la hanche est de mobilité normale en préopératoire et que si la nécrose a une étendue suffisamment limitée pour que l'ostéotomie ait des chances de l'extraire de la zone portante.

Cette intervention s'adresse surtout aux malades qui ont une nécrose bien localisée d'étendue relativement faible, positionnée plutôt en avant. Les résultats sur de courtes séries à 15 ans de recul seraient de l'ordre de 50% de survie mais avec une évolution dans tous les cas vers l'arthrose [99,100].

Dans une étude rapportée par Scher et Jakim [101], l'ostéotomie de valgisation associée à une greffe osseuse, montre une réussite de 80 % dans une série de 36 patients

Pour l'ostéotomie de rotation, les résultats initiaux par Sujioka étaient prometteurs sur 295 cas avec 78 % de succès avec un recul moyen de 11 ans.

Mont et Hungerford [73] pensent qu'avec une bonne sélection des patients, l'ostéotomie angulaire ou de rotation représenteraient le traitement de choix ; le candidat idéal étant un patient jeune de moins de 45 ans ,sans facteurs de risques ,symptomatique ,présentant un stade 2 en pré collapsus ou 3 post collapsus précoce, sans pincement de l'interligne articulaire avec un angle nécrotique de moins de 20 degrés.

Malgré ces résultats prometteurs, les ostéotomies sont de nos jours peu pratiquées, car elles nécessitent une bonne expérience, une période prolongée sans appui, et s'adressent à des nécroses de petite taille, dont l'évolution spontanée aurait peut être été bonne.

7. Resurfaçage :

L'implant intra-articulaire de resurfaçage a été mis au point dans le but de conserver le stock osseux des sujets jeunes atteints de nécrose en ne remplaçant que le tissu osseux pathologique tout en restituant une sphéricité à la tête fémorale.

Siguiet et al [102] en 2001, rapportèrent les résultats de ce type de prothèse pour le traitement des ostéonécroses. Trente deux implants ont été revus chez 26 patients. Les têtes fémorales avaient perdu leur sphéricité dans 31 cas sur 32, il existait une arthrose secondaire dans 12 cas, et dans 19 cas il existait un collapsus sans arthrose. Après un recul moyen de 3,8 ans, les auteurs ont constaté 9 échecs nécessitant une arthroplastie totale de hanche : dans 6 cas l'échec était en rapport avec l'effondrement secondaire de l'implant, dans 1 cas en rapport avec un cotyloïdite, et 1 cas en rapport avec une saillie du ciment en intra-articulaire. Le recul faible et un taux d'échec déjà de près de 30% incitent à la plus grande prudence vis à vis de ces implants.

D'autres implants, réalisant une véritable arthroplastie de la tête fémorale, sont utilisés pour le traitement des ostéonécroses de stade 3, c'est-à-dire sans

lésion cartilagineuse sur le versant acétabulaire.

SEDEL et AL [104], évaluèrent le résultat de ce type d'implants en 1987. Trente huit hanches atteintes d'ostéonécrose furent traitées par ce type d'implant. Après un recul moyen de près de 7 ans, les auteurs constataient des résultats contrastés puisque seuls 4 patients avaient un résultat jugés excellents selon le score PMA, 9 avaient un très bon résultat, 9 avaient un bon résultat et un résultat moyen. Sept échecs furent constatés. Le design des implants s'est amélioré au cours des années 1990, rendant la technique opératoire plus simple.

Hungerford en 1998 [103], rapportèrent le résultat de 38 de prothèses de resurfaçage fémorale dont l'indication était des nécroses Ficat 3 ou début de Ficat 4.

La survie à 5 ans était de 91%. Treize hanches ont nécessité une arthroplastie totale de hanche dans un délai moyen de 60 mois (5 ans). Lors des reprises chirurgicales, les constatations per- opératoires montraient une disparition totale du cartilage dans la partie supérieure du cotyle. Aucun facteur de risque (âge, sexe, étiologie, antécédents chirurgicaux) ne s'est avéré significatif.

En 2001, [105] BEAUL sur une série de 37 prothèses du même type, aboutirent à des résultats similaire : survie à 10 ans de 59%, 11 hanches ont nécessité une conversion en prothèse totale (10 pour usure du cartilage acétabulaire et une pour descellement). Cependant, les auteurs constatent que si les symptômes préopératoires sont inférieurs à 1 an, la survie est meilleure, probablement lié au fait que l'usure cartilagineuse est moindre. Devant un taux d'échec important, surtout du à l'usure du cartilage sur le versant acétabulaire, certains auteurs ont choisi de conserver le même type d'implant fémoral et d'y adjoindre un implant cotyloïdien, le tout s'articulant autour d'un couple métal/métal.

En 2004, Beaulé et AL [106], publièrent les résultats à moyen terme de ce type d'implants : 42 prothèses ont été implantées, l'implant fémoral était toujours cimenté, 19 implants cotyloïdiens étaient directement cimentés dans la cotyle

native, 16 hanches ont été reconstruites en scellant l'implant cotyloïdien dans un métal-back sans ciment et recouvert d'hydroxyapatite, 7 étaient directement non cimentés et recouverts d'hydroxyapatite. A un recul de 8,7 ans, 14 hanches/42 ont été reprises pour descellement aseptique à un délai moyen de 52,4 mois : 11 en prothèse totale et 3 en arthroplastie de resurfaçage métal/métal. La survie à 7 ans était de 79%. Les auteurs concluent en un taux d'échec trop important du en grande partie à un défaut de fixation acétabulaire et préconise une fixation « pressfit » avec des implants recouverts d'hydroxyapatite.



Figure 17: implant de resurfaçage [102]



Figure 18: implant de resurfaçage [102]



Figure19 : ONATF stade III [102]



Figure 20: Cliché à 7 mois post-opératoire : collapsus massif de la tête fémorale et enfoncement de l'implant (Reprise par PTH) [102]



Figure 21: collapsus céphalique important mais profondeur de la nécrose ne dépassant pas les 3/4 de la tête fémorale en profondeur [102]



Figure 22 : Cliché à 6 mois post opératoire : sphéricité céphalique rétablie [102]



Figure 23: Cliché Face et Profil à 6 ans de l'intervention : excellent résultat clinique et radiologique [102]

Cette méthode, est considérée comme alternative à une arthroplastie totale chez les sujets jeunes nous paraît pouvoir être proposée dans des formes moins évoluées, comme un traitement conservateur, au même titre que greffons, ostéotomies, relèvement au ciment. La moindre gravité des lésions nous laisse espérer un pourcentage plus élevé de bons résultats avec en tout état de cause des suites souvent moins longues, une réinsertion professionnelle précoce et des reprises plus faciles en cas d'échec.

8. CIMENTOPLASTIE :[107 ,108]

Dans la nécrose de hanche, la dissection sous-chondrale fémorale constitue un tournant évolutif dans la maladie. En effet, passé ce stade, il est admis que l'évolution se fait de manière inexorable à plus ou moins long terme vers l'arthrose. Hernigou [107, 108] a donc eu l'idée de reconstruire la sphéricité de la tête fémorale en relevant le séquestre et en le maintenant relevé par injection de ciment. Le but du ciment acrylique est donc ici de rétablir la sphéricité de la tête fémorale, la survie des cellules cartilagineuses étant de toutes les manières assurée à partir du liquide synovial. Cette méthode a été utilisée pour le traitement de nécroses ayant perdu la sphéricité de la tête fémorale mais non encore arthrosique.

La technique opératoire a été la suivante : la hanche est abordée par une voie d'abord type Smith-Petersen et exposition de la zone nécrotique. La zone séquestrée se laisse déprimer être monté exactement comme la surface d'une balle de ping pong. Le ciment est injecté sous forme liquide à l'aide d'une seringue. Le but est d'obtenir, à la fin de l'intervention chirurgicale une tête sphérique avec une zone séquestrée qui est parfaitement immobile. Il semble licite de la réserver à des nécroses peu évoluées et dont l'évolution est plutôt calme.

C'est ainsi que les meilleurs résultats ont été obtenus dans cette série sur les nécroses effondrées de l'adulte jeune, idiopathique ou dont l'origine était la

drépanocytose. Hernigou estime alors les chances de succès, c'est-à-dire de tolérance sans réintervention, à 50 % à 7 ans.

Schmitt [109] décrit une technique différente qui consiste par une voie d'abord trochantérienne sans arthrotomie à réaliser un large forage permettant par l'utilisation de curettes d'exciser la nécrose sous contrôle de l'ampli puis d'injecter le ciment pour remplir la cavité. Mais peu de cas ont été décrits et le risque lié aux complications locales et générales du ciment est non négligeable.

9. Arthroplastie partielle :

Le principe est de réaliser une résection du séquestre et du cartilage et de l'os sous chondral correspondant, et de compenser la perte osseuse et cartilagineuse ainsi obtenue par une prothèse partielle de tête fémorale stabilisée par du ciment. Cette intervention nécessite une grande rigueur technique et le bon choix de l'implant. Cependant l'intervention elle même et ses suites sont relativement aussi simples que celles d'une arthroplastie totale de hanche avec un risque hémorragique moindre.

Outre une erreur technique au moment du positionnement de l'implant, le risque est celui d'une déstabilisation précoce de celui-ci par insuffisance d'appui dans l'os restant de la tête fémorale ou insuffisance de résection du séquestre. Ultérieurement l'évolution peut se faire vers l'arthrose comme cela se produit dans le cadre des prothèses céphaliques simples type Moore.

Siguiet [102] a publié une série de 37 patients présentant une ONATF traités par prothèse partielle de hanche (26 stade III, 10 stade IV, 1 stade II) .le recul était de 49 mois avec le taux de succès de 75%, dont 24 avec une excellente [110,102].

10. Prothèse intermédiaire de la hanche :

La prothèse intermédiaire de la hanche comporte une articulation intermédiaire entre la tête prothétique et la cupule mobile qui s'articule avec l'acétabulum du patient.

Le concept de la double mobilité permet, en matière d'arthroplastie totale de hanche, d'obtenir des amplitudes articulaires qu'aucun autre système ne permet d'atteindre. Par ailleurs, ce concept autorise une très grande stabilité articulaire, là encore, comme aucun autre système.

La première mobilité, c'est-à-dire la mobilité entre la tête et la concavité du Polyéthylène, confère un cône d'amplitude qui dépend directement des caractéristiques de l'implant. Au niveau de la deuxième mobilité, c'est à dire la mobilité entre la convexité du polyéthylène et le métal back, le cône d'amplitude augmente avec le diamètre de la cupule. Si l'on extrapole les résultats publiés à l'AAOS en 2000 par Harkess [111], qui étudie le cône de mobilité en fonction de différents types d'insert polyéthylène, il apparaît que la double mobilité confère la plus grande mobilité articulaire. C'est plus qu'avec un implant standard, c'est beaucoup plus qu'avec un insert à mur postérieur anti-luxation. C'est d'ailleurs, avec le couple métal-métal grand diamètre, la seule méthode qui permette d'inclure la courbe de circumduction d'un sujet normal, mais aussi d'un sujet entraîné, avec des amplitudes articulaires au-delà des normes habituelles.

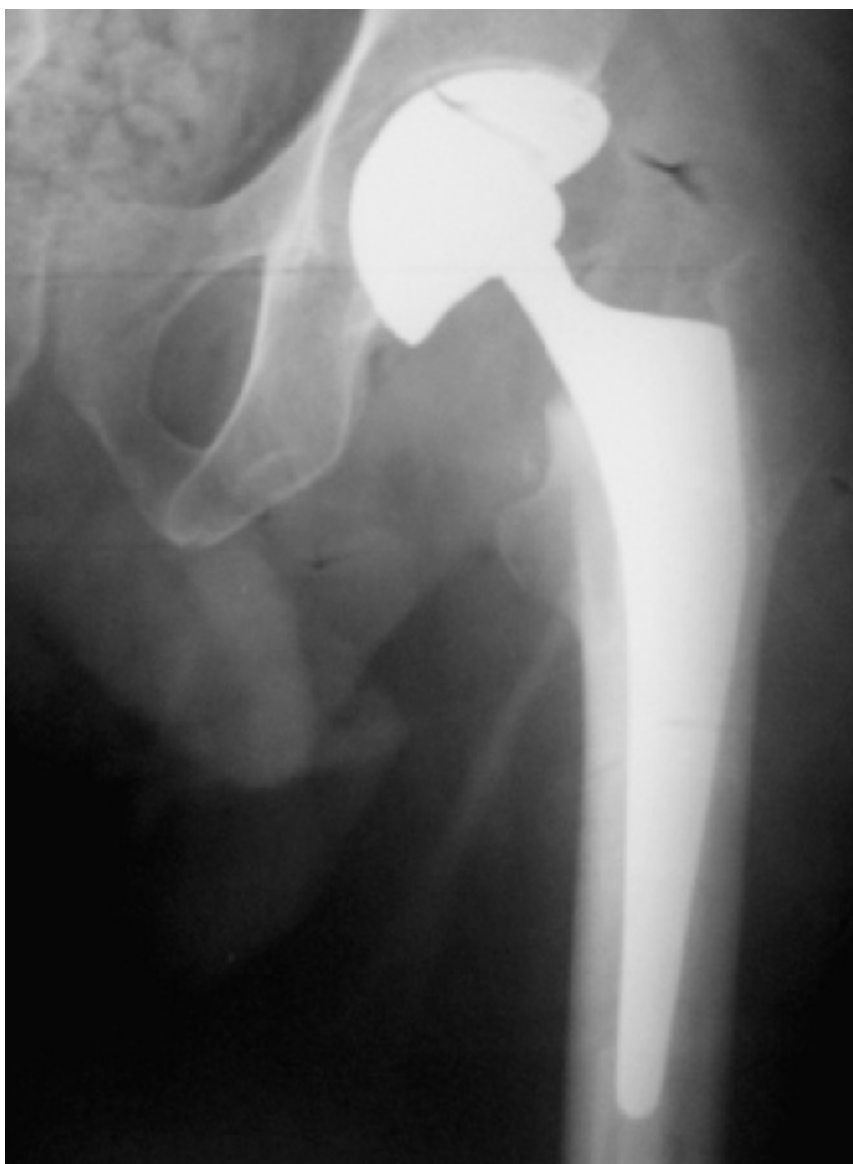
GUYARD [22] a rapporté l'expérience du service, à partir d'une série continue de 95 ONATF, qui pouvaient bénéficier d'une prothèse totale de hanche à cupule double mobilité; il retrouve un seul cas de luxation, soit un taux inférieur à 1 % et un seul cas de descellement aseptique. Il apparaît donc que la prothèse double mobilité diminue d'une manière significative le taux de luxations. Dans notre série, le groupe des patients qui ont bénéficié d'une arthroplastie totale de hanche à cupule double mobilité (4 patients), nous n'avons eu aucun cas de luxation au dernier recul. Ce qui

reste très encourageant comme résultat et nous pousse à poser de plus en plus ce type de prothèses dans notre pratique quotidienne.

Mess et Barmada [112] ont analysé une série qui comptait 47 ostéonécroses avec un recul moyen de 2,4 années. La moyenne des scores de Harris qui était en pré-opératoire de 24,7 est passée à 84,5 en postopératoire. Ils n'ont rencontré qu'un seul cas de protrusion.



PIH notre série



PTH double mobilité gauche (notre série)

11. Prothèse totale de la hanche :

11.1 La voie d'abord : [113,114,115]

La hanche est une articulation profonde difficile à exposer, alors que cette exposition conditionne à la fois la qualité du geste chirurgical, le positionnement des pièces prothétiques, et par conséquent le résultat fonctionnel.

La voie d'abord de la coxo-fémorale reste un choix personnel de l'opérateur.

Les voies d'abord de la hanche pour la pose d'une PTH sont multiples incluant des voies d'abord, antérieures, antérolatérales, transtrochantérienne et postérieures. Chacune de ces voies a ses avantages et ses inconvénients. La voie d'abord transtrochantérienne de Charnley a le plus long recul valable.

La voie d'abord postéro-externe a été initialement développée par Moore. C'est la voie d'abord la plus souvent utilisée pour la pose d'une PTH, elle est la plus facile techniquement, respectant la continuité longitudinale des moyens fessiers, rapide, et peu hémorragique. Le grand inconvénient qu'on critique à cette voie d'abord est le taux de luxation élevé.

Pour ces avantages, cette voie a été utilisée dans 36 % des hanches opérées dans notre série.

La chirurgie mini-invasive fait partie du progrès que connaît la chirurgie prothétique de la hanche sur tout les niveaux. Plusieurs voies d'abord mini-invasive ont été décrites dans la littérature, ce sont en fait des versions modifiées des voies d'abord classiques.

La voie postérieure minimale modifiée est une voie d'abord qui vient d'être développée dans notre service, dans cette voie l'incision est postérieure réalisée en décubitus latéral sur table simple. Elle démarre par un repérage très précis, préalable indispensable à la réussite de la voie d'abord centré sur le grand trochanter vers un point virtuel entre l'épine iliaque postéro-supérieure et l'épine iliaque postéro-inférieure.

Ses avantages sont :

- ∅ Un saignement diminué.
- ∅ Une récupération initiale plus rapide.
- ∅ Une douleur post opératoire diminuée.
- ∅ L'utilisation d'un ancillaire standard.
- ∅ Son apprentissage est rapide et progressif

Cette voie a été utilisée dans 64 % des hanches opérées.

La voie transglutéale (Harding) offre l'avantage d'être réalisée indifféremment sur le patient en décubitus latérale ou dorsale avec une excellence exposition articulaire tant sur l'acétabulum que sur le fémur, tout en préservant la continuité longitudinale de l'appareil abducteur. Cette voie n'a été utilisée chez aucun patient.

Tableau 10: Les voies d'abord utilisées selon les séries

Série	Nombre de cas	Voie postérolatérale	Voie antérolatérale	Voie mini-invasive
Amaziane	16	100 %	0 %	0 %
Guyard	95	23 %	77 %	
CHU CASA ARSSI	50	94 %	6 %	0 %
PARRATTE	116	0 %	100 %	0 %
Notre série	14	36 %	0 %	64 %



incision cutanée: La voie d'abord postérieure modifiée mini invasive de la hanche



Voie postéro-externe de Moore.

11.2 le type de prothèse :

La prothèse de hanche est un traitement efficace et fiable, largement évalué pour l'arthrose primaire. Les résultats pour l'ostéonécrose sont plus contrastés avec un soulagement rapide de la douleur et une récupération plus rapide à court terme, mais des résultats à long terme moins bons que pour l'arthrose primaire. L'âge jeune des patients, leur activité et la qualité osseuse moindre ont été évoqués comme facteurs de risque de descellement aseptique et d'ostéolyse péri-prothétique [117,116]. Dès lors, les chirurgiens ont cherché à améliorer ces résultats en adaptant le couple de frottement et le mode de fixation à une population active et jeune.

a. Prothèse cimentée :

Le choix de la prothèse reste jusqu'à aujourd'hui un point peu clair. Les prothèses totales de hanche cimentées ont le plus de recul et les meilleurs résultats, cependant peu de publications ont été éditées au sujet de l'utilisation des prothèses totales de hanche non cimentées au cours d'ONATF.

Dans notre série 7 prothèses étaient cimentées, par contre dans la série de AMAZIANE 13 patients ont bénéficié d'une PTH cimentée.

Dans la série d'ARSSI CHU IBN ROCHD dont 34 patients ont bénéficié d'une prothèse cimentée. Ce type de fixation permet de stabiliser parfaitement la prothèse mais il y a un risque de chute tensionnelle au moment du cimentage, mortel par embolie graisseuse [118]. Ce risque doit être prévenu dans la mesure du possible par des mesures anesthésiques (remplissage au moment du cimentage) et par la technique opératoire (obturation, lavage diaphysaire avant scellement, scellement rétrograde sur redon aspiratif) [119, 120].

Favier et Cornell [121], la PTH dans les ONA de la tête fémorale donne 64% d'excellents et bons résultats thérapeutique et la longévité était de 90% à 5 ans.

Dans la série de Nizard [122], la longévité des PTH cimentées (33%), était de 85 % à 10 ans.

b. Prothèse non cimentée :

L'arthroplastie totale de hanche chez les patients atteints d'ostéonécrose de la tête fémorale est souvent accompagnée de résultats fonctionnels moins bons en raison du jeune âge des patients (52 ans de moyenne) et de leur activité et ce de façon consensuel [106,123]. La qualité osseuse aussi pourrait jouer dans la survie des implants chez ces personnes dont l'espérance de vie est supposée plus longue que chez les patients opérés de coxarthrose par exemple.

Les études de la littérature comparant les résultats des prothèses totales de hanche cimentées et non cimentées sont nombreuses [124, 125]. Elles ont mis en évidence l'intérêt du sans ciment dans la prise en charge des ostéonécroses aseptiques.

Katz RL [124] a suivi une série de 31 patients d'ONATF, ont été traités par PTH dont 14 traité par PTH non cimentée et 17 par PTH cimentée. Le recul moyen était de 46 mois, le score de Harris était 88 dans le groupe cimentée et 84 dans le groupe non cimentée.les résultats étaient comme la suite : 4 patients ont gardé une douleur de la cuisse dans le groupe non cimenté soit 29 %, et 2 patients ont développé un descellement aseptique dans le groupe cimentée.

Dans notre série 4 prothèses étaient non cimentée.

Tableau 11: les différents types de PTH selon les séries.

Série	Nombre de cas (PTH)	PTH cimentée	PTH non cimentée	PTH hybride
AMAZIANE [12]	16	13	3	-
CHU CASA ARSSI [14]	50	34	14	2
FAVIER [121]	38	25	13	-
NIZARD [122]	367	122	156	89
PARRATTE [15]	93	8	85	-
NOTRE SERIE	14	7	4	-

8.2.3 Les couples de frottement :

▼ Couple métal/polyéthylène

C'est le couple de frottement historique de la prothèse totale de hanche introduit par Sir John Charnley en 1962. C'est par ce couple un cotyle en polyéthylène de haute densité cimenté dans lequel venait s'articuler une tête en métal de 22,2 mm, définissant le « Low Friction Arthroplasty » que l'arthroplastie de hanche eût le succès qu'on lui connaît aujourd'hui [126].

Le couple de frottement métal/polyéthylène

Cette prothèse est considérée comme le Gold Standard de la prothèse de hanche tant par son universalité que par sa longévité. Cependant il est maintenant reconnu que l'élément majeur compromettant la longévité de ce couple de frottement est l'usure du polyéthylène. [126]

L'usure moyenne du polyéthylène est de 0,1 mm/an. L'usure a une conséquence directe sur la stabilité de la prothèse mais également une conséquence indirecte par ces débris d'usure entraînant une réaction inflammatoire macrophagique responsable d'une ostéolyse péri-prothétique. Cette ostéolyse diminue le stock osseux compliquant ainsi les reprises chirurgicales. [126].

Nich et al [128] en 2006, rapportaient les résultats à 10 ans minimum des

prothèses de Charnley-Kerboull dans les ostéonécroses. La série comportait 122 prothèses cimentées. Six ont été reprises pour ostéolyse et descellement cotyloïdien et une pour infection profonde. La survie à 15 ans était de 88,5%, l'événement choisi étant la reprise chirurgicale. Le facteur de risque de révision retrouvé était une usure du polyéthylène > 0,1 mm/an.

▼ Couple métal/métal

Le couple métal/métal, introduit par Mc Kee en 1960 avant le concept de Low friction de Charnley, ne connut pourtant pas le même succès. En effet les prothèses de Mc Kee de 1ère et 2ème génération connurent un taux de descellement bien supérieur à celles de Charnley. Pourtant les observations montraient une usure quasi-nulle de la tête comme du cotyle. [127]

L'explication fut donnée par l'examen des pièces explantées après descellement, qui mirent en évidence une finition imprécise : le jeu articulaire entre la tête et le cotyle (différence de diamètre) est d'une importance capitale pour le fonctionnement du couple métal/métal [127]. Cependant, deux questions restent encore en suspens : les particules de cobalt libérées dans la circulation systémique n'ont pas fait la preuve de leur innocuité (en particulier sur la fonction rénale) et le mode de fixation du cotyle reste une source de descellements fréquents ou de liserés évolutifs comme le souligne Nich et al [128] dans une étude sur les résultats préliminaires (recul moyen 31 mois) des prothèses Metasul (couple matal-metal) (28 prothèses dont 11 pour ostéonécrose). Une autre étude menée par Dorr et al [129] sur les résultats après un recul moyen de 5,2 ans des mêmes prothèses Metasul (couple matal-metal) (étude financée par le fabricant suisse Sulzer) conclut à de bons résultats cliniques, à 11 liserés cotyloïdiens sur 56 prothèses, 13 liserés fémoraux, un descellement cotyloïdien et aucune ostéolyse (la moyenne d'âge était de 70 ans). Enfin Kim et al [130] en 2004 rapportent une série de 70 prothèses Metasul (couple matal-metal) chez les patients de moins de 50 ans, dont 59 posées

pour ostéonécroses. Le recul moyen est de 7 ans. Les résultats cliniques étaient bons, aucun descellement n'était à déplorer, aucun liseré n'a été observé, 1 plage d'ostéolyse acétabulaire et 2 fémorales étaient constatées par les auteurs.

▼ Couple alumine/alumine

L'alumine est un matériau résistant (550M pascals), très rigide et possède une bonne conduction thermique. Les données générales confirment que le couple de frottement alumine-alumine est le plus performant avec une usure de 0,005 mm par million de cycles et une usure linéaire de cinq microns par an. [131-133]

Le couple alumine/alumine semble répondre aux exigences posées par les patients atteints d'ostéonécrose et réputés pour avoir un taux de descellement et d'usure plus élevé que la population opérée pour arthrose primaire Nich et al [128] en 2003 rapportèrent les résultats à long terme des prothèses avec un couple alumine/alumine posées pour ostéonécrose. Ainsi 52 prothèses (41 patients) furent revues rétrospectivement. L'âge moyen était de 40 ans, 75% avait moins de 50 ans. Seize prothèses ont été reprises après un recul moyen de 11,1 ans. L'âge moyen des patients repris n'était pas significativement différent de celui de la série globale. Le résultat clinique était bon : le score PMA passait de 8,7 à 17,8. Treize cotyles ont été repris pour descellement: 10 cotyles en alumine cimenté et 3 cotyles press-fit. Quatre tiges fémorales ont été reprises pour descellement. Aucune ostéolyse n'a été constatée au cours des reprises. L'analyse radiologique retrouvait 6 cotyles avec un liseré unique et non évolutif et 1 cotyle avec un liseré complet inférieur à 1 mm. L'analyse de survie montrait une survie à 10 ans de 84,5% en prenant comme événement la reprise chirurgicale. La survie à 10 ans, en prenant comme événement la reprise cotyloïdienne pour descellement, était de 88,5% et pour le fémur de 100%.

Deux études prospectives randomisées [134,135] pour le compte de la FDA (Food and Drug Administration) approuvent l'utilisation du couple alumine/alumine comme sûre et fiable chez le sujet jeune et actif. La première de D'Antoine et al

[134] en 2005, avait pour but de comparer les résultats des prothèses avec un couple de frottement prothèses avec un couple métal/polyéthylène. Secondairement, les auteurs voulaient

alumine/alumine aux comparer les résultats en fonction du revêtement de l'implant cotyloïdien : recouvert ou pas d'hydroxyapatite. Deux cent un patients (222 prothèses) ont bénéficié d'un couple alumine/alumine et 104 (106 prothèses) d'un couple métal/polyéthylène. L'âge moyen était de 54 ans, identique dans les 3 groupes (alumine/alumine avec ou sans hydroxyapatite sur le cotyle et le contrôle métal/polyéthylène). L'indication prédominante était l'ONATF (80% en moyenne dans les 3 groupes). A un recul moyen de 5 ans le score de Harris était similaire dans les 3 groupes (97). L'analyse radiologique montrait un taux significativement plus élevé de liserés dans le groupe avec cupule non revêtue d'hydroxyapatite comparé aux cupules revêtues d'hydroxyapatite. Les auteurs recommandent l'utilisation du couple alumine/alumine comme un option thérapeutique sûre chez le sujet jeune.

La seconde étude de Murphy et al [135] en 2006, proposait d'évaluer prospectivement 194 prothèses avec un couple alumine/alumine. Le recul moyen était de 4,3 ans. Le score PMA est passé de 11,1 à 17,6. L'analyse radiologique ne montrait aucune ostéolyse. La survie, en prenant le descellement aseptique comme événement, était 96% à 9 ans, la survie en excluant les prothèses de reprise était de 99,3% à 9 ans. Les auteurs déplorent une fracture d'implant en alumine, une non intégration d'une cupule et un défaut d'encliquetage de l'âme en alumine dans la cupule.

Les auteurs concluent à une bonne indication de l'alumine et des cotyles press-fit pour le traitement de l'ONATF chez le sujet jeune.

11.3 La technique de pose d'une PTH :

Ø L'installation du malade :

L'installation du malade est en décubitus latéral en général.



Figure 24 : ancillaire de la prothèse totale de la hanche non cimentée

Ø Voie d'abord

Dépend essentiellement du choix personnel et de l'expérience du chirurgien, la voie d'abord postérieure mini invasive modifiée est la plus utilisée chez nous.

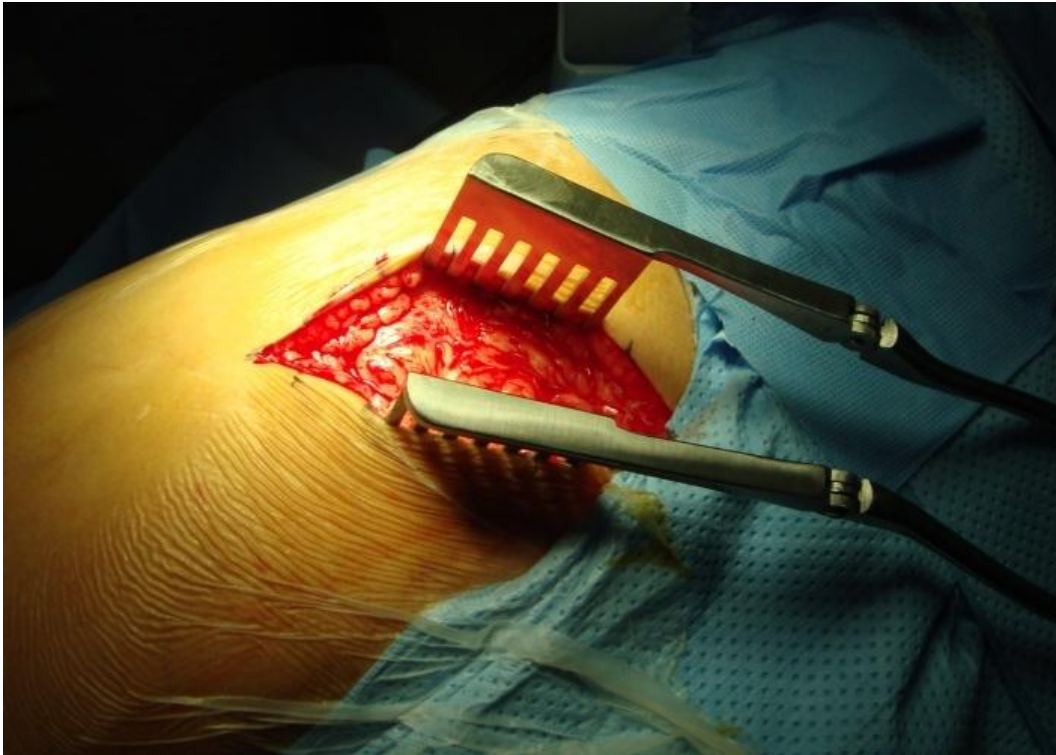


Figure 24 : voie postérieure mini invasive modifiée (Notre série)

Ø La luxation extraction de la tête fémorale :

Obtenue en portant le membre en flexion, adduction, rotation externe. L'extraction de la tête est obtenue grâce au tire bouchon. Le crochet de Lombotte n'est utilisé qu'en cas d'échec Les parties molles et le ligament rond sont excisés au niveau du cotyle, qui ensuite nettoyé par irrigation (figure25).



Figure 25: luxation de la tête (Notre série).

Ø La section du col fémoral :

Une fois la hanche luxée, le col sera coupé à la scie, le repérage du plan de section doit être fait soigneusement en tenant compte de la dimension de la prothèse fémorale. L'orientation de la section est précisée par la comparaison du col avec la prothèse définitive (Figure 26, 27).



Figure 26 : section de la tête fémorale (Notre série).



Figure 27: extraction de la tête fémorale (Notre série).

Ø La préparation du cotyle :

Le temps cotyloïdien est réalisé à l'aide de fraises de taille croissante, le fraisage du cotyle est poursuivi jusqu'à ce qu'il n'en reste que 2 à 3 mm d'os spongieux sur la corticale profonde. Ensuite l'acétabulum ainsi que les trous d'ancrage, sont bourrés de ciment préalablement préparé, la pièce prothétique cotyloïdienne est placée tout en respectant l'orientation spatiale. Cette opération se termine par le nettoyage à l'aide d'une curette fine (figures 28- 29-30-31).



Figure 28 : fraisage du cotyle

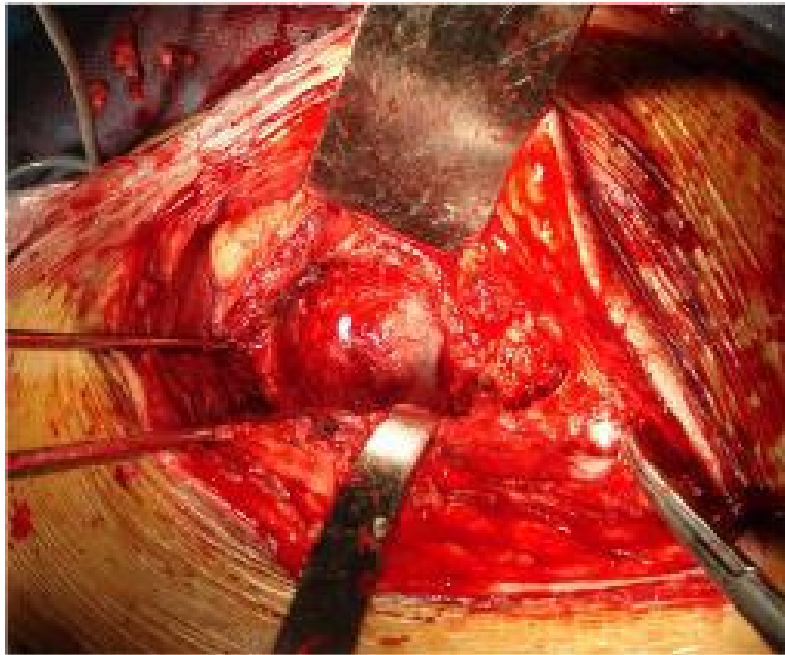


Figure 29 : aspect du cotyle après fraisage



Figure 30 : cotyle d'essai

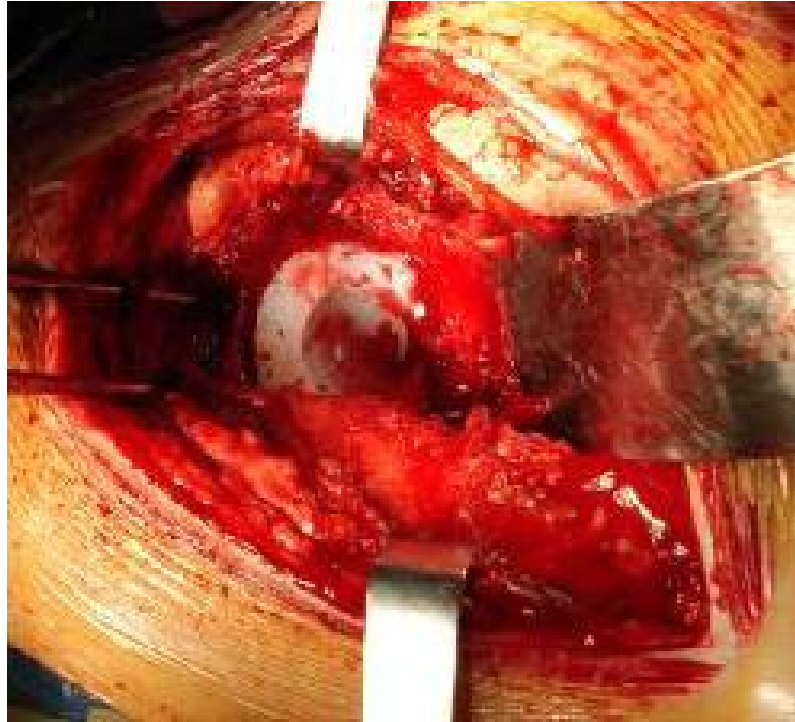


Figure 31 : aspect final après mise en place de l'implant cotyloïdien

Ø La préparation du fémur :

La préparation du canal médullaire est réalisée grâce aux râpes spécifiques de la prothèse choisie pour obtenir la meilleure adaptation possible. La prothèse fémorale définitive n'est introduite qu'après injection du ciment à basse viscosité dans le cas des prothèses cimentées. L'antéversion du col fémoral doit être respectée.

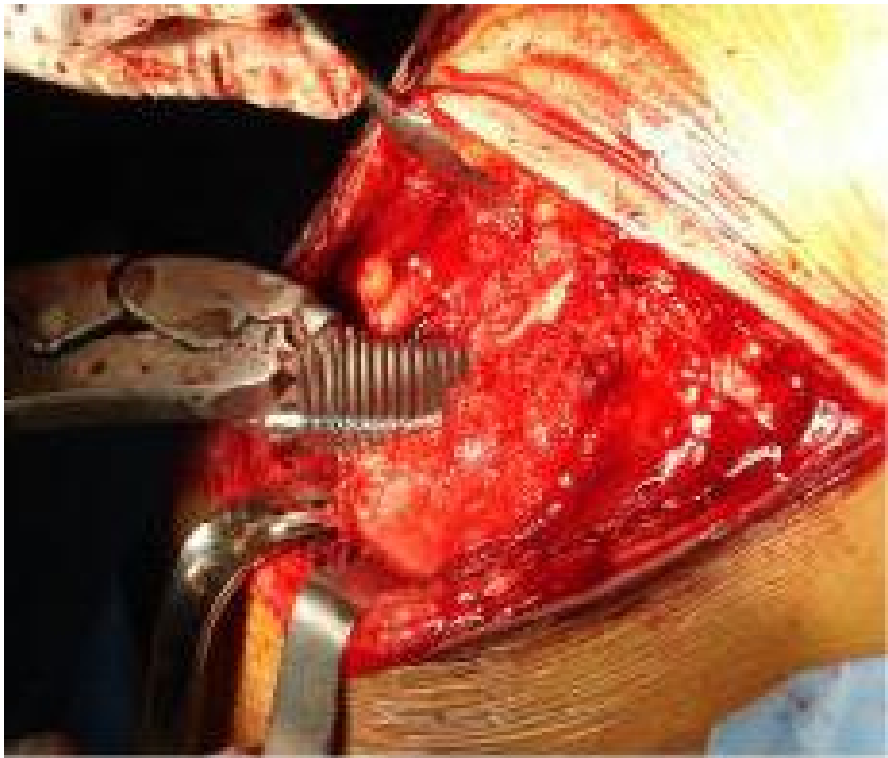


Figure 32: introduction de la râpe

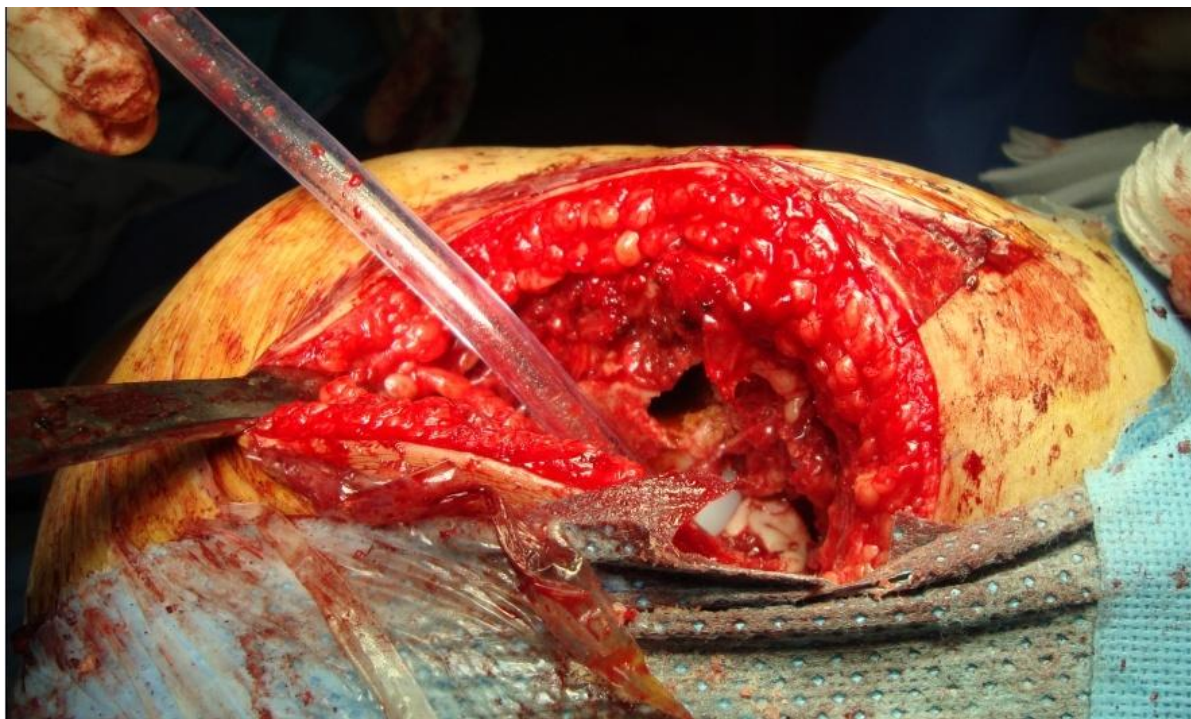


Figure 33 : fût fémoral après alésage



Figure 34 : introduction d'une tige fémorale non cimenté

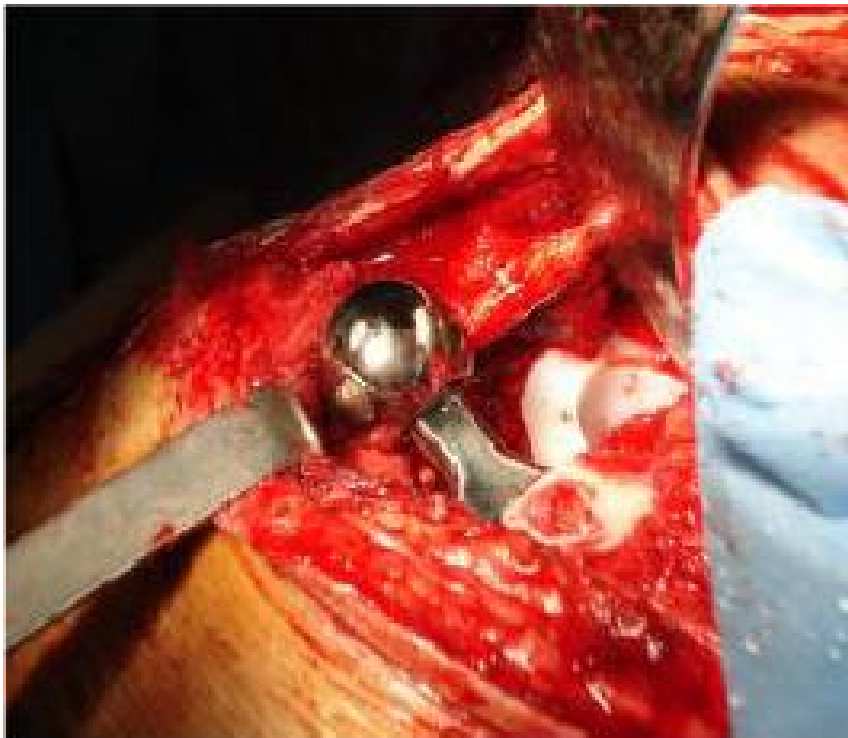


Figure 35: aspect final après mise en place du col

Ø L'assemblage des pièces prothétiques:

Permet la réintroduction de la tête prothétique dans le néo-cotyle (figures 36 et 37).



Figure 36 : réduction à l'aide d'un poussoir



Figure 37 : aspect final après réduction (notre série)

Ø La fermeture :

Se fait plan par plan, avec mise en place d'un drain de redon.

V. Complications :

A. Complications péroopératoires :

1. Complications générales

Le remplacement prothétique de la hanche est une intervention majeure (opération relativement longue ; pertes sanguines d'environ 1 litre chez des sujets âgés le plus souvent) et peut entraîner des complications graves voire mortelles. Dans les grandes séries [136], la mortalité en per-opératoire est voisine de 1 %, elle est liée à l'anesthésie et au choc opératoire surtout chez les sujets porteurs d'affections préexistantes (défaillances cardio-vasculaires et respiratoires, diabète non équilibré, altération de l'état général). Le ciment utilisé comme moyen de fixation est retenu comme responsable d'un certain nombre de choc en per-opératoire [137].

Dans notre série, nous avons eu un seul cas d'instabilité hémodynamique du à un saignement important en per-opératoire ayant bien répondu au remplissage.

L'injection de ciment sous pression fait courir le risque d'un embolie pulmonaire au ciment et d'un choc au ciment comme cela a été observé dans le cimentage de l'arthroplastie de hanche. Le ciment lors de sa polymérisation dégage une chaleur relativement importante allant de 60° à 90, qui peut altérer les protéines du collagène et les cellules de la lignée blanche restantes au sein de la moelle de l'os spongieux sous la zone nécrotique.

2. Incidents per-opérateur :

La fracture de la diaphyse fémorale en per-opérateur reste fréquente.

ARSSI CHU IBN ROCHD [14] a rapporté 4 cas de fractures de la diaphyse fémorale en per-opérateur sur une série de 50 PTH. Ces fractures iatrogènes succèdent souvent à une manœuvre de force mal contrôlée, parfois elles sont dues à un manque d'élasticité de la prothèse pour s'adapter à la courbure naturelle du fémur. Leur prévention passe par la prise des plus grandes précautions au cours de la luxation et de la réduction, sur des fémurs souvent fragiles.

Dans notre série, aucun cas de fracture de fémur n'a été noté, par ailleurs, on a noté un seul cas de fissure de la diaphyse fémorale en per-opérateur, traité par cerclage.

3. Perforation de l'os sous chondral :

Toutes les techniques de forage sont extra-articulaires, ne modifient pas les amplitudes articulaires initiales et ne déforment pas l'extrémité supérieure du fémur.

Le forage doit toujours réaliser à l'aide de tarières de 8 ou 11 mm de diamètre, après mise en place d'une broche guide. L'analyse du trajet du tunnel osseux, visible sur les radiographies de contrôle postopératoires de face et de profil, a permis l'analyse de l'axe du forage par rapport à l'axe idéal théorique. L'objectif du forage était d'atteindre la zone de nécrose et de s'arrêter entre 5 et 10 mm de l'os sous-chondral [10].

BELLOT [10] a rapporté 2 cas de perforation de l'os sous chondral dans son étude qui incluait 32 cas traités par forage simple.

4. Fracture pertrochantérienne :

La gestion des ONATF symptomatique chez les patients jeunes actifs est difficile et controversée. Les fractures pertrochantérienne sont décrites et fréquente au cours du traitement par forage associée au fibula vascularisé, c'est un geste

chirurgical difficile techniquement demandant plusieurs heures d'intervention par une équipe chirurgicale entraînée. Il existe une rançon liée à l'ablation de 10 cm de péroné en zone. La vascularisation du péroné encastré reste aléatoire, la greffe se transformant alors en une autogreffe corticale simple.

ALUISIO [138] a rapporté 18 fractures pertrochantérienne dans son étude qui incluait 707 cas traités par forage greffe d'un péroné vascularisé.

Dans notre série aucun cas n'a été observé.

B. Complications postopératoires :

1. Complications thromboemboliques :

Les complications thromboemboliques et par conséquent, l'embolie pulmonaire restent parmi les complications les plus redoutables après la chirurgie prothétique de la hanche.

Les héparines de bas poids moléculaire (HBPM) sont actuellement le traitement présentant le meilleur rapport « bénéfique/risque » dans la prophylaxie de la chirurgie prothétique de la hanche. La durée de cette prophylaxie est de 4 à 6 semaines.

La fréquence des complications thromboemboliques et septiques pousse à insister sur le traitement préventif par les anticoagulants pendant 4 à 6 semaines.

Dans notre série, les suites opératoires ont été grevées d'un seul cas de thrombophlébite, 4 phlébites dans la série d'ARSSI CHU IBN ROCHD [14], et aucun cas dans la série du CHU Ibn Sina.

2. Hématomes :

Ils sont le plus souvent liés à un surdosage d'anticoagulants, et leur gravité réside dans le fait qu'ils font le lit de l'infection. Leur traitement fait appel parfois à un drainage chirurgical.

Dans la série de PARRATE un seul cas d'hématome post opératoire (0,8 %), et 2 cas dans la série de GUYARD et 3 cas dans la série d'ARSSI CHU casa.

3. Choc au ciment :

L'injection de ciment sous pression fait courir le risque d'un embolie pulmonaire au ciment et d'un choc au ciment comme cela a été observé dans le cimentage de l'arthroplastie de hanche. Le ciment lors de sa polymérisation dégage une chaleur relativement importante allant de 60° à 90, qui peut altérer les protéines du collagène et les cellules de la lignée blanche restantes au sein de la moelle de l'os spongieux sous la zone nécrotique.

Schmitt [109] a rapporté 2 cas dans son étude incluant 13 Cimentoplastie.

4. Descellements :

Les descellements sont d'origine variée, ils peuvent être septiques ou aseptiques. C'est une complication inévitable jusqu'à l'heure actuelle. Seule une meilleure technique chirurgicale et une implantation correcte, peuvent retarder sa survenue.

ARSSI CHU IBN ROCHD [14] a rapporté 6 cas de descellements aseptiques acétabulaires dans son étude qui incluait 50 prothèses à 4,7 ans de recul.

GUYARD [22] a rapporté 1 cas de descellement aseptique sur 2 ans, 13 cas dans la série de Nich et al [117] et 2 cas dans la série de PARRATE.

Dans notre série, aucun cas de descellement n'a été déploré. Les résultats de notre étude rejoignent ceux de CHU IBN SINA Rabat.

5. Luxations des prothèses :

La luxation est, après le descellement, la deuxième complication susceptible de remettre en cause le résultat d'une arthroplastie totale de hanche, sa fréquence selon les séries publiées se situe entre 0.11 à 9 % [24]. Elle survient dans des délais assez variables, elle peut être précoce, souvent due à un faux mouvement simple, comme elle peut être tardive et survient dans ce cas, le plus souvent à l'occasion d'un traumatisme violent.

Elle peut être postérieure ou plus rarement antérieure, et rester unique ou récidiver.

Dans notre série un seul cas de luxation prothétique survenant à J+10 en postopératoire traité orthopédiquement. ARSSI [14] a rapporté 2 cas de luxations dans son étude qui incluait 50 prothèses à 4,7 ans de recul et PARRATE a rapporté un seul cas (0,8 %).

GUYARD [22] n'a rapporté aucun cas de luxation dans son étude sur 2 ans et PARRATE rapporte

6. Ossifications péri-articulaires :

L'ossification péri-articulaire est une des complications de la prothèse totale de hanche, elle apparaît très précocement après l'intervention, en fait dès le 15^{ème} jour du postopératoire, une discrète opacité nuageuse est souvent visible sur le cliché standard de face traduisant la constitution de la trame protéique qui va ensuite se minéraliser en quelques mois. Une seule série publiée rapporte l'apparition de nouvelles ossifications après le 3^{ème} mois du postopératoire [139].

ARSSI CHU casa a rapporté 3 cas d'ossifications péri-articulaires sur 4,7 ans de recul. Dans notre série, aucun cas d'ossifications péri-articulaires n'a été déploré. Les résultats de notre étude rejoignent ceux de CHU IBN SINA.

7. Infections :

Aucun cas d'infection n'a été noté dans notre série. 4 cas d'infections ont été rapportés dans la série d'ARSSI CHU IBN ROCHD [14] (50 PTH), un seul cas d'infection a été décrit dans la série de GUYARD [22] (128 PTH) et 2 cas dans la série de PARRATE.

Nos résultats rejoignent ceux de CHU IBN SINA.

8. La paralysie sciatique :

Les complications neurologiques après PTH et le forage sont estimées entre 1 et 2 % (conférences d'enseignements de la société française de chirurgie orthopédique et traumatologique (SOFOT) [140]. Dans 80 % des cas, il s'agit d'une paralysie sciatique, dans 15 % des cas d'une paralysie du nerf fémoral et dans 5 % des cas de paralysies mixtes. 50% des paralysies sciatiques sont considérées comme idiopathiques et le plus souvent dues à un étirement lors de la luxation de la hanche. Ces complications apparaissent préférentiellement chez les patients avec une pathologie lombaire ou un diabète. Pour prévenir la survenue d'une complication neurologique, il est important de garder le genou fléchi pendant toute l'opération pour relâcher le nerf.

Dans notre série, on a eu un seul cas de paralysie sciatique réversible après rééducation. ARSSI a rapporté un seul cas de paralysie, 3 cas ont été décrits dans la série de GUYARD [22], 2 cas dans la série de CHU IBN SINA et 2 cas dans la série de PARRATE.

VI. Les résultats fonctionnels :

Les résultats fonctionnels ont été appréciés suivant la cotation de POSTEL et MERLE d'AUBIGNE. Dans notre série le score moyen avant l'intervention était de 11-15. Lors de la dernière évaluation, ce score est passé à 15-18. Les meilleurs résultats ont concerné la douleur qui est passée en moyenne de 3 à 5,8 avec 95 % des hanches indolentes. Pour la mobilité, 85 % de nos patients ont eu un PMA=6 en post opératoire, les résultats sur la marche étaient très encourageants, puisque le score PMA moyen pour la marche est passé de 3 à 5,4 au plus grand recul.

Globalement, les résultats étaient excellents dans 80% des cas, bons dans 18 % des cas et moyens dans 2 % des cas. Nos résultats rejoignent les résultats des différentes séries de la littérature, notamment la série de AMAZIANE CHU IBN SINA qui a obtenu 88% d'excellents et bons résultats fonctionnels sur 16 PTH posées, la série de NICH et AL [109], où le score PMA moyen post opératoire était de 17,3, il a pu ainsi améliorer significativement chacune des composantes avec un score douleur à 5,7, un score marche à 5,7 et un score mobilité à 5,9 et la série de Matthieu GUYARD [22] qui a obtenu 83 % d'excellents et bons résultats sur 128 PTH implantés.

Dans la série de d'ARSSI CHU CASA, les résultats étaient excellents dans 32 cas (64%), moyens dans 12 cas (24%) et mauvais dans 6 cas (12%).

CONCLUSION

Les ostéonécroses aseptiques non traumatiques sont définies par la nécrose ischémique massive, en dehors de toute cause infectieuse du tissu médullaire et ostéocytaire dans un territoire osseux plus ou moins étendu.

La localisation à la tête fémorale n'est qu'une forme topographique et la plus grave sur le plan fonctionnel. En effet, c'est une affection d'autant plus invalidante quand elle touche un adulte jeune en pleine période d'activité et le plus souvent bilatérale.

Dans notre étude rétrospective, l'ONATF a été diagnostiquée aux stades avancés. Il est important de poser le diagnostic d'ostéonécrose aux stades potentiellement réversibles de la maladie, lorsque la tête fémorale est encore sphérique. L'IRM a profondément bouleversée nos possibilités diagnostiques, montrant des signes pathognomoniques, alors que la radiographie peut être encore normale.

Pour les stades avant fracture de l'os sous chondral, le forage et ses alternatives reste à la portée de tous les chirurgiens avec un résultat acceptable. Lorsqu'il existe une fracture sous-chondrale, la PTH apparaît comme la meilleure solution, la plus rapide et la plus sûre.

RÉSUMÉ

RESUME

Nous avons étudié rétrospectivement 14 cas d'ostéonécrose aseptique non traumatique de la tête fémorale chez 14 patients suivis et traités au service de traumatologie orthopédique B4 du centre hospitalier universitaire HASSAN II de Fès. Cette étude s'est étalée sur une période de 4ans allant du début du mois de janvier 2008 jusqu'à la fin du mois de décembre 2011.

Notre objectif à travers cette série, était de montrer l'intérêt de du traitement chirurgical dans ce type de pathologie, sur l'amélioration de la qualité de vie de ces jeunes patients.

L'étude menée concerne le cas échéant de 9 hommes et 5 femmes avec une moyenne d'âge de 36,4 ans.

L'atteinte était unilatéral dans 12 cas (avec prédominance du coté droit : 8 cas) et bilatéral dans 2 cas.

Les stades radiologiques II, III et IV de FICAT représentaient respectivement 14 %, 28 % et 58 %.

L'éthylisme et le tabagisme correspondent à 22 % des cas. la corticothérapie a été noté dans 30 % des cas, la dose a été mal précisée et la durée allait de 4 à 6 mois.

ONATF idiopathique a été retrouvé dans 6 cas.

L'anesthésie était générale dans 79 % des cas et locorégionale dans 21 %.

Sur les 14 hanches opérées, le forage a été réalisé pour 3 hanches et la PTH pour 11 hanches dont 7 cimentées et 4 non cimentées.

Tous les malades étaient suivis en consultation avec un examen clinique et radiologique. La cotation de Postel et Merle d'Aubigné était utilisée pour évaluer l'état de la hanche avant et après l'intervention.

Les complications étaient : une fracture fémorale per-opératoires, une instabilité hémodynamique per-opératoires, une luxation de PTH, une paralysie de nerf sciatique réversible après rééducation.

Les résultats cliniques après un recul moyen de 36 mois étaient satisfaisants dans 80 % des cas.

Abstract

We retrospectively analyzed 14 cases of non traumatic osteonecrosis of the femoral head in 14 patients followed and treated at the Trauma Orthopedic B4 of the University Hospital Hassan II of Fez. This study was conducted over a period of four years from the beginning of January 2008 until the end of December 2011.

Our objective through this series was to show the benefit of surgical treatment in this type of pathology, on improving the quality of life of these young patients.

These are 9 men and 5 women. The average age was 36.4 years.

The side was reached in 12 cases with unilateral predominance of the right side (8 cases) and bilateral in 2 case.

Stages II, III and IV of FICAT represent respectively 14%, 28% and 58%.

The alcoholism and smoking equal 22% of cas. la corticosteroids was noted in 30% of cases, the dose was poorly specified and the duration ranged from 4 to 6 months.

Idiopathic osteonecrosis was found in 6 cases.

General anesthesia was 79% and loco regional in 21%.

Of the 14 hips operated, drilling was carried out for 3 hips and total hip prosthesis in 11 hips, 7 cemented and uncemented 4.

All patients were followed for consultation with a clinical examination and radiological. Trading in Postel and Merle d'Aubigne was used to assess the state of the hip before and after surgery.

Complications were: one intraoperative femoral fracture, an intraoperative hemodynamic instability, dislocation of PTH, reversible sciatic nerve palsy after rehabilitation.

The clinical results after 36 months, an average retreat, were satisfactory in 80 % of the cases.

ملخص

دراستنا تهم 14 حالة من نخر العظام الظاهر غير الكسري للرأس الفخذي من داخل مصلحة تقويم العظام ب 4 بالمركز الاستشفائي الجامعي الحسن الثاني بمدينة فاس .

ولقد أجريت هذه الدراسة على مدى 4 سنوات من بداية يناير 2008 وحتى نهاية دجنبر 2011. وكان هدفنا من خلال هذه الدراسة إظهار فائدة العلاج الجراحي في تحسين نوعية حياة هؤلاء المرضى صغار السن.

يتعلق الأمر ب 9 رجال و5 نساء، معدل السن كان 36,4 سنة. الإصابة كانت أحادية الجانب في 12 حالة من أغلبية الجانب الأيمن والثنائي في 2 حالات . وقد صنفنا الحالات بالتصوير الإشعاعي تبعاً لتصنيف " فيكا " (المرحلة 2 %14 المرحلة 3 %28، المرحلة 4 %58).

ولم نلاحظ أن إدمان الكحول والتدخين يساوي %22 من الحالات، العلاج القشرياني تم تسجيله في %30 من الحالات. أما كمية الجرعة فقد كانت غير محددة ومدة الزمنية للعلاج فقد تراوحت ما بين 4 إلى 6 أشهر، وقد سجلت أيضاً 6 حالات من نخر العظام العظام الغامض.

كان التخدير العام %79 والتخدير النصفي في %21.

3 حالات أجريت لهم عملية ثقب الرأس الفخذي و11 حالة أجريت لهم عملية تعويض بدلي كلي. في 7 حالات كانت اسمنتية وغير إسمنتية في 4 حالات.

كل المرضى خضعوا للمراقبة الطبية من خلال الفحص السريري والإشعاعي، ترقيم "ميرل أوبيني" استعمل لتقييم حالة الورك قبل وبعد العملية الجراحية.

وكانت المضاعفات على النحو التالي:

حالة كسر عظم الفخذ أثناء العملية، حالة عدم استقرار الدورة الدموية أثناء العملية، حالة خلع البذلة الكاملة للورك، وحالة شلل العصب الوركي تم علاجها بإعادة التأهيل.

لقد كانت النتائج مرضية بنسبة %80، بعد تراجع من 36 شهراً.

BIBLIOGRAPHIE

1 – LAHLAIDI A.

Anatomie topographique- application anatomo-chirurgicale.

Vol I. Les membres 269-279.

2 – DAOUDI A., CHAKOUR.K

Atelier de dissection de la hanche, février 2007.Laboratoire d'anatomie, de microchirurgie et de chirurgie expérimentale, faculté de médecine et de pharmacie de Fès.

3 – ODRI G. A.

Les moyens d'union de l'articulation coxo-fémorale.

Laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Nantes (2006).

4 – ATLAS ANATOMIE.

Anatomie de l'articulation coxo-fémorale.

5 – ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, BIOMECANIQUE.

EMC, 3^{ème} Edition (12-1988).

6- Aarin RK,Lenox D,Stulberg B N .

The natural history of oosteonecrosis of the femoral head and risk factors for rapid progression .osteonecrosis ,etiology,diagnosis,and traitement Edit by Urbaniak. J.R, Jones J.P.american orthopeadic association,1997 (chap 36).

7- J.FOURASTIER (limoges) MEARY .

Femoral head oosteonecrosis table ronde sous la direction de:4417 ;04422,04291 ,04269,5

8-HERNIGOU.P

Ostéonécroses non traumatiques des épiphyses de l'adulte Encycl Med Chir (Elsevier SAS, Paris) Appareil locomoteur [14-028-A-10], 2006.

9- PIETROGRANDE V , MASTROMARIMO R.

Osteopat da prolungata trattamento cortisonico.Ortop Traum Appar Mat 1957 ;25 :791-810.

10- F. Bellot, E. Havet, A. Gabrion, W. Meunier, P. Mertl, M. de Lestang
Résultats des forages pour ostéonécrose aseptique de la tête fémorale Revue de chirurgie orthopédique Paris, 2005, 91, 114-123.

11- D. Le Nen, M. Genestet, F. Dubrana, E. Stindel, J. Lacroix, C. Lefèvre
Vascularized fibular transplant for avascular necrosis of the femoral head: 16 cases: Revue de chirurgie orthopédique © Masson, Paris, 2004, 90, 722-731.

12- Amaziane L,ouazzani N,berrada M.S
La prothèse totale de la hanche dans les ostéonécroses aseptiques de la tête fémorale à propos de 16 cas.

13-LAHLOU.A
La prothèse totale de hanche dans l'ostéonécrose de la tête fémorale post-drépanocytose thèse numero 142/2009 faculté de medecine et de pharmacie de rabat.

14- M. ARSSI, O. MESSARY, A. MESSOUDI, Y. EL ANDALOUSSI, D. COHEN, A. LARGAB, M. TRAFEH.
Les prothèse totale de hanche dans l'ostéonécrose aseptique de la tête fémorale (A PROPOS DE 46 CAS) :Rev.Maroc.Chir.Orthop.Traumato. 2005 ; 24 : 27-30.

15-sébastien parratte, cédril pélegri, xavier flecher,jean-manuel aubaniac,jean-noël argenson.
Prothèse totale de hanche non cimentée sur mesure pour ostéonécrose aseptique de la tête fémorale chez les sujets jeunes : Journées Lyonnaises de Chirurgie de la Hanche 2008.

16-ARLET J,FICAT P.
Diagnostic de l'ostéonécrose femoro-capitale primitive.observations histopathologiques portant sur huit forages.REV Rhum Mal osteortic,1964,31,257.

17-FICAT P.
Idiopathic bone necrosis of the femoral head .Early diagnosis and treatment .J Bone Joint Surg ,1985,67B,3-9.

18-Fischer M.D

The role of fat embolism in the etiology of cortico-steroid-induced avascular necrosis :clinical and experimental result .Clin orthop 1978 ,130,68-80.

19-Felson DT,Anderson Gj

Across study evaluation of association between steroid dose and bolus steroids and avascular necrosis of bone lancet ,1987 ;1 :902-6.

20-Hanssen AD,Cabanela ME, Michet CJ.

Arthroplasty in patients with systemic lupus erythematosus JBS 69-A :807-814.

21-Blanchard-Dauphin.A,

Évaluation de l'incapacité fonctionnelle et de la qualité de vie en orthopédie EMC de l'appareil locomoteur 4-001-M-10.

22-Matthieu GUYARD, Sébastien MARTRES

prothèse totale de hanche pour osteonecrose aseptique de la tete femorale analyse d'une série de 128 arthroplasties au recul minimal de 24 mois morbidité post-opératoire dans les nécroses :intérêt de la double mobilité ;intérêt du sans ciment : journées lyonnaises de chirurgie de la hanche 2008 .

23-Gold Ew, Cangemi PJ.

Incidence and pathogenesis of alcohol induced osteonecrosis of the femoral head.Clin Orthop 1979,143,222-226.

24- Kaoutar Mouannissi; Saadia Janani; Hind Lazrak; Ouafae Mkinsi ; Ostéonécrose aseptique de la tête fémorale : expérience d'un service de rhumatologie CHU IBN ROCHD CASABLANCA ; 22e Congrès français de rhumatologie 2009 Paris ;la société française de Rhumatologie.

25-F.z. ALAOUI

osteonecroses aseptiques : aspects radio-cliniques et etiologiques ; rev maroc chir orthop traumatolo 2007 ; 30 : 5-11.

26- Steinberg ME, Brighton CT, Corces A et al.

Osteonecrosis of the femoral head : results of core decompression and grafting with and without electrical stimulation. Clin Orthop 1989 ; 249 : 199-208.

27-Hungerford D.S, Zizic T.M

Alcoholism associated ischemic necrosis of femoral head . Clin Orthop, 1978, 130 ; 144-153.

28-Jones JP

Intravascular coagulation and osteonecrosis . Clin Orthop 1992 ; 277 : 45-53.

29-Jones JP

Fat embolism intravascular coagulation and osteonecrosis clin orthop 1993, 292 ; 294-308.

30-Judet H , Gilbert A

Essai de revascularisation de la tête fémorale dans les necroses primitives et post traumatique. Rev Chir. Orthop , 1981, 67, 261-266.

31-Hernigou Ph, F. Galacteros D.

Nécrose de hanche drépanocytaire (fréquence aspect morphologique , évolutif et thérapeutique). Revue de chirurgie orthopédique 1989, Suppl. 1, 75, 120-121.

32- Hernigou P, Bachir D, Galacteros D.

Deformities of the hip in adults with sickle cell disease. J Bone Joint Surg Am 2003; 85: 500-4.

33-Hernigou P, Tagaris G, Bachir D, Galacteros D .

Multiple bone necroses in sickle cell disease: an analysis of 1200 joints in 200 adult patients . J Bone Joint Surg [Br] 2001; 83(suppl III): 250.

34-k. homawoo, k. bissang, b. songne, a. ayite

drepanocytose et osteo-necrose de la tete femorale considérations thérapeutiques - a propos de 38 cas ; Communication faite au 2ème Congrès de l'Association des Orthopédistes de Langue Française - Dakar - Sénégal 17, 20 Février 1989.

35-H. Ayed .

Ostéonécrose aseptique de la tête fémorale dans la drépanocytose de l'adulte chez 99 patients ; 21eme Congrès Français de Rhumatologie 2008.

36-Kenzora JE, Glimcher MJ.

Accumulative cell stress :the multifactorial etiology of the idioathic osteonecrosis .Orthop Clin north Am,1985,16,669-679.

37-Pierre Lafforgue

Osteonecrosis of the femoral head; Revue du Rhumatisme 76 (2009) 166-172.

38-François-Loic PAUMIER ,Jean-Michel LAFOSSE, Philippe CHIRON,Jean PUGET :

RÉSUMÉ DES COMMUNICATIONS rev rhumatologie 82e RÉUNION ANNUELLE DE LA SO.F.C.O.T. ,4S-135.

39-Chryssanthou CP

Dysbaric osteonecrosis etiological and pathogenetic conecpts clinic orthop 130 :94-106 ;1978.

40- Mazabraud A.

Nécrose idiopathique de la tête fémorale ; étude anatomopathologique et orientation etilogique.SEM hôpital paris 1963,39 ; 2773-2775.

41- Sene M, Dansoko A, Ndiaye A, Mbaye E, Niang CD, Faye M

Arthroplastie totale de hanche dans l'ostéonécrose aseptique du drépanocytaire au Sénégal : série de 48 prothèses ; *Med Trop* 2009; 69 : 573-576.

42-Hernigou Ph.

Ostéonécrose des épiphyses de l'adulte .edition technique ,encyclopédie médico-chirurgicale appareil locomoteur 1995,14-028-A-10.

43- Hernigou Ph.

(nécrose de hanche – Engel 1993) - Hungerfort DS (Zizic 1978) Alcool associated.

44-Lequesne M,Le cloarec M,de Seze S.

Le terrain biologique de la necrose primitive de la tête fémorale,hperuricémie,hperlipidémie. In: 10 th congress of international league against rheumatism (Rome 1961).Turin :Minerva Medica ;1961.p.443-6.

45-Miller KD, Masur H, Jones EC, et al

High prevalence of ostéonécroses of the femoral head in HIV-infected adults. Ann Intern Med 2002;137:17-25.

46-Lafforgue

Rev Rhum ONATF1999.66.19

47- Piat

Revue du Praticien ONTF adulte – 1998, 48).

48- Ficat RP, Arlet

Idiopathic bone necrosis of the femoral head: early diagnosis and treatment. J Bone Joint Surg Br 1985;67-B:3-9.

51-Hernigou Ph, Voisin MC.Despres D

Confrontation de l'imagerie par résonance magnétique nucléaire et de l'histologie dans les nécroses des têtes .

52-Domenech CHB, Railhac JJ,Chiron P.

Palce de l'imagerie dans le diagnostic de l'ostéonecrose idiopathique de la tête fémorale 2001,105 ;le journal de maitrise orthopédique.

53-JERGESEN HE , AL

Histologic correlation in magnetic resonance imaging of femoral head osteonecrosis .Clin Orthop ,1990,253 :150-163.

54- ARCO (association research circulation osseous) :

commiter of terminology and classification ,ARCO news ,1992,4.41-46.

55- Van de Berg BE, Maghem JJ, Labaisse Ma, Noel HM, Maldague BE

Imaging of avascular necrosis and transient marrow edema of the femoral head radiographics,13:501-520,1993.

56-SARRAT P et COL.

Etude comparative de la scintigraphie ,de la scanographie et de l'IRM dans le diagnostic de l'ostéonécrose de hanche et de l'algodystrophie .J.radiologie,1985,66,12,779-787.

57- MUSSO ES ,Mitchell SN,Schink-Aslani M,Basset CA

Results of conservative treatment of osteonecrosis of the femoral head .A retrospective review .Clin orthop Relat Res 1986;207:209-15.

58- RICHARD C.J, ROBERT H, WILLIAM H.

Clinical and radiographic evaluation of total hip replacement. A standard system of terminology for reporting results ;J Bone Joint Surg Am.1990;72:161-168.

59-Merle d'Aubigné

Cotation chiffrée de la fonction de la hanche ;Rev. Chir. ortho. Réparatrice de l'app locom, 1997, 56 : 481- 486.

60- GAYET L.E., MORAND F.

Les révisions de prothèse totale de hanche par reconstruction cotyloïdienne utilisant des allogreffes osseuses.Rev. Chir. Orthop.1997, 122:564-573

61- BRIAN PH LEE. , DANIEL J., BERRY

Total hip arthroplasty for the treatment of an acute fracture of the femoral neck. J.Bone joint surg. 1998, 80A (1).

62- CIUBA T.H, VOOR HOEVEL A., COUNANE H.

Le descellement aseptique des PTH. Résultats à moyen et à long terme du filet de VOORHOEVEL. J. chir. (Paris) ; 1991 ; 128(1) :13-21.

63- RAY A.

Mille cas de prothèse totale de hanche, suivis personnellement, expérience de 22 cas (1966-1988) critiques et propositions. Lyon chir. 1992, 88 (3).

64- DEVON-GOETZ, CAPELLOW.N. BROWNT.D.

Solvage of recurrently dislocating total hip prosthesis, with use of a constrained acetabular component. J.Bone joint surg.(Am), 1998, 80 A (4):502-509.

65- POWLES J.W.

Gentamicin release from old cement during revision hip arthroplasty. J. Bone joint surg. (Br), 1998, 80 B(4): 607-610.

66- Christopher Gonano

Spinal versus General Anesthesia for Orthopedic Surgery: Anesthesia Drug and Supply Costs Anesth Analg 2006;102:524 -9.

67- P. Gallinaro

Chirurgie conservatrice des nécroses de la tête fémorale

Sofcot 1992; 42: 99-110 Expansion Scientifique 1992

68-Ficat P, Arlet J, Vidal R, Ricci A, Fournial JC.

Résultats thérapeutiques du forage-biopsie dans les ostéonécroses fémoro-capitales primitives (100 cas). Rev Rhum Mal Osteoartic 1972 ; 38 : 269-73.

69-Phemister, D.B

Treatment of the necrotic head of the femur in adults. J, 1949.

70- Mont MA, Hungerford DS.

Non traumatic avascular necrosis of the femoral head ; current conception review. J Bone Joint Surg (Am) 1995 ; 77 : 459-69.

71- Ficat P.

Idiopathic bone necrosis of the femoral head. Early diagnosis and treatment. J Bone Joint Surg (Br) 1985 ; 67 :3-9.

72- Ficat P, Grijalvo P.

Résultats à long terme du forage biopsie pour les ostéonécroses de la tête fémorale aux stades I et II. A propos de 133 cas revus après un délai moyen de 9 ans 6 mois. Rev Chir Orthop 1984 ; 70 :253-5.

73- Hungerford DS, Lennox DW.

Diagnosis and treatment of ischemic necrosis of the femoral head. In : McEvarts C, editor. Surgery of the Musculoskeletal System, Vol 3, 2nd ed. New York : Churchill Livingstone, 1990 : 2757-94.

74- Tooke SMT, Nugent PJ, Bassett LW, Nottingham P, Mirra J, Jannah R. Results of core decompression for femoral head osteonecrosis. Clin Orthop 1988 ; 228 : 99-104.

75- Learmonth ID, Maloon S, Dali G.

Core decompression for early atraumatic osteonecrosis of the femoral head. J Bone Joint Surg (Br) 1990 ; 72 : 387-90.

76- Hopson CN, Siverhus SW.

Ischemic necrosis of the femoral head. Treatment by core decompression. J Bone Joint Surg (Am) 1988 ; 70 : 1048-51.

77- Camp JF, Colwell CW.

Core decompression of the femoral head for osteonecrosis. J Bone Joint Surg (Am) 1986 ; 68 : 1313-19.

78- Lausten GS, Mathiesen B.

Core decompression for femoral head necrosis. Prospective study of 28 patients. Acta Orthop Scand 1990 ; 61 : 507-11.

79-Kristensen KD, Pedersen N, Kioer T, Starklint H.

Core decompression in femoral head osteonecrosis. 18 stage I hips followed up for 1-5 years. Acta Orthop Scand 1991 ; 62 : 113-15.

80- Hernigou P, Manicom O, Nogier A, Filippini P, De Abreu L

Core decompression with marrow stem cells. Oper Tech Orthop 2004; 14:68-74.

81-Bonfiglio, M. and E.M. Voke

Aseptic necrosis of the femoral head and non union of the femoral neck. J Bone Joint Surg Am, 1968. 50A: p. 48-66.

82-Smith, K.R., M. Bonfiglio, and W.J. Montgomery

Non-traumatic necrosis of the femoral head treated with tibial bone-grafting. A follow-up-note. *J Bone Joint Surg Am*, 1980. 62(5): p. 845-7.

83-Dunn, A.W. and T. Grow

Aseptic necrosis of the femoral head. Treatment with bone grafts of doubtful value. *Clin Orthop Relat Res*, 1977(122): p. 249-54.

84-Delloye, C. and O. Cornu

Cortical bone allografting in femoral head necrosis. *Acta Orthop Belg*, 1999. 65 Suppl 1: p. 57-61.

85-Brunelli G

Free microvascular fibular tansfert for idiopathic femoral head necrosis
Long term follow -up *J.Reconstr.microsurg*,1991,7,285-295.

86-Buckley PD,Gearen PF,Petty RW

Structural bone-grafting for early atraumatic avascular necrosis of the femoral head.*J Bone Joint Surg* ,1991,73A,1357-1364.

87-KANE SM,WARD WA, JORDAN LC,GUILFORD WB

Vascularized fibular grafting compared with core decompression in the treatment of femoral head osteonecrosis.*Orthopedics*,1996,19:869-872.

88- SOUCACOS PN, BERIS AE, MALIZOS K, KOROPILIAS A, ZALAVRAS H, DAILIANA Z :

Treatment of avascular necrosis of the femoral head with vascularized fibular transplant. *Clin Orthop*, 2001, 386, 120-130.

89- Kun-Zheng.

Transplantation vascularisé péroné libre pour le traitement de la tête fémorale nécrose [J] *Journal. Chinoise de microchirurgie*, 2000,23 (4:254-256.

- 90- D. Le Nen, M. Genestet, F. Dubrana, E. Stindel, J. Lacroix, C. Lefèvre
Évolution anatomo-radiographique des nécroses avasculaires de la tête fémorale traitées par transplant fibulaire vascularisé ;À propos de 16 cas : Revue de chirurgie orthopédique 2004, 90, 722-731.
- 91- Scully, S.P., R.K. Aaron, and J.R. Urbaniak
Survival analysis of hips treated with core decompression or vascularized fibular grafting because of avascular necrosis. J Bone Joint Surg Am, 1998. 80(9): p. 1270-5.
- 92- Soucacos PN, Beris AE, et al.
Traitement de la nécrose avasculaire de la tête fémorale avec greffe vascularisée du péroné [J]. Clin Orthop, 2001.386 (2) :120-130.
- 93- Wang, E., V. Rosen, and P. Cordes,
Purification and characterization of other distinct bone-inducing factors. Proc Natl Acad Sei USA. 85:9484-9488.,1988.
- 94- Chiron, p.
Core decompression and Rh BMP2. Hip'99 www.hip surgery-congress.com, 1999. 155-160.
- 95- Wang, E., V. Rosen, and P. Cordes,
Purification and characterization of other distinct bone-inducing factors. Proc Natl Acad Sei USA. 85:9484-9488.,1988.
- 96- Courpied JP.
Ostéotomie de Sujioka.In : conférence d'enseignement de la SOFCOT .Paris : Expansion scientifique française ; 1990.
- 97- Langlais F,Fourastier C.
Rotation osteotomies of osteonecrosis of the femoral head.Clin Orthop Relat Res 1997;343:110-35.

98- Sujioka Y, Hotokebuchi T, Tsukoui H

Transtrochanteric Anterior Rotational Osteotomy for Idiopathic and Steroid-Induced Necrosis of the Femoral Head: Indications and Long-Term Results. Clin Orthop Relat Res 1992 ;277 :111-20

99- Simonnet, J.H., et al.

[Intertrochanteric flexion osteotomy in aseptic osteonecrosis of the femoral head in adults. Apropos of 52 cases]. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot, 1984. 70(3): p. 219-29.

100- Kerboull, M.

[Varus-flexion osteotomy in avascular femoral head osteonecrosis]. Acta Orthop Belg, 1999. 65(Suppl 1): p. 68-70.

101- MA Scher, Jakim I.

Fin Suivi de la nécrose avasculaire de la tête fémorale géré par de l'os ostéotomie intertrochantérienne greffage [J]. Acta Orthop Belg.1999, 65 (1) 1:73-77.

102- Siguier, T., et al

Partial resurfacing arthroplasty of the femoral head in avascular necrosis. Methods, indications, and results. Clin Orthop, 2001(386): p. 85-92.

103- Hungerford MW, Mont MA, Scott R, Fiore C, Hungerford DS, Krackow KA

Surface replacement hemiarthroplasty for the treatment of osteonecrosis of the femoral head. J Bone Joint Surg Am 1998; 80-11:1656-64.

104- Sedel L, Travers V, Witvoet J.

Spherocylindric (Luck) cup arthroplasty for osteonecrosis of the hip. Clin Orthop Relat Res 1987-219:127-35.

105- Beaulé PE, Schmalzried TP, Campbell P, Dorey F, Amstutz HC.

Duration of symptoms and outcome of hemiresurfacing for hip ostéonécroses. Clin Orthop Relat Res 2001-385:104-17.

106-Beaule, P.E. and H.C.Amstutz

Management of Ficat stage III and IV osteonecrosis of the hip. J Am Acad Orthop Surg, 2004. 12(2): p. 96-105.

107-Hernigou, P. and D. Goutallier

Reconstruction de la sphéricité de la tête fémorale des nécroses par relèvement du séquestre et comblement par du ciment.. Revue de Chirurgie Orthopédique 1992, Suppl. I, 213, 1992.

108-Hernigou, P., D. Bachir, and F. Galacteros

Avascular necrosis of the femoral head in sickle-cell disease. Treatment of collapse by the injection of acrylic cement. J Bone Joint Surg Br, 1993. 75(6): p. 875-80.

109-Smith, K.R., M. Bonfiglio, and W.J. Montgomery

Non-traumatic necrosis of the femoral head treated with tibial bone-grafting. A follow-up-note. J Bone Joint Surg Am, 1980. 62(5): p. 845-7.

110- Siguier, M., et al

Preliminary results of partial surface replacement of the femoral head in osteonecrosis. J Arthroplasty, 1999. 14(1): p. 45-51.

111- J.W. Harkess, J.L. Guyton, D.G. Lavelle, D. McKinnon, E. Tozakoglou.

A scientific exhibit 2000 AAOS Meeting Orlando, Florida Variation .

112-BARMADA R:

Clinical and motion studies of Bateman bipolar prosthesis in osteonecrosis of the hip. Clin Orthop. Mess D 251: 44-47.1990.

113- DUBRANA F, LE NEN D, LEFEVRE C, PRUD'HOMME M.

Manuel des voies d'abord en chirurgie orthopédique et traumatologique. Masson Paris 2003.

114- NAZARIAN S, MULLER ME.

Voies d'abord de la hanche.

Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Techniques Chirurgicales-Orthopédie-Traumatologie. 44-600, 1998, 36 p.

115- Prothèse Totale de Hanche : les choix.

Cahiers d'enseignement de la SOFCOT.

Elsevier Paris 2005.

116- Brinker MR, Rosenberg AG, Kull L, Galante JO

Primary total hip arthroplasty using noncemented porous-coated femoral components in patients with osteonecrosis of the femoral head

J Arthroplasty 1994;9-5:457-68.

117- Nich C, Sariali el H, Hannouche D, Nizard R, Witvoet J, Sedel L, Bizot P. Long

term results of alumina on alumina hip arthroplasty for ostéonécroses Clin Orthop

Relat Res 2003-417:102-11.

118-Barre J, Lepouse C and Segal P

Embolism and intra-medullary femoral surgery.

Rev Chir Orthop 1997; 83: 9-21

119-Parvizi J, Holiday AD, Ereth MH and Lewallen DG

Sudden death during primary hip arthroplasty.

Clin Orthop 1999; 369: 39-48.

120-Pitto RP, Blunk J and Kossler M:

Transesophageal echocardiography and clinical features of fat embolism during cemented total hip arthroplasty. A randomized study in patients with a femoral neck fracture. Arch Orthop Trauma Surg 2000; 120: 53-8.

121-Favier T.

PTH en cas d'ONA de la tête fémorale. Thèse de Médecine, Ang, 1992.

122-Nizard.

PTH sur ostéonécrose aseptique. Rev Chir Orthop 1998 ; 84 (supp 1).

123- Saito, S., et al

Long-term results of total hip arthroplasty for osteonecrosis of the femoral head. A comparison with osteoarthritis. Clin Orthop Relat Res, 1989(244): p. 198-207.

124- Katz, R.L., et al

Total hip arthroplasty in patients with avascular necrosis of the hip. Follow-up observations on cementless and cemented operations. Clin Orthop Relat Res, 1992(281): p. 145-51.

125- Kim, Y.H., et al

Contemporary total hip arthroplasty with and without cement in patients with osteonecrosis of the femoral head. J Bone Joint Surg Am, 2003. 85-A(4): p. 675-81.

126- DELAUNAY C.

Prothèse totale de Charnley : Où en est aujourd'hui le «Gold-Standard»
de l'arthroplastie primaire de la hanche
Maîtrise orthopédique, N°123, mars 1999.

127- Archibeck MJ., Jacobs JJ., Black J.

Alternate bearing surfaces in total joint arthroplasty. Biologic considerations.
Clin Orthop 379:12-21, 2000.

128- Nich C, Rampal V, Vandebussche E, Augereau B.

Metal-metal-backed polyethylene cemented hip arthroplasty: mid-term results :Rev
Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 2006;92-2:118-24.

129- LD, Wan Z, Longjohn DB, Dubois B, Murken R

Total hip arthroplasty with use of the Metasul metal-on-metal articulation. Four to seven-year results .J Bone Joint Surg Am 2000;82-6:789-98.

130- Kim SY, Kyung HS, Ihn JC, Cho MR, Koo KH, Kim CY

Cementless Metasul metal on -metal total hip arthroplasty in patients less than fifty years old J Bone Joint Surg Am 2004;86-A-11:2475-81.

131-BIZOT P., LARROUY M., WITVOCT J., SEDEL L., NIZARD R.

Pressfit metal backed alumina sockets. A minimum 5-year followup study,
Clin Orthop 2000, 379, 134-42.

132- BIZOT P., NIZARD R., SEDEL L.

Le couple alumine-alumine dans les prothèses totales de la hanche.
Maîtrise orthopédique, N°111, février 2002.

133-FARIZON F., DE LAVISON R., AZOULAI J.J., BOUSQUET G.

Results with a cementless alumina coated cup with a dual mobility, a twelve years
follow-up study. International Orthopaedics. 1998, 22: 219-224.

134- D'Antonio J, Capello W, Manley M, Naughton M, Sutton K.

Alumina ceramic bearings for total hip arthroplasty: five-year results of a
prospective randomized study. Clin Orthop Relat Res 2005-436:164-71.

135- Murphy SB.

Two-to 9-Year clinical results of alumina ceramic on ceramic THA .Clin Orthop Relat
Res 2006;000-000:000.

136-AMSTUTY H.C.

Hip arthroplasty.

NEW YORK, Churchill Livingston, 1991.

137-CAPDEWILA Y.

Anesthésie en chirurgie orthopédique.

EMC anesthésie Réanimation, 1999, 36-605-A10

138- Aluisio FV, Urbaniak JR.

Proximal femur fractures after free vascularized fibular grafting to the hip.
Clin Orthop Relat Res. 1998 Nov;(356):192-201.

139- KROMANN-ANDERSEN C., SORENSEN T.S, HOUGAARD K.
Ectopic bone formation following Charnley hip arthroplasty.
Acta orthop Scand 1980, 51: 633-637.

140- DURANDEAU A., FABRE T.
Complications nerveuses de la PTH,
Cahiers d'enseignement de la SOFCOT : pages n° 418-423

ABREVIATION

ANT	: antérieur
ART	: artère
Fig	: figure
INF	: inférieur
IRM	: imagerie par résonance magnétique
LAT	: latérale
MED	: médial
MOY	: moyen
NF	: nerf
ONATF	: ostéonécrose aseptique non traumatique de la tête fémorale
POST	: postérieur
Rx	: radiographie standard
SUP	: supérieur
TDM	: tomodensitométrie